



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

Рада науково-дослідної роботи студентів

ТЕЗИ 85

СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(10 — 11 грудня 2025 р.)

**Харків, Україна
2025**

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Каграманян А. О. (відп. редактор), Михалків С. В.,
Змій С. О., Дудін О. А., Куценко М. Ю.,
Рукавішніков П. В., Семенцова О. В., Харламова О. М.

ЗМІСТ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ	4
Секція автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів	4
Секція транспортного зв'язку	48
Секція спеціалізованих комп'ютерних систем та обчислювальної техніки та систем управління	99
Секція інтелектуальних інформаційних технологій	114
МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ	129
Секція електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	129
Секція інженерії вагонів та якості продукції	144
Секція теплотехніки, теплових двигунів та енергетичного менеджменту	186
Секція експлуатації та ремонту рухомого складу	203
Секція механіки і проектування машин	246
БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ	253
Секція залізничної колії і транспортних споруд	253
Секція будівництва та цивільної інженерії	263
Секція машинобудування та прикладної механіки	278
Секція геодезії, землеустрою та кадастру	292
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	308
Секція управління вантажною і комерційною роботою	308
Секція залізничних станцій та вузлів	380
Секція управління експлуатаційною роботою	401
Секція транспортних систем та логістики	421
Секція охорони праці та навколишнього середовища	435
Секція вищої математики та фізики	462
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ	475
Секція економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом	475
Секція менеджменту, публічного управління та HR-технологій	568
Секція маркетингу, комерційної діяльності та економічної теорії	627
Секція фінансів, обліку і аудиту	678
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР ГУМАНІТАРНОЇ ОСВІТИ	711
Секція іноземних мов	711
Секція історії та мовознавства	758
Секція філософії та соціології	774
Секція фізичного виховання та спорту	783
Секція правового забезпечення та адміністрування транспортної діяльності	799

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

СЕКЦІЯ АВТОМАТИКИ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕЛЕКЕРУВАННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ

Олег АББАСОВ (211-АКІТР-Д24)
Керівник – доцент Сергій ЗМІЙ

АДАПТАЦІЯ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ ЗДОБУВАЧАМИ ОСВІТИ НЕЙРОМЕРЕЖ

Проблема зловживання нейромережами в освіті є значним викликом для сучасного навчального процесу. Генеративні мовні моделі, такі як ChatGPT, Copilot, MathSolver та ChatBA, надають здобувачам освіти можливість швидко отримувати відповіді й «вирішувати» завдання майже без зусиль. Це може здаватися ефективним рішенням, що економить час.

Однак надмірне використання таких технологій призводить до негативних наслідків. Передусім це загрожує розвитку критичного мислення. Якщо здобувачі освіти не докладають зусиль для аналізу матеріалу, вони не намагаються вирішувати задачі самостійно, обґрунтовувати свої думки й формувати логічні аргументи. Крім того, використання нейромереж ускладнює оцінювання знань, адже штучно згенеровані тексти дедалі важче відрізнити від самостійної роботи.

Ще один аспект проблеми – зниження мотивації до навчання. Звичка отримувати швидкі й правильні відповіді без зусиль може зменшити інтерес до активного навчального процесу. Як наслідок, здобувачі освіти, які покладаються на нейромережі, можуть зіткнутися з труднощами в реальних робочих умовах, де критичне мислення та самостійний аналіз є ключовими навичками.

Окремо слід зазначити етичні питання. Використання нейромереж у навчанні може розглядатися як порушення академічної доброчесності, що змушує навчальні заклади впроваджувати механізми контролю, включаючи програми для виявлення штучно згенерованих текстів. Проте такі інструменти ще далекі від досконалості й можуть помилково ідентифікувати людський текст як згенерований.

Що можна зробити для вирішення проблеми? Насамперед необхідно створити академічну доброчесність. Здобувачі освіти мають розуміти, що

навчання не лише отримання оцінок, а й розвиток особистих компетенцій. Важливо популяризувати принципи доброчесності та пояснювати, як нерозуміння матеріалу шкодить самим здобувачам освіти. Також, необхідно розвивати критичне мислення та творчий підхід. Один із найкращих способів протидії сліпому копіюванню відповідей є зміна підходу до викладання. Викладачі можуть застосовувати завдання з нестандартними розв'язками, дискусії, проєкти та дослідження, які неможливо виконати за допомогою простого запиту до нейромережі.

Нейромережі слід використовувати як допоміжний інструмент, а не заміну мислення. Замість заборон важливо навчати здобувачів освіти раціональному використанню цих технологій. Вони можуть допомагати пояснювати складні поняття, генерувати ідеї або редагувати тексти, але здобувачі освіти повинні вміти критично оцінювати отриману інформацію й доповнювати її власними висновками.

Оцінювання знань також потребує змін, щоб стимулювати самостійне мислення. Наприклад, можна запровадити усні іспити та співбесіди для пояснення позиції здобувача освіти, проєктні роботи, що потребують аналізу й творчого підходу, виконання завдань у режимі реального часу (написання есе в аудиторії або тестування з відкритими питаннями).

Важливим є і підвищення цифрової грамотності викладачів. Вони мають розуміти можливості та обмеження нейромереж, що дозволить ефективно адаптувати методику викладання до нових умов. У крайніх випадках можуть застосовуватися технології для виявлення штучно згенерованих текстів. Освітні заклади можуть використовувати системи перевірки стилю письма здобувачів освіти, проте такі заходи мають бути спрямовані на підтримку академічної доброчесності, а не створення атмосфери недовіри. Але найважливішим є розвиток відповідальності та самоконтролю серед здобувачів освіти. Важливо розповідати про реальні ситуації, коли відсутність практичних навичок або надмірна залежність від технологій призводили до втрати кар'єрних можливостей.

Заборона нейромереж у навчанні неефективна, адже вони стали частиною життя. Однак слід навчити здобувачів освіти використовувати їх відповідально, розвивати власні навички та критичне мислення. Збалансований підхід, що поєднує технологічні рішення, нові освітні методики та формування відповідального ставлення до навчання, є ключем до вирішення цієї проблеми.

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЧНИХ ОБІГРІВАЧІВ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ТА СТРІЛОЧНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ В УКРАЇНІ

В останні десятиліття спостерігається значні зміни кліматичних умов по всі планеті. В Україні спостерігається підвищення середньорічної температури повітря, скорочення тривалості зимового періоду та збільшення кількості аномальних погодних явищ. Зокрема, останні роки характеризуються поєднанням тепліших зим із частішими відлигами, чергуванням морозних і теплих періодів, неочікуваними опадами у вигляді дощу та снігу. Відмічається, що середня температура зимового періоду зросла приблизно на $0,5-1,5^{\circ}\text{C}$, а період стійкого снігового покриву став коротшим майже на цілий місяць. Однак, навіть за загального потепління, ризики, пов'язані з раптовими морозами, випадінням великої кількості снігу та утворенням крижаних кірок на об'єктах інфраструктури, не зникають, а лише набувають більшого значення через їхню раптовість і непередбачуваність.

У майбутні 20 років синоптики прогнозують збереження тенденції до збільшення середньої температури повітря разом із частішими проявами екстремальних явищ. Зимовий період, імовірно, залишатиметься нестабільним, із тривалими відлигами, різкими пониженнями температури та підвищеною ймовірністю крижаних дощів. Для залізничної інфраструктури це означає неможливість відмови від заходів, спрямованих на підтримання працездатності стрілочних переводів у зимових умовах.

Використання традиційних систем обігріву стрілочних переводів та стрілочних електроприводів, які працюють у постійному режимі, призводить до надмірного енергоспоживання, особливо в періоди, коли вмикання обігрівачів не є необхідним. Однак повна відмова від обігріву може спричинити затримки руху поїздів, аварійні ситуації та суттєве зниження рівня безпеки. Тому автоматизація процесу обігріву, впровадження розумних систем із сенсорним контролем температури, вологості й наявності опадів, а також організація дистанційного моніторингу є найбільш доцільним рішенням в умовах змін клімату.

Використання таких технологій забезпечує економію електроенергії за рахунок роботи лише у разі необхідності, підвищує надійність та швидкість реакції технічного персоналу, а також захищає стрілочні переводні пристрої

від обмерзання навіть у разі нехарактерних для сезону погодних явищ. Особливо актуальним є передбачення систем автоматично керованого обігріву стрілочних переводів та стрілочних електроприводів вже на етапі проектування нових станцій, що у перспективі зменшить експлуатаційні витрати та підвищить кліматичну стійкість залізничної інфраструктури.

Таким чином, впровадження автоматичних обігрівачів стрілочних переводів та стрілочних електроприводів - це не лише сучасний підхід до енергозбереження, але й вимога часу, викликана змінами клімату та необхідністю забезпечити безпеку та безперервність залізничних перевезень за будь-яких погодних умов.

Андрій СЕМИКРАС (135-ОКСКРП-Д23)
Керівник – д.т.н., проф Ольга АНАНЬЄВА

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОВІДНИХ УКРАЇНСЬКИХ КОМПАНІЙ У СФЕРІ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ “SMART CITY”

Концепція «Розумного міста» є надзвичайно актуальною в умовах стрімкої урбанізації, зростання навантаження на інфраструктуру та появи нових соціально-економічних викликів. Сучасні міста стикаються з проблемами перенаселеності, транспортних заторів, забруднення довкілля, нераціонального використання ресурсів та зниження ефективності систем управління. Традиційні підходи вже не забезпечують необхідного рівня комфорту та безпеки населення, тому впровадження інтелектуальних технологій стає важливою передумовою сталого міського розвитку.

Актуальність концепції також зумовлена розвитком цифрових технологій – інтернету речей (IoT), великих даних, хмарних сервісів, штучного інтелекту та автоматизованих систем управління. Їх використання дозволяє підвищити ефективність міських сервісів, забезпечити прозорість управлінських процесів, зменшити витрати ресурсів та покращити якість життя громади. «Розумні» рішення сприяють створенню безпечного, екологічного, економічно стійкого та соціально інклюзивного середовища, що робить концепцію «Розумного міста» ключовим напрямом розвитку сучасних урбаністичних систем.

Подана структурна схема відображає ключові сфери, у яких реалізується концепція «Розумного міста». У центрі розміщено основне поняття – «Сфери „Розумного міста”», від якого радіально відходять вісім основних напрямів. Така побудова підкреслює системний характер

функціонування розумної міської інфраструктури, де кожна сфера відіграє важливу роль у підвищенні якості життя населення та оптимізації управління міськими ресурсами.

До першочергових сфер належать: мобільність і управління трафіком, яка відповідає за оптимізацію транспортних потоків; безпека, що охоплює системи відеоспостереження, моніторингу та реагування на загрози; енергетика, в рамках якої впроваджуються енергоефективні та відновлювальні рішення; та водопостачання, яке забезпечує контроль за якістю та раціональним використанням водних ресурсів. Важливими складовими також є охорона здоров'я, що передбачає цифрові сервіси для медичної підтримки; економічний розвиток і житло, спрямовані на створення сучасних житлових просторів та сприятливих умов для бізнесу; керування відходами, де реалізуються інтелектуальні системи сортування та переробки; а також інклюзивність і розвиток спільнот, які забезпечують рівний доступ до міських сервісів і підтримку соціальної взаємодії. Сукупність цих сфер формує цілісну концепцію «Розумного міста», що поєднує технологічні, соціальні та управлінські рішення для сталого розвитку міського середовища.

Висновок

У роботі здійснено огляд і порівняльний аналіз технічних можливостей компаній Smart Misto, IncoreSoft та ELKO Ukraine, які сьогодні є провідними розробниками Smart-технологій для українських міст. Попри певні відмінності у підходах та спеціалізації, усіх виробників об'єднує спільна риса – орієнтація на впровадження інноваційних рішень у межах концепції «розумного міста».

Олексій КОЛОМІЄЦЬ (101-АКІТ-322)

Керівник – д.т.н., проф Ольга АНАНЬСВА

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОЛОЖЕННЯ ПОЇЗДІВ НА ОСНОВІ ІОТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ

Дослідження присвячене вивченню можливостей запровадити механізм відстеження та контролю розташування потягів за допомогою пристроїв Інтернету речей, аби зробити залізничний рух безпечнішим.

У роботі буде розглянуто базові принципи формування інтелектуальних мереж, їхню архітектуру, принципи функціонування та перспективи інтеграції з існуючими транспортними системами. Окрему увагу приділено

ключовим компонентам екосистеми IoT, зокрема сенсорним пристроям, бездротовим каналам передавання даних, хмарним інфраструктурам та інструментам оперативного аналізу інформації. У межах дослідження здійснено огляд сучасних технологій моніторингу та контролю руху поїздів – від супутникових до радіолокаційних і комбінованих систем – із визначенням їхніх функціональних можливостей, переваг, недоліків та потенційної сумісності з IoT-платформами.

Також проаналізовано актуальні загрози для транспортної безпеки та показано, яким чином IoT-технології здатні виявляти відхилення у графіку руху, запобігати аварійним ситуаціям та оптимізувати процеси управління рухомим складом. Надано огляд вже наявних рішень, представлених на міжнародному та українському ринку, із визначенням їх сильних і слабких сторін. Окремо розглянуто комплекс перешкод, що можуть виникати під час впровадження подібних систем в Україні, включно з технічними, нормативними та організаційними бар'єрами. Завершальною частиною роботи є розроблення теоретичної моделі майбутньої IoT-мережі: визначено її структурні блоки, описано механізми їхньої взаємодії та сформульовано покроковий алгоритм впровадження.

У завершальній частині дослідження передбачається сформулювати рекомендації щодо практичного впровадження системи та визначити першочергові кроки для її реалізації. В економічному розділі буде обґрунтовано доцільність і фінансову ефективність запуску проєкту, представлено структуру необхідних витрат та здійснено розрахунок очікуваних переваг. До основних економічних вигод відносяться зменшення кількості аварійних ситуацій, скорочення тривалості простоїв та зниження витрат на щоденну експлуатацію транспортної інфраструктури.

Олег ЗОЛОТУХА (110-ОКСРП-д22)

Керівник – д.т.н., проф. Ольга АНАНЬЄВА

МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ У ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ

В роботі було детально проаналізовано, як саме організовано рух інформації всередині сучасних інтелектуальних систем керування рухом поїздів. Розглянуто принципи функціонування систем диспетчеризації, їх класифікацію та особливості взаємодії основних вузлів і технічних компонентів. Особливу увагу приділено даним як ключовому ресурсу, що

забезпечує оперативність і точність прийняття рішень диспетчерським персоналом, черговими по станціях та автоматизованими комплексами, які працюють під їхнім контролем. У ході роботи визначено основні характеристики інформаційних потоків: обсяги переданих даних, частоту оновлення, допустимі затримки, пріоритетність окремих типів трафіку та рівень вимог до надійності передачі. Окремо розглянуто критичність безперервного й захищеного обміну інформацією для забезпечення безпеки руху поїздів.

Проаналізовано проблеми, притаманні застарілим підходам до передачі даних на залізничному транспорті. Підтверджено, що старі протоколи та морально застаріле обладнання ускладнюють сумісність систем різних виробників, створюють багаторівневу та негнучку структуру управління, що суттєво обмежує можливості модернізації та цифровізації галузі.

Це основна загальна проблема їх інтеграції але без переходу до цифрових технологій модернізація цих систем не можлива – лише таким чином нам вдасться досягти потрібної гнучкості й стійкості до збоїв під час роботи систем. Розглянемо, на якому етапі зараз цифровізація залізничного транспорту на світовій арені та які міжнародні стандарти регламентують роботу а які вже не актуальні. Проаналізуємо як IoT, штучний інтелект і хмарні сервіси можуть покращити повсякденну роботу та покращити безпеку. Побудуємо адекватну модель, для опису інформаційних потоків у цифрових системах керування рухом поїздів на залізничному транспорті.

Проведений аналіз дав змогу докладно розглянути підходи до моделювання інформаційних потоків у системах керування рухом поїздів, а також способи вимірювання їхніх параметрів і визначення потенційних слабких місць. У роботі проаналізовано, як інтеграція великої кількості IoT-пристроїв та впровадження алгоритмів штучного інтелекту сприяють зменшенню затримок у передаванні даних, підвищують точність прогнозування ситуацій на залізничній лінії та допомагають запобігати перевантаженню мережевої інфраструктури. Для оцінки якості побудованих моделей було відібрано низку ключових показників, які дозволяють комплексно оцінити ефективність функціонування інформаційних потоків у різних режимах роботи. Окремо розглянуто питання безпеки – як технічної, що стосується надійності обладнання та відмовостійкості систем, так і кібербезпеки, що є особливо актуальною у контексті цифровізації залізничного транспорту.

УДОСКОНАЛЕНА МОДЕЛЬ КВАРЦОВОГО АВТОГЕНЕРАТОРА ЗІ СКЛАДНОЮ СХЕМОЮ КЕРУВАННЯ ЧАСТОТОЮ

Якість передачі інформації в інформаційних системах залежить від стабільності частоти синхронізуючих сигналів. Найбільш поширеними опорними генераторами, які використовуються в системах передачі інформації, є кварцові автогенератори (КАГ).

Одним з методів підвищення стабільності частоти кварцових автогенераторів є модуляційний метод кварцової стабілізації частоти. З аналізу суті модуляційного методу кварцової стабілізації частоти витікає, що еталонна модель системи стабілізації частоти формується з використанням стабілізуючих властивостей динамічних модуляційних характеристик (ДМХ) КАГ.

Керування частотою вихідного колювання КАГ можливо здійснювати за допомогою однієї або декількох ДМХ. В обох випадках необхідно розділити кола керування основною і ангармонічними частотами, що, зокрема, можливо при використанні п'єзоелектричних фільтрів (наприклад, на основі лантан-галієвого силікату, скорочено, лангаситу, які мають, порівняно з кварцовими фільтрами більш широку смугу пропускання, і, як наслідок, більш широкі можливості по перестройці частоти при високій стабільності електричних параметрів).

У доповіді показана удосконалена математична модель кварцового генератора, яка необхідна при вивченні стабілізуючих властивостей функцій ДМХ з урахуванням впливу внутрішніх і зовнішніх шумів кіл корекції основної і ангармонічної частот кварцового автогенератора.

Отримана математична модель кварцового автогенератора з урахуванням параметрів конкретної схеми та їх флуктуацій, яка дозволяє у подальшому проводити аналіз поведінки функцій динамічних модуляційних характеристик.

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Системи залізничної автоматики та телемеханіки (СЗАТ), зокрема пристрої сигналізації, централізації та блокування (СЦБ), забезпечують безпечну й ефективну роботу залізничного транспорту, контролюючи стан колій та передаючи інформацію черговим по станціях. Традиційна діагностика СЦБ була реактивною: причини збоїв виявляли після їх виникнення, що могло порушувати графік руху поїздів і залежало від кваліфікації персоналу.

Мікропроцесорні системи (МПС) реалізують логіку управління за допомогою мікроелектроніки та мають вбудовані підсистеми технічного діагностування (ПСТД), які забезпечують:

- Самодіагностику: постійний контроль стану процесорів, блоків живлення та каналів зв'язку.
- Моніторинг зовнішніх пристроїв: аналіз параметрів об'єктів для виявлення передвідмовних станів.
- Протоколювання: фіксація всіх подій, команд, стану об'єктів і несправностей.

Це забезпечує проактивну діагностику, виявляючи проблеми в реальному часі.

Новітні технології - Інтернет речей (IoT), цифрові двійники та машинне навчання (ML) - виводять діагностику на рівень предиктивної аналітики. IoT - це мережа фізичних об'єктів, оснащених сенсорами, які збирають дані про стан інфраструктури (наприклад, температуру, вібрацію чи знос обладнання) та передають їх через Інтернет. Це створює потік великих даних (Big Data), що відображають реальний стан залізничних об'єктів у реальному часі.

Цифровий двійник - це динамічна віртуальна модель реального об'єкта чи системи (наприклад, стрілочного перевалу чи залізничної ділянки), яка оновлюється за даними IoT-сенсорів. Вона дозволяє моделювати різні сценарії, наприклад, імітувати відмови елементів і аналізувати реакцію системи, що допомагає оптимізувати дії персоналу та алгоритми автоматики без ризику для руху поїздів.

Машинне навчання аналізує дані від IoT-сенсорів і архівів МПС, навчаючись на історичних даних про відмови. Алгоритми ML, зокрема нейронні мережі, виявляють приховані закономірності та аномалії, що

передують збоям. Навчена модель прогнозує потенційні відмови, попереджаючи персонал про необхідність ремонту. Це дозволяє перейти до обслуговування за фактичним станом, замінюючи компоненти перед прогнозованою відмовою, що максимізує їх ресурс, зменшує непотрібні роботи та запобігає збоям, які порушують графік руху.

Валерій КУЧЕРЕНКО (211-АКІТР-Д24),
Керівник — старший викладач Олексій ЛАЗАРЄВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ EPON/GPON МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Досвід розгортання пасивних оптичних мереж (PON) в Україні 2023–2025 рр. показує, що вибір між технологіями EPON (пасивна оптична мережа на основі Ethernet) (IEEE 802.3ah/av) та GPON (гігабітна пасивна оптична мережа) (ITU-T G.984) залежить від типу об'єкта, щільності абонентів та наявності державної підтримки.

EPON забезпечує симетричні швидкості 1/10 Гбіт/с, низьку латентність (<1 мс), повну сумісність з Ethernet-екосистемою та дешевші чіпи (на 20–30 % нижче за GPON). Це робить її оптимальною для бізнес-центрів, котеджних містечок та новобудов преміум-класу, де середній дохід на одного абонента (ARPU) перевищує 1500 грн/міс.

GPON з асиметричними швидкостями 2,488/1,244 Гбіт/с та спліт-коефіцієнтом до 1:128 демонструє нижчі капітальні витрати (CAPEX) на абонента при масовому підключенні (>40 абонентів на порт). За даними проєктів у Харківській та Київській областях, CAPEX на одного абонента при спліті 1:64 становить: GPON — 95–115 доларів, EPON — 120–140 доларів.

В умовах програми «Інтернет-субвенція» (компенсація до 70–100 % витрат на волокно та підключення соціальних об'єктів) GPON стає беззаперечним лідером у сільській місцевості: окупність проєкту скорочується до 12–18 місяців навіть при тарифах 250–400 грн/міс.

Таким чином, найбільш ефективною є гібридна модель: GPON для масового сегменту житлових будинків та сіл, EPON/XGS-PON (10 Гбіт/с симетричний PON) — для бізнес-сегменту та об'єктів з вимогами до симетричної пропускної здатності та мінімальної затримки. Подальший перехід на 10G-PON (XGS-PON та 10G-EPON) вже у 2026–2028 рр. можливий без заміни оптичної інфраструктури (ODN), що робить інвестиції в GPON/EPON довгостроково виправданими.

ПРОБЛЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЯХ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

У період воєнного стану основою надійної роботи залізничної системи електропостачання, а саме тягові підстанції, які перетворюють та передають електроенергію для руху електровозів та електропоїздів. З початком повномасштабної агресії РФ система електропостачання зазнала серйозних пошкоджень, що призвело до виникнення чисельних проблем у роботі тягових підстанцій.

Тягові підстанції - це стратегічні об'єкти енергетичної інфраструктури залізничного транспорту. Вони виконують такі основні функції:

- перетворення електроенергії з високовольтних мереж у напругу, придатну для живлення контактної мережі (3,3 кВ постійного струму або 27,5 кВ змінного струму);
- забезпечення стабільності напруги в контактній мережі;
- живлення допоміжних пристроїв сигналізації, зв'язку, автоматики та освітлення.

Порушення роботи хоча б однієї підстанції може призвести до зупинки руху на великій ділянці залізниці, що має критичне значення під час військових дій.

Основними видами негативного впливу воєнних дій є:

- ракетні та дроніві удари по енергетичних об'єктах;
- переривання електропостачання з боку НЕК Укренерго;
- пошкодження систем автоматики та телемеханіки.

Через це тягові підстанції часто змушені працювати в умовах нестабільної напруги, частих аварійних вимкнень та дефіциту резервного обладнання.

Серед найгостріших проблем можна виділити такі:

- дефіцит електроенергії та часті відключення, саме через пошкодження ліній та генераційних потужностей;
- зношення і пошкодження обладнання, яке часто працює понад свій розрахунковий ресурс;
- відсутність резервних джерел живлення, що ускладнює роботу під час аварій;
- брак технічного персоналу, так як частина працівників мобілізована, а інші працюють у небезпечних умовах;

- загроза кібератак, які можуть порушити роботу систем управління.

Попри складну ситуацію, залізничники та енергетики вживають низку заходів для підвищення стійкості електропостачання, а саме:

- встановлюються резервні дизель-генератори;
- проводиться локальна автоматизація підстанцій;
- модернізується комутаційне обладнання;
- створюються запаси критично важливих матеріалів і комплектуючих;
- персонал проходить навчання щодо дій у надзвичайних ситуаціях;
- запроваджуються резервні схеми живлення для забезпечення безперебійної роботи.

Після завершення війни очікується масштабна програма відновлення та модернізації енергосистеми залізниць. Серед головних напрямів є: перехід на енергоефективні технології, інтеграція відновлюваних джерел енергії, впровадження цифрових систем моніторингу для енергодиспетчерів дистанції електропостачання, створення мобільних тягових підстанцій та посилення фізичного захисту об'єктів.

Отже проблеми електропостачання на тягових підстанціях у воєнний час стали однією з ключових загроз стабільної роботи транспортної системи України. Їхнє вирішення потребує комплексного підходу, розвитку резервних джерел енергії, підвищення стійкості систем управління та координації між енергетичними компаніями, військовими структурами й залізницею. Завдяки зусиллям енергетиків і залізничників навіть у найскладніших умовах залізниця України продовжує працювати, забезпечуючи рух поїздів і доставку вантажів.

Максим Михня (110 – ОКСКРП – д22)

Керівник – доцент Віктор Кустов

ФУНКЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ ЗА СТАНДАРТАМИ ІЕС 61508, EN 50129 ТА EN 50126

Функціональна безпека в мікропроцесорних системах залізничної автоматики має дуже велике значення, бо саме від неї залежить, наскільки стабільно, надійно і без збоїв рухаються поїзди. Під цим мають на увазі здатність системи залишатись у безпечному стані навіть тоді, коли трапляються відмови чи збої в роботі. Основна суть тут у тому, щоб запобігти

небезпечним ситуаціям, вчасно виявити проблему і не допустити серйозних наслідків.

Системи автоматики на залізниці несуть велику відповідальність, бо саме вони фактично керують рухом поїздів. І навіть коротке порушення може обернутись аварійною ситуацією. Тому мікропроцесорні централізації, проєктують із дуже великим запасом надійності. У них є кілька рівнів резервування, системи самоперевірки, а також жорсткий контроль за програмним забезпеченням. Щоб оцінити рівень безпеки, інженери використовують різні підходи - скажімо, FTA аналіз дерева відмов або FMEA аналіз можливих наслідків відмов. Крім того, часто застосовують математичні моделі, які дозволяють перевірити, наскільки система взагалі стійка до відмов.

Основою для створення таких систем є міжнародний стандарт ІЕС 61508. Він визначає головні принципи побудови безпечних систем і вводить поняття SIL - рівень цілісності безпеки. У цьому стандарті прописано, як саме треба проєктувати, тестувати та експлуатувати системи, що виконують важливі функції. Для залізничного застосування уведено у дію стандарти ДСТУ EN 50126, ДСТУ EN 50129, які завдають вимоги та загальний підхід до проблеми RAMS - безвідмовності, доступності, ремонтпридатності і безпеки. Ці стандарти охоплюють весь шлях життя системи - від розробки до списання з експлуатації. А стандарт ДСТУ EN 50129 уже детальніше пояснює, як забезпечити безпеку електронних і програмних частин, у тому числі з урахуванням електромагнітної сумісності та взаємозв'язку з RAMS-процесами.

На практиці всі три стандарти не суперечать один одному, а навпаки - добре доповнюють. ІЕС 61508 задає загальні принципи, EN 50126 допомагає оцінювати ризики комплексно, а EN 50129 безпосередньо орієнтований на технічні засоби залізничних систем. Разом вони створюють цілісну структуру, що дозволяє будувати надійні мікропроцесорні рішення з високим рівнем SIL і гарантувати стабільну роботу залізничної інфраструктури.

Втім, у реальному житті впровадити ці стандарти не так просто. Сертифікація довга, дороговартісна, а фахівців, які глибоко розуміються на питаннях функціональної безпеки, не вистачає. Через це все частіше говорять про потребу створення єдиної узгодженої моделі, яка б удосконалила вимоги базових стандартів. Такий підхід дозволяє на практиці поєднати технічні, програмні та організаційні аспекти безпеки і зробити роботу залізничної автоматики більш передбачуваною, надійною та безпечною.

ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ З ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ У МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ ЗАДАНОГО ОБ'ЄКТА

Мікропроцесорні системи керування стрілками та сигналами (МПЦ) - одна з ключових складових безпеки руху поїздів на станціях. Однак їхня надійність сильно залежить від електромагнітної сумісності: стрибки імпульсів напруги, перешкоди від тягових мереж та інші електромагнітні впливи можуть викликати збої у роботі, втрату керування або навіть хибне увімкнення стрілок під поїздом або небезпечне несанкціоноване перемикання сигналів світлофорів з заборонного на більш дозволяюче показання.

У дослідженні наведено аналіз внутрішніх чинників, які впливають на стабільність мікропроцесорних систем. Серед них - якість живлення, організація заземлення, конструкція друкованих плат і спосіб розведення сигнальних ліній. Кожен із цих елементів може або посилювати стійкість системи, або робити її вразливою до імпульсних завад.

Окремо розглянуто зовнішні джерела завад: електромагнітні поля від мобільних телефонів та телестанції, тягових підстанцій і високовольтних ліній, рухомого складу залізниць, різних комутаційних процесів. На території станцій додаткову проблему створюють тягові двигуни, контактні мережі та радіопередавачі - всі вони формують локальну електромагнітну обстановку. Завади потрапляють у систему МПЦ через порти живлення, введення-виведення інформації, через корпуси обладнання, особливо коли екранування і заземлення зроблене неякісно. Важливо розуміти й інший аспект: збої техніки впливають не лише на апаратуру, а й на людей. Коли індикатори або сигнали працюють нестабільно, працівнику важче приймати правильні рішення - а це підвищує ризик людської помилки.

У доповіді надається аналіз чинної нормативно-правової бази - зокрема українських стандартів ДСТУ EN 50121, ДСТУ ІЕС 61000 та міжнародні документи, що регламентують допустимі рівні випромінювання і вимоги до стійкості обладнання. Вони дають корисні орієнтири, але часто потребують конкретизації під особливості кожної станції або лінії.

На практиці ефективними виявилися такі технічні кроки: встановлення розрядників і варисторів для захисту від імпульсних перенапруг; посилене екранування кабелів і корпусів; застосування гальванічної розв'язки та

симетричних ліній передачі сигналів; заходи проти електростатичних розрядів; стабілізація живлення за допомогою активних фільтрів.

Крім техніки, потрібні організаційні й експлуатаційні заходи: процедури контролю заземлення, регулярні стендові випробування, пілотна експлуатація після модернізацій і навчання персоналу щодо характерних проявів проблем ЕМС.

Забезпечення електромагнітної сумісності – це постійний процес. Поєднання технічних рішень, перевірок і чітких операційних процедур значно підвищує надійність МПЦ і зменшує ризики відмов та помилок, що в свою чергу сприяє забезпеченню безпеки на залізниці.

Сергій Столбов (211-АКИТ-324)
Керівник – доцент Віктор Кустов

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ВІД ПОТУЖНИХ ГРОЗОВИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ СЦБ НА ТЯГОВІЙ ПІДСТАНЦІЇ

Тягові підстанції забезпечують живлення електрорухомого складу, тому їхня надійна робота має вирішальне значення для безперервності перевезень. Одним із головних зовнішніх впливів, що загрожують обладнанню підстанцій, є грозові перенапруження. Вони виникають унаслідок прямого удару блискавки або індукції високих потенціалів у повітряних лініях та можуть перевищувати допустимі рівні ізоляції електроустановок.

Основними заходами захисту є: зовнішній блискавкозахист, внутрішній захист за допомогою обмежувачів перенапружень та ефективна система заземлення. Блискавковідводи (стрижневі або тросові) створюють зони захисту навколо обладнання, відводячи струм розряду в землю. Обмежувачі перенапружень нелінійного типу встановлюються на вводах трансформаторів, вимикачів і кабельних ліній, обмежуючи амплітуду перенапруження до безпечного рівня. Система заземлення забезпечує швидке розтікання струму блискавки та вирівнювання потенціалів між металевими частинами.

Комплексне застосування зазначених засобів дозволяє мінімізувати ризик пошкодження обладнання, знизити аварійність і забезпечити безперебійну роботу систем електротяги під час грозової активності.

ОГЛЯД ПЛК ДЛЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ОБЛАДНАННЯМ

Програмовані логічні контролери (ПЛК) посідають ключове місце в автоматизації технологічних процесів, забезпечуючи високу надійність, гнучкість та можливість масштабування систем керування. У промисловості ПЛК використовуються для контролю різноманітного обладнання – від простих виконавчих механізмів до складних технологічних комплексів. Вибір контролера є критично важливим етапом проектування, оскільки саме він визначає стабільність роботи, зручність модернізації та ступінь інтеграції з іншими елементами системи.

На українському ринку представлено широкий спектр ПЛК від світових виробників, що відповідають міжнародним стандартам і доступні з локальною технічною підтримкою. Серед найбільш поширених рішень – Siemens SIMATIC S7-1200, який вирізняється високою надійністю, широкими комунікаційними можливостями та зручним середовищем програмування TIA Portal. Іншим популярним варіантом є Schneider Electric Modicon M221/M241, що забезпечує хороше співвідношення ціни та функціональності й підтримує сучасні промислові протоколи, такі як Modbus TCP та Ethernet/IP. Також уваги заслуговують контролери Omron CP1H/CP2E, відомі своєю швидкодією та компактними габаритами, що робить їх придатними для середніх і малих технологічних ліній.

Для системи керування обраним технологічним обладнанням важливими є точність регулювання температури, стійкість до промислових умов та можливість роботи з датчиками різних типів. Враховуючи ці вимоги, доцільним вибором може бути Siemens S7-1200 або Schneider Modicon M241, що мають достатню кількість аналогових входів, PID-регулятори та гнучкі засоби інтеграції з панелями оператора. Обидва рішення повністю доступні в Україні, підтримуються офіційними дистриб'юторами та не містять компонентів російського походження, що відповідає сучасним вимогам безпеки.

АНАЛІЗ ТА ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ПОСТІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ

Внаслідок повномасштабної війни енергетична система України зазнає значних руйнувань через постійні обстріли енергетичної інфраструктури. Пошкодження електростанцій, ліній електропередач, трансформаторних підстанцій призводять до частих перемикань та відключень, коливань напруги й дефіциту електричної потужності. Такі явища безпосередньо впливають на стабільність роботи об'єктів залізничного транспорту, особливо постів електричної централізації (ЕЦ), від яких залежить безпека руху поїздів.

У нормальному режимі роботи пост ЕЦ живиться від двох незалежних фідерів змінного струму напругою 380–390 В (230–240 В між фазами). При зниженні напруги нижче 340 В (190–195 В між фазами) система автоматично переходить на резервне живлення від дизель-генераторної установки (ДГА). Однак цей перехід не відбувається миттєво — між виявленням аварії в мережі та запуском ДГА проходить декілька секунд. У цей час можливе перекриття сигналів світлофорів, хибна зайнятість рейкових кіл або інші збої в роботі системи централізації. Такі ситуації створюють потенційну небезпеку для руху поїздів.

Загальною проблемою систем живлення постів ЕЦ є відсутність ефективного захисту від перенапруги та стабілізації напруги. Для підвищення надійності живлення доцільним є впровадження промислових стабілізаторів напруги, здатних підтримувати вихідну напругу 220–230 В навіть при падінні мережевої до 180–190 В. Це дозволяє уникнути непотрібних перемикань на ДГА, забезпечити безперервність живлення й стабільну роботу пристроїв централізації. До найбільш ефективних відносяться сервоелектричні та тиристорні стабілізатори, зокрема ORTEA Orion Plus та VOLTER СНПТТ-200пт. Вони забезпечують компенсацію коливань, захист від імпульсних перенапруг і продовжують термін служби обладнання ЕЦ.

Використання стабілізаторів напруги дає можливість підвищити енергонадійність постів і забезпечити стійкість систем централізації у складних умовах. Таким чином, впровадження стабілізаторів є ефективним технічним рішенням для підвищення надійності та безпеки роботи залізничної інфраструктури України.

Данило ПАЛІЙ (133-АКІТ-Д23)
Керівник – доцент Андрій ПРИЛИПКО

ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ДЛЯ ПРИВОДА ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ

В останні роки в АТ «Укрзалізниця» активно проводиться модернізація систем залізничної автоматики, зокрема заміна двигунів постійного струму (ДПС) на трифазні асинхронні двигуни (АД) у стрілочних електроприводах. Цей процес пов'язаний з кількома ключовими причинами, які спрямовані на підвищення надійності, ефективності та безпеки руху поїздів.

Незважаючи на притаманну їм міцність та простоту конструкції, АД піддаються зношенню, зазнають механічних дефектів та можуть виходити з ладу внаслідок експлуатаційних впливів. Будь-яка несправність такого двигуна у системі керування стрілкою може призвести до затримок руху, порушення графіку перевезень та, найважливіше, до створення аварійних ситуацій, що безпосередньо загрожують безпеці пасажирів та вантажів.

Традиційні методи діагностики, такі як візуальний огляд або вимірювання опору обмоток, часто є інвазивними та вимагають зупинки обладнання. У контексті залізничного транспорту, де безперервність руху є пріоритетом, планове виведення з експлуатації стрілочного переводу для діагностики є вкрай небажаним і призводить до суттєвих операційних втрат. Це створює нагальну потребу у розробці та впровадженні неінвазивних методів моніторингу, які дозволяють проводити діагностику стану АД у реальному часі, без переривання їхньої роботи.

Аналіз зубцевих гармонік у спектрі струму статора (Motor Current Signature Analysis, MCSA) є одним з найбільш перспективних напрямків для вирішення цієї проблеми.

Сергій ГУПАЛО (106-АКІТ-Д22)
Керівник – ст.викл. Михайло УШАКОВ

ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ЧАТ-БОТІВ

Чат-боти є одним із ключових інструментів сучасних інформаційних систем, забезпечуючи автоматизовану взаємодію між користувачем і програмним середовищем. Їхня популярність зумовлена зростанням потреби у швидкій обробці запитів, доступності сервісів та зменшенні навантаження

на операторів підтримки. Однією з найбільш поширених платформ для розгортання чат-ботів є Telegram, який надає розробникам відкритий програмний інтерфейс Telegram Bot API.

Технологічна основа створення чат-ботів ґрунтується на обміні структурованими даними у форматі JSON між сервером застосунку та серверами Telegram. Реєстрація нового бота здійснюється через спеціалізований сервіс @BotFather, який генерує унікальний токен доступу. Для реалізації логіки бота застосовуються високорівневі програмні засоби, зокрема бібліотеки python-telegram-bot, Aiogram, Telegraf.js та інші, що спрощують обробку вхідних повідомлень, формування відповідей та керування інтерактивними елементами інтерфейсу.

Боти можуть працювати у режимах long polling та webhook. Перший режим є простішим у реалізації, однак менш ефективним при високому навантаженні. Другий забезпечує передачу повідомлень у реальному часі та рекомендований для промислової експлуатації. Додаткову функціональність чат-ботів забезпечує інтеграція зі сторонніми сервісами, базами даних, а також використання алгоритмів машинного навчання для аналізу запитів природною мовою.

Окремим напрямом застосування може бути створення чат-ботів для підтримки електромеханіки СЦБ. Такі системи можуть надавати швидкий доступ до технічної документації, інструкцій з усунення несправностей, схем обладнання, а також автоматизувати ведення журналів оглядів. Інтеграція з внутрішніми базами даних дозволяє отримувати інформацію про історію обслуговування об'єктів, а алгоритми штучного інтелекту – формувати рекомендації щодо діагностики типових відмов. Таким чином, чат-бот стає мобільним експертним інструментом, що підвищує ефективність і безпеку роботи персоналу СЦБ.

Дмитро ТУГАЙ (103-АКІТР- Д23)
Керівник – доцент Василь СОТНИК

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ДІАГНОСТИКИ НЕСПРАВНОСТЕЙ У СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДАХ

Застосування нейронних мереж для автоматизованої діагностики технічного стану стрілочного переводу є актуальним напрямом підвищення безпеки та ефективності залізничної автоматики, оскільки стрілочні приводи

є критичними елементами інфраструктури, від яких залежить надійність маршрутизації руху та запобігання аварійним ситуаціям. У роботі використовується підхід, що базується на аналізі вимірюваних параметрів стрілки, серед яких температура навколишнього середовища, сила струму електроприводу, рівень вібрацій, стан мастила та кількість днів після останнього технічного обслуговування, що формують повний набір ознак для оцінки технічного стану приводу. Дані проходять етап нормалізації за допомогою StandardScaler, що усуває вплив різного масштабу параметрів та забезпечує стабільну роботу моделі під час навчання, оскільки жодна ознака не домінує над іншими через числовий діапазон. Для класифікації використовується багатошарова нейронна мережа типу MLP із двома прихованими шарами на 16 та 8 нейронів з активацією ReLU та вихідним шаром Sigmoid, яка формує ймовірність несправності у межах від 0 до 1, що дозволяє визначати стан стрілки як справний або несправний. Навчання моделі проводиться на вибірках у співвідношенні 80/20 з поділом на навчальну, тестову та валідаційну частини, використовуючи оптимізатор Adam і функцію втрат binary_crossentropy, що забезпечує адаптивне налаштування швидкості навчання та точне мінімізування помилки прогнозу. Оцінка якості моделі виконується за допомогою метрик accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC та матриці помилок, що дозволяє визначити частку правильних прогнозів, здатність моделі виявляти реальні несправності та аналізувати критичні помилки класифікації. Додатково проводиться аналіз впливу рівня вібрацій на ймовірність відмови та порогу прийняття рішення, що дозволяє визначити граничні значення, при яких стрілка переходить у зону підвищеного ризику, а також оцінити вплив кількості нейронів у шарах на точність моделі, що є важливим для вибору оптимальної архітектури без надмірних обчислювальних витрат.

Таким чином, застосування нейронної мережі забезпечує автоматизовану та обґрунтовану діагностику технічного стану стрілочного переводу на основі вимірюваних параметрів, дозволяє своєчасно виявляти можливі відмови, зменшує навантаження на персонал і підвищує рівень безпеки систем залізничної автоматики, роблячи даний підхід ефективним і практично доцільним для використання в реальних умовах експлуатації.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ТРАНСПОРТІ

Сучасний транспортний комплекс перебуває у стані активної цифрової трансформації. Зростання вимог до швидкості, безпеки та ефективності перевезень стимулює впровадження інтелектуальних систем керування технологічними процесами. Такі системи базуються на поєднанні автоматизованих рішень, штучного інтелекту, аналітики даних та кіберфізичних технологій, що дозволяє оптимізувати рух транспортних потоків, підвищити надійність інфраструктури та забезпечити якісну взаємодію учасників транспортного ринку.

Інтелектуальні системи керування на транспорті — це комплекс програмно-апаратних засобів, які автоматично аналізують великі масиви інформації, приймають оптимальні рішення та забезпечують контроль технологічних процесів у реальному часі. Їх застосування охоплює залізничний, автомобільний, авіаційний та міський транспорт і охоплює широкий спектр операцій — від керування рухом до планування перевезень.

Однією з ключових передумов впровадження інтелектуальних системи керування є розвиток інтернету речей та сенсорних технологій, які дають змогу збирати дані про стан інфраструктури, рухомого складу, навантаження ліній, кліматичні умови та інші параметри. Дані передаються в єдині диспетчерські центри, де використовуються алгоритми машинного навчання для виявлення аномалій, прогнозування відмов та оптимізації роботи вузлів системи.

На залізничному транспорті інтелектуальні системи керування активно застосовуються у таких напрямках: автоматизоване керування стрілочними переводами, оптимізація роботи сортувальних гірок, прогнозування технічного стану локомотивів і вагонів, а також планування графіків руху на основі передбачуваних пасажиропотоків. Важливою складовою є цифрові двійники, які моделюють роботу станцій, перегонів або складних логістичних процесів та дозволяють знаходити оптимальні режими віртуально, без ризику для реальних об'єктів.

В автомобільній галузі інтелектуальні системи спрямовані на зменшення заторів, покращення безпеки дорожнього руху, автоматизацію логістичних маршрутів та моніторинг транспортної інфраструктури. Застосування інтелектуальних світлофорів, адаптивних систем розподілу

транспортних потоків і відеоаналітики дозволяє мінімізувати затримки та своєчасно реагувати на критичні ситуації.

Важливим аспектом впровадження інтелектуальних системи керування є підвищення рівня безпеки. Алгоритми штучного інтелекту здатні виявляти небезпечні ситуації ще до того, як вони стануть критичними: перегрів підшипників, знос елементів колії, нестандартну поведінку водіїв або пішоходів. Це забезпечує превентивний підхід у технічному обслуговуванні та дозволяє уникати аварій і простоїв.

Переваги інтелектуальних систем керування проявляються у підвищенні пропускної спроможності, зниженні експлуатаційних витрат, скороченні часу перевезень та поліпшенні якості транспортних послуг. Водночас їх впровадження вимагає модернізації інфраструктури, захисту інформаційних систем від кіберзагроз та підготовки висококваліфікованих кадрів.

Отже, інтелектуальні системи керування технологічними процесами відіграють ключову роль у розвитку сучасного транспорту. Вони забезпечують перехід від традиційних моделей організації перевезень до цифрових, автоматизованих і гнучких рішень, що дозволяють досягти високої ефективності та конкурентоспроможності транспортних підприємств у нових умовах.

Максим КАНЄВСЬКИЙ (211-АКІТР-Д24)
Керівник – доцент Сергій ЗМІЙ

ВИКОРИСТАННЯ ВІБРАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ТА НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОАКТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ СЕНСОРІВ

Сучасні методи контролю залізничних колій є переважно реактивними. Вони нездатні забезпечити безперервний моніторинг, залишаючи інфраструктуру вразливою між перевітками. Ця проблема стає особливо гострою в умовах військової агресії проти України, де залізничні колії є постійною мішенню для диверсій з метою зриву логістики. Традиційні підходи неефективні проти таких загроз, що вимагає негайного впровадження систем миттєвого реагування.

Для вирішення цієї проблеми пропонується інноваційний підхід, заснований на волоконно-оптичних технологіях, зокрема на розподілених акустичних сенсорах (DAS). Наукова новизна методу полягає у тому, що він

використовує сам поїзд як активний діагностичний інструмент. Система не пасивно чекає на подію, а аналізує вібраційні та акустичні сигнали, які генерує рухомий склад, щоб «прослухати» стан колії на значній відстані попереду. Це дозволяє проактивно виявляти як пошкодження, так і сторонні об'єкти, надаючи критично важливий час для реагування.

Метод ґрунтується на аналізі двох ключових компонентів вібраційного сигналу, що поширюється рейками. Наявність мікротріщин, проблем з кріпленнями чи баластом змінює фізичні властивості рейки та виявляються аналізом загасання. Система DAS, діючи як суцільний масив віртуальних датчиків, фіксує аномально різке падіння амплітуди (загасання) сигналу, точно локалізуючи пошкоджену ділянку. Крім того, будь-яка перешкода на колії створює акустичний імпеданс, що відбиває частину вібраційної енергії назад до джерела (аналіз відбиття). Система ідентифікує це «відлуння» і, аналізуючи час його поширення, точно розраховує відстань до об'єкта.

Таким чином, єдиний природний сигнал від поїзда надає два типи діагностичної інформації: про структурні дефекти та про точкові перешкоди.

Проте, технологія DAS генерує терабайти даних щодня, що робить ручний аналіз неможливим. Тому штучний інтелект є фундаментальним компонентом системи, а не просто доповненням. Для автоматизації класифікації сигналів використовуються сучасні нейромережеві архітектури. Згорткові нейронні мережі (CNN) розпізнають унікальні патерни у спектрограмах сигналів, тоді як рекурентні мережі (LSTM) аналізують часову динаміку подій.

Ці моделі здатні з високою точністю відрізнити вібрації від штатного руху поїзда, дефектів колії чи диверсійного втручання. ШІ фактично перетворює безперервний потік необроблених оптичних даних на структуровану, дієву інформацію.

Синергія волоконно-оптичних сенсорів та ШІ дозволяє перейти від застарілого реактивного моніторингу до проактивного управління інфраструктурою. В роботі розроблено практичний алгоритм, що класифікує небезпеку за трьома рівнями: «нормальний», «попереджувальний» та «критичний». Ця система здатна генерувати чіткі та своєчасні сповіщення для операторів, дозволяючи приймати оперативні рішення від планування ремонту до негайної зупинки руху, що кардинально підвищує безпеку та надійність залізничних перевезень.

Руслан КАБИН (здобувач PhD)
Павло ДУБОВИК (211-АКІТР-Д24)
Керівник – доцент Олена ЩЕБЛИКІНА

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ RADIO-OVER-FIBER (ROF) ДЛЯ ПОБУДОВИ СТІЙКИХ ДО ЗАВАД МЕРЕЖ 5G-R НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Глобальним трендом модернізації залізничного зв'язку є перехід від стандарту GSM-R до Системи мобільного зв'язку майбутнього для залізниць (FRMCS) на основі технології 5G. Для впровадження цієї системи пропонується уніфікована гібридна архітектура, що поєднує транспортну мережу «Радіо-по-волокну» (Radio-over-Fiber, RoF) та рівень радіодоступу 5G-R.

Технологія RoF, що передає радіочастотні сигнали безпосередньо по волоконно-оптичному кабелю, є ідеальним рішенням для лінійної топології залізниць. Ключовим обґрунтуванням її застосування є абсолютна стійкість до потужних електромагнітних завад від контактної мережі та тягового рухомого складу. Ця технологія також забезпечує надзвичайно низьке затухання сигналу.

Використання RoF дозволяє реалізувати ефективну архітектуру централізованої мережі радіодоступу (C-RAN). У такій моделі все складне та дороге обладнання для обробки сигналів (BBU) консолідується в захищених центральних вузлах. Водночас вздовж колій розміщуються лише прості та надійні виносні радіомодулі (RRH).

У доповіді показано, що Такий підхід кардинально спрощує технічне обслуговування, знижує експлуатаційні витрати та суттєво підвищує загальну надійність системи 5G-R. Впровадження цієї гібридної архітектури створює технологічну основу для цифрової трансформації, підвищення безпеки та забезпечує повну технічну сумісність (інтероперабельність) з європейською залізничною системою (TEN-T).

Володимир КАНЦЕВИЧ (106- АКІТ-Д22)

Андрій ШЕВЧЕНКО (211-АКІТР-Д24)

Керівник – доцент Олена ЩЕБЛИКІНА

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ВОДІЯМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ПРО СТАН ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ

Залізничні переїзди є критично важливими елементами транспортної інфраструктури. Проте, затримки, що виникають на них, призводять до суттєвих втрат часу та палива для водіїв автотранспортних засобів, що зумовлює необхідність удосконалення механізмів прогнозування.

У доповіді представлено розроблення засад створення системи прогнозування та надання інформації водіям автомобільного транспорту про стан залізничних переїздів. Ключове завдання системи – зменшення витрат палива та часу простою автотранспорту на переїздах. Для досягнення мети використовувалися теоретичні та експериментальні методи, що включали збір і оброблення статистичних даних, поєднання різних видів моделювання технологічних процесів та проведення натурних експериментів.

Основою рішення є інтелектуально-аналітична система підтримки прийняття рішень. Вона базується на автоматизованому зборі та аналітичній обробці інформації з використанням технологій OLAP та Data Mining. Система інтегрує дані з датчиків стану переїзду (шлагбауми, світлофори), систем контролю місцеположення поїздів (GPS, колійні датчики), метеостанцій та дорожніх датчиків.

Програмне забезпечення складається з серверної частини та інтерфейсу користувача. Сервер збирає та обробляє дані в реальному часі, використовуючи математичні моделі та алгоритми машинного навчання (наприклад, нейронні мережі) для прогнозування стану переїздів. Інтерфейс користувача реалізований через мобільні додатки та інформаційні табло на підходах до переїздів.

Система в реальному часі отримує дані про місцезнаходження поїздів та стан переїздів. Сервер аналізує цю інформацію та прогнозує час до закриття або відкриття переїзду. Ця інформація негайно передається водіям, даючи їм змогу прийняти рішення про зміну швидкості або вибір альтернативного маршруту.

Впровадження системи дозволяє водіям уникати тривалого очікування із працюючим двигуном. У доповіді наведено розрахунки економії палива

(л/сек) для різних типів силових установок (бензинових, дизельних, HEV та PHEV) залежно від часу отриманого сповіщення (60, 300 та 600 секунд).

Впровадження розробленої системи прогнозування має значний потенціал для покращення показників транспортної системи. Система дозволяє оптимізувати маршрути, що може призвести до зниження витрат палива до 8%. Це сприяє не тільки підвищенню ефективності та екологічності транспорту, але й підвищенню безпеки та зниженню аварійності на залізничних переїздах.

Сергій РЕВА (здобувач PhD)

Сергій ДЕДІК (211-АКІТР-Д24)

Керівник – доцент Олена ЩЕБЛИКІНА

СТРАТЕГІЧНИЙ ВИБІР СИСТЕМ КЕРУВАННЯ РУХОМ

Сучасний розвиток залізничного транспорту характеризується парадигмальним зсувом від традиційних систем на основі фіксованих блокувань до програмованих, комунікаційно-орієнтованих систем керування. Цей перехід зумовлений потребою у підвищенні безпеки та пропускної здатності. У світі сформувалися три основні технологічні парадигми (ERTMS, CBTC та PTC), кожна з яких відповідає на унікальні стратегічні виклики. Вибір між ними є стратегічним рішенням, що залежить від першочергових завдань залізничного оператора.

ERTMS (European Rail Traffic Management System) є стратегічним вибором для інтеграбельності, метою якої є створення єдиного гармонізованого сигнального простору для подолання фрагментації національних систем, що історично перешкоджало транскордонному руху. Архітектурно це реалізовано через сигнальний «мозок» ETCS та систему зв'язку (GSM-R/FRMCS). ERTMS є безальтернативним стандартом для магістральних ліній, і для України її впровадження є пріоритетом для інтеграції в європейську мережу TEN-T.

Технологія CBTC (Communications-Based Train Control) розроблена для мереж із надвисокою щільністю руху, таких як метрополітени. В основі CBTC лежить принцип «рухомого блоку», що забезпечується безперервним радіозв'язком. Це дозволяє скоротити інтервали руху до 60-90 секунд та підтримувати високі рівні автоматизації, аж до безпілотного руху (GoA4). CBTC є оптимальним рішенням для ізольованих міських мереж, де пріоритетом є максимальна інтенсивність.

PTC (Positive Train Control) є, перш за все, стратегічним вибором для підвищення рівня безпеки з мінімальною модернізацією. Це законодавча вимога у США, спрямована на запобігання аваріям, спричиненим людським фактором. На відміну від ERTMS та CBTC, PTC функціонує як система "накладення" (overlay) на існуючу інфраструктуру. Її завдання є не оптимізація руху, а проактивне запобігання зіткненням, сходам з рейок та несанкціонованому руху. PTC не підвищує пропускну здатність, але є економічно ефективним рішенням для підвищення безпеки.

Вибір технології є стратегічним. ERTMS вирішує проблему інтероперабельності на магістралях, CBTC - проблему інтенсивності в містах, а PTC - проблему безпеки на існуючих лініях без їх кардинальної перебудови. Хоча існують тенденції до конвергенції технологій, фундаментальні філософські відмінності та стратегічні цілі їх застосування залишаються.

Максим КАНЄВСЬКИЙ (211-АКІТР-Д24)

Андрій СЕМИКРАС (135-ОКСКРП-Д23)

Керівник – доцент Сергій ЗМІЙ

ІНТЕГРАЦІЯ ЛАЗЕРНОГО ДАЛЕКОМІРА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ АКУСТИЧНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ БПЛА

Широке використання малих безпілотних літальних апаратів (БПЛА) створює нові виклики для систем безпеки. Акустичні системи виявлення є перспективним пасивним засобом моніторингу, проте їхня ефективність, особливо в частині визначення дистанції, обмежена фізичними факторами поширення звуку, що підтверджується оглядовими та фундаментальними дослідженнями. Ця похибка ускладнює застосування засобів протидії.

У роботі досліджено метод підвищення тактико-технічних характеристик акустичних систем моніторингу повітряного простору шляхом інтеграції лазерного далекоміра. Проведено аналіз ключовий недоліків акустичних систем та запропоновано концепцію гібридної системи, що використовує принцип «наведення за цілевказівкою» (slew-to-cue). Проведено порівняльний розрахунковий аналіз, який показав, що інтеграція лазера зменшує площу позиційної невизначеності цілі на кілька порядків, перетворюючи систему з засобу виявлення на засіб точного цілевказання.

В основі пропозиції лежить концепція злиття даних (sensor fusion) від двох сенсорів різної фізичної природи. Як рішення запропонована гібридна

система, що використовує принцип "наведення за цілевказівкою" (slew-to-cue), ефективність якого продемонстрована в аналогічних мультисенсорних комплексах.

Для обґрунтування ефективності інтеграції проведено порівняльний аналіз на основі теоретичних розрахунків точності для обох систем. Похибка визначення відстані (радіальна похибка) акустичними методами залежить від багатьох факторів і в середньому становить $p \approx 2-4\%$. Абсолютна похибка ΔD_{ac} на дистанції D розраховується як $\Delta D_{ac} = D \cdot p$. Акустична система також має кутову похибку визначення напрямку $\Delta \alpha \approx 1^\circ - 2^\circ$. Сукупність цих похибок створює значну площу позиційної невизначеності (A_{unc}), яку можна апроксимувати як площу сектора кільця

$$A_{unc} \approx \frac{\pi \cdot \Delta \alpha}{360^\circ} \cdot ((D + \Delta D_{ac})^2 - (D - \Delta D_{ac})^2).$$

У гібридній системі лазерний далекомір (ЛД) має фіксовану інструментальну похибку $\Delta D_{ld} \approx \pm 1$ м, яка практично не залежить від дистанції. Кутова точність наведення визначається точністю поворотної платформи ($\approx 0.5^\circ$). Ключовим параметром є розмір лазерної плями (S_{spot}) на цілі, що залежить від розбіжності променя β (в радіанах) та дистанції D

$$S_{spot} = D \cdot \beta.$$

Для надійного вимірювання діаметр плями має бути меншим або співмірним з розміром БПЛА.

Розрахунковий аналіз показав, що інтеграція лазерного далекоміра кардинально підвищує точність системи. В якості прикладу розрахунку, на дистанції $D=500$ м до БПЛА типу DJI Mavic Air, результати порівняння зведено в Таблицю 1.

Таблиця 1. Порівняльні характеристики систем на дистанції 500 м

Параметр	Акустична система	Гібридна система	Покращення
Принцип вимірювання відстані	Аналіз амплітуди звуку	Імпульсний метод «Time-of-Flight»	Пряме вимірювання
Радіальна похибка (при $p=2\%$)	$\Delta D_{ac}=500 \cdot 0.02=\pm 10$ м	$\Delta D_{ld}=\pm 1$ м (паспортна)	В 10 разів
Кутова похибка	$\Delta \alpha \approx 2^\circ$	$\approx 0.5^\circ$ (точність наведення)	В 4 рази
Площа невизначеності, m^2	$A_{unc} \approx 349$ m^2	$A_{unc} \approx \pi \cdot (1)^2 \approx 3.14$ m^2	~ в 111 разів
Розмір плями (для $\beta=1$ мрад)	-	$S_{spot}=500 \cdot 0.001=0.5$ м	Дозволяє вразити ціль

Таким чином, гібридна система зменшує площу позиційної невизначеності цілі на два порядки. Це означає перехід від визначення «сектора перебування цілі» до отримання її точних координат, придатних для використання системами протидії.

Теоретичний аналіз та розрахунки підтверджують високу ефективність інтеграції лазерного далекоміра. Запропонована система є шляхом до створення комплексних систем захисту, подібних до промислових рішень, але з потенційно меншими витратами. Це дозволяє значно підвищити точність цілевказання, скоротити час реакції та розширити загальну функціональність комплексу.

Максим КАНЄВСЬКИЙ (211-АКІТР-Д24)

Данііл КАНЄВСЬКИЙ

Керівник – доцент Сергій ЗМІЙ

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОНІТОРИНГ ТА КОНЦЕПЦІЯ «ЦИФРОВОГО ДВІЙНИКА» СОРТУВАЛЬНОГО ПАРКУ НА ОСНОВІ ОПТОВОЛОКОННИХ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Актуальною проблемою сучасних сортувальних гірок є низька надійність та точність систем контролю заповнення парку (КЗП), що базуються на застарілих рейкових колах та індуктивних датчиках. Вони вразливі до погодних умов та електромагнітних завад, що призводить до збоїв та зниження темпу розпуску. Метою роботи є обґрунтування застосування передових оптоволоконних сенсорних систем для створення комплексної, високоточної та надійної моделі КЗП.

Запропоновано використання гібридного підходу, що поєднує дві ключові оптоволоконні технології. Основою системи є розподілений акустичний сенсор (DAS), який перетворює оптоволоконний кабель на суцільний чутливий елемент. На відміну від існуючих систем, що надають лише дискретний сигнал про зайнятість, DAS дозволяє в режимі реального часу отримувати повний спектр динамічних даних. Критично важливою перевагою є можливість безперервно вимірювати швидкість кожного відчепа на будь-якій ділянці його руху. Це дозволяє системі автоматичного регулювання швидкості отримувати точні дані для прицільного керування вагонними уповільнювачами та забезпечувати необхідну швидкість підходу вагонів, що є ускладненим для існуючих систем.

Для підвищення точності на окремих відповідальних ділянках система доповнюється точковими датчиками на основі волоконних решіток Брегга (FBG). Ці сенсори з надзвичайною точністю фіксують мікродеформації рейки від проходження кожного колеса, забезпечуючи еталонну точність при підрахунку осей та ідентифікації рухомого складу.

Перехід на оптоволоконні технології пов'язаний з генерацією великих масивів даних (Big Data), що, в свою чергу, вимагає створення відповідної інфраструктури для їх обробки. Необхідно впровадження додаткового серверного обладнання та спеціалізованого програмного забезпечення, здатного в реальному часі аналізувати потоки даних за допомогою алгоритмів машинного навчання, що є невід'ємною частиною модернізації. Такий комплексний підхід надає низку додаткових переваг. Виникає можливість створення оперативного «цифрового двійника» парку, система фіксує точне місцезнаходження кожного вагона, дозволяючи розраховувати реальну вільну довжину колії. Також перевагою є діагностика стану рухомого складу. Аналіз унікальних вібраційних «підписів» від DAS та точних деформаційних профілів від FBG дозволяє на ранніх етапах виявляти дефекти коліс, такі як повзуни. Крім того підвищується енергоефективність Єдина система, що складається з пасивного кабелю та одного інтерогатора, замінює сотні окремих електричних датчиків, суттєво скорочуючи енергоспоживання.

Гібридна оптоволоконна система дозволяє вирішити ключові проблеми існуючих систем КЗП, забезпечуючи якісний стрибок у точності та надійності даних. Можливість точного контролю швидкості для керування гальмуванням, а також отримання додаткових діагностичних даних створює технологічну основу для підвищення переробної спроможності сортувальної гірки, зниження експлуатаційних витрат та підвищення загального рівня безпеки.

Микола КУЩ (211-АКІТР-Д24)

Керівник – доцент Сергій ЗМІЙ

СИНЕРГІЯ ГІБРИДНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ ТА КІБЕРСТІЙКОСТІ ЯК ОСНОВА ДОСЯГНЕННЯ РІВНЯ SIL4 У СУПУТНИКОВІЙ НАВІГАЦІЇ ERTMS/ETCS

Впровадження супутникової навігації в Європейську систему управління залізничним рухом (ERTMS) та Європейську систему управління

поїздами (ETCS) відкриває нові горизонти для підвищення ефективності й пропускної здатності залізничних мереж. Однак цей перехід має фундаментальними проблема у сфері функціональної безпеки, де досягнення найвищого рівня цілісності безпеки SIL 4 стає імперативом. Рівень SIL 4, визначений стандартами CENELEC EN 50126, EN 50128 та EN 50129, вимагає не лише кількісних показників, таких як допустима частота небезпечних відмов на рівні від 10^{-9} до 10^{-8} на годину, але й якісного підходу до систематичних помилок, де будь-яке недосконале проектування чи кодування вважається неприпустимим. Цей рівень встановлює необхідність комплексного доказу безпеки (Safety Case), що охоплює весь життєвий цикл системи від концепції до експлуатації. У контексті ERTMS, де позиціонування поїзда є основою для розрахунку кривих гальмування та уникнення зіткнень, інтеграція глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS) не може обмежуватися простим додаванням комерційних компонентів; вона потребує гібридної архітектури, яка поєднує супутникові сигнали з іншими сенсорами для забезпечення безперервності, точності та цілісності.

Фундаментальні вразливості GNSS, особливо в залізничному середовищі, створюють суттєвий розрив між стандартними можливостями цих систем та вимогами SIL 4. Слабкі сигнали з орбіти легко маскуються тунелями, міськими каньйонами чи гірським рельєфом, призводячи до повної втрати доступності або погіршення точності, що робить автономний моніторинг цілісності (RAIM) неефективним. Багатопроменеве поширення, характерне для наземного руху, вводить негаусові помилки з «важкими хостами» розподілу, де рідкісні катастрофічні викиди можуть обдурити стандартні фільтри Калмана, спричиняючи небезпечну оманливу інформацію (HMI) без попередження. Ці проблеми посилюються кіберзагрозами: глушіння (jamming) блокує сигнали, а спуфінг (spoofing) вставляє фальшиві дані, що імітують справжні, - класичний приклад таксономії небезпек EN 50129, включаючи вставку, пошкодження чи маскування повідомлень. У залізничному контексті така атака може призвести до помилкового проходження віртуального баліза (Virtual Balise), де поїзд неправильно інтерпретує свою позицію, порушуючи безпеку для всієї системи сигналізації. Таким чином, GNSS не забезпечує ні кількісної (недосяжний бюджет ризику для окремих датчиків), ні семантичної цілісності, де ключовим є не лише точність (± 5 м), а й надійний «конверт захисту» (Protection Level), що гарантує довіру до даних.

Гібридне позиціонування постає як стратегічне рішення для подолання цих бар'єрів, створюючи мультисенсорну архітектуру бортового блоку (On-

Board Unit, OBU), де слабкості одного датчика компенсуються сильними сторонами інших. Центральними компонентами є двочастотний мультиконстеляційний GNSS-приймач (DFMC, з підтримкою GPS, Galileo та BeiDou), одометр (датчики обертання коліс, WSS), інерціальний вимірювальний блок (IMU/INS) та цифрова карта колій з функцією прив'язки (Track Map Matching, MM). У нормальних умовах GNSS слугує "господарем", надаючи абсолютну позицію для калібрування дрейфу IMU та похибки масштабування одометра, тоді як IMU забезпечує високочастотне (100 Гц) 6D-розв'язання, практично нечутливе до радіочастотних перешкод. Під час втрат сигналу (тунелі чи глушіння) система переходить у режим dead reckoning, підтримуючи точність до 1,5 м протягом 300 секунд завдяки попередній калібровці. Найкритичнішим є виявлення помилок GNSS: якщо спуфінг чи багатопроменевий ефект спричиняє стрибок позиції на 50 м, розбіжності з IMU (відсутність бокового прискорення), одометром (рух уздовж колії) та MM (відкидання неможливих розв'язків) дозволяють алгоритму злиття ізолювати аномалію. Геометричне обмеження залізниці (1D/2D рух) посилює RAIM, дозволяючи FDE навіть з обмеженою видимістю супутників, і покращує загальну цілісність, роблячи OBU, а не GNSS, носієм функції безпеки SIL 4.

Алгоритмічне ядро цієї архітектури - варіації фільтра Калмана, адаптовані для нелінійностей. Розширений фільтр Калмана (EKF) або кубатурний (CKF) рекурсивно прогнозують стан на основі моделі руху поїзда (пряма лінія зі швидкістю V) і корегують його вимірюваннями, враховуючи шум кожного сенсора. У тісній інтеграції GNSS/INS/одометр це досягає середньоквадратичної помилки у 3,6 м для мультиконстеляцій проти 5,2 м для одноконстеляційних, з можливістю автономної роботи до 30 секунд. Доповненням слугують перспективні технології: позиціонування на основі комп'ютерного зору (розпізнавання орієнтирів YOLO з mAP 98%) для абсолютної фіксації, 5G для надмірності в каньйонах (зниження HPL) та квантові гравіметри для резервного PNT у GPS-denial. Ці елементи не замінюють базову гібридизацію, але розширюють її, забезпечуючи адаптивність до мінливих умов.

Кіберстійкість є невід'ємною частиною шляху до SIL 4, оскільки GNSS-сигнали вразливі до маніпуляцій через SDR-пристрої. Багатоприймачеві системи з подвійними різницями псевдодальностей виявляють спуфінг за 30 секунд, ізолюючи фальшиві сигнали, коли атака походить від однієї антени. Машинне навчання (XGBoost з Kalman для BeiDou) та спайкові нейронні мережі (SNN з стисненим зондуванням) реконструюють і видаляють аномалії в реальному часі, а багатоантенні масиви з DOA-оцінкою придушують

глушіння через формування променя. Криптографічна автентифікація (затримане розкриття ключів у Galileo чи GPS L1) захищає повідомлення, але доповнюється перехресною перевіркою з INS/одометром та моніторингом SQI для раннього виявлення. Блокчейн додає децентралізований шар: дозволені мережі забезпечують незмінність даних віртуальних балізів (з попсо-підписами) та краудсенсинг інфраструктури, де консенсус поїздів валідує інформацію без центрального сервера. Нульова довіра з репутаційними проксі протистоїть внутрішнім загрозам, а багаторівневий моніторинг AI інтегрується в архітектуру Deutsche Bahn для компартименталізації.

Європейські ініціативи, як EGNSS-R (концепція цілісності для Rail), CLUG 2.0 (демонстрація OBU) та GALITS (DFMC-приймач з HAS/OSNMA), формують дорожню карту впровадження. Віртуальні балізи зменшують витрати на фізичну інфраструктуру, слугуючи першим кроком до L3 з рухомими блоками (+40% пропускної здатності), але вимагають CSM-RA для ризиків та сертифікації EGNOS як pre-existing item. Shift2Rail (X2Rail-5, R2DATO) валідує продуктивність у динаміці, з урахуванням невизначеності (2-3 рази гірша в операціях через NLOS), забезпечуючи тестування всіх сценаріїв відмов.

У підсумку, шлях до SIL 4 для GNSS у ERTMS поєднує гібридне позиціонування з кіберстійкістю в єдину архітектуру, де мультисенсорне злиття та автономний моніторинг гарантують THR, а криптографія з AI - захист від загроз. Цей підхід не лише відповідає CENELEC, але й створює основу для стійких залізничних систем майбутнього, балансуючи інновації з надійністю для безпечного та ефективного транспорту.

Меланія КАЛАШНИК (103-АКІТР-Д25)

Керівник – доцент Олена ЩЕБЛИКІНА

П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ЗБІР ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНИХ СИСТЕМ

Сучасна залізнична інфраструктура потребує автономних та розподілених систем моніторингу для підвищення рівня надійності та безпеки. Ці системи необхідні для оцінки стану рухомого складу та інфраструктури в режимі реального часу. Ключовою проблемою є забезпечення електроживленням великої кількості бездротових сенсорів, які

збирають діагностичні дані з поїздів на віддалених або електрично не обладнаних ділянках.

Існуючі рішення мають основані на використанні акумуляторних батарей вимагають регулярного технічного обслуговування та заміни або генераторів, що створює додаткові експлуатаційні витрати. Потреба в регулярній заміні батарей або забезпеченні паливом генераторів є економічно не вигідною, логістично складною та знижує загальну надійність системи. Сонячні панелі обмежені умовами освітлення та часто не можуть бути встановлені на критичних елементах конструкції. Пряме підключення до електричної системи поїзда застосовується лише для живлення складніших бортових систем.

Таким чином, наявні методи є або не достатньо надійними, або вимагають значних інвестицій в інфраструктуру живлення. Це обґрунтовує необхідність у розробці самодостатніх джерел енергії, що використовують кінетичну енергію поїздів, яка традиційно втрачається.

В межах дослідження проведено аналіз потенціалу перетворення механічної вібрації рухомого складу на електричну енергію за допомогою п'єзоелементів. Основна увага зосереджена на моделюванні динамічних навантажень та визначенні оптимальних частот вібрації для максимізації вихідної потужності п'єзогенераторів. За результатами проведеного аналізу пропонується встановлення п'єзоелектричних генераторів на елементах вантажних вагонів. Це обумовлено тим, що вантажні вагони становлять більшу частину трафіку та часто не мають власного постійного джерела живлення для діагностичних систем. Наступною пропозицією є інтеграція п'єзоелементів у пружні елементи візка. Це місце, де генеруються найбільші вертикальні та бічні вібрації від проходження нерівностей колії. Таке розміщення дозволяє використовувати високоамплітудні низькочастотні коливання. Крім того пропонується створення автономного накопичувального модуля на базі п'єзоелектричного збору енергії. Автономний модуль є вирішенням проблеми відсутності бортової електромережі у вантажних вагонів, що унеможливує живлення сучасних діагностичних систем. Його компонентами є п'єзоелементи, які безперервно збирають кінетичну енергію від вібрації рухомого складу. Система накопичення складається з конденсатора та мініатюрної літій-іонної батареї. Центральною ланкою є розумне управління живленням (РУЖ), воно реалізовано на базі мікроконтролера. Функція РУЖ полягає у керуванні циклом «збір-накопичення-видача» енергії. Енергія подається на бездротовий датчик та передавач даних лише після того, як накопичувальний модуль досягне порогового значення, необхідного для гарантованої роботи.

Інтеграція цих компонентів перетворює вагон на енергетично самодостатній вузол для моніторингу та діагностики.

Таким чином потенціал п'єзоелектричної енергогенерації є вирішальним фактором для створення справді автономних та інтелектуальних систем моніторингу на залізниці. Запропонована інтеграція п'єзоелементів у візкові вузли вантажних вагонів та розробка автономних накопичувальних модулів ефективно вирішить проблему живлення бездротових діагностичних сенсорів. Впровадження таких рішень відкриває шлях до застосування складних нейромережових моделей на рівні вагона. Ці моделі, живлячись зібраною енергією, зможуть не лише збирати, але й попередньо аналізувати дані вібрації на місці перед передачею, що дозволить значно знизити навантаження на канали зв'язку та забезпечувати миттєве виявлення аномалій, що, як результат, підвищить рівень безпеки залізничних перевезень.

Микола КУЩ (211-АКІТР-Д24)

Керівник – доцент Сергій ЗМІЙ

MICROSERVICE MONOLITH ЯК НОВИЙ ПІДХІД ДО АРХІТЕКТУРИ СКЛАДНИХ DESKTOP-СИСТЕМ

Зростаюча складність сучасних desktop-програм змушує по-новому замислюватись над архітектурою: як уникнути “павутини” прямих залежностей, не втрачаючи швидкість реакції та відкритість до змін? Ядро будь-якої великої desktop-системи це не просто набір функцій, а мережа взаємодій між логічними компонентами, яка з часом може перетворитись на заплутану структуру. У такі моменти виникає потреба у моделі, що не диктує жорстких кордонів, а дозволяє компонування й взаємодію на засадах автономності.

Концепція microservice monolith відповідає на ці виклики: вона формує структуру, в якій кожен модуль живе автономно, а вся система зберігає цілісність, ізоляцію, розширюваність та простоту керування навіть у найскладніших сценаріях. Концепція microservice monolith базується на організації програми як системи ізольованих логічних модулів, кожен із яких самостійно виконує свою бізнес-логіку і взаємодіє з іншими через слабозв'язані інтерфейси, такі як події, повідомлення, стримінгові канали або API-контракти. Подібна модульність усуває потребу в складному менеджменті потоків і синхронізації: взаємодія відбувається природньо,

достатньо лише реагувати на певні типи подій чи повідомлень. Кожна інтеграція із зовнішнім світом реалізується окремим модулем, що підтримує ізоляцію основної логіки і водночас дозволяє швидко масштабувати функціональність або впроваджувати нові підсистеми.

Одною із ключових переваг *microservice monolith* являється виняткова гнучкість та простота розширення, тобто масштабування можливе не лише “вшир” шляхом додавання нових модулів, а й “вглиб”, за рахунок об’єднання окремих функціональних частин у модулі вищого порядку. Така гнучкість дозволяє адаптувати структуру системи до зміни вимог, органічно перерозподіляти відповідальність між компонентами й підтримувати баланс між деталізацією та впорядкованістю архітектури.

Додавання нового функціонального модуля не змінює структуру вже існуючих компонентів і не потребує заглиблення у внутрішню реалізацію системи. Так підвищується стабільність, зменшується ризик виникнення багів через неочікувану взаємодію між модулями, а час на розробку нових сервісів скорочується. Крім того, асинхронна природа обробки дозволяє працювати із великими об’ємами даних та паралельними потоками ефективно - система сама розподіляє навантаження, забезпечуючи стійкість до пікових ситуацій.

Фундаментальним плюсом архітектури є її придатність до розв’язання задач, які важко реалізувати у класичних монолітах або традиційних діаграмних моделях (MVC/MVVM). Це стосується систем, де важливо реагувати на великі потоки подій: збір і аналіз телеметрії, робота із сенсорами, багатоканальні мультимедійні продукти, комплексні гібридні десктоп-рішення із інтеграцією хмарних/локальних сервісів. Завдяки відсутності жорстких залежностей трансформація архітектури під нові бізнес-процеси чи зовнішні зміни відбувається природньо і швидко.

Незважаючи на ряд технічних викликів, зокрема необхідність якісного логування для спрощення відлагодження роботи модулів і певне дублювання допоміжного коду заради збереження ізоляції, більшість обмежень не є критичними і можуть бути ефективно вирішені розвитком внутрішнього фреймворку, автоматизацією реєстрації модулів та продуманою документацією. Отже, *microservice monolith* відкриває шлях до побудови інноваційних десктоп-додатків, які об’єднують кращі практики сучасної мікросервісної архітектури із простотою класичного моноліту: це рішення для команд, які прагнуть стабільності, масштабованості, швидкого розвитку та зручного обслуговування свого софтверного продукту у довгостроковій перспективі.

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ВИКОРИСТАННЯ МІЖРЕЙКОВОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ ВИРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Актуальність дослідження децентралізованої генерації електроенергії на залізничному транспорті зумовлена високою енергоємністю галузі та наявністю значних, але пасивних інфраструктурних площ. Міжрейковий простір, що простягається на тисячі кілометрів, являє собою значний невикористаний ресурс. Інтеграція технологій генерації безпосередньо в структуру колії дозволяє вирішувати завдання локального енергозабезпечення систем сигналізації, моніторингу, зв'язку та освітлення, підвищуючи таким чином загальну енергетичну стійкість та безпеку інфраструктури. Цей огляд зфокусовано на технології використання фотовольтаїчних систем, адаптованих для роботи в агресивних умовах залізничної колії.

Одним з ключових напрямків є розміщення спеціалізованих фотовольтаїчних модулів безпосередньо між рейками. На відміну від стандартних панелей, ці системи розробляються з урахуванням екстремальних умов експлуатації. Вони мають низький профіль, підвищену механічну міцність для протистояння вібраціям та ударам баласту, а також захист від забруднення. Інноваційні проєкти, що реалізовані компаніями Bankset Energy та Sun-Ways у Швейцарії та Німеччині, демонструють життєздатність цієї концепції. Такі системи можуть монтуватися безпосередньо на шпали. Вони призначені для живлення як допоміжних систем, так і, в перспективі, для подачі енергії в тягову мережу. Головними проблемами, з якими зіткнулися розробники, полягають у забезпеченні ефективного очищення (обговорюються варіанти спеціальних щіток на поїздах) та швидкого монтажу і демонтажу для обслуговування колії, для чого розробляються спеціалізовані поїзди-укладальники.

У доповіді показано, що фотовольтаїчні системи пропонують достатню сумарну генерацію для загальних потреб для живлення автономних систем моніторингу. Подальший розвиток цих технологій спрямований на підвищення їхньої надійності, довговічності та зниження вартості життєвого циклу для масштабування від пілотних проєктів до промислового впровадження.

ВПРОВАДЖЕННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ЗАЛІЗНИЦІ

У сучасних умовах цифровізації важливим напрямком є автоматизація процесів обліку, звітності, контролю. Традиційні журнали є застарілими та не практичними у використанні. Хмарні технології для ведення електронних журналів дозволять вести облік матеріалів, графіків, чергувань, звітності та виконаних робіт у напівавтоматичному режимі. Використання таких технологій дозволить централізовано зберігати данні, значно знизить ризики втрати інформації завдяки автоматичному резервному копіюванню, та надасть багаторівневий доступ користувачів і надійний захист інформації.

Перевагою впровадження хмарних технологій є можливість доступу до даних в реальному часі з авторизованих пристроїв, синхронізація між підрозділами та скорочення часу на перевірку. Крім того, цифрові журнали сприяють зменшенню кількості помилок, пов'язаних із людським фактором та покращують контроль за дотриманням нормативних вимог.

Розробка та впровадження хмарних електронних журналів може здійснюватися на базі існуючих платформ з урахуванням вимог до кібербезпеки, надійності та сумісності з іншими інформаційними системами. Хмарні електронні журнали можуть надати додатковий функціонал. У доповіді показано, що хмарні технології дозволяють вести облік витрат робочого часу та підвищувати контроль за продуктивністю працівників, забезпечують можливість візуального підтвердження виконання робіт та перевірки їх якості, дають можливість підтвердження особистості виконавця. Крім того, автоматичні нагадування та сповіщення, персоналізовані права доступу, геолокація виконаних робіт та інші дозволять значно розширити функціонал журналів звітності.

Таким чином, впровадження хмарних електронних журналів на залізниці є способом підвищення ефективності управління, прозорості процесів та оптимізації роботи персоналу. Також це відповідає сучасним тенденціям цифровізації та сприяє створенню єдиного інформаційного простору залізниці.

РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ ПРІОРИТИЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ГІБРИДНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

Системи електричної централізації є критичною інфраструктурою, що безпосередньо гарантує безпеку руху поїздів. Їхня робота вимагає абсолютно надійного та безперебійного електроживлення. Однак в умовах військової агресії та цілеспрямованих атак на національну енергосистему України, традиційні підходи до резервування живлення, що покладаються на два незалежні вводи від мережі та дизель-генераторні агрегати (ДГА), демонструють недостатню стійкість. Масштабні та тривалі відключення електроенергії (блекаути) створюють нові, раніше не враховані загрози для функціонування залізниці.

Існуюча система резервування за допомогою ДГА має суттєві обмеження в умовах воєнного стану: необхідність регулярного поповнення запасів палива, що ускладнюється порушеною логістикою, обмежений час автономної роботи, а також демаскуючі фактори (шум та тепловий слід), що робить їх вразливими. Виникає гостра науково-технічна задача забезпечення тривалої енергетичної автономності та «живучості» постів ЕЦ, не прив'язаної до централізованої мережі чи постачання палива.

Перспективним рішенням є впровадження гібридних систем гарантованого живлення, що інтегрують альтернативні джерела енергії. У доповіді пропонується модель такої системи, що включає фотовольтаїчні модулі (сонячні електростанції - СЕС) та системи накопичення енергії (СНЕ) на базі акумуляторних батарей (АКБ) великої ємності. На відміну від ДГА, така система здатна накопичувати енергію впродовж світлового дня та забезпечувати безшумну й автономну роботу критичного навантаження вночі або під час тривалих відключень мережі.

Ключовим елементом запропонованого підходу є розробка інтелектуального контролера керування енергетичними потоками, алгоритми якого мають забезпечити максимальний час автономної роботи поста ЕЦ при мінімальному втручанні персоналу та використанні палива.

Впровадження таких гібридних комплексів дозволить кардинально підвищити енергетичну стійкість та живучість залізничної інфраструктури. Це забезпечить стабільне функціонування об'єктів ЕЦ навіть в умовах повного блекауту, що є критично важливим для підтримки логістики,

перевезення гуманітарних вантажів та забезпечення оборонних потреб держави під час воєнного стану.

Владислав ГОРБАНЬ, Євгеній ЄРМОЛЕНКО (211-АКІТР-Д24)

Керівник – доцент Сергій ЗМІЙ

РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ АДАПТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УНІВЕРСАЛЬНИХ ОБ'ЄКТНИХ КОНТРОЛЕРАХ СТРІЛОЧНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

Для вирішення проблеми керування різними видами двигунів стрілочних переводів розроблено безліч об'єктних контролерів. Аналіз результатів дослідження показали достатню обґрунтованість архітектурної доцільності створення універсального об'єктного контролера, здатного керувати стрілочними електроприводами як постійного (DC), так і змінного (AC) струму з використанням мікроконтролерів та універсальних інверторів. Це вирішує проблему апаратної уніфікації та гнучкості при модернізації залізничної інфраструктури. Логічним продовженням цієї роботи є розроблення програмних методів та алгоритмів, що гарантують функціональну безпеку та забезпечують розширені можливості діагностики таких гібридних систем, що є критично важливим для об'єктів залізничної автоматики.

Основною проблемою при експлуатації універсального пристрою стає не лише безпосереднє керування приводом, але й надійна автоматична ідентифікація типу підключеного двигуна перед подачею повного живлення. Помилка у визначенні типу приводу може призвести до пошкодження обладнання або створення небезпечної відмови. Крім того, сучасний контролер повинен відповідати галузевим вимогам безпеки, здійснюючи безперервний моніторинг власного стану та параметрів роботи електроприводу в реальному часі.

У доповіді пропонується структура програмного забезпечення, що вирішує ці завдання. Розглянуто алгоритм автоматичного розпізнавання типу двигуна. Цей алгоритм на етапі ініціалізації контролера використовує подачу тестових низьковольтних сигналів і аналіз отриманих електричних характеристик (таких як індуктивність та опір кола) для безпомилкового визначення типу приводу перед активацією силової частини інвертора на базі IGBT або MOSFET модулів.

Також розроблено підсистеми адаптивної діагностики. Ця підсистема використовує наявні датчики струму та зворотний зв'язок за положенням (енкодери) не тільки для реалізації векторного керування чи ШІМ, але й для поглибленого моніторингу стану обладнання. Аналізуючи часові діаграми споживання струму, розраховуючи зусилля переводу та фіксуючи повний час спрацювання, контролер здатен виявляти механічні перешкоди, відслідковувати знос приводу та прогнозувати вихід з ладу силових ключів.

Впровадження таких інтелектуальних алгоритмів перетворює універсальний контролер з простого виконавчого пристрою на безпечний та інтелектуальний вузол системи централізації. Це значно підвищує загальну надійність та безпеку експлуатації, додаючи рівень самозахисту та можливості предиктивного обслуговування. Такий підхід є ключовим для інтеграції нового уніфікованого обладнання в існуючі сертифіковані системи залізничної автоматики та телемеханіки через стандартні промислові інтерфейси.

Андрій ТКАЧУК(211-АКІТР-д24)

Вячеслав ВОРОБІЙ (211-АКІТР-з24)

Керівник – доцент Олена ЩЕБЛИКІНА

ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТИПІВ АКУМУЛЯТОРІВ ДЛЯ ГІБРИДНИХ СИСТЕМАХ ЖИВЛЕННЯ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Проведені у доповіді дослідження довели критичну необхідність впровадження гібридних енергетичних комплексів (фотовольтаїчні модулі, системи накопичення енергії) для забезпечення енергетичної стійкості об'єктів електричної централізації в умовах тривалих відключень мережі. Однак ефективність всієї гібридної системи безпосередньо залежить від ключового її компонента – типу використовуваних акумуляторних батарей. Вибір технології системи накопичення енергії визначає реальний час автономності, надійність та сукупну вартість володіння системою.

Традиційні свинцево-кислотні батареї, що досі поширені на залізниці, мають суттєві недоліки для задач тривалої автономії, малу питому ємність, обмежену кількість циклів заряду-розряду (особливо при глибоких розрядах) та низьку ефективність при низьких температурах. Використання стандартних літій-іонних АКБ хоч і вирішує проблему ємності, але піднімає

питання пожежної безпеки, високої вартості та залежності від дефіцитних матеріалів (літій, кобальт), що ускладнює їх масове впровадження.

Метою доповіді є аналіз перспективних технологій систем накопичення енергії, що здатні вирішити ці проблеми. Ключова увага приділена натрій-іонним (Na-ion) акумуляторам. Ця технологія стрімко розвивається і пропонує переваги, критичні для інфраструктурних об'єктів. Na-ion АКБ використовують доступні та дешеві матеріали (натрій, залізо, марганець), виключаючи потребу в літії та кобальті, хімічно стабільніші, не схильні до теплового розгону та займання, що є ключовою вимогою для необслуговуваних постів ЕЦ. Також Na-ion батареї демонструють значно кращу продуктивність на морозі порівняно з Li-ion.

Окремо розглянуто використання графенових добавок та суперконденсаторів. Графен не стільки формує окремий тип АКБ, скільки виступає модифікатором, що кардинально покращує характеристики існуючих технологій. Його інтеграція в електроди дозволяє значно прискорити час заряду/розряду (важливо для "сприйняття" пікової генерації СЕС) та суттєво збільшити загальний циклічний ресурс батареї, що знижує довгострокові експлуатаційні витрати.

Проведений аналіз показує, що для стаціонарних систем ЕЦ найбільш збалансованим та стратегічно вигідним рішенням є впровадження натрій-іонних систем накопичення енергії. Вони забезпечують необхідний рівень безпеки та автономності при меншій вартості володіння та відсутності залежності від критичного імпорту сировини. Впровадження таких технологій дозволить створити по-справжньому стійкі та ефективні гібридні системи живлення для об'єктів критичної інфраструктури залізниці.

Євген ШМОНІН (211-АКІТР-Д25)

Керівник – доцент Олена ЩЕБЛИКІНА

КЛАСИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ АВТОМАШІНІСТІВ

Забезпечення безпеки руху поїзда потребує від машиніста постійного спостереження за шляхом руху та своєчасного реагування на потенційну небезпеку. Традиційно машиніст покладається на візуальне сприйняття, однак його можливості обмежені сліпими зонами з кабіни локомотиву, часом реакції та погодними умовами. На залізничній колії перед поїздом можуть з'являтися різні об'єкти, які машиніст не завжди може своєчасно побачити,

ідентифікувати та зреагувати. Системи комп'ютерного зору здатні розширити можливості сприйняття, забезпечуючи ідентифікацію об'єктів на значних відстанях у будь-яких умовах з більшою точністю та меншим часом реакції.

У доповіді показано, що основним завданням системи комп'ютерного зору є виявлення сторонніх об'єктів на коліях та їх ідентифікація. За результатами аналізу встановлено, що система повинна розпізнавати об'єкти, які можуть з'явитись перед поїздом, наприклад автомобілі, упалі дерева, будівельні матеріали, сміття тощо. Коли система помічає сторонній об'єкт, вона повинна розуміти, який об'єкт можна знехтувати, а який може бути небезпечним для руху поїзда, щоб не спрацьовувати хибно на кожну зміну у середовищі. За результатами досліджень показано, що надійна ідентифікація перешкод дозволяє скоротити час реакції, необхідного для активації систем гальмування, до декількох секунд, що може запобігти аварійній ситуації.

Наявна проблема порушення загородження залізничної смуги людьми. За результатами аналізу встановлено, що система повинна розпізнавати присутність людей в зоні руху поїзда та оцінювати рівень загрози. Системі потрібно відрізняти працівників залізниці, які можуть мати допуск на колії, від інших осіб, які перебувають в забороненій зоні.

Критичну важливість має ідентифікація різних типів транспортних засобів на переїздах. За результатами проведеного аналізу система повинна детектувати та класифікувати автомобілі, вантажівки, автобуси, мотоцикли та інший наземний транспорт. Особливого значення набуває виявлення засобів, що перетинають перехрестя всупереч сигналам світлофора.

Поставлено завдання автоматичного розпізнавання залізничних сигналів як важливого компонента системи сприйняття. Встановлено, що система повинна виявляти та класифікувати світлофори, знаки обмеження швидкості, тимчасові попередження та інші інформаційні знаки. Система повинна також визначати релевантність кожного сигналу для конкретної колії та поточної ситуації руху. Правильна ідентифікація сигналів та знаків гарантує дотримання нормативних вимог руху та знижує ризик аварій через людський фактор, особливо в умовах поганої видимості.

У доповіді розглянуто проблему зіткнень з тваринами як значної загрози безпеці залізничного транспорту. За результатами аналізу система повинна розпізнавати різні типи тварин: великих дикунів (оленів, лосів, ведмедів), худобу (корів, буйволів, коней) та інших видів. Система повинна класифікувати тварин за розміром та потенціальною загрозою для локомотива.

У доповіді показано, що надійна ідентифікація об'єктів потребує інтеграції декількох типів датчиків. За результатами проведеного аналізу

встановлено, що комбінація RGB-камер, теплових камер, LiDAR та радарів забезпечує стійкість до погодних умов, низької видимості та нічних умов руху. Багатосенсорний підхід дозволяє перехреститися даними від різних джерел для підвищення точності ідентифікації та зменшення кількості хибних спрацювань. Така комплексна система забезпечує надійну роботу в екстремальних умовах експлуатації та гарантує безперервність функціонування систем безпеки залізничного транспорту.

СЕКЦІЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Руслан АКБАШЕВ (135-ТКРТ-з23)

Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН ДЛЯ ЦЕНТРІВ ОБРОБКИ ДАНИХ

Розвиток центрів обробки даних та впровадження новітніх інформаційних послуг зі збереження, передачі та обробки даних вимагає застосування ефективного фізичного середовища для побудови мережевої інфраструктури. Для забезпечення зростаючих вимог щодо пропускної здатності та надійності кабельних систем центрів обробки даних доцільно використовувати різні типи оптичних волокон у якості основного середовища розповсюдження сигналів. У роботі проведено аналіз основних параметрів передачі оптичних волокон та визначено особливості застосування оптичних волокон різних типів у мережевій інфраструктурі центрів обробки даних. Розроблено структурну схему моделі, визначено основні етапи проведення експериментів, здійснено моделювання з метою дослідження характеристик обраних типів оптичних волокон у спеціалізованому програмному забезпеченні.

Алі Габіл ГУСІЄВ огли (104-ТКРТ-з22)

Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ ДОСТУПУ

Для надання сучасних телекомунікаційних послуг доцільно проводити модернізацію мереж доступу на базі різноманітних провідних та безпроводних технологій. Ефективним рішенням щодо побудови мереж доступу в умовах міської забудови є технологія пасивних оптичних мереж. Дана технологія дозволяє забезпечити необхідну швидкість передавання інформації, максимальну дальність зв'язку та можливості щодо подальшого розвитку. Перевагою даної мережевої технології є застосування в значній кількості виключно пасивних компонентів, що дозволяє підвищити енергетичну ефективність та зменшити витрати на побудову мережі доступу в цілому. З іншого боку, альтернативним варіантом є застосування

класичного стеку протоколів TCP/IP та технології Ethernet при побудові мережевої інфраструктури доступу. Даний підхід дозволяє підключати нові сегменти мереж з мінімальними витратами щодо адаптації до використовуваних технологій передавання інформації та використання уніфікованого мережевого обладнання.

Микола МУСНИЦЬКИЙ (104-ТКРТ-з22)
Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК БЛОКОВИХ КОДІВ БЧХ

Сучасні технології радіозв'язку повинні забезпечувати високі енергетичні характеристики та достовірність передавання інформації в умовах дії різноманітних завад та впливу сторонніх радіоелектронних засобів. Для вирішення даної задачі використовуються завадостійкі коди, що можна поділити на два великі класи – блокові та згорткові коди. Серед блокових кодів важливу роль відіграють коди БЧХ, параметри яких визначаються спеціальною алгебраїчною структурою. Для декодування даних кодів часто використовуються методи жорсткого декодування, що мають низьку обчислювальну складність. Наприклад, типовим варіантом реалізації декодеру кодів БЧХ є алгоритм Берлекемпа-Мессі. У роботі розроблено програмну реалізацію даного декодеру на базі мови програмування Python, що дозволяє дослідити основні характеристики даних кодів для заданих умов передавання інформації.

Рагіф Яфез ШІРІНОВ огли (104-ТКРТ-з22)
Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ВИМОГ СТАНДАРТІВ ЩОДО ПОБУДОВИ СТРУКТУРОВАНИХ КАБЕЛЬНИХ СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВ

Для побудови телекомунікаційної інфраструктури підприємства, що розташовується на обмеженій території, групи будівель або окремої будівлі, доцільно використовувати концепцію структурованих кабельних систем. Принципи реалізації даних кабельних систем засновані на відповідних стандартах, що визначають ключові вимоги та особливості застосування кабельної продукції, компонентів та інших складових. У роботі проведено

комплексний аналіз чинних стандартів та додаткових нормативних документів, що регулюють основні засади створення та впровадження структурованих кабельних систем. Проведено вибір кабельних компонентів та здійснено інженерні розрахунки для побудови кабельної системи в рамках обраного підприємства, додатково розроблено практичні рекомендації щодо технічної експлуатації та обслуговування кабельної системи.

Ілля АБУЗДІН (212-ТКРТ-Д24)

Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ DNS

Для забезпечення ефективного та зручного функціонування телекомунікаційної мережі на основі стеку TCP/IP з точки зору користувачів потребує розробки та впровадження єдиної системи доменних імен DNS. Дана система дозволяє забезпечити перетворення IP адрес у відповідні доменні імена, здійснити балансування навантаження та розподіл ресурсів у рамках деякою телекомунікаційної мережі. Технічна реалізація даної системи передбачає розробку набору доменних імен, визначення вимог щодо іменування мережевих ресурсів та створення окремої зони DNS. Для надійності надання послуг DNS у мережі доцільно мати декілька серверів DNS та впровадити резервування потоків даних. У роботі представлено схему системи DNS для сегменту телекомунікаційної мережі підприємства та проведено моделювання роботи у спеціалізованому програмному середовищі.

Ігор РУДИМ (212-ТКРТ-Д24)

Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ХМАРНИХ СХОВИЩ ДАНИХ

Постійне зростання обсягів інформації, що потребує зберігання, висуває нові вимоги до сховищ даних. Актуальним варіантом побудови цих сховищ є використання хмарних сервісів, що надаються хмарними провайдерами Amazon Web Services, Google Cloud Platform або Microsoft Azure. Кожен з даних провайдерів має власний сервіс для зберігання робочих файлів, архівів, образів жорстких дисків тощо. Наприклад, Amazon Web

Services пропонує користувачам сервіс Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) для виконання даних задач. У роботі проведено аналіз технічних можливостей даного сервісу, проаналізовано тарифи щодо зберігання даних та основні налаштування з точки зору користувача. Розроблено технічні вимоги щодо принципів побудови хмарного сховища даних на базі сервісу Amazon S3 та підходи щодо оптимізації витрат на зберігання об'єктів різних категорій.

Ілля МОІСЄНКО (107-ТКРТ-Д22)

Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ INFRASTRUCTURE AS CODE В ПРОГРАМНО-ВИЗНАЧЕНИХ МЕРЕЖАХ

Перспективним підходом до побудови мережевої інфраструктури є перехід до програмно-визначених мереж. Ключовою перевагою даних мереж є можливість застосування єдиної обчислювальної інфраструктури та спеціальних програмних модулів для технічної реалізації перенесення даних. Дана особливість дозволяє визначати параметри мережевих сервісів програмним шляхом без необхідності застосування різноманітного апаратного забезпечення, наприклад, фізичних комутаторів, маршрутизаторів, балансувальників навантаження тощо. При технічній реалізації даних програмно-визначених мереж доцільно використовувати концепцію Infrastructure as Code, що дозволяє створювати мережеву інфраструктуру програмним шляхом та контролювати її стан протягом експлуатації. У роботі представлено основні інструменти для реалізації даного підходу та проведено аналіз їх застосування на практиці при створенні сегменту програмно-визначеної мережі.

Андрій ЯКОВЛЕВ (107-ТКРТ-Д22)

Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ХМАРНИХ БАЛАНСУВАЛЬНИКІВ НАВАНТАЖЕННЯ

При побудові програмно-визначених мереж на базі хмарних технологій важливу роль відіграють балансувальники навантаження. Хмарні провайдери

пропонують до використання різні типи балансувальників навантаження в залежності від наявних задач та застосовуваних мережевих додатків. Наприклад, хмарний провайдер Amazon Web Services має наступні типи балансувальників навантаження: Application Load Balancers (ALB), Network Load Balancers (NLB), Gateway Load Balancers (GLB). У роботі проведено дослідження принципів реалізації та налаштування балансувальника навантаження типу ALB, який працює на прикладному рівні моделі взаємодії відкритих систем. У ході експериментів визначено основні характеристики даного балансувальника навантаження з точки зору затримки обробки пакетів, процедур перенаправлення трафіку та визначення працездатності кінцевих точок доступу.

Микола ДЕМЕНКО (134-ТКРТ-Д23)

Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ЗАХИЩЕНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Важливу роль при побудові телекомунікаційних мереж різного призначення відіграє захист інформації та застосування процедур кібербезпеки. У телекомунікаційних мережах на базі пакетної передачі інформації для даних цілей часто застосовуються мережеві екрани. Дані пристрої встановлюються у місці підключення мережі до зовнішніх ресурсів та забезпечують фільтрацію трафіку. У роботі проведено аналіз основних політик захисту мережевого трафіку на рівні в мережевих екранів та визначено основні етапи налаштування програмно-визначених мережевих екранів. Також проведено моделювання сегменту телекомунікаційної мережі з пакетною передачею інформації у спеціалізованому програмному середовищі, на основі якого визначено ключові характеристики та особливості реалізації обраного типу мережевого екрану.

Денис РЯБОВОЛ (134-ТКРТ-Д23)
Керівник – професор Микола ШТОМПЕЛЬ

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Зростання попиту на сучасні інформаційні послуги та постійний розвиток телекомунікаційних технологій призводить до необхідності модернізації транспортних мереж залізничного транспорту. Основним варіантом реалізації лінійно-кабельної інфраструктури магістрального рівня мереж технологічного зв'язку залізничного транспорту є застосування волоконно-оптичних ліній зв'язку. У якості фізичного середовища передачі сигналів у даних мережах виступає одномодове оптичне волокно, що забезпечує низькі втрати сигналу та значну смугу пропускання. У роботі проведено аналіз перспективних оптичних технологій, що доцільно використати для модернізації транспортних мереж залізничного транспорту. Проведено комп'ютерне моделювання сегменту транспортної волоконно-оптичної телекомунікаційної мережі на базі технології OTN на ділянці залізниці. За результатами проведеного моделювання розроблено практичні рекомендації щодо побудови транспортних мереж залізничного транспорту на базі даної технології.

Іван СЕДЯКІН (212-ТКРТ-Д24)
Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

МОДЕЛІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У МЕРЕЖЕВОМУ ТРАФІКУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ КІБЕРЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Розглянуто актуальність застосування моделей машинного навчання для підвищення рівня кіберзахисності інформаційних систем. Показано, що традиційні сигнатурні системи виявлення вторгнень є недостатніми для ідентифікації нових типів атак. Обґрунтовано переваги використання алгоритмів глибокого навчання та моделей виявлення аномалій для аналізу мережевого трафіку. Визначено перспективи розвитку підходів потокової аналітики для забезпечення проактивного захисту в режимі реального часу.

Зростання обсягів мережевого трафіку та ускладнення структури кібератак зумовлюють потребу у впровадженні адаптивних методів захисту інформаційних систем. Традиційні системи виявлення вторгнень (IDS), побудовані на сигнатурному аналізі, не забезпечують оперативної ідентифікації нових та модифікованих атак, оскільки потребують постійного оновлення бази шаблонів. Альтернативним підходом є використання методів машинного навчання (ML), що дозволяють навчати модель визначати нормальну поведінку мережі та виявляти відхилення, які можуть свідчити про вторгнення.

Моделі машинного навчання для мережевого моніторингу умовно поділяють на два класи: класифікатори та моделі аномалій. Класифікатори (наприклад, Random Forest, Gradient Boosting, SVM) дозволяють визначати тип атаки, використовуючи попередньо розмічені набори даних. Моделі виявлення аномалій (Autoencoder, Isolation Forest, LSTM) виявляють невластиві патерни трафіку без потреби у великій кількості підписів. Особливо високі результати демонструють глибокі нейронні мережі, здатні опрацьовувати багатовимірні часові послідовності, характерні для мережевих потоків.

Перевагою ML-методів є здатність автоматичної адаптації системи безпеки до нових типів атак та високий рівень точності при аналізі складних даних. Основними викликами залишаються забезпечення достовірності навчальних вибірок, обчислювальна складність та ризик «перенавчання» моделей. Перспективним напрямом розвитку є поєднання ML з методами поточного аналізу трафіку (stream analytics), що дозволить реалізувати виявлення атак у режимі реального часу.

Таким чином, застосування технологій машинного навчання є ключовим інструментом підвищення кіберзахисту мережевих систем, особливо у критичній інфраструктурі.

Роман БОНДАРЕНКО (212-ТКРТ-Д24)
Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

ZERO TRUST ARCHITECTURE ЯК МОДЕЛЬ ПОБУДОВИ СТІЙКОЇ СИСТЕМИ КІБЕРЗАХИСТУ КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ

Розкрито концепцію Zero Trust Architecture як сучасну модель побудови систем кіберзахисту в умовах розподілених цифрових середовищ. Описано ключові принципи ZTA, зокрема постійну верифікацію

користувачів, мікросегментацію мережі та контроль доступу на основі контексту. Показано важливість впровадження архітектури Zero Trust у державних установах, банківському секторі та критичній інфраструктурі України, зокрема залізничного транспорту, для забезпечення стійкості до сучасних кіберзагроз.

Значне підвищення кількості атак на корпоративні мережі та критичну інфраструктуру актуалізує необхідність переходу від традиційної периметрової моделі безпеки до моделей, що забезпечують цілісний контроль доступу в умовах розподілених цифрових середовищ. Однією з таких моделей є Zero Trust Architecture (ZTA), основний принцип якої формулюється як «нікому не довіряй за замовчуванням».

ZTA передбачає постійну верифікацію користувачів і пристроїв, незалежно від того, перебувають вони всередині корпоративної мережі чи поза нею. Ключовими складовими моделі є: мультифакторна автентифікація (MFA), контроль доступу на основі ролей і контексту, шифрування трафіку, мікросегментація мережі та безперервний моніторинг поведінкових параметрів користувача. Такий підхід дає змогу значно зменшити ймовірність горизонтального переміщення зловмисника мережею після первинного проникнення.

У контексті України впровадження концепції Zero Trust є особливо актуальним для державного сектору, банківських систем, операторів зв'язку та транспортної інфраструктури. В умовах гібридної війни ZTA дозволяє підвищити стійкість IT-систем та зменшити ризики компрометації критичних даних. Реалізація Zero Trust потребує модернізації мережевих політик, впровадження інструментів моніторингу та розмежування доступів, а також навчання персоналу щодо нових механізмів взаємодії з корпоративними ресурсами.

Таким чином, Zero Trust Architecture є перспективною моделлю побудови комплексного кіберзахисту, що забезпечує адаптивність, масштабованість і високий рівень інформаційної безпеки в умовах сучасних кіберзагроз.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ PON У КОНТЕКСТІ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗВ'ЯЗКУ

Розглянуто особливості розвитку пасивних оптичних мереж (PON) як основи сучасних систем доступу до високошвидкісного інтернету. Обґрунтовано переваги архітектури PON у контексті енергоефективності, зниження експлуатаційних витрат та забезпечення стійкості мереж під час перебоїв електроживлення. Аналізуються характеристики сучасних стандартів XG-PON та XGS-PON, що підтримують масштабування сервісів та підвищення пропускної здатності. Окрему увагу приділено питанням контролю оптичного бюджету та застосуванню інструментів віддаленого моніторингу лінії передачі. Запропоновано перспективний напрям розвитку PON через інтеграцію з бездротовими системами доступу для створення відмовостійких мереж критичної інфраструктури.

Пасивні оптичні мережі (PON) є ключовим елементом сучасної телекомунікаційної інфраструктури, що забезпечує високошвидкісний доступ до мережі Інтернет у міських та регіональних мережах. Відмінною особливістю PON є використання пасивних розподільчих компонентів між центральним вузлом та кінцевими абонентами, що знижує експлуатаційні витрати та підвищує енергоефективність. В умовах нестабільності електроживлення та зростання навантаження на мережі в Україні роль PON стає особливо актуальною, оскільки технологія дозволяє забезпечити передачу даних навіть у разі часткових відключень інфраструктури.

Сучасні покоління PON, зокрема XG-PON (10 Gbps) і XGS-PON, забезпечують пропускну здатність, достатню для сервісів відеоконференцій, дистанційної освіти, телемедицини, IoT-комунікацій та сервісів «розумного міста». Важливим завданням при впровадженні PON є оптимізація топології розподільчої мережі та контроль оптичного бюджету для мінімізації втрат сигналу. Під час експлуатації критичним фактором є моніторинг якості волоконно-оптичної лінії з використанням оптичних рефлектометрів та систем віддаленого діагностування.

Перспективним напрямом розвитку є інтеграція PON із енергонезалежними вузлами живлення та побудова гібридних PON/FWA-систем, де PON забезпечує магістраль, а бездротові технології - доступ у

важкодоступних регіонах. Це може стати основою для створення стійких до блекаутів мереж критичної інфраструктури.

Костянтин АКСЮК (107-ТКРТ-Д22)
Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

WDM-PON ЯК МОДЕЛЬ МАСШТАБОВАНОЇ ОПТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СЕРВІСІВ

Проаналізовано концепцію WDM-PON як перспективної моделі побудови оптичних мереж доступу для підтримки високонавантажених цифрових сервісів. Підкреслено відмінність WDM-PON від традиційних TDM-систем завдяки виділенню індивідуальної довжини хвилі для кожного абонента, що забезпечує високу пропускну здатність та ізоляцію трафіку. Розглянуто технічні аспекти використання багатохвильових лазерних модулів та систем високої щільності спектрального ущільнення. Окремо проаналізовано роль SDN-контролерів у динамічному управлінні каналами та адаптації мережі до змін навантаження. Визначено перспективи інтеграції WDM-PON у структуру дата-центрів та мереж 6G.

Подальше зростання трафіку, викликане розвитком хмарних сервісів, відеострімінгу, AR/VR та систем телеметрії, потребує збільшення пропускну здатності мереж доступу. Одним із перспективних рішень є використання WDM-PON (Wavelength Division Multiplexing - Passive Optical Network), у якій кожному абоненту або групі вузлів виділяється окрема довжина хвилі. Це дозволяє значно збільшити пропускну здатність та забезпечити гнучке масштабування сервісів.

На відміну від традиційних TDM-PON, система WDM-PON зменшує взаємний вплив абонентів і підвищує рівень ізоляції каналів, що важливо для корпоративних та індустріальних застосувань. Використання багатохвильових лазерних джерел та модулів DWDM підвищує щільність каналів, забезпечуючи підтримку швидкостей до 40-100 Гбіт/с на один оптичний порт. Водночас ключовими викликами для впровадження залишаються вартість оптичних компонентів та потреба у точній стабілізації довжини хвилі.

Перспективним є поєднання WDM-PON із SDN-контролерами, що дозволяє реалізувати централізоване керування мережевими ресурсами та динамічне перепризначення довжин хвиль залежно від навантаження. Це

робить WDM-PON основою для майбутніх мереж 6G, дата-центрів та хмарних платформ.

Таким чином, WDM-PON є оптимальним рішенням для високонавантажених мереж і може стати базовою технологією масштабування оптичного доступу в середньостроковій перспективі.

Юрій ГОНТАРЕНКО (135-ТКРТ-з23)

Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

РОЗВИТОК СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ НА НИЗЬКИХ НАВКОЛОЗЕМНИХ ОРБИТАХ (LEO) ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЛОБАЛЬНОГО ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ

Розглянуто тенденції розвитку супутникових телекомунікаційних систем на низьких навіколоземних орбітах (LEO), зокрема їх роль у забезпеченні глобального широкосмугового доступу. Проаналізовано технологічні особливості сучасних супутникових угруповань, включаючи адаптивні антенні решітки та лазерні міжсупутникові канали. Окреслено ключові виклики, пов'язані з масштабуванням супутникових систем, вартістю розгортання та проблемою космічного сміття. Стверджено, що інтеграція LEO-супутників з наземними мережами є важливим етапом формування глобальної інфраструктури зв'язку та зменшення цифрової нерівності.

Стрімкий розвиток цифрових сервісів та розширення вимог до надійного підключення у віддалених і малодоступних регіонах стимулюють глобальне впровадження супутникових телекомунікаційних систем нового покоління. Особливу роль у цьому відіграють супутникові угруповання на низьких навіколоземних орбітах (LEO), серед яких найвідомішими є системи SpaceX Starlink, OneWeb та Amazon Kuiper. Використання супутників LEO дозволяє значно зменшити затримку сигналу (20-40 мс), що робить їх конкурентними з наземними мережами, включно з мобільними мережами п'ятого покоління (5G).

Технологічною основою сучасних LEO-систем є багатопроменеві антенні решітки з електронним скануванням та адаптивні алгоритми формування діаграм спрямованості. Це дозволяє забезпечити динамічний перерозподіл пропускнуої здатності відповідно до потреб користувачів і зменшити інтерференційні завади. Крім того, впровадження лазерних міжсупутникових каналів (ISL - Inter-Satellite Links) забезпечує

маршрутизацію трафіку без залучення наземних станцій, що підвищує стійкість мережі до руйнувань та кібератак.

Сучасні виклики розвитку супутникових систем пов'язані з високою вартістю запуску супутникових угруповань, ризиком космічного сміття та необхідністю узгодження частотних ресурсів на міжнародному рівні. Проте, завдяки здешевленню запусків за рахунок багаторазових ракетних носіїв та стандартизації малих платформ (CubeSat), очікується подальше масштабування супутникових мереж і їх тісна інтеграція з мережами 5G/6G.

Таким чином, супутникові мережі LEO стають ключовим елементом глобальної телекомунікаційної інфраструктури, що забезпечує покриття «останніх миль» та сприяє зменшенню цифрової нерівності.

Олексій ГЕРОВСЬКИЙ (104-ТКРТ-322)

Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

ІНТЕГРАЦІЯ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ З НАЗЕМНИМИ МЕРЕЖАМИ 5G/6G ДЛЯ ПОБУДОВИ УНІФІКОВАНОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Досліджено процес інтеграції супутникових систем у структуру мереж мобільного зв'язку нового покоління як елемент нетерестріальних мереж (NTN). Обґрунтовано значення супутникового сегмента у забезпеченні глобального покриття, транспортної логістики та аварійного зв'язку. Розглянуто переваги використання фазованих антенних решіток у мобільних терміналах, що забезпечують автономне супутникове з'єднання без додаткових наземних ретрансляторів. Визначено перспективи інтеграції супутникових орбітальних угруповань з SDN/NFV архітектурами для динамічного перерозподілу ресурсів у мережах шостого покоління.

Розвиток мереж мобільного зв'язку п'ятого та шостого поколінь (5G/6G) передбачає забезпечення безперервного доступу до сервісів незалежно від географічного розташування користувача. У цьому контексті супутникові системи відіграють ключову роль як елемент нетерестріального сегмента (NTN – Non-Terrestrial Networks). Інтеграція супутникових мереж з наземною інфраструктурою дозволяє реалізувати підтримку глобального роумінгу, аварійної комунікації, транспортних коридорів та морської і авіаційної логістики.

Одним із перспективних напрямів розвитку є використання мобільних користувацьких терміналів з фазованими антенними решітками, які

автоматично відстежують розташування супутника без механічного наведення. Це робить можливим інтегрування супутникового каналу у смартфони, автомобілі, безпілотні літальні апарати та IoT-пристрої. У 2023–2024 рр. відбулося перше тестування технології 5G NTN, що демонструє можливість передачі сигналу до супутника без зміни базових протоколів 5G.

Супутникові системи геостаціонарної (GEO), середньої (MEO) та низької орбіт (LEO) утворюють багаторівневу інфраструктуру, де кожен рівень оптимізовано для певних типів трафіку. GEO-супутники забезпечують високу надійність каналів для телевізійних та корпоративних сервісів, тоді як LEO забезпечують низьку затримку для мобільних додатків реального часу. Інтеграція цих рівнів в єдину інтелектуальну мережу за допомогою SDN/NFV рішень дозволяє гнучко розподіляти ресурси та адаптувати мережу до навантажень.

Таким чином, супутниково-наземна інтеграція є фундаментальною складовою переходу до мереж шостого покоління та розвитку глобальної цифрової екосистеми.

Денис МАКОВЕЦЬКИЙ (104-ТКРТ-з22)
Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ ТА ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНУВАННЯ WI-FI 6 У ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ МЕРЕЖЕВИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Проаналізовано ключові технологічні особливості стандарту Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax), спрямовані на підвищення ефективності роботи бездротових мереж у середовищах з великою щільністю користувачів. Розглянуто механізми OFDMA, MU-MIMO, 1024-QAM та Target Wake Time, які забезпечують збільшення пропускної здатності, зменшення затримок та оптимізацію енергоспоживання кінцевих пристроїв. Показано переваги Wi-Fi 6 у контексті впровадження інтелектуальних середовищ, промислових мереж та масових IoT-систем. Визначено, що Wi-Fi 6 є основою для побудови високопродуктивних комунікаційних мереж нового покоління.

Стрімке збільшення кількості підключених пристроїв, зростання обсягів мультимедійного трафіку та потреба у підтримці цифрових сервісів реального часу призвели до необхідності модернізації бездротових локальних мереж. Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) є стандартом нового покоління, розробленим для забезпечення високої ефективності передачі в умовах великої щільності

користувачів. На відміну від попередніх стандартів, Wi-Fi 6 робить акцент не лише на збільшенні максимальної пропускної здатності, але й на підвищенні стабільності та якості підключення.

Ключовою технологією є OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), що дозволяє розділяти канал на піднесучі та розподіляти їх між різними клієнтами одночасно. Завдяки цьому зменшується затримка та збільшується ефективність використання спектра, особливо в мережах із великою кількістю IoT-пристроїв. Другою важливою складовою є технологія MU-MIMO, що забезпечує одночасний обмін даними з кількома клієнтами, знижуючи навантаження на точку доступу.

Крім того, Wi-Fi 6 використовує 1024-QAM модуляцію, що підвищує швидкість передачі на 25% у порівнянні зі стандартом Wi-Fi 5 (802.11ac). Механізм Target Wake Time (TWT) зменшує енергоспоживання пристроїв шляхом оптимізації інтервалів виходу на зв'язок, що особливо важливо для автономних сенсорних систем.

Таким чином, Wi-Fi 6 є основою для масового впровадження «розумних» середовищ, включаючи університетські кампуси, промислову автоматизацію, логістичні комплекси та інтелектуальні будинки.

Олег ГОНЧАРУК (134-ТКРТ-Д23)

Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

ІНТЕГРАЦІЯ WI-FI 6 ІЗ МЕРЕЖАМИ 5G ДЛЯ ПОБУДОВИ ГІБРИДНИХ ІНФРАСТРУКТУР ДОСТУПУ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Досліджено підходи до інтеграції Wi-Fi 6 та мереж мобільного зв'язку 5G з метою формування гетерогенних інфраструктур доступу. Розглянуто спільні технологічні принципи стандартів, включаючи OFDMA, MU-MIMO та просторове формування променя. Проаналізовано роль SDN/NFV як механізмів централізованого керування ресурсами та забезпечення адаптивного розподілу трафіку. Визначено перспективи використання Wi-Fi 6E у діапазоні 6 ГГц як важливого етапу розширення спектра для високошвидкісних сервісів. Зроблено висновок, що синергія Wi-Fi 6 та 5G формує основу для інтелектуальних міських екосистем і мереж майбутнього.

У сучасних телекомунікаційних системах спостерігається тенденція до об'єднання різних технологій доступу для створення уніфікованого мережевого середовища. Інтеграція Wi-Fi 6 та мереж мобільного зв'язку 5G розглядається як стратегічно важливий напрям формування гетерогенних

бездротових інфраструктур, орієнтованих на підтримку великих обсягів трафіку, низьких затримок та високої надійності обміну даними.

Wi-Fi 6 та 5G мають спільні технологічні принципи, такі як OFDMA, beamforming та MU-MIMO, що полегшує взаємодію їх мережевих стеків. У моделях корпоративних та міських мереж Wi-Fi 6 використовується для організації внутрішнього доступу в приміщеннях та локальних зонах, тоді як 5G забезпечує широкомасштабне покриття зовнішніх територій і підтримку мобільності. Для об'єднання різних сегментів застосовуються SDN/NFV-керовані платформи, які дозволяють централізовано управляти параметрами трафіку та пріоритетами сервісів.

Перспективним є використання Wi-Fi 6E, що працює в діапазоні 6 ГГц та забезпечує меншу зашумленість спектра і вищу пропускну здатність. У поєднанні з 5G це створює основу для впровадження AR/VR-сервісів, автономної робототехніки та телемедицини. Очікується, що у майбутніх системах Wi-Fi та 5G будуть функціонувати як єдина адаптивна інфраструктура в рамках концепції Network Slicing.

Таким чином, синергія Wi-Fi 6 і 5G формує фундаментальну основу для безперервної комунікації в «розумних» містах та індустріальних мережах.

Євгеній НОСОК (134-ТКРТ-Д23)

Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ ТОЧНОСТІ GPS-НАВІГАЦІЇ ЗА РАХУНОК МЕТОДІВ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ КОРЕКЦІЇ ТА БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ

Розглянуто сучасні методи підвищення точності GPS-навігації, зокрема застосування диференціальних систем корекції та фазових вимірювань RTK/PPP. Проаналізовано можливості багатоантенних приймачів для зменшення впливу multipath ефектів у міських середовищах. Визначено переваги високоточного позиціювання для автономного транспорту, аграрних технологій та інженерної геодезії. Окреслено обмеження, що пов'язані з необхідністю надійної інфраструктури корекційних станцій і стійкості зв'язку. Підкреслено перспективи інтеграції глобальних навігаційних супутникових систем нового покоління з локальними референсними мережами.

Глобальна система позиціонування GPS є основою сучасної навігаційної інфраструктури та використовується в авіації, морському транспорті, геодезії, логістиці та побутових застосуваннях. Точність визначення координат у базовому режимі GPS може коливатися в межах 3-10 метрів, що є недостатнім для критичних застосувань, таких як точне землеробство, автономний транспорт або інженерні вимірювання. Для підвищення точності застосовуються методи диференціальної корекції (DGPS), що базуються на порівнянні координат, отриманих від супутника, із координатами відомої опорної станції. Отримана поправка передається кінцевому користувачу, що дає змогу зменшити похибку до 10-50 сантиметрів.

Сучасні системи високоточного позиціонування, такі як RTK (Real-Time Kinematic) та PPP (Precise Point Positioning), застосовують фазові вимірювання несної хвилі, що забезпечує точність до міліметрового рівня. У поєднанні з багатоантенними масивами GPS-приймач здатний компенсувати multipath відбиття сигналів та покращити стабільність позиціонування у складних міських середовищах. Особливе значення такі підходи мають для систем автономного транспорту, де навігаційна помилка може призвести до критичних ситуацій.

Основними викликами залишаються необхідність розгортання мережі опорних корекційних станцій, затримки передачі корекційних даних та залежність якості розв'язку від атмосферних збурень. Проте розвиток глобальних супутникових систем і поєднання GPS з інерціальними навігаційними системами відкриває можливість досягнення субсантиметрової точності в режимі реального часу.

Максим СЛИЗЧЕНКО (134-ТКРТ-Д23)

Керівник – професор Карина ТРУБЧАНІНОВА

ІНТЕГРАЦІЯ GPS З ІНЕРЦІАЛЬНИМИ НАВІГАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЗИЦІОНУВАННЯ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОЇ ВИДИМОСТІ СУПУТНИКІВ

Досліджено підходи до інтеграції GPS із інерціальними навігаційними системами (INS) для забезпечення стабільного позиціонування за умов обмеження або втрати супутникового сигналу. Розглянуто застосування фільтра Калмана як ключового алгоритмічного інструменту для компенсації накопичених похибок INS. Проаналізовано роль багатосенсорних платформ,

що поєднують GPS/INS з візуальною навігацією та радіолокаційними методами, у розвитку автономного транспорту і роботизованих систем. Показано, що інтеграція GPS/INS є критичною для побудови високонадійних систем навігації в авіації, безпілотних технологіях та транспортній логістиці.

Незважаючи на широке застосування GPS, система має обмеження при роботі в тунелях, міських ущелинах, густих лісах і приміщеннях, де сигнал супутників екранується. У таких умовах точність і стабільність позиціонування можуть різко знижуватися. Одним із найбільш ефективних напрямів удосконалення GPS-навігації є інтеграція з інерціальними навігаційними системами (INS), які базуються на вимірюваннях акселерометрів та гіроскопів і не потребують зовнішнього сигналу.

Поєднання GPS і INS здійснюється за допомогою алгоритмів фільтрації стану, насамперед фільтра Калмана, який дозволяє компенсувати накопичення похибок INS та коригувати вимірювання на основі GPS, коли супутниковий сигнал доступний. Така інтеграція забезпечує безперервність навігаційної інформації та підвищує стійкість системи до радіоперешкод, заглушення сигналу або спуфінгу. Цей підхід є ключовим для авіації, безпілотних літальних апаратів, військових систем та автономних автомобілів.

Сучасним напрямом розвитку є використання сенсорних мультисистемних платформ, що поєднують GPS/INS з візуальною навігацією (V-SLAM), радарними і лідарними системами. Така інтеграція дозволяє створювати карти навколишнього середовища в режимі реального часу та підвищує точність позиціонування в складних умовах.

Таким чином, інтегровані системи GPS/INS є ключовими для створення надійних навігаційних платформ, стійких до втрати супутникового сигналу, і відкривають перспективи для широкого застосування автономних технологій.

Юлія ПЕРВА (135-ТКРТ-з23)
Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІБРИДНОЇ ВІДЕОАНАЛІТИКИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Актуальність питань підвищення безпеки руху поїздів за допомогою систем інтелектуального відеоспостереження обумовлена першочерговим завданням зниження ймовірності аварійних ситуацій на залізничному

транспорті, спричинених відмовами апаратури, людськими помилками чи зовнішніми негативними подіями. Для досягнення цієї мети пропонується впровадження систем інтелектуального відеоспостереження (ІВС) як додаткового заходу безпеки на небезпечних ділянках (переїзди, тунелі, складний рельєф). Архітектура ІВС є гібридною, поєднуючи вбудовану (у відеокамерах) та розподілену (серверну) відеоаналітику, що дозволяє передавати інформацію лише у разі виникнення тривожних подій (ситуаційний режим). Це значно знижує навантаження на оператора та канали зв'язку, дозволяючи підключати до одного каналу десятки камер. Для основного прямого каналу (від камер до ЄДЦУП) пропонується використовувати волоконно-оптичні системи передачі (ВОСП), які завдяки високій смужі пропускання забезпечують мегапіксельну відеоаналітику високої чіткості (HD), необхідну для якісного детектування, супроводу, ідентифікації та класифікації об'єктів. Зворотний канал (від диспетчера до машиніста) може бути реалізований через поїзний радіозв'язок (ПРЗ) для передачі голосового циркулярного виклику або, після модернізації радіоапаратури, для трансляції стисненого відеосигналу, підвищуючи ситуаційну обізнаність локомотивних бригад.

Таким чином, інтеграція ІВС з ВОСП та ПРЗ із застосуванням вдосконалених алгоритмів відеоаналізу, здатних до ранжування та прогнозування подій, має найвищу ефективність для запобігання аварійним ситуаціям та суттєвого підвищення безпеки руху поїздів.

Наталія ПЯТНИЦЬКА (135-ТКРТ-323)

Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ОЦІНКА ВПЛИВУ СТАНДАРТІВ ВІДЕОКОНФЕРЕНЦЗВ'ЯЗКУ НА БЕЗПЕКУ ТА ЯКІСТЬ ПЕРЕДАЧІ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ ЧЕРЕЗ МЕРЕЖУ ІНТЕРНЕТ

У роботі розглянуто основні технології передавання даних у системах відеоконференцзв'язку, які забезпечують інтерактивну комунікацію між користувачами в режимі реального часу. Виконано дослідження особливостей функціонування традиційних і сучасних протоколів обміну мультимедійними потоками — H.323, Flash/RTMP та BFCP, а також аналіз їх переваг, недоліків та сфери застосування. Протокол H.323, розроблений ІТУ-Т, гарантує високу якість передавання відео- й аудіоданих, підтримку багатоточкових конференцій і стандартизовану архітектуру взаємодії, проте

вимагає значних фінансових витрат на обладнання та програмне забезпечення. Альтернативні рішення, зокрема технології Flash і RTMP, використовуються у відкритих вебінарних системах (OpenMeetings, BigBlueButton), що забезпечують доступність, але мають нижчий рівень безпеки та якості. Крім того, розглянуто новий протокол BFSP, призначений для централізованого керування доступом до ресурсів у багатокористувацьких конференціях. У результаті дослідження зроблено висновок, що вибір технології передавання даних у системах відеоконференцзв'язку залежить від пріоритетів користувача — безпеки, якості або економічної доцільності, а поєднання протоколів нового покоління з відкритими платформами є перспективним напрямом розвитку цифрових комунікацій.

Андрій ДЕМИДОВ (104-ТКРТ-322)
Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ В МЕРЕЖАХ ТЕХНІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

У роботі досліджено питання підвищення ефективності передачі даних у системах технічного моніторингу рухомого складу залізничного транспорту. В роботі визначено, що традиційні канали зв'язку (радіо, мобільний, супутниковий) не забезпечують необхідної швидкості, якості та стабільності сигналу для моніторингу технічного стану поїздів і об'єктів інфраструктури. Тому запропоновано дослідити трирівневу систему моніторингу на основі бездротових технологій Wi-Fi (IEEE 802.11ax), сенсорних мереж MESH (IEEE 802.15.4) і бездротових оптичних каналів зв'язку (БОКЗ). Така система дозволяє об'єднати контроль стану вагонів, мостів, переїздів і тунелів у єдину інформаційну мережу, що передає дані в центр диспетчерського управління. Визначено критерії ефективності каналів моніторингу — доступність, оперативність і якість зв'язку, для яких досліджено методики оцінювання на основі статистичних характеристик сигналу.

У результаті досліджень каналів Wi-Fi поїзда отримано такі показники: коефіцієнт доступності, середня затримка передачі і ймовірність втрати пакета. Досліджені методики дозволили зменшити затримку передачі даних і підвищити надійність зв'язку. Дана система сприяє підвищенню безпеки

руху, забезпечує оперативне інформування машиніста та диспетчера, а також створює основу для впровадження проєктів «автомашиніст» і «віртуальна зчіпка».

Владислав ОСКАЛЕНКО (104-ТКРТ-з22)

Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ПОБУДОВИ БЕЗШОВНОГО ПАНОРАМНОГО ВІДЕО ДЛЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Панорамне відео відіграє важливу роль у розвитку сучасних телекомунікаційних систем, зокрема у відеоспостереженні, відеоконференціях, дистанційному управлінні та віртуальній реальності. Завдяки широкому куту огляду воно дозволяє передавати більш повну інформацію про сцену, зменшуючи кількість необхідних камер і обсяг переданих даних. Актуальність досліджень у цій галузі обумовлена потребою у створенні ефективних програмних методів, що забезпечують автоматичне отримання високоякісного панорамного відео для застосувань у мультимедійних і телекомунікаційних мережах.

У роботі досліджено алгоритм автоматичного створення панорамного відео з перекриваних зображень, отриманих із декількох камер. Описано послідовність етапів: корекцію дисторсії, проєктування у циліндричну або сферичну систему координат, визначення матриць гомографії методом RANSAC, перенесення кольору у просторі RLAB та градієнтне змішування другого ступеня уздовж оптимальної межі зшивання. Такий підхід забезпечує створення безшовних панорам із високою якістю та швидкодією, що робить метод придатним для практичного використання у системах комп'ютерного бачення й телекомунікаційних технологіях реального часу.

Дослідження демонструють перспективність використання програмних методів для створення панорамного відео без потреби у дорогому спеціалізованому обладнанні. Даний алгоритм дозволяє ефективно поєднувати відеопотоки з декількох камер, компенсуючи геометричні та колірні відмінності між ними, що суттєво підвищує якість кінцевого зображення. Використання таких технологій у телекомунікаційних системах відкриває нові можливості для розвитку інтерактивних сервісів, систем візуалізації, відеоаналітики та дистанційного моніторингу.

АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ У СУЧАСНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

У сучасних телекомунікаційних системах технології комп'ютерного зору стають невід'ємною складовою інтелектуальних мереж та мультимедійних сервісів. Їх застосування охоплює системи відеоспостереження, розпізнавання образів і номерних знаків, контроль трафіку, діагностику технічного стану мережевого обладнання, а також дистанційний моніторинг об'єктів. Використання методів розпізнавання образів у телекомунікаціях підвищує рівень безпеки, ефективність управління інформаційними потоками та забезпечує автоматизацію процесів обробки великих обсягів відеоданих. Тому дослідження алгоритмів комп'ютерного зору є надзвичайно актуальним у контексті розвитку систем штучного інтелекту та “розумних” технологій зв'язку.

У роботі розглянуто основні підходи до побудови систем розпізнавання образів у сфері комп'ютерного зору. Проаналізовано класичні методи машинного навчання (SVM, k-NN, PCA) і сучасні нейронні підходи, засновані на згорткових нейронних мережах (CNN). Показано, що поєднання методів попередньої обробки зображень і глибокого навчання дозволяє значно підвищити точність та швидкодію розпізнавання у відеопотоках. Зроблено висновок, що використання нейронних мереж є найперспективнішим напрямом розвитку, оскільки забезпечує автоматичне виділення ознак і високу адаптивність систем. Результати дослідження можуть бути застосовані у телекомунікаційних системах для побудови інтелектуальних мереж, автоматизованого відеомоніторингу та аналітики даних у режимі реального часу.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ МІМО ВІД РОЗМІРУ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ВИСОКОШВИДКІСНИХ БЕЗДРотовИХ МЕРЕЖ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю забезпечення високих вимог телекомунікаційних мереж п'ятого покоління (5G), які передбачають пікові швидкості передачі даних до 10 Гбіт/с та критично малий час відповіді, що становить менше 1 мс. Технологія Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) є фундаментальною для досягнення такої продуктивності через її здатність значно підвищувати спектральну ефективність та пропускну здатність каналу. Метою роботи є дослідження та обґрунтування раціонального вибору розміру антенної решітки MIMO як ключового параметру для максимізації системної ефективності 5G. Методологія базується на системному аналізі залежності між конфігурацією антенної решітки та реалізацією технічних переваг MIMO, що дозволяє визначити оптимальні параметри для забезпечення заявлених показників Якості Обслуговування (QoS).

Проведене дослідження підтвердило, що саме раціонально обраний розмір антенної решітки є критичним чинником, який дозволяє повною мірою реалізувати потенціал технології MIMO. Визначено, що обґрунтований вибір конфігурації антенної решітки є достатнім та необхідним для оптимізації мережі 5G та її відповідності заявленим показникам. Зокрема, встановлено, що технічні переваги, досягнуті завдяки цьому підходу, забезпечують стабільне підтримання пропускну здатності на рівні 10 Гбіт/с та гарантовану затримку менше 1 мс. Це є прямим обґрунтуванням для успішного, широкомасштабного впровадження бездротової технології мереж п'ятого покоління 5G операторами зв'язку.

Артем ДМИТРЕНКО (107- ТКРТ-Д22)

Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІДЕОКОДУВАННЯ НА ПЛІС І CPU

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оптимізації процесів відеокодування у високопродуктивних системах та вибором найбільш ефективної платформи для реалізації алгоритмів стиснення в умовах обмежень реального часу. Метою роботи є проведення порівняльного аналізу ефективності алгоритму відеокодування, реалізованого на програмному рівні (на базі процесорної системи) та на апаратному рівні (на програмованій логічній інтегральній схемі – ПЛІС). Методологічна база включала розробку універсальної структурної схеми відеокодека та її подальше тестування на обох платформах. Для кількісного порівняння в ході експериментів для обох реалізацій було визначено ключовий параметр — швидкість стиснення даних відеопотоку, що дозволило об'єктивно оцінити їхні переваги та недоліки.

У результаті проведеного порівняльного аналізу було встановлено та кількісно оцінено ефективність стиснення відеокодека на ПЛІС відносно процесорної системи. Ключовий висновок полягає у доведенні, що апаратна реалізація алгоритму на ПЛІС забезпечує істотно вищу швидкість обробки відеопотоку та загальну продуктивність кодування. Це підтверджує доцільність використання ПЛІС у випадках, коли критично важливі мінімальні затримки, висока пропускна здатність та паралельна обробка даних, зокрема в системах професійної обробки відео та високошвидкісного відеоспостереження, тоді як програмна реалізація є більш гнучкою, але менш швидкісною.

Владислав ЖЕРНОВИЙ (107- ТКРТ-Д22)

Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ СТИСНЕННЯ ДАНИХ НА ОСНОВІ КЛАСИФІКАЦІЇ ФАЙЛІВ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності роботи з великими обсягами даних шляхом застосування адаптивних методів зменшення їхнього розміру. Мета роботи полягає у

дослідженні автоматизованої системи стиснення, здатної динамічно обирати оптимальний безвтратний алгоритм на основі класифікації вхідної інформації. Аналіз виявив, що ефективність алгоритмів (зокрема, LZMA2, BZip2, Deflate, PPMd) суттєво залежить від статистичних характеристик файлів. На противагу універсальним підходам, показано використовувати методологію, що включає попередній аналіз файлу за його типом та розміром, що дозволяє точно узгодити алгоритм із структурою даних. Крім того, обґрунтовано доцільність інтеграції перетворення Барроуза-Уїлера (BWT) як обов'язкового етапу попередньої обробки, оскільки BWT знижує локальну ентропію даних, максимізуючи таким чином кінцевий коефіцієнт стиснення при подальшому ентропійному кодуванні.

Проведене дослідження підтвердило, що вибір алгоритму стиснення повинен залежати від типу та обсягу даних, а також від потреб користувача — швидкості чи максимальної економії пам'яті. Досліджена програма, що написана мовою Python із використанням фреймворку PyQt у середовищі PyCharm, дозволяє автоматизувати цей процес, пропонуючи оптимальне рішення для кожного конкретного випадку. Такий підхід не лише підвищує ефективність роботи з файлами, але й сприяє раціональному використанню ресурсів комп'ютера, що є важливим аспектом у сучасних умовах постійного зростання інформаційних потоків.

Олександр ОВЧИННИКОВ (107- ТКРТ-Д22)
Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ФОРМУВАННЯ ОБ'ЄМНИХ ПАНОРАМНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Стрімкий розвиток та інтеграція в телекомунікаційні мережі імерсивних сервісів (VR/AR), а також систем UHD TV - відеоспостереження, висуває критичні вимоги до реально-часової передачі високоякісних об'ємних панорамних зображень (ОПЗ). Це визначає актуальність дослідження, спрямованого на забезпечення ефективності комунікаційного каналу для такого ресурсоємного контенту. Існуючі портативні пристрої, які переважно покладаються на програмне зшивання (stitching), демонструють неприпустимі обчислювальні затримки та артефакти, впливають на погіршення такого параметру як Якість Обслуговування (QoS/QoE). Метою дослідження є аналіз комплексної класифікації методів та технічних засобів формування ОПЗ для ідентифікації оптимальних апаратно-програмних

архітектур, здатних забезпечити необхідну якість зображення та мінімальну латентність обробки в мобільних комунікаційних системах.

Проведений системний порівняльний аналіз архітектур формування ОПЗ встановив, що використання виключно програмних рішень, заснованих на послідовному зшиванні, є неефективним і не відповідає вимогам стандарту UHD TV та реального часу в телекомунікаційних мережах. Доведено, що для забезпечення гарантованої якості зображення та критично низької латентності (затримки) не більше 50-100 мс необхідним є перехід до гібридних систем, які базуються на апаратній інтеграції обчислювальних функцій. Встановлено, що застосування спеціалізованих платформ (ПЛІС/DSP) дозволяє виконувати ключові операції, такі як геометрична корекція, калібрування та покращення розпізнавання зображень, з високою швидкістю. Це забезпечує суттєву мінімізацію обсягу некоректних даних і є необхідною умовою для ефективного використання пропускну здатності та успішного розгортання іммерсивних телекомунікаційних сервісів.

Марина БУТКО (134- ТКРТ-Д23)
Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ SIFT ТА SURF ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Розпізнавання об'єктів на зображеннях і відеопотоках у режимі реального часу є однією з ключових задач сучасних систем комп'ютерного зору, автономної навігації та телекомунікацій. Актуальність цієї теми зумовлена стрімким зростанням обсягів передавання мультимедійної інформації та необхідністю автоматизованої обробки зображень для забезпечення безпеки, відеоспостереження й оптимізації каналів зв'язку. В роботі досліджено алгоритми обробки зображень, спрямовані на розпізнавання об'єктів у реальному часі. Основна увага приділена методу Speeded Up Robust Features (SURF), який забезпечує інваріантність до змін масштабу, освітлення, ракурсу зйомки та часткових афінних перетворень. Описано етапи побудови дескрипторів особливих точок, їх співставлення між тестовими та поточними кадрами, а також процеси попередньої обробки даних — перетворення в полутонове зображення, підвищення контрастності, фільтрацію шумів і усунення розмиття. Метод SURF порівнюється з алгоритмом SIFT, який має подібну структуру, однак поступається швидкодією. Завдяки використанню апроксимації детермінанта гессіана та

інтегральних зображень, SURF демонструє вищу продуктивність і придатність для роботи в реальному часі.

Порівняльний аналіз показав, що метод SURF перевершує SIFT за швидкістю, зберігаючи при цьому високу точність і стабільність розпізнавання. Алгоритм ефективно працює за умов зміни масштабу (у 2–3 рази), повороту, варіації освітленості та навіть при частковому розфокусуванні. Відсутність необхідності попереднього навчання робить його придатним для впровадження у системи комп'ютерного зору та телекомунікаційні технології. Отримані результати свідчать про перспективність використання методу SURF у задачах відеоаналітики, дистанційного моніторингу.

Владислав ЗОЗУЛЯ (134- ТКРТ-Д23)

Керівник – доцент Ірина КОВТУН

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДЕОКОДУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СТАНДАРТУ HEVC

Сучасні вимоги до якості передачі відеоінформації, розвиток цифрового телебачення, потокових сервісів і мобільних технологій зумовили необхідність використання нового стандарту відеокодування з вищою ефективністю стиснення. Стандарт HEVC (High Efficiency Video Coding, H.265) став еволюційним продовженням попередніх розробок (H.261, H.262, H.263, H.264/AVC), забезпечуючи значне підвищення ефективності кодування та адаптованість до багатоядерних систем. Розробка HEVC була здійснена з метою зниження бітового потоку без втрати якості зображення для широкого спектра застосувань.

HEVC реалізує вдосконалений гібридний підхід до відеокодування, який поєднує внутрішньокадрове та міжкадрове передбачення з двовимірним перетворенням і контекстно-адаптивним арифметичним кодуванням (CABAC). Нові структурні елементи — пакети кодового дерева (CTU), блоки кодового дерева (CTB), пакети передбачення (PU) та перетворення (TU) — дозволяють більш гнучко адаптувати алгоритми стиснення під різні типи відеоконтенту. Важливими новаціями є також механізми паралельної обробки: тайли, фронтальна паралельна обробка (WPP) та залежні слайси, що забезпечують високу швидкість обчислень і стабільність декодування. Удосконалені методи передбачення руху, гнучкі режими квантованого перетворення, фільтрація (Deblocking Filter) та адаптивна корекція (SAO)

дозволяють досягти до 50% економії бітового потоку при збереженні або навіть покращенні візуальної якості.

Проведене дослідження показало, що стандарт HEVC суттєво перевершує попередній стандарт H.264/AVC за ефективністю кодування, стійкістю до втрат даних і підтримкою паралельних обчислень. Він забезпечує зменшення бітового потоку до 50% при збереженні аналогічної якості відео, що дозволяє ефективно використовувати пропускну здатність мереж та ресурси зберігання.

Олексій БЕЛИХ (107-ТКРТ-Д22)

Олександр ОРЕЛ (107-ТКРТ-Д22)

Керівник – доцент Андрій ЄЛІЗАРЕНКО

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ РАДІОЗАСОБІВ ПРИ ЧАСТОТНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОМУ ПЛАНУВАННІ МЕРЕЖ

Важливою складовою при організації і проектуванні систем СРЗ є частотно-територіальне планування мереж. При частотно-територіальному плануванні необхідно забезпечити розрахунки зон обслуговування радіомереж та умови забезпечення електромагнітної сумісності радіозасобів.

Задача забезпечення електромагнітної сумісності раді засобів є найбільш актуальною на залізничних станціях і вузлах де зосереджена значна кількість радіозасобів різних служб. Електромагнітну сумісність розглядають, як умови забезпечення одночасної роботи різних радіозасобів, без недопустимих взаємних завад.

Взаємні завади виникають із-за не ідеальності характеристик випромінювання передавачів, які випромінюють окрім основного, широкий спектр поза смугових і побічних випромінювань. Для рішення питань забезпечення ЕМС у цих умовах необхідно знати частоти і рівні побічних випромінювань передавачів, частоти і рівні сприйнятливості побічних каналів прийому. Однак такі відомості відсутні в технічних характеристиках радіозасобів і оцінка ЕМС за цими параметрами ускладнена.

Блокуванням називають зменшення рівня сигналу або співвідношення сигнал/шум на виході приймача внаслідок дії інтенсивної радіозавади, частота якої не збігається із частотами основного і побічного каналів прийому. Це забезпечується відповідним частотним і територіальним рознесенням заважаючих передавачів.

При частотному і територіальному рознесенні необхідно забезпечити зменшення заважаючих сигналів при цьому важливу роль відіграють моделі поширення радіохвиль.

В роботі виконані розрахунки загасання заважаючих сигналів на трасі поширення радіохвиль за умови забезпечення ЕМС.

Олександр ЛІТВІНОВ (107-ТКРТ-Д22)
Володимир ЗЕЛЬСЬКИЙ (135-ТКРТ-323)
Керівник – доцент Андрій ЄЛІЗАРЕНКО

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ РОЗРАХУНКУ ЗОН ОБСЛУГОВУВАННЯ МЕРЕЖ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Розробка і удосконалення методів розрахунку зон обслуговування мереж технологічного радіозв'язку є важливою задачею і складає основу частотно-територіального планування радіомереж.

Відомі моделі базуються на основі рекомендацій Міжнародного союзу електрозв'язку ІТУ-R.

Детерміністські моделі використовують основні положення електродинаміки та теорії поширення радіохвиль. Розрахунки за цими моделями ускладнені із-за відсутності достовірної інформації про умови поширення сигналів.

Статистичні моделі базуються на експериментальних дослідженнях. В основу розрахунків за моделями покладено експериментальні графічні залежності зміни напруженості електричного поля сигналів від відстані $E_2 = \varphi(r)$, які називають криві поширення радіохвиль.

В роботі проведено аналіз найбільш широко використовуємих моделей для розрахунку енергетичних характеристик каналів рухомого радіозв'язку. Розглянуті моделі не враховують особливостей поширення радіохвиль в умовах залізниць. Використання цих моделей для розрахунків каналів залізничного радіозв'язку не забезпечує високої точності розрахунку.

Для технологічного радіозв'язку були розроблені відомчі нормативні документи з розрахунку каналів поїзного та станційного радіозв'язку на основі кривих поширення радіохвиль, але вони мають обмежені за діапазоном частот. В залізничних моделях використовуються підходи аналогічні викладеним в рекомендаціях Міжнародного союзу електрозв'язку.

Проведений аналіз моделей дозволив сформулювати основні вимоги до перспективної моделі розрахунку каналів технологічного радіозв'язку.

Модель повинна забезпечити розрахунки в усіх діапазонах частот, які є перспективними, тобто забезпечується частотна універсальність. Необхідний єдиний метод розрахунку для мереж станційного, поїзного і ремонтно-оперативного радіозв'язку. Використання аналітичної форми моделі, що забезпечить автоматизацію розрахунків для різних умов.

Сергій ВОЛОВИК (134-ТКРТ-Д23)

Керівник – доцент Андрій ЄЛІЗАРЕНКО

РОЗРОБКА МЕРЕЖ РЕМОНТНО-ОПЕРАТИВНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ СУПУТНИКОВИХ КАНАЛІВ

Ремонтно-оперативний радіозв'язок забезпечує керування проведенням робіт з поточного утримання і ремонту пристроїв інфраструктури залізничного транспорту. Задача їх удосконалення залишається важливою і актуальною.

В роботі проведено аналіз існуючих мереж радіозв'язку та заходи з удосконалення мереж РОРЗ на основі сучасних телекомунікаційних технологій, в тому числі супутникового зв'язку з місцем проведення аварійно-відбудовних робіт на перегоні.

Використання каналів супутникового зв'язку дозволяє забезпечити оперативну організацію зв'язку з будь-якою точкою виконання робіт на перегонах, розширити функціональні можливості і якість зв'язку з можливістю оперативної передачі відеоінформації. Це дозволяє оцінити організацію, розгортання і виробництво аварійно-відновлювальних робіт. У складі комплексу використовується пересувний пункт управління на відбудовному поїзді або в автомобілі і система радіозв'язку всередині зони проведення робіт.

В роботі виконані розрахунки дальності радіозв'язку супутникових каналів на основі низькоорбітальних супутникових систем.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕРЕЖ СТАНЦІЙНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Впровадження цифрових мереж технологічного радіозв'язку є актуальною задачею удосконалення технологічних процесів сортувальних станцій. Сортувальні і дільничні станції є важливим елементом транспортної інфраструктури залізниць. На цих станціях зосереджена основна робота з вагонопотоками, технічним обслуговуванням вагонів та робота з вантажами.

На першому етапі розробки техніко-економічного обґрунтування модернізації мереж визначають мету розробки, аналізують фактори, які забезпечать техніко-економічну ефективність пропонованих рішень та очікувані кінцеві результати.

Найважливішою складовою економічної оцінки є визначення вартісних показників реалізації проекту при технологічному використанні пропонуємих інноваційних заходів. Наступним кроком є визначення економічної ефективності проектних рішень за прийнятою системою показників при використанні методів визначення порівняльної та абсолютної ефективності, у тому числі з дисконтуванням витрат і доходів.

В роботі проведено аналіз технологічних процесів обробки составів на станції. Розроблені технічні пропозиції з організації комплексу мереж технологічного радіозв'язку на великій сортувальній станції.

Станційний радіозв'язок поліпшує технологію багатьох операцій по обробці вагонів на станції, у результаті чого скорочується час простою вагонів і роботи маневрових локомотивів, вивільняється робочий час працівників технічного обслуговування та операторів станційних технологічних центрів та інших груп працівників.

При застосуванні СЗР поліпшуються умови праці, підвищується безпека, зменшуються фізичні навантаження працівників експлуатаційного штату станцій.

Найбільш важливим показником, що характеризує якість роботи сортувальних станцій, є простій вагонів. Застосування СЗР приводить до його зниження, чим досягається економія вагоно-годин.

Виконані розрахунки техніко-економічної ефективності при впровадженні цифрових мереж станційного радіозв'язку показують високу ефективність модернізації мереж.

Олександр КУЧЕРЕНКО (134-ТКРТ-Д23)

Олександр ПРОЖУГАН (104-ТКРТ-322)

Керівник – доцент Андрій ЄЛІЗАРЕНКО

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛУКТУАЦІЙ В КАНАЛАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Внаслідок флуктуаційних процесів напруженість поля сигналу в мережах рухомого радіозв'язку є випадковою величиною за місцем і часом.

Флуктуаційні процеси викликані різними фактори впливу в каналах рухомого радіозв'язку.

При аналізі флуктуацій напруженості поля розрізняють так звані швидкі та повільні просторові завмирання сигналів. Швидкі завмирання є наслідком інтерференційних процесів напруженості поля внаслідок багатопроменевого поширення радіохвиль.

Об'єкти на трасах поширення радіохвиль є ефективними перевипромінювачами електромагнітної енергії, що створює багатопроменевий характер радіоканалу та викликає інтерференційні просторові флуктуації напруженості поля. В результаті створюються області простору, в межах яких рівень сигналу може бути недостатнім для забезпечення впевненого прийому.

Повільні флуктуації виникають при переміщенні мобільної станції при зміні рельєфу місцевості та умов забудови. Повільні завмирання викликають коливання середнього рівня сигналу при переміщенні на значні відстані.

Зміни умов рефракції радіохвиль в тропосфері призводить до випадкові часові зміни рівнів сигналів на приземних трасах.

Значення повільних просторових флуктуації та часових флуктуацій зміни напруженості поля можна визначити за загальними рекомендаціями ITU – R з прогнозування поширення радіохвиль на наземних трасах.

Швидкі флуктуації визначаються впливом інфраструктури залізниць. Тому пропонується для їх визначення використовувати статистичні інтегральні функції розподілу ймовірностей сигналів, які встановлені на основі експериментальних досліджень поширення радіохвиль в умовах залізничного радіозв'язку.

РОЗРОБКА ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ NGN

Технічні засоби на основі цифрових телекомунікаційних технологій забезпечують суттєве підвищення надійності і якості зв'язку. Розширюються функціональні можливості відомчих мереж та з'являється можливість інтеграції мереж загально технологічного та оперативно – технологічного зв'язку на єдиній основі.

В роботі розглянуті особливості впровадження мереж NGN на залізницях України. Розглянуті питання впровадження додаткових послуг та можливостей мереж NGN з використанням обладнання мультисервісних комутаторів Si-3000.

В мережах забезпечується обслуговування інтегрованого трафіку від джерел інформації різного виду (мова, дані, відео) за єдиною ІР-технологією пакетної комутації.

Розроблені пропозиції по використанню технології NGN для побудови інтегральної цифрової мережі ОТЗ та вимоги до допустимих затримок передачі в ІР – мережі. Обладнання цифрового фрагмента ОТЗ утворює мережу з єдиною ІР адресацією, резервованою кільцевою топологією, середовищем передачі голосових пакетів.

Артур САЛАЩЕНКО (214-КМТ-д24)
Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ КІБЕРАТАКАМ У ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

З розвитком цифрових технологій та зростанням кількості мережевих пристроїв питання кіберзахисту локальних мереж стає одним із ключових у сфері інформаційної безпеки. Постійне вдосконалення методів атак і поява нових векторів загроз потребують розроблення ефективних систем виявлення та запобігання кібератакам.

Метою дослідження є аналіз сучасних методів виявлення кібератак, порівняння інструментів моніторингу трафіку та розроблення моделі системи виявлення вторгнень (IDS) у віртуальному середовищі.

Передбачається класифікація основних типів кібератак — мережових, прикладних і соціотехнічних — для визначення ключових напрямів захисту локальних інфраструктур. Особливу увагу приділено вивченню сигнатурних, аномальних і гібридних методів виявлення атак, а також аналізу ефективності сучасних систем IDS, таких як Snort, Suricata, Zeek та Wireshark.

Окремий етап дослідження присвячено методам виявлення топології мережі за допомогою інструментів Nmap та Netdiscover, які дозволяють визначити оптимальне розташування компонентів системи IDS. У практичній частині було проведено моделювання типових кібератак і тестування налаштованої системи виявлення вторгнень.

Результатом дослідження є визначення найбільш ефективних підходів до виявлення та запобігання кібератакам у локальних мережах, а також формування рекомендацій щодо підвищення рівня безпеки з використанням сучасних інструментів моніторингу та елементів машинного навчання.

Олександр КОНОНЕНКО (214-KMT-д24)

Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ПРИВАТНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ MPLS

У роботі розглянуто технологію мультиплексування за мітками MPLS (Multiprotocol Label Switching) як основу для побудови віртуальних приватних мереж (VPN). Проаналізовано архітектуру MPLS, її основні характеристики, типи VPN та реалізацію лабораторної моделі у віртуальному середовищі.

Мета дослідження – проаналізувати принципи функціонування MPLS та перевірити можливість створення MPLS VPN у віртуальній інфраструктурі.

MPLS є технологією комутації за мітками, що прискорює маршрутизацію пакетів і підвищує ефективність мережових сервісів. Архітектура MPLS складається з Label Edge Router (LER), Label Switching Router (LSR) та протоколу LDP для розподілу міток. Основою передачі є MPLS-заголовок, який містить інформацію для швидкої комутації без аналізу IP-адреси.

На основі MPLS реалізуються два основних типи VPN:

L3 VPN — забезпечує маршрутизацію IP-трафіку з використанням таблиць VRF, що гарантує ізоляцію клієнтів;

L2 VPN — створює прозорі канали для обміну кадрами другого рівня (VPLS, VPWS).

У практичній частині побудовано лабораторну модель MPLS VPN у середовищі EVE-NG / GNS3 із застосуванням гіпервізора VMware Workstation. Створена топологія включає маршрутизатори PE–P–CE, налаштовані протоколи LDP і BGP. Тестування підтвердило коректність обміну трафіком між вузлами в межах однієї VPN та ізоляцію між різними клієнтами.

Технологія MPLS забезпечує гнучкість, масштабованість і підвищену ефективність побудови корпоративних VPN. Створена модель підтвердила можливість її реалізації у віртуальному середовищі з мінімальними витратами ресурсів, що робить її придатною для навчальних і дослідницьких цілей.

Ольга ДЕНИСЕНКО (135-ТКРТ-з23)

Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ З ГРУПОВИМИ КАНАЛАМИ

У роботі досліджено методи забезпечення безпеки багатоспрямованої (групової) комунікації у сучасних електронних комунікаційних мережах. Розглянуто криптографічні механізми, принципи побудови захищеного multicast-трафіку, а також моделі та алгоритми керування груповими ключами, що забезпечують конфіденційність, цілісність і контроль доступу.

Було проаналізовано базові криптографічні засоби, що використовуються у групових каналах зв'язку: симетричне та асиметричне шифрування, моделі встановлення ключів і роль KDC (центру розподілу ключів). Досліджено особливості організації безпечного групового каналу, який потребує одночасного захисту великої кількості отримувачів та динамічного оновлення ключів.

Досліджено класифікацію методів керування груповими ключами та проаналізовано критерії їх ефективності. Розглянуті протоколи GKMP, GSAKMP, GDOI, а також алгоритми групового керування ключами: Pairwise, LKH (Logical Key Hierarchy), OFT (One-way Function Tree), MARKS.

Проаналізовано їх продуктивність, стійкість до компрометації та придатність для динамічних груп.

Досліджено моделі та алгоритми для мереж з обмеженими пристроями, у тому числі підходи на основі контекстної інформації, періодичного переключення ключів і децентралізованого керування.

Запропоновано власне рішення для ефективної групової криптографії, що включає два варіанти побудови процедури підключення/відключення користувачів, механізм проставлення квитків доступу та оптимізовану деревоподібну структуру розподілу ключів. Проведено аналіз безпеки запропонованих схем. На основі двох серій симуляцій проведено порівняння існуючих методів та власних проєктних рішень.

Результати дослідження підтверджують, що ефективний захист групових комунікацій залежить від коректного вибору алгоритму керування ключами, його стійкості до динамічних змін складу групи та обчислювальної ефективності.

Марина ВОРОБІЙОВА (104-ТКРТ-з22)

Денис ЛАГОДА (104-ТКРТ-з22)

Керівник – доцент Сергій ІНДИК

РИЗИКИ БЕЗПЕКИ ЗГІДНО ЗІ СТАНДАРТОМ ISO 27001

У дослідженні розглянуто підходи до оцінювання та керування ризиками інформаційної безпеки відповідно до міжнародного стандарту ISO/IEC 27001. Проаналізовано ключові поняття кібербезпеки, принципи функціонування кіберпростору, методологію визначення критичних активів та основні механізми формування ефективної системи захисту інформації. Особливу увагу приділено практичному застосуванню інструментів підтримки процесу управління ризиками.

Ризики інформаційної безпеки у сучасних організаціях виникають унаслідок поєднання загроз, уразливостей та цінності активів. Для їх коректного визначення стандарт ISO 27001 встановлює структурований підхід, що охоплює встановлення контексту, ідентифікацію ризиків, їх аналіз, оцінювання та вибір заходів обробки. Такий підхід дозволяє організаціям систематично формувати пріоритети та забезпечувати належний рівень захищеності.

Важливою складовою дослідження є розгляд принципів захисту критичних інформаційних ресурсів, що мають визначальне значення для

стабільного функціонування інфраструктури. Показано, що для забезпечення стійкості необхідно поєднувати організаційні, технічні та процедурні заходи, а також застосовувати циклічну модель PDCA, яка підтримує постійне вдосконалення системи безпеки.

У роботі акцентовано на практичному використанні програмного забезпечення Verinise, яке підтримує процес управління ризиками згідно з ISO 27001. Інструмент дозволяє проводити ідентифікацію активів, визначати загрози й уразливості, моделювати ймовірні сценарії інцидентів та оцінювати значення ризиків у стандартизованій формі. Такий підхід підвищує точність і відтворюваність оцінювання, забезпечує можливість подальшого моніторингу ризиків та документування прийнятих рішень.

Для імовірних сценаріїв запропоновано загальні напрями зниження ризиків, орієнтовані на мінімізацію впливу інцидентів та підвищення комплексної стійкості організації.

ISO/IEC 27001 забезпечує універсальну та ефективну методологію управління ризиками інформаційної безпеки, придатну для різних типів організацій. Застосування структурованих процесів, інструментів моделювання та безперервного вдосконалення дає змогу своєчасно виявляти загрози, знижувати рівень ризиків і підтримувати стабільність критичних інформаційних систем.

Владислав ГОРБАНЬ (214-КМТ-Д24)
Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕГМЕНТУ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ 5-ГО ПОКОЛІННЯ (5G)

У роботі досліджено оптичну інфраструктуру мобільних мереж п'ятого покоління (5G), методи передачі, вимоги до пропускної здатності та архітектурні зміни порівняно з 4G. Розглянуто принципи оптоелектроніки та роль сучасних оптичних технологій у забезпеченні високошвидкісного мобільного зв'язку.

Мережі 5-го покоління висувають значно вищі вимоги до транспортної інфраструктури, оскільки підтримують масові підключення, наднизькі затримки та високі швидкості передачі даних. В основі їхнього функціонування лежить розвинена оптична мережа, яка забезпечує транспортування даних між базовими станціями та ядром мережі.

Ключову роль відіграють компоненти оптоелектроніки: оптичні волокна, лазерні передавачі та фотодетектори, що забезпечують передачу сигналів зі збереженням високої якості. Окрему увагу приділено характеристикам волоконно-оптичних ліній, спектральним діапазонам та типам оптичних волокон, що використовуються у сучасних комунікаційних системах. Для підвищення ефективності передачі у 5G широко застосовуються сучасні методи модуляції та технології мультиплексування.

У роботі проаналізовано еволюцію від 4G до 5G, яка супроводжується зміною архітектури базових станцій, зокрема від традиційної структури до концепції централізованих та розподілених модулів (BBU, RRU). Протокол eCPRI відіграє ключову роль у скороченні навантаження на транспортну мережу завдяки ефективнішій передачі радіоінформації.

Особливу увагу приділено сучасним оптичним технологіям, таким як DWDM, UDWM та NG-PON2, які забезпечують значне збільшення пропускної здатності та масштабованості транспортної мережі. Ці рішення дають змогу операторам адаптувати існуючі оптичні мережі до потреб 5G, зменшуючи затримки та підвищуючи надійність.

У роботі також розглянуто принципи проектування оптичної інфраструктури для 5G, включно з вибором топології, розподілом вузлів та оцінкою пропускної здатності.

Проведене дослідження підтверджує, що транспортний сегмент мереж 5G неможливо реалізувати без сучасних оптичних технологій, здатних забезпечити високу пропускну здатність, стабільність та гнучкість. Оптичні системи передачі, технології спектрального ущільнення та інтелектуальні методи організації мережі є ключовими елементами розвитку інфраструктури 5G.

Станіслав ЩЕРБОП'ЯН (134- ТКРТ-Д23)

Віталій САПРОНОВ (134- ТКРТ-Д23)

Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕГМЕНТУ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ 5-ГО ПОКОЛІННЯ (5G)

У роботі проведено комплексний аналіз технологій VPN-тунелів, що використовуються для захисту мережевих комунікацій. Розглянуто принципи роботи VPN, особливості типів підключення, механізми шифрування,

порівняння найпоширеніших протоколів, а також специфіку сучасних рішень для створення динамічних багатоточкових тунелів.

VPN-технології забезпечують захищений обмін даними між мережами або окремими користувачами через незахищені канали зв'язку. Значну роль у формуванні безпечного каналу відіграє використання криптографічних алгоритмів. У рамках роботи досліджено особливості класичних механізмів шифрування — DES, 3DES та AES, порівняно їхню продуктивність та рівень криптографічної стійкості.

Проаналізовано основні VPN-протоколи, включно з PPTP, L2TP, L2TP/IPsec та OpenVPN, визначено їх переваги, недоліки, рівень захищеності та можливості налаштування. Проведено порівняння протоколів за ключовими параметрами: безпека, пропускна здатність, сумісність та ефективність використання ресурсів. Також розглянуто роботу VPN-клієнтів та типові сценарії застосування VPN у корпоративних та публічних мережах.

Окрему увагу приділено технології DMVPN, яка дозволяє створювати масштабовані й динамічні тунельні топології за допомогою GRE, mGRE та IPsec. Таке рішення забезпечує економію ресурсів та спрощує адміністрування великих мереж з численними віддаленими вузлами.

Аналіз показує, що вибір VPN-технології залежить від конкретних вимог до безпеки, масштабованості та продуктивності мережі. Традиційні протоколи забезпечують базовий рівень захисту, тоді як сучасні рішення на зразок DMVPN краще підходять для великих, динамічних інфраструктур. Результати моделювання демонструють, що різні конфігурації VPN мають суттєві відмінності у затримках, пропускній здатності та використанні ресурсів, що необхідно враховувати при проектуванні захисту корпоративних мереж.

Дар'я ГРИЩЕНКО (212-ТКРТ-Д24)
Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕРЕЖ ВЕЛИКОГО РАДІУСУ ДІЇ

Сучасний розвиток концепції Інтернету речей (IoT) потребує використання технологій, здатних забезпечувати зв'язок на великі відстані, низьке енергоспоживання та надійний збір даних. У рамках дослідження охарактеризовано найбільш поширені бездротові технології для IoT – ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth, RFID, Z-Wave та мобільні мережі — і визначено їхні обмеження щодо енергоспоживання та покриття.

Особливу увагу приділено класу LPWAN-технологій, серед яких LoRa виступає одним із найперспективніших рішень завдяки використанню спектру з широким розсіюванням (Chirp Spread Spectrum), високій чутливості приймача та можливості передавання даних на відстані до кількох кілометрів при мінімальному енергоспоживанні. Описано ключові особливості фізичного рівня LoRa та архітектуру LoRaWAN, включно з режимами класів, методами доступу до мережі, організацією кадрів та механізмами безпеки.

Дослідження підтверджує ефективність використання LoRa для побудови енергоощадних мереж з великим радіусом дії. Розглянуті технічні рішення демонструють стабільну роботу, низьке енергоспоживання та здатність до масштабування, що робить вибір даної технології придатним для широкого спектра IoT-застосувань — від моніторингу довкілля до промислових систем контролю.

Костянтин СТЕПАНЕНКО (212-ТКРТ-Д24)

Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ МЕХАНІЗМІВ ПРОТОКОЛУ SIP

Протокол Session Initiation Protocol (SIP) використовується для встановлення, зміни та завершення мультимедійних сесій у мережах IP. Він базується на текстовому форматі повідомлень, що робить його гнучким, але водночас піддає ризикам, пов'язаним із підміною та модифікацією даних.

У роботі досліджено захисні механізми протоколу SIP, який є ключовим компонентом IP-телефонії та мультимедійних комунікацій. Проаналізовано архітектуру SIP, його вразливості, типові методи атак і сучасні технології забезпечення безпеки. Проведено практичну оцінку ефективності механізмів захисту на основі експериментального моделювання.

Розглянуто найбільш поширені типи атак, націлених на SIP-інфраструктуру: маніпуляції SIP-повідомленнями, ін'єкції (SIP та RTP), атаки на парсери, переповнення буферів і техніки обходу перевірок заголовків. Значну увагу приділено атакам типу flooding, які спричиняють перевантаження мережевих елементів, а також MITM-атакам, спрямованим на перехоплення або зміну сигналізації.

У роботі проаналізовано широкий спектр захисних механізмів, які можуть бути застосовані для захисту SIP-сигналізації та медіапотoku. Розглянуто використання IPsec, TLS, S/MIME, SRTP та механізмів SIPS як

спеціалізованих рішень для забезпечення цілісності, автентичності та конфіденційності трафіку. Досліджено роботу систем виявлення й запобігання вторгненням (IDS/IPS), а також мережових фільтрів і рішень RELOAD для P2P-сценаріїв. Особливу увагу приділено аналізу їхньої ефективності проти різних класів атак.

Дослідження показало, що безпека SIP залежить від комплексного застосування кількох механізмів одночасно: криптографічного захисту (TLS, SRTP), фільтрації та IDS/IPS-систем, правильного налаштування серверів і контролю трафіку. Експериментальні результати підтверджують ефективність комбінованих підходів і демонструють, що впровадження багаторівневого захисту значно зменшує вплив атак на SIP-інфраструктуру.

Іванна РАХМАНОВА (212-ТКРТ-324)

Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗА РАХУНОК ТЕХНОЛОГІЇ ETHERNET

Досліджено технологію Power over Ethernet (PoE), що дозволяє передавати електроживлення та мережеві дані одним кабелем. Проаналізовано принципи роботи пасивного та активного PoE, стандарти IEEE 802.3af, 802.3at та 802.3bt, протоколи виявлення та класифікації пристроїв.

Технологія PoE є ключовим компонентом сучасних мереж, оскільки дозволяє жити мережеве обладнання – камери, точки доступу Wi-Fi, IP-телефони, сенсори – без окремих блоків живлення. У роботі розглянуто особливості пасивного PoE та активного PoE, що відповідає вимогам стандартів IEEE.

Описано застосування протоколів LLDP та CDP, що використовуються для класифікації споживачів PoE та оптимального налаштування параметрів живлення. Проаналізовано захоплені фрейми LLDP/CDP, що дозволило оцінити інформацію про класи живлення, пріоритети та характеристику зв'язку. Окремо досліджено схеми подачі живлення по дротах виті пари у різних версіях стандарту.

У роботі проведено дослідження мікросхем, що реалізують PoE-функціональність, зокрема MAX5922 як PSE-контролера та LTC4257 як PD-модуля. Порівняно їхні можливості з іншими чипами та визначено їх

ефективність у різних режимах роботи. Проведено порівняльний аналіз отриманих результатів, включаючи енергоспоживання, ефективність подачі живлення та відповідність стандартам.

Дослідження показує, що PoE є універсальною технологією для побудови сучасної мережевої інфраструктури, дозволяючи знизити вартість монтажу та підвищити надійність завдяки централізованому живленню. Вищі стандарти PoE+ та PoE++ значно розширюють можливості застосування, підтримуючи енергоємні пристрої. Практичні вимірювання підтверджують високий рівень стабільності та сумісності PoE-обладнання, водночас підкреслюючи важливість коректної класифікації пристроїв та якості PSE/PD-елементів.

Валентин ХАРАСИК (212-ТКРТ-324)

Керівник – доцент Сергій ІНДИК

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ КІНЦЕВИХ ПРИСТРОЇВ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

У сучасних електронних комунікаційних мережах кінцеві пристрої залишаються одним із найбільш вразливих елементів системи кібербезпеки. Зростання масштабів IoT, перенесення корпоративних сервісів у хмару та збільшення кількості віддалених користувачів призводять до суттєвого розширення поверхні атаки. У роботі розглянуто комплексні механізми захисту кінцевих пристроїв, що охоплюють як програмні, так і апаратні аспекти безпеки.

Проаналізовано базові безпекові функції кінцевих систем, серед яких автентифікація, авторизація, забезпечення конфіденційності та цілісності даних. Також розглянуто механізми виявлення та моніторингу загроз, резервне копіювання та відновлення інформації. Показано, що безпека кінцевих пристроїв залежить від коректності застосування політик доступу, захисту даних та контролю подій у реальному часі.

Досліджено принципи захищеної комунікації на основі TLS 1.2 і TLS 1.3. Наведено особливості процедур встановлення сеансу, порівняно зміни в криптографічних наборах, механізмах ключової згоди та способах мінімізації затримок у процесі встановлення з'єднання. Показано, що перехід до TLS 1.3 є ключовим фактором підвищення безпеки кінцевих пристроїв.

Представлено огляд стандарту IEC 62443, що регламентує вимоги до безпеки промислових систем автоматизації. Розглянуто принципи управління

ризиками, вимоги до автентифікації, контролю використання, цілісності, обмеження потоків даних та забезпечення доступності систем. Додатково наведено взаємопов'язані документи NIST та OWASP, які використовуються для побудови комплексної моделі захисту.

Проведений аналіз показує, що кібербезпека кінцевих пристроїв повинна розглядатися як багаторівнева система, яка поєднує політики доступу, криптографічні механізми, захищені протоколи комунікації, засоби моніторингу та апаратні інструменти. Комплексний підхід дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані як з окремими вразливостями пристроїв, так і з цілеспрямованими атаками на інфраструктуру.

Артем КЛИМЕНКО (107-ТКРТ-Д22)
Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

КЛАСИФІКАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інформаційні технології (ІТ) створюються передусім для того, щоб користувач міг отримати необхідні відомості у визначеному обсязі та на відповідному носії даних. Розглядаючи ІТ, зазвичай здійснюють їх поділ на різні типи й класи. Така класифікація дає змогу коректно розуміти, оцінювати, розробляти й застосовувати технології в конкретних сферах діяльності. Її основою можуть бути один або кілька критеріїв.

Здебільшого інформаційні технології пов'язані з загальноприйнятими формальними інформаційними процесами, тому охоплюють технології збору, реєстрації, оброблення, зберігання, пошуку, накопичення, створення, аналізу, передавання й поширення даних, інформації та знань.

За способом реалізації в інформаційних системах виділяють традиційні та сучасні ІТ. За видом інформації — текстові, табличні, графічні, звукові, відео та мультимедійні дані. За типом мережевої організації — локальні, багаторівневі, розподілені тощо.

Якщо враховувати масштаби мереж, то інформаційні технології поділяють на локальні, регіональні, корпоративні, національні, міжнародні, однорангові та розподілені.

За функціональним призначенням і сферою застосування вони використовуються: на автономних комп'ютерах і локальних робочих станціях у складі мережевих АІС реального часу; в об'єктно-орієнтованих, розподілених, корпоративних та інших інформаційно-пошукових,

гіпертекстових і мультимедійних системах; у системах зі штучним інтелектом; в інтегрованих АІС, геоінформаційних, глобальних та інших системах.

За рівнем типізації операцій ІТ поділяють на операційні та предметні. Операційна технологія передбачає виконання кожної операції на окремому робочому місці, обладнаному необхідними технічними й програмними засобами — наприклад, пакетна обробка даних на великих ЕОМ. Предметні технології означають виконання всіх операцій на одному робочому місці, як під час роботи на персональному комп'ютері.

Розподіл на предметні, забезпечувальні та функціональні ІТ є відносним, оскільки технології одного типу часто можуть бути складником інших. До предметних зазвичай належать ІТ, що застосовуються у різних сферах діяльності — суспільній, політичній, економічній, юридичній, науковій, виробничій, медичній, освітній тощо. За сферами використання виокремлюють ІТ бухгалтерського обліку, банківські, податкові, страхові та інші.

Забезпечувальні інформаційні технології охоплюють засоби, що підтримують виконання певних процесів, функцій або видів діяльності. Необхідність їх застосування визначається завданнями користувача або умовами роботи системи.

Дмитро НЕСТЕРЕНКО (213-КМТ-324)
Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

У контексті сучасної цифровізації інформаційно-комунікаційні системи набувають ключового значення для забезпечення ефективного управління інформаційними потоками та гарантування інформаційної безпеки. Особливу актуальність у цьому аспекті набувають системи інтелектуального відеоспостереження, що забезпечують моніторинг об'єктів у реальному часі, автоматизований аналіз відеопотоків та підтримку високого рівня безпеки.

Впровадження інтелектуальних систем відеоспостереження сприяє суттєвій автоматизації процесів контролю за об'єктами, зменшуючи вплив людського фактора та підвищуючи точність ідентифікації потенційних загроз. Крім того, розвиток технологій, зокрема WebRTC, відкриває

можливості створення веб-додатків за прямою трансляцією відеопотоків між користувачами без необхідності залучення сторонніх серверів для їх обробки.

Актуальність обраної теми обумовлена зростаючим використанням систем відеоспостереження у різноманітних сферах — від забезпечення безпеки на підприємствах до моніторингу міської інфраструктури. У межах дослідження розглядаються методи інтеграції інтелектуального відеоспостереження у веб-інтерфейси, що забезпечує підвищення доступності, функціональності та зручності експлуатації таких систем.

Андрій КЛАВКІН (135-ТКРТ-323)

Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВБУДОВУВАННЯ СТОРОННІХ РЕСУРСІВ У ВЕБ-СТОРІНКИ

Сьогодні існує велика кількість інформаційних ресурсів, що можуть підтримувати освітній процес, проте водночас перевантажують власні веб-сторінки. Одним із рішень є використання вбудованого iFrame — HTML-елемента, за допомогою якого на сторінку можна вставити іншу веб-сторінку. Цю технологію застосовують для інтеграції корисних зовнішніх сервісів, вставлення відео та різних медіаматеріалів. Усі популярні браузері, включно з Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari та Opera, підтримують роботу вбудованого iFrame

Для користувачів є способом відокремити головний HTML-документ від сторонніх матеріалів, що дає кілька переваг. Зокрема, відсутня потреба самостійно оновлювати зовнішній контент, а також забезпечується додатковий рівень безпеки, оскільки зменшується ризик випадкового потрапляння шкідливих файлів чи помилок.

Якщо говорити про аналоги iFrame, тобто способи вбудовування одного документа або контенту всередину іншого в веб-розробці, є кілька варіантів залежно від завдання.

OBJECT - використовується для вставки HTML-сторінок, PDF, мультимедіа та інших ресурсів. Перевагою є те, що підтримує багато типів контенту. Недоліками є те, що складніше стилізувати та взаємодіяти з контентом через JavaScript (JS).

EMBED - призначений для вставки зовнішніх ресурсів (PDF, Flash, HTML тощо). Переваги - простий для вставки мультимедіа. Недоліками можна назвати менше контролю над контентом, слабка взаємодія з JS.

AJAX. HTML-сторінку або частину її можна завантажити через JavaScript у контейнер `

`. Переваги: повний контроль над контентом, можна динамічно обробляти дані. Недоліки: немає ізоляції стилів і скриптів, як у iFrame.

Web Components Використовуються для ізоляції стилів і логіки компонентів. Переваги: ізоляція CSS/JS, можна створювати повторно використовувані модулі. Недоліки - складніше реалізувати для цілих сторінок.

Але досі iFrame залишається найпростішим і найбільш сумісним способом вбудовування окремих HTML-документів із ізоляцією стилів та скриптів. Інші варіанти часто застосовуються для специфічних завдань, де потрібна більша інтеграція або контроль над контентом. При додаванні стороннього вмісту створюються потенційні ризики, адже з часом може збільшуватися кількість загроз для безпеки веб-сайту. Більше ніж 30% кібератак припадають на XSS-атаки, значна частина яких пов'язана саме з неправильним використанням iFrame. Зловмисники можуть застосовувати фрейми для фішингу або розміщення небезпечного контенту. На пристроях зі слабким інтернет-з'єднанням завантаження iFrame може викликати короткий «білий екран».

Таким чином, iFrame є універсальним інструментом для інтеграції зовнішнього контенту без складного кодування. Використання фреймів може зробити сайт більш інтерактивним і функціональним, що позитивно вплине на подання та сприйняття навчальної інформації.

Олена ЦИБА (135-ТКРТ-323)

Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЗМЕНШЕННЯ ОБСЯГУ ІНФОРМАЦІЇ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Сучасне суспільство визначають як інформаційне, оскільки життєдіяльність людини неможлива без актуальної, доступної та зручної для сприйняття інформації. Вона є ключовим ресурсом у всіх сферах діяльності — від виробництва товарів до наукових досліджень — та водночас об'єктом конкуренції і засобом реалізації національних інтересів. Здатність суспільства збирати, обробляти, систематизувати та аналізувати інформацію визначає соціальний, технічний і науковий прогрес, забезпечує національну безпеку та ефективність політики.

На залізничному транспорті використання відеоапаратури дозволяє ефективно управляти процесами в умовах обмеженого часу для прийняття рішень та високого потоку відеоінформації. Діяльність оператора включає порівняння даних керуючих об'єктів із системами відображення даних. Цифрові методи обробки та стиснення інформації зменшують обсяг переданих даних і підвищують швидкість їх узгодження та прийняття рішень.

Руслан ЗАБОЛОТНИЙ (104-ТКРТ-322)
Дмитро ПОСТОЄНКО (104-ТКРТ-322)
Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ СТИСНЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Інформаційні та телекомунікаційні технології, що базуються на глобальних телекомунікаційних мережах та інтелектуальних комп'ютерних системах, відкривають нові можливості для обробки, передачі та зберігання даних. Інтеграція таких систем і мереж формує сучасну концепцію цифрових технологій. Одним із ключових завдань у сфері цифрової передачі даних є зменшення швидкості передачі двійкових символів та, відповідно, необхідної смуги частот каналу зв'язку. Це завдання може бути вирішене шляхом зменшення інформаційної надлишковості — наявності складових даних, які можна відкинути без істотного погіршення візуально сприйнятої якості відтвореного зображення.

Методи стиснення зображень поділяються на два основні класи: методи без втрат інформації та методи з частковою втратою інформації. При стисненні без втрат декодоване зображення повністю ідентичне вихідному. Прикладами таких методів є різні алгоритми архівування зображень, які базуються на зменшенні статистичної збитковості даних. Однак можливості безвтратного стиснення кольорових або півтонових чорно-білих зображень обмежені. Так, наприклад, перетворення зображень у формат GIF дозволяє зменшити обсяг інформації приблизно у 2–3 рази, що є недостатнім для задач цифрового телебачення.

Значно більшого ефекту досягають методи стиснення з частковою втратою інформації. Використання алгоритму JPEG дозволяє скоротити обсяг даних нерухомого зображення у 5–10 разів без помітного зниження візуальної якості. Більше стиснення можливе, проте воно призводить до

погіршення якості відтвореного зображення. Оптимізація обсягу передаваних або збережених даних при забезпеченні високої якості відтворення залишається до теперішнього часу однією з головних задач при розробці нових алгоритмів стиснення.

Владислав ХОМЕНКО (104-ТКРТ-322)
Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ МЕДІАПОТОКІВ У ГЛОБАЛЬНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Сучасні інформаційні системи реального часу, що забезпечують глобальні мультимедійні комунікації, здобувають широке поширення. Основні тенденції розвитку в цій галузі пов'язані з інтеграцією інформаційних компонентів для оптимізації використання обчислювальних ресурсів шляхом впровадження уніфікованих інтерфейсів обробки медіапотоків, що забезпечують взаємодію з будь-яким елементом гетерогенного середовища; вибором оптимальних сценаріїв обслуговування серед множини альтернативних рішень у рамках гетерогенної інформаційної інфраструктури; а також забезпеченням високоякісної взаємодії між різнорідними програмними компонентами.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю подальшого розвитку алгоритмічних та програмних засобів, спрямованих на підвищення ефективності управління медіапотокami в умовах гетерогенності інформаційних систем реального часу та забезпечення належного рівня якості обслуговування.

Данило ЗЕНИЧ (212-ТКРТ-Д24)
Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕДАЧІ ТА ОБРОБКИ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ У ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

У сучасному світі геоінформаційні системи (ГІС) відіграють ключову роль у прийнятті рішень, плануванні та розвитку інфраструктури. Вони забезпечують ефективне вирішення комплексних завдань, таких як управління природними ресурсами, моніторинг кліматичних змін та

містобудівне планування, що сприяє підвищенню ефективності та сталого розвитку. ГІС широко застосовуються у державному управлінні, логістиці, оборонній сфері та багатьох інших галузях. Вони дозволяють збирати, зберігати, аналізувати та візуалізувати просторові дані, що призводить до формування значних обсягів цифрової інформації.

З розвитком цифрових технологій, сенсорних систем, безпілотних літальних апаратів, супутникових платформ та мобільних пристроїв обсяги просторових даних зростають експоненційно. Це створює значне навантаження на інфраструктуру зберігання, обробки та передачі інформації. Особливо критичною проблема стає у випадках передачі геопросторових даних у режимі реального часу або за обмежених ресурсів каналу зв'язку, наприклад у польових умовах, на мобільних пристроях, у віддалених регіонах або під час надзвичайних ситуацій.

Однією з ключових проблем сучасних ГІС є надмірний обсяг інформації, що передається між користувачами та системами. Це призводить до перевантаження мереж, збільшення часу обробки, зниження ефективності зберігання та погіршення продуктивності систем. У зв'язку з цим актуальним є дослідження методів оптимізації обсягів переданої інформації без значних втрат точності, що забезпечує стабільну роботу ГІС навіть при обмеженій пропускній здатності мережі.

Роман КІСЕЛЬОВ (107-ТКРТ-Д22)

Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ПРОБЛЕМИ ТА ПІДХОДИ ДО ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ У ТРАНСПОРТНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Інтеграція засобів обробки просторових географічних даних з візуалізацією та комплексним представленням інформації про транспортну інфраструктуру дозволяє формувати ефективні інструменти для підтримки прийняття управлінських рішень та оптимізації функціонування як окремих підсистем, так і транспортної системи в цілому.

Серед актуальних проблем сучасних транспортних інформаційних систем особливе значення набуває передача великих обсягів відеоданих у режимі реального часу. Для забезпечення ефективного управління необхідне отримання оперативної та повної інформації про позицію та траєкторію руху транспортних засобів. Наразі це завдання реалізовано лише частково, що обмежує швидкість та точність прийняття рішень.

Особливістю систем управління залізничним транспортом є перевезення як пасажирів, так і вантажів, включно з небезпечними матеріалами, що підкреслює критичну важливість своєчасної передачі інформації. У цьому контексті застосування алгоритмів стиснення даних дозволяє оптимізувати використання ресурсів зовнішньої пам'яті для обробки поточних даних без втрати накопиченої інформації, забезпечуючи стабільну роботу систем управління та підтримку подальшого аналізу.

Дмитро ПУЛЬ (107-ТКРТ-Д22)

Сергій КАСІНОВ (134-ТКРТ-Д23)

Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ СТИСКУ

Інформаційна система повинна забезпечувати прийом, зберігання, передачу, обробку та видачу даних, при цьому ключове значення мають ефективне зберігання та передача. Сучасний інформаційний простір характеризується постійним зростанням обсягів даних, що обумовлює підвищені вимоги до ємності накопичувачів та пропускну здатності каналів зв'язку.

Збільшення ємності сховищ або швидкості ліній передачі часто обмежене технічно або економічно, що визначає необхідність застосування методів оптимізації обсягу інформації, зокрема стискання (компресії) даних. Надмірність інформації є властивою для всіх видів подання: у текстах — повтори слів і фраз; у звукових сигналах — частоти, що не сприймаються людиною; в електронних представленнях — повторювані символи.

Усунення надмірності забезпечує зменшення ресурсів для зберігання та передачі даних без втрати змістовної складової і дозволяє зберегти можливість повного відновлення інформації. Таким чином, скорочення надмірності даних є фундаментальною умовою підвищення ефективності інформаційних систем та раціонального використання каналів і сховищ інформації.

Андрій БАКУНОВЕЦЬ (212-ТКРТ-324)
Олександр БЛУДОВ (212-ТКРТ-324)
Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

У процесі розробки інформаційної системи критично важливим є обґрунтований вибір технологій, оскільки він визначає ефективність, масштабованість та надійність системи. При виборі технологій до уваги беруться такі фактори: вимоги до продуктивності, обсяг і тип даних, інтеграційні можливості, безпека, вартість реалізації та подальшого обслуговування. Порівняльний аналіз сучасних мов програмування, фреймворків, систем управління базами даних та платформ дозволяє обрати оптимальний набір інструментів, який забезпечує баланс між швидкістю розробки та експлуатаційною стабільністю системи. Таким чином, обґрунтований технологічний вибір є ключовим чинником успішної реалізації інформаційної системи і визначає її здатність ефективно задовольняти потреби користувачів та бізнес-процесів.

Карина БОРДУНОВА (212-ТКРТ-324)
Катерина ВИШНЯКОВА (212-ТКРТ-324)
Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ІНТЕГРАЦІЯ ГРІД-ТЕХНОЛОГІЙ І МЕТОДІВ СТИСКУ В СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

У сучасних цифрових системах обсяг інформації зростає експоненційно, що зумовлює потребу в ефективних методах її передачі та зберігання. Одним із таких методів є стиск даних, який дозволяє зменшити обсяг без втрати значущої інформації. Використання ГРІД-технологій у поєднанні з методами стиску забезпечує оптимізацію ресурсів, підвищення продуктивності та гнучкості систем. Особливо ефективним є поєднання ГРІД-технологій із віртуалізованими та хмарними сховищами, що дозволяє забезпечити ефективну і надійну передачу великих обсягів даних.

Грід-технології, як метод групування схожих елементів, дозволяють оптимізувати процеси передачі та зберігання даних, забезпечуючи підвищення продуктивності та раціональне використання ресурсів. Особлива

увага приділяється симбіозу ґрід-технологій із методами стиску при передачі даних, що дозволяє досягти максимальної ефективності та гнучкості у цифрових комунікаційних системах, включно з використанням віртуалізованих та хмарних сховищ.

Олександра НОВИКОВА (212-ТКРТ-324)

Євген БОТНАРЕНКО (212-ТКРТ-324)

Керівник – доцент Наталія КОРОЛЬОВА

ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ І МЕТОДІВ СТИСКУ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Одним із ключових напрямів оптимізації обробки великих даних є застосування методів стиску, що дозволяють значно зменшити обсяг інформації без втрати її інтелектуальної або операційної цінності. Водночас, кластеризація як підхід до групування схожих елементів даних забезпечує ефективну організацію інформаційного потоку, сприяє зниженню обчислювальної складності та підвищенню продуктивності систем передачі. Поєднання методів стиску з ґрід-технологіями та кластеризацією дозволяє створювати інтегровані інформаційні системи з оптимізованим використанням ресурсів, забезпечуючи баланс між швидкістю обробки, масштабованістю та надійністю системи. Крім того, інтеграція цих методів із віртуалізованими та хмарними сховищами відкриває нові можливості для гнучкого управління великими обсягами даних, підвищуючи ефективність цифрових комунікаційних систем та забезпечуючи їхню адаптивність до мінливих вимог сучасного інформаційного середовища.

СЕКЦІЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Гліб КЛАДЬКО (136-СКС-323)

Владислав ПАВЛЮК (102-СКС-322)

Керівник – професор Валентин МОЙСЕЄНКО

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ WEB САЙТІВ

Успішна робота любого бізнесу, та й державних структур значною мірою залежить від ступеню інформованості суспільства про їх діяльність. Цю функцію може досить успішно виконувати сайт кампанії. Останнім часом для користувачів сайтів розроблений спеціальний протокол прикладного рівня передачі даних, іншими словами, протокол HTTP (HyperTextTransferProtocol). В ньому сторінки сайту представляють собою набір текстових файлів, розмічених на мові HTML. При завантаженні відвідувачем вони обробляються браузером і відображаються на дисплеї користувача.

Мова HTML дозволяє формувати текст, виділяти в ньому функціональні елементи, створювати гіпертекстові посилання (гіперпосилання) і вставляти в відображену сторінку зображення, звукозаписи та інші мультимедійні елементи. Сторінка може бути відображена шляхом додавання стилів CSS, що дозволяє централізувати всі елементи форматування (зовнішній вигляд) або скрипти JavaScript в конкретному файлі, за допомогою яких можна переглядати сторінки з подіями або діями. Сторінки сайту можуть являти собою простий статичний набір файлів або створені спеціальною комп'ютерною програмою на сервері. Вони можуть бути як виготовлені на замовлення для окремо взятого сайту, так і бути готовим продуктом, призначеним для класу сайтів. Деякі з них можуть надати власнику сайту можливість гнучко налаштовувати структурування та відображення інформації на сайті.

Розглянемо стандарт веб-розробки більш докладно, виділивши основні його складові.

Були включені нові елементи, такі як <навігація> та <нижній колонтитул> а застарілі тепер включають такі елементи, як <шрифт> та <по центру>.

Нові API. Наприклад, елемент <полотно> для запису та малювання на графічних полотнах, <аудіо> та <відео> елементах, автономних веб-додатках, мікророзмітці, локальному сховищі.

Включено дві нові технології відображення: MathML (MathMarkupLanguage) для відображення математичних формул та SVG (ScalableVectorGraphics) для створення графічних елементів за межами нового елемента <полотна>.

HTML5 має можливості поєднання синтаксису HTML та XHTML, дозволяє розширити, покращити та впорядковує розмітку документів, додає один API для складних веб-додатків. Ряд нових елементів HTML5 не потребує використовувати сторонні розширення при відображенні сторінки у браузері. У першу чергу це аудіо та відеоеlementи, що інтегрують мультимедійні дані та відтворюють мультимедійний вміст у браузері без FlashPlayer.

Переваги HTML5:

- збільшення змісту організація веб-сайтів: це такі теги, як <header>, <article>, <footer>, <nav>, <div>;
 - новий елемент <canvas>, що розроблений для роботи з 2D графікою створює нові можливості для реалізації на сторінках;
 - динамічна поверхня <canvas> для програмного малювання та графічних операцій;
 - допомога контенту за допомогою тегів <video> та <audio>.
 - реальне зчитування локації за допомогою функцій `getCurrentPosition` і `watchPosition`;
 - API JavaScript. API для роботи з графікою та мультимедіа, перетягування об'єктів (методи `Drag&Drop`) та інших функцій;
 - локальне зберігання даних у локальному сховищі на стороні клієнта.
- Такий підхід дозволяє суттєво спростити процес створення сайту за рахунок дружнього до користувача програмного середовища для розробки.

Вікторія СВЕТОШ (108-MBT-Д22)

Керівник – доцент Володимир БУТЕНКО

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Надійність залізничного руху безпосередньо залежить від стану колій, мостів та мереж. Однак традиційні методи інспектування, що базуються на періодичних візуальних оглядах, мають суттєві недоліки: вони вимагають значних людських та часових ресурсів, не виключають помилок і, головне, не дають змоги відстежувати проблеми в реальному часі. Вирішенням цієї

проблеми стає впровадження інтелектуальних аналітичних систем, які б вели безперервний моніторинг інфраструктури, спираючись на дані сенсорів та методи штучного інтелекту.

Світова практика «розумної» залізниці доводить ефективність поєднання Інтернету речей (IoT) з аналізом великих даних для прогнозування відмов обладнання. Яскравими прикладами є німецька система Smart Maintenance DB Netz, що аналізує дані з тисяч сенсорів для виявлення деградації вузлів, а також японські розробки з використанням дронів та LiDAR-сканерів.

Вирішенням проблеми залежності від каналів зв'язку є архітектура системи самонавчального аналізу на базі технології Edge AI (периферійного штучного інтелекту). На відміну від централізованих моделей, де всі дані передаються на сервер, запропонований підхід передбачає встановлення локальних обчислювальних модулів безпосередньо біля колії.

Ці пристрої, оснащені компактними неймережами, здійснюють самостійний аналіз первинних даних з датчиків (вібрації, температури, вологості) та виявляють аномалії. У диспетчерський центр надсилається лише коротке тривожне повідомлення, що гарантує миттєву реакцію навіть за умови нестабільного зв'язку.

Подальше посилення системи передбачає її інтеграцію з так званими цифровими паспортами інфраструктурних об'єктів. Це унікальні електронні профілі, що накопичують повну історію експлуатації елемента (ремonti, навантаження, діагностичні показники). Об'єднання Edge AI та цифрових паспортів створює єдину екосистему, в якій кожен об'єкт інфраструктури самостійно звітує про свій стан, а AI надає персоналу прогностичні рекомендації.

Встановлено, що при доцільності впровадження запропонованої технології це залізницям дозволить кардинально скоротити час реагування на інциденти, мінімізувати вплив людського фактора та здійснити остаточний перехід до моделі прогнозного обслуговування.

ГРАФІЧНІ ЛОГІКО-СМИСЛОВІ МОДЕЛІ ПОДАННЯ ЗНАНЬ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

Теоретичні основи формування баз знань у формі експертних систем на основі теорії штучного інтелекту сформовані А. Ньюэллом и М. Саймоном. Ними виділено два основні поняття: символічні системи та пошук. Вони визначали символічну систему як набір символів, що утворюють символічні структури, та набір процесів. Процеси здатні виробляти, руйнувати та модифікувати символічні структури.

Ними також виконано обґрунтування двох гіпотез, які є основою теорії штучного інтелекту:

перша гіпотеза, символічні системи мають необхідні та достатні умови для здійснення інтелектуальних дій;

друга гіпотеза, символічні системи вирішують завдання з допомогою пошуку, тобто, вони генерують потенційні рішення і поступово модифікують їх, доки останні не задовольняють заданим умовам рішення.

Головним недоліком такого підходу є закритість внутрішньої архітектури моделі бази знань для користувача. Тому для розробки баз знань залучаються експерти, інженери зі знань та програмісти.

В той же час існують також графічні логіко-смыслові моделі основу яких складають графічні багатofакторні моделі. При цьому можливим є виділення наступних класів таких моделей:

- багатofакторні моделі основу яких складають координати з опорними вузлами та між координатними матрицями, при цьому, використовують від двох до дев'яти координат;

- п'ятдесят моделей стратегічного мислення, серед яких виділено одинадцять чотири координатних моделей які відповідають Декартовій системі координат;

- чотири факторні (координатні) моделі, які забезпечують подання знань про технологічну діяльність користувача, а також щодо моделювання процесів смислового мислення;

- три факторна модель в якій у явній формі застосовується фактор «час», що забезпечує формування динамічної моделі подання знань про технологічну діяльність.

Перевагою вказаних графічних логіко-смыслових моделей є відкритість їх архітектури для користувача, що надає йому можливість формувати власну базу знань без залучення експерта, інженера зі знань та програміста. Такий підхід до формування баз знань може забезпечити перехід від унікальних баз знань до масового їх розповсюдження й використання у повсякденній діяльності.

Денис ГОЛІКОВ (108-MBT-Д22)
Керівник – доцент Володимир БУТЕНКО

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ POSTGRESQL ДЛЯ ДОДАТКІВ ТРАНСПОРТНОГО СПРЯМУВАННЯ

У сучасному світі транспортні системи генерують великі обсяги даних, які потребують постійного аналізу, моніторингу та прогнозування. Проаналізувавши можливості об'єктно-реляційної системи керування базами даних PostgreSQL, яка підтримує сучасні технології зберігання, аналітики та геоінформаційної обробки, встановлено, що вона є доцільною основою для створення транспортних інформаційних систем.

Одним із головних розширень PostgreSQL є PostGIS, що надає широкий набір інструментів для роботи з геопросторовими даними - координатами, маршрутами, ділянками колій. Завдяки цьому стає можливим проектування систем моніторингу руху транспорту, побудови маршрутів, а також виявлення затримок і небезпечних ділянок. Додаткове розширення pgRouting забезпечує можливість розрахунку найкоротших шляхів і оптимізації перевезень, реалізуючи класичні алгоритми, зокрема алгоритм Дейкстри (pgr_dijkstra).

Для аналізу швидкості руху транспорту може використовуватися GPS-трекінг, що дозволяє зберігати координати рухомих об'єктів із часовими мітками, будувати траєкторії руху та оцінювати ефективність роботи маршрутів. Завдяки вбудованим механізмам партиціювання та шардування PostgreSQL здатна ефективно працювати з великими обсягами даних, забезпечуючи високу продуктивність та масштабованість.

Особливістю PostgreSQL є також можливість опису предметної моделі безпосередньо на рівні бази даних. Це означає, що можна формалізувати транспортну предметну область - наприклад: “станцію”, “рейс”, “ділянку колії” через власні типи даних, обмеження. Такий підхід дозволяє

реалізувати логіку перевірки даних і зв'язків між об'єктами ще на серверному рівні, зберігаючи цілісність і достовірність інформації.

Використання індексів, агрегацій і аналітичних функцій надає змогу передавати підготовлені дані у системи штучного інтелекту для прогнозування перевантажених ділянок, виявлення ризикових зон та планування технічного обслуговування.

Отже, застосування PostgreSQL із розширеннями PostGIS та pgRouting доведено технічно доцільним рішенням для транспортних систем. Такий підхід забезпечує гнучкість, надійність і точність при роботі з просторовими даними, створюючи основу для ефективної аналітики, прогнозування та автоматизації процесів у транспортній галузі.

Єгор ЧИЧИН (217-ЯСС-Д25)

Керівник - доцент Володимир БУТЕНКО

ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИЧНИХ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

У сьогоденнішніх умовах інформаційних технологій багато організацій та користувачів стикаються з необхідністю підтримувати роботу класичного програмного забезпечення, створеного для попередніх поколінь операційних систем. Такі програми часто зберігають свою практичну цінність, однак їхнє безпосереднє використання на сучасних комп'ютерах стає ускладненим через зміни апаратних платформ, драйверів та системних вимог.

Для цього застосовують технології віртуалізації, що дозволяють емулювати повноцінний комп'ютер усередині існуючої системи, створюючи ізольоване середовище для роботи з різними операційними платформами. Одним із найпоширеніших інструментів такого типу є віртуальна машина Oracle VirtualBox, яка забезпечує можливість встановлення будь-яких операційних систем без додаткових апаратних витрат. Використання таких віртуальних середовищ дозволяє тестувати нові програми, експериментувати з налаштуваннями та забезпечує стабільність і безпеку основної системи, значно підвищуючи гнучкість та ефективність роботи користувача.

Використання VirtualBox дозволяє забезпечити стабільну роботу програм, які не підтримуються сучасними платформами, але залишаються необхідними виконання окремих виробничих чи навчальних завдань. Це дозволяє уникнути витрат на закупівлю спеціального обладнання, створення

окремих робочих станцій або модернізацію застарілих комплексів, оскільки всі операції виконуються у віртуальному середовищі.

Перед початком роботи з віртуальними машинами важливо переконатися, що апаратна віртуалізація активована лише на рівні BIOS. Перевірка статусу виконується через «Диспетчер завдань» у розділі «Продуктивність»: якщо параметр «Віртуалізація» має значення «Вимкнено», її необхідно активувати у налаштуваннях процесора. У більшості систем це здійснюється шляхом входу в розширений режим BIOS, вибору меню конфігурації процесора та увімкнення параметра SVM або Virtualization. Після збереження налаштувань та перенавантаження операційної системи необхідно активувати відповідний компонент Windows через параметри «Увімкнення або вимкнення компонентів Windows», вибравши пункт «Платформа віртуальної машини»

Після підготовки системи, встановлюється VirtualBox і завантажується ISO-образ потрібної операційної системи. Створення віртуальної машини передбачає вибір типу ОС, налаштування параметрів пам'яті, віртуального диска та базових апаратних компонентів, подальша інсталяція проходить аналогічно роботі з фізичним комп'ютером.

VirtualBox дозволяє запускати кілька віртуальних машин, зберігати їхній стан, створювати резервні копії та конфігурувати окремі параметри як до старту, так і під час роботи. Це робить платформу зручною для навчання, тестування програм і підтримки класичного програмного забезпечення.

Таким чином можна зробити висновок, що застосування Oracle VirtualBox забезпечує ефективне і безпечне використання програмного забезпечення, що може бути несумісним із основною операційною системою. Завдяки створенню ізольованих віртуальних середовищ, користувач отримує можливість одночасно працювати з різними платформами, експериментувати з програмами без ризику порушення роботи основної системи, а також продовжувати життєвий цикл програмного забезпечення, що значно підвищує гнучкість та продуктивність робочого процесу. Використання віртуалізації стає інструментом для адаптації сучасних рішень у різних середовищах без необхідності складних налаштувань чи змін базової системи.

ОСОБЛИВОСТІ AGILE-МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Agile-методологія (гнучка методологія розробки програмного забезпечення) за останні два десятиліття стала одним із найбільш затребуваних підходів до управління проектами в ІТ-індустрії. Її популярність пояснюється здатністю швидко адаптуватися до змін вимог, високою залученістю користувачів, постійним зворотним зв'язком та орієнтацією на кінцеву цінність для клієнта.

В основі Agile лежать чотири ключові цінності, що визначають філософію гнучкої розробки:

1. Люди та взаємодія важливіші за процеси та інструменти Agile ставить у центр уваги команду, її комунікацію, самостійність та здатність швидко приймати рішення.

2. Працююче ПЗ важливіше за вичерпну документацію Основна увага приділяється створенню продукту, який приносить користь користувачу, а не оформленню великої кількості документів.

3. Співпраця із замовником важливіша за узгодження умов контракту. Agile передбачає регулярний діалог із замовником та спільне уточнення вимог.

4. Готовність до змін важливіша за дотримання початкового плану.

Основні принципи Agile-методології:

- часте постачання продукту;
- пріоритет задоволеності клієнта;
- здатність змінювати вимоги на будь-якому етапі проекту;
- тісна щоденна робота всіх учасників;
- побудова проектів навколо мотивованих спеціалістів;
- підтримка сталого темпу розробки;
- технічна досконалість та якісний дизайн;
- простота рішень та оптимізація процесів;
- регулярна оцінка та покращення процесів.

Ці принципи формують гнучкий та адаптивний цикл розробки, орієнтований на поступове вдосконалення продукту.

Основні переваги Agile-методології:

- висока швидкість постачання функціоналу;

- гнучкість та адаптивність до змін;
- зниження ризиків за рахунок регулярного зворотного зв'язку;
- покращення якості за рахунок інженерних практик;
- висока залученість замовників та користувачів;
- прозорість та передбачуваність процесу розробки.

Незважаючи на переваги, Agile має свої особливості та обмеження:

- потрібна висока зрілість команди;
- потрібен замовник, який бере активну участь у процесі;
- складність масштабування без використання спеціальних практик;
- необхідність постійної комунікації;
- ризик невірної трактування Agile як «роботи без планів».

Висновок. Agile-методологія являє собою гнучкий та адаптивний підхід до розробки продуктів, заснований на тісній взаємодії команди та замовника, швидкій поставці працюючого функціоналу та готовності до змін. Agile дозволяє суттєво скоротити ризики, прискорити створення якісного програмного забезпечення та забезпечити постійне покращення процесу розробки.

Меланія КАЛАШНИК (103-АКІТР-Д25)

Керівник – доцент Сергій БАНТЮКОВ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ CI/CD ЯК ОДИН ІЗ НАЙВАЖЛИВІШИХ СПОСОБІВ ОПТИМІЗАЦІЇ DevOps

DevOps за останні роки став одним із ключових підходів до розробки та експлуатації програмних продуктів. Він спрямований на скорочення розриву між командами розробки та експлуатації, прискорення випуску змін та підвищення стабільності систем. Однак, у міру розвитку інфраструктури, хмарних технологій, контейнеризації та мікросервісної архітектури перед компаніями постає нове завдання – не просто впровадити DevOps, а ефективно оптимізувати його процеси. Оптимізація DevOps дозволяє підвищити продуктивність команд, знизити кількість помилок, прискорити випуск оновлень та забезпечити високу доступність сервісів.

Автоматизація процесів CI/CD – один із найважливіших способів оптимізації DevOps. Мета CI/CD – забезпечити передбачуваний та відтворюваний ланцюжок постачання програмного продукту.

CI/CD – це аббревіатура, яка розшифровується як Безперервна Інтеграція (Continuous Integration, CI) та Безперервна Доставка (Continuous Delivery, CD) / Безперервне Розгортання (Continuous Deployment). Це не один інструмент, а філософія та набір практик, спрямованих на автоматизацію процесу розробки, тестування та випуску програмного забезпечення за принципом: малі, часті та автоматизовані зміни.

Оптимізація CI включає декілька напрямків:

- паралельне виконання тестів та збірок для зменшення часу зворотного зв'язку. Багато систем дозволяють розбивати тестові набори на декілька агентів;
- кешування залежностей та артефактів, що скорочує час складання на 20–70%;
- інкрементальне тестування – запуск лише тестів, які торкаються змінами в коді;
- автоматичний аналіз якості коду, що зменшує кількість помилок, що переходять на етап тестування.

Оптимізація безперервної доставки (CD) включає напрямки:

- використання стратегій розгортання, які дозволяють мінімізувати простої та ризики при випуску оновлень;
- інфраструктурна ізоляція та попередні оточення, які створюються автоматично для кожної гілки, що прискорює тестування функціональності;
- автоматичне відкочування при виявленні помилок, що підвищує надійність релізів.

Оптимізація CI/CD дає вимірювані результати: зниження часу між розробкою та релізом, зменшення кількості помилок та підвищення стабільності.

Висновок. Оптимізація DevOps-процесів – це комплексне завдання, що включає автоматизацію CI/CD, впровадження IaC (Infrastructure as Code) та GitOps (відстеження змін), розвиток спостережуваності, інтеграцію безпеки та вдосконалення командної культури. У сукупності ці підходи дозволяють значно прискорити випуск нових версій програмних продуктів, зменшити кількість помилок, підвищити надійність та стабільність систем. Компанії, які прагнуть високої швидкості розробки та якості обслуговування, розглядають оптимізацію DevOps як необхідну умову конкурентоспроможності.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПАРАМЕТРІВ УПРАВЛІННЯ СОРТУВАЛЬНИМ ОБЛАДНАННЯМ

Сучасний стан залізничного транспорту України засвідчує нагальну потребу модернізації систем автоматизації сортувальних гірок в умовах обмеженого фінансування. Традиційні методи розроблення автоматизованих систем регулювання швидкості скочування відчепів потребують значних капітальних вкладень, що знижує їх економічну доцільність для сортувальних гірок середнього та низького рівня переробної спроможності.

Міжнародна практика демонструє високий потенціал технологій штучного інтелекту для розв'язання подібних інженерних завдань. Застосування методів математичного моделювання для аналізу динаміки руху відчепів створює наукове підґрунтя для розроблення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, здатних інтегрувати переваги автоматизованого управління з експертними знаннями операторів.

У зв'язку з цим метою даного дослідження є розроблення математичних моделей динаміки руху відчепів, які слугуватимуть фундаментом для побудови нейромережевої системи керування, орієнтованої на поєднання автоматизації та досвіду оператора.

Експериментальну базу дослідження становлять натурні вимірювання параметрів руху відчепів на всьому шляху від швидкісної ділянки до колій сортувального парку. Отримані дані характеризуються високою варіативністю та нелінійністю, що зумовлює необхідність використання відповідного математичного апарату для їх адекватного опису та узагальнення.

З метою математичного опису динамічних процесів обрано метод апроксимації поліноміальними функціями другого порядку. На основі експериментальних результатів встановлено, що рух відчепа на сортувальній гірці може бути описаний системою параболічних функцій для трьох характерних ділянок. Отримані залежності корелюють з результатами дослідження, у якому застосовувався метод найменших квадратів для апроксимації.

Для розв'язання задачі підтримки прийняття рішень запропоновано використання багатошарової нейронної мережі прямого поширення (feedforward neural network). Архітектура мережі, що містить три приховані

шари (16-12-8 нейронів), забезпечує ефективне навчання на основі встановлених математичних залежностей параметрів руху. Також обґрунтовано доцільність реалізації інтелектуальної системи саме на першій і другій позиціях гальмування, де спостерігається найбільше навантаження на оператора.

Євгенія ЛЯХОВА (104-ЕК-Д25)
Керівник – доцент Сергій БАНТЮКОВ

ВІРТУАЛЬНА МАШИНА ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

Сучасні обчислювальні технології активно розвиваються і все частіше користувачі стикаються з поняттям «віртуальна машина». Цей інструмент широко застосовується у сфері розробки, тестування, серверних технологій та забезпечення безпеки.

Віртуальна машина – це програмне середовище, яке емулює роботу реального комп'ютера. Вона запускається на фізичному пристрої (хост-машині) і функціонує як незалежний комп'ютер зі своєю операційною системою, віртуальним процесором, оперативною пам'яттю, диском та іншими компонентами.

Віртуальна машина створюється за допомогою спеціального програмного забезпечення – гіпервізора. Гіпервізор розподіляє фізичні ресурси комп'ютера між віртуальними системами та керує їх виконанням.

Існує кілька типів віртуальних машин:

1. Системна віртуалізація – емулює повноцінний комп'ютер.
2. Контейнеризація (легковажна віртуалізація) – емулюється не вся система, а лише ізольоване середовище всередині ОС. Хоча контейнери не є класичними віртуальними машинами, вони належать до технологій віртуалізації.

Гіпервізор створює віртуальне обладнання та надає гостьовій ОС доступ до процесора, пам'яті, диска та мережі. Для гостьової ОС віртуальна машина має вигляд повноцінного комп'ютера. Перевага такого підходу – висока ізоляція: процеси всередині віртуальної машини не впливають безпосередньо на хост-систему.

Переваги використання віртуальних машин

1. Ізоляція та безпека. Програми всередині віртуальної машини не можуть нашкодити основній системі: віруси, помилки або неправильні налаштування залишаються всередині гостьового середовища.

2. Гнучкість та універсальність. Можна запускати різні операційні системи однією фізичному комп'ютері (Linux , Windows).

3. Економія ресурсів. На одному фізичному сервері можна запускати кілька віртуальних машин, що знижує витрати на обладнання.

4. Зручність тестування та розробки. Розробники можуть створювати тестові середовища, які легко копіювати, зберігати та повертати до попереднього стану.

5. Підвищення надійності. Віртуальні машини легко переносити між серверами, що спрощує резервне копіювання та забезпечує відмовостійкість.

Недоліки віртуальних машин:

1. Певна втрата продуктивності проти роботою безпосередньо на комп'ютері.

2. Вимоги до ресурсів: при нестачі оперативної пам'яті або процесорної потужності робота віртуальних машин може сповільнюватися.

3. Не всі апаратні пристрої коректно підтримуються у віртуальних середовищах.

Використовувати віртуальні машини доцільно у таких випадках:

1. Тестування програмного забезпечення. Віртуальні машини дозволяють тестувати програми на різних ОС та налаштуваннях без ризику пошкодити робочу систему.

2. Навчання та експерименти. Зручно вивчати нові операційні системи чи налаштовувати сервери ізольованих умовах.

3. Сервери та корпоративна інфраструктура. Віртуалізація знижує вартість обладнання, полегшує обслуговування та підвищує відмовостійкість.

4. Запуск застарілого ПЗ. Старі програми, несумісні із сучасною ОС, можна запускати у гостьовій системі.

5. Безпечний запуск підозрілих файлів. Зручно аналізувати віруси та невідомі програми.

Висновок: використання віртуальних машин доцільно в ситуаціях, де необхідний ізольований, керований та гнучкий обчислювальний простір. Віртуальна машина – інструмент, що дозволяє ефективно використовувати ресурси комп'ютера, підвищувати безпеку та прискорювати розробку та тестування програмного забезпечення.

ЕВОЛЮЦІЯ ПОШУКОВИХ СИСТЕМ: ВІД КЛЮЧОВИХ СЛІВ ДО П-ПОШУКУ

Еволюція пошукових систем відображає не тільки розвиток технологій, але й зміну підходу до обробки та інтерпретації даних, а також зростаючі потреби користувачів у точній та персоналізованій інформації.

Основний принцип роботи перших пошукових систем (початок 1990-х): користувач вводив ключове слово або фразу і система шукала документи, що містять збіги. Такі системи мали багато обмежень: нездатність враховувати контекст запиту; погана якість релевантності результатів: сторінки з такими словами могли не мати відношення до питання користувача; обмежені можливості пошуку за змістом.

У середині 1990-х з'явилися перші веб-пошуковики: AltaVista , Lycos , Excite. Вони індексували веб-сторінки, використовували прості алгоритми ранжирування та пропонували базові фільтри. Однак, результати пошуку залишалися неякісними, оскільки алгоритми не розуміли сенс запиту.

На наступному етапі виникла потреба в інтелектуальному підході – семантичному пошуку.

Семантичний пошук прагне розуміти сенс запиту. Для цього використовувалися технології обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP), аналіз контексту та зв'язку між словами.

Наступний етап еволюції пошукових систем пов'язаний з використанням машинного навчання та персоналізації. Системи аналізують історію запитів, кліки користувача та інші дані, щоб передбачити найрелевантніший результат. Використовувалися технологи ранжування на основі сигналів користувача; рекомендаційні системи; передиктивний пошук, коли пошуковик пропонує варіанти запиту ще до того, як користувач закінчив введення.

Сучасний етап розвитку пошукових систем пов'язаний зі штучним інтелектом та мультимодальними технологіями, які дозволяють працювати не тільки з текстом, але й із зображеннями, аудіо, відео та 3D-даними. Системи, що базуються на великих мовних моделях (LLM), таких як Chat GPT, здатні не просто знаходити інформацію, а формувати відповіді, пояснювати складні концепції та створювати тексти на основі запиту користувача.

Сучасні технології роблять пошук інформації більш зручним, швидким та точним, але також ставлять перед розробниками та користувачами нові виклики, пов'язані з етикою, безпекою та якістю даних.

Лілія САВСЮК (102-ТШІ-Д24)
Керівник - доцентка Тетяна ПЕТРЕНКО

**ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ СТУДЕНТОМ NOTEBOOKLM З
МАТЕРІАЛАМИ ВИКЛАДАЧА ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ З
ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ТА
ТЕХНОЛОГІЯМ ПРОЕКТУВАННЯ**

У дослідженні розглянуто можливості використання online інструменту Штучного Інтелекту (Artificial Intelligence, AI) NotebookLM [1] для персоналізованої взаємодії студентів із навчальними матеріалами, які викладач додав до NotebookLM з метою оволодіння студентами базовою та перевіреною інформацією під час вивчення дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування та технології проектування».

Об'єктом дослідження є процес навчання студентів із залученням інтелектуальних систем підтримки освітнього процесу за допомогою інструменту дослідження та партнера для роздумів NotebookLM, який було створено компанією Google в 2023 році.

Метою роботи є підвищення ефективності опанування теоретичних знань дисципліни шляхом інтеграції адаптивного цифрового асистента, який працює з матеріалами викладача, забезпечуючи семантичний пошук, узагальнення та створення пояснень.

У межах експерименту викладачем було розроблено навчальне середовище, де студенти отримали доступ до структурованих конспектів лекцій викладача, завантажених у NotebookLM. При ознайомленні з загальними питаннями певної теми навчання NotebookLM створює за запитом аудіо та відео матеріал, який є достатньо поверховим і популістичним, але корисним для першого знайомства з матеріалом. Асистент надає можливість ставити запитання, отримувати пояснення до складних тем і генерувати короткі підсумки лекцій, користуватися картками з відповідями та проводити тестування з поясненнями до правильних і неправильних відповідей.

NotebookLM забезпечує не лише можливість аналізу матеріалів викладача, але й формування різних форматів представлення інформації, що сприяє кращому її засвоєнню.

Однією з найзручніших функцій є створення звітів на основі лекційних матеріалів. Ці звіти мають чітку структуру та логічну послідовність подачі, що дозволяє уникнути плутанини й полегшує сприйняття складних тем. Користувач може налаштовувати формат звіту відповідно до власних потреб: створювати короткі огляди, детальні виклади, навчальні посібники з глосаріями термінів, статті або інформаційні матеріали, що ґрунтуються на різних джерелах. Крім того, система підтримує можливість створення власного формату зі специфічною структурою, стилем і тоном викладу, що є цінним для індивідуалізації навчального процесу.

Окрім текстових звітів, NotebookLM надає змогу генерувати відео та аудіо матеріали. Відео презентації є ефективним засобом для візуалізації інформації, проте такий формат має поверхневий характер подачі: частина інформації може бути втрачена або спрощена, тому доцільно комбінувати відео з текстовими звітами чи іншими джерелами.

Аудіо формат, навпаки, забезпечує глибше занурення в матеріал, дозволяючи варіювати стиль подачі - від коротких пояснень основних понять до розгорнутих діалогів чи навіть дебатів. Єдиним недоліком аудіо подання є відсутність візуальної складової, що ускладнює асоціацію з текстом або кодом.

Додатково NotebookLM підтримує функцію створення навчальних карток для закріплення матеріалу, що є ефективним інструментом повторення й самоконтролю. Інтелектуальний асистент також дозволяє ставити запитання на основі завантажених лекцій і посилань, отримуючи відповіді, згенеровані з урахуванням змісту наданих матеріалів. Проте варто зазначити, що точність відповідей залежить від конкретності запитань: надто загальні формулювання можуть призводити до поверхневих або неточних відповідей.

Результати експериментального дослідження засвідчили, що студенти, які користувалися NotebookLM, виявляли вищий рівень самостійності, краще розуміли навчальний матеріал і швидше опановували складні концепції.

Таким чином, NotebookLM виступає багатофункціональним інструментом, який поєднує можливості аналітичної, інтерактивної та адаптивної роботи з навчальними матеріалами. Його використання сприяє підвищенню якості засвоєння знань, розвитку самостійності студентів та формуванню індивідуальних траєкторій навчання.

Подальші напрями дослідження можливостей NotebookLM для організації самостійної роботи студента включають визначення технології керованої викладачем командної роботи над проектами, інтеграцію з іншими інструментами AI для застосування у викладанні інженерних дисциплін.

1. Understand Anything. URL: <https://notebooklm.google/> (Last accessed:10.11.25)

Олександр ГРІНЕНКО (213-ІІТ-Д24)
Керівник – професор Анатолій КАРГІН

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ РУХОМИМ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ У ВАГОНІ ПОЇЗДА

У сучасних умовах розвитку транспортних технологій особливої актуальності набуває питання підвищення комфорту, безпеки та якості обслуговування пасажирів. Упровадження концепції «розумного транспорту» передбачає використання інтелектуальних систем, що здатні автоматично реагувати на зміну умов середовища, приймати рішення в реальному часі та забезпечувати персоналізований сервіс. Одним із перспективних напрямів є застосування мобільних роботів для обслуговування пасажирів у поїздах.

Метою розробки є створення програмно-апаратної системи, що забезпечує автономне пересування мобільного сервісного робота у вагоні, взаємодію з пасажирами, надання інформаційних і сервісних послуг, а також підтримку прийняття рішень на основі інтелектуальних алгоритмів. Такий робот може зменшити навантаження на провідників, скоротити час надання послуг і підвищити загальний рівень комфорту пасажирів.

У роботі проведено аналіз предметної області та огляд сучасних підходів до реалізації сервісних і телеприсутніх роботів. Було досліджено низку комерційних рішень – Beam (Awabot), BotEyes, Temi, VGo та BeamPro, серед яких найбільш придатним для використання у вузьких проходах поїзда визначено робот Beam (Awabot) [1]. Його ключові характеристики: висота 135 см, маса 17,7 кг, автономність до 8 годин, підтримка Wi-Fi/4G та стійкість до вібрацій і прискорень. Завдяки компактності, маневровості та надійності зв'язку він може ефективно працювати у вагоні високошвидкісного поїзда.

Архітектура системи побудована за принципом клієнт-серверної взаємодії та містить модулі навігації, аналізу середовища, обчислювальні компоненти з AI-асистентом і маршрутизатором, а також панель адміністратора для моніторингу. UML діаграми (Use Case і Deployment) дозволяють формалізувати сценарії використання та фізичну структуру системи. Основні актори - пасажир, адміністратор та зовнішні служби. Робот

надає інформаційні повідомлення, здійснює відео зв'язок, реагує на виклики й може ініціювати повідомлення про небезпечні ситуації.

Ключовим елементом дослідження стала Нечітка Когнітивна Модель (Fuzzy Cognitive Map, FCM) [2], що відображає взаємозв'язки між параметрами системи: безпекою, комфортом, енергоспоживанням, надійністю та ефективністю обслуговування. Моделювання виконано в середовищі Mental Modeler. Аналіз сценаріїв показав, що підвищення параметрів телекомунікаційних систем і навігації позитивно впливає на стабільність і якість обслуговування, тоді як екстрене гальмування підвищує безпеку, але знижує комфорт. Застосування функції активації гіперболічного тангенса дало збалансований результат - зростання ефективності та надійності системи при мінімальних втратних факторах.

Розроблена система забезпечує багаторівневу інтеграцію апаратних і програмних засобів: сенсорів, мережевих модулів, інтелектуальних алгоритмів і сервісів взаємодії. Мобільний робот може автономно реагувати на виклики, планувати маршрут, уникати перешкод, аналізувати стан середовища та взаємодіяти з пасажирями природною мовою. Такі рішення сприяють створенню інноваційного іміджу залізничного транспорту, підвищують рівень безпеки та комфорту пасажирів, а також демонструють практичну цінність впровадження технологій AI і робототехніки у сфері перевезень.

Підсумовуючи, реалізована інтелектуальна система обслуговування пасажирів рухомим мобільним роботом у вагоні поїзда поєднує методи UML моделювання, нечіткої логіки та когнітивного підходу. Вона може стати основою для створення прототипу, придатного до впровадження в реальні умови транспортної інфраструктури. Надалі доцільно розширити дослідження, зокрема розробити модулі розпізнавання голосу українською мовою та оптимізувати алгоритми енергоспоживання під умови рухомого транспорту.

Список посилань

1. The world's leading telepresence robots. URL: <https://www.awabot.com/> (Last accessed: 10.11.2025).
2. Papageorgiou E. Fuzzy Cognitive Maps for Applied Sciences and Engineering. Springer, 2014, 395 p.

СИСТЕМА ДИНАМІЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЦИКЛОГРАМИ РОЗУМНОГО СВІТЛОФОРА З УРАХУВАННЯМ НЕБЕЗПЕЧНИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ

У межах дослідження розроблено інтелектуальну систему динамічного визначення циклограми розумного світлофора, яка здатна адаптувати тривалість та послідовність фаз світлових сигналів залежно від транспортної ситуації та метеорологічних умов. На відміну від традиційних світлофорних систем із фіксованими циклами, запропонована модель реалізує принципи навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning, RL), що дозволяють системі самостійно формувати оптимальну поведінку на основі взаємодії з навколишнім середовищем [1, 2].

Для опису структури системи створено UML діаграму варіантів використання, яка визначає основних акторів - оператора системи, водіїв транспортних засобів та пішоходів. Розроблено логічну модель у вигляді нечіткої когнітивної карти (Fuzzy Cognitive Map, FCM) у середовищі Mental Modeler, що відображає причинно-наслідкові зв'язки між погодними факторами (температура, вологість, туман, ожеледиця і т.д.) і параметрами циклограми (Green Time, Red Time, All-Red Clearance interval). Виділено основні сценарії моделювання: за нормальних умов руху, ожеледиці та відмови сенсорів.

Реалізація системи здійснена у середовищі Node-RED, яке забезпечує інтеграцію модулів збору даних, прийняття рішень і візуалізації. Модуль Controller в Node-RED виконує логіку оновлення циклограми, яка формується в результаті навчання RL агента, та може взаємодіяти з реальними або симульованими пристроями керування світлофорами. Отримані результати підтверджують ефективність поєднання методів нечіткого моделювання та навчання з підкріпленням для побудови адаптивних транспортних систем.

Розроблена модель динамічного визначення циклограми світлофора може бути використана для підвищення безпеки руху та ефективності регулювання транспортних потоків за складних погодних умов [1].

Список посилань

1. Masfequier S. et. al. Traffic Light Control Using Reinforcement Learning. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10498933> (Last accessed: 10.11.2025)

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗУМНОГО ДОМУ

Поєднання Інтернету Речей (Internet of Things, IoT) та Штучного Інтелекту (Artificial Intelligence, AI) спричиняє швидкий прогрес у технологіях розумного будинку. Метою є організація адаптивного житлового середовища, що підвищує рівень комфорту, безпеки та енергозбереження. Наразі головним викликом є впровадження саме інтелектуального управління, оскільки звичайних автоматизованих реакцій вже недостатньо. Сучасні користувачі очікують, що система діятиме на випередження та самостійно пристосовуватиметься до їхніх потреб [1].

Це вимагає впровадження алгоритмів машинного навчання (Machine Learning, ML) безпосередньо на пристроях. Однак, це створює специфічний виклик: необхідно знайти баланс між точністю методу та обчислювальною складністю для роботи на мікроконтролерах з обмеженими ресурсами.

Практичні приклади компромісу розглянуто у багатьох дослідженнях, які пропонують системи адаптивного керування параметрами розумного дому на основі мікроконтролерів. Для планування та керування режимом роботи розумного дому в роботі розглянуті різні методи ML, які не вимагають потужних обчислювальних ресурсів та задовольняють певним критеріям за точністю, наприклад [2].

Метою роботи є проектування та реалізації апаратно-програмної системи в Node-RED, яка б враховувала апаратні обмеження пристроїв при виборі алгоритмів ML. Для проектування системи використані можливості мови UML. Для аналізу сценаріїв поведінки системи сформовані фрагменти системи за моделлю Нечіткої Когнітивної Карти (Fuzzy Cognitive Map, FCM) та моделлю нечіткої системи керування в MATLAB.

Проведені дослідження показують, що виявлення компромісу між комфортом мешканців та енергоспоживанням напряму залежить від здатності інтелектуальних алгоритмів працювати в реальному часі. Тому вибір нересурсоемного методу ML, як наприклад, дерева рішень, дозволяє досягти значної енергоефективності на бюджетному обладнанні, що є критичним для створення орієнтованих на користувача систем розумного будинку.

Список посилань

1. Cenni D. AI for Smart Home Automation. 2023. - 212 с.

2. Al-Sheikh M., Ameen I. An Adaptive and Scalable Indoor Lighting Control System Using ESP32 Microcontrollers, IoT, and Machine Learning. URL: https://www.researchgate.net/publication/388958278_An_Adaptive_and_Scalable_Indoor_Lighting_Control_System_Using_ESP32_Microcontrollers_IoT_and_Machine_Learning (Last accessed: 27.10.2025)

Катерина АЛЕКСЄВА (109-ТШІ-Д22)
Керівник – доцентка Тетяна ПЕТРЕНКО

РОЗУМНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ ДЛЯ ПАРКІВ ТА САДІВ

Проблема неефективного керування освітленням у міських парках призводить до надмірного енергоспоживання та неоптимального рівня безпеки і комфорту відвідувачів. Впровадження адаптивної розумної системи освітлення вимагає всебічного врахування нечітких та взаємозалежних факторів, таких як присутність людей, погодні умови та аварійні режими.

Метою роботи є уточнення концептуальної моделі розумної системи керування освітленням парків засобами Нечіткої Когнітивної Карти (Fuzzy Cognitive Map, FCM) у середовищі Mental Modeler та аналіз параметрів моделі, зокрема, оцінка щільності FCM, для досягнення цільових функцій: енергозбереження, комфорту та безпеки.

Побудована FCM складається з 18 компонентів та 25 зв'язків між компонентами, вагу кожного з яких було оцінено нечітким числом в діапазоні від -1 до +1. Для аналізу FCM використано метрику щільності [1]. Поведінка системи моделювалася за сценаріями «Максимальне обмеження потужності» та «Безпека» з використанням функцій активації sigmoid та hyperbolic tangent.

Щільність моделі, як ключовий метричний результат, визначається як відношення кількості визначених зв'язків компонентів FCM до максимальної кількості можливих зв'язків між компонентами. Розрахована щільність становить 0.08. Це значення, хоча й є відносно низьким, але свідчить про достатню прозорість керування та відсутність надмірної кількості взаємозв'язків, що дозволяє чітко ідентифікувати ключові впливові фактори. Аналіз також показав, що 9 компонентів є звичайними, тобто такими що знаходяться під впливом і самі впливають на інші компоненти FCM, що свідчать про високий ступінь взаємозв'язку концептів безпеки, комфорту та інтенсивності освітлення. Така структура FCM дозволяє ефективно моделювати компроміси, як, наприклад, у сценарії «Максимальне обмеження

потужності», де незважаючи на стримування інтенсивності основного освітлення, система компенсує таке рішення сильною активацією енергоефективного, але чутливого до концепту присутності людей режиму роботи системи. Це дозволило зберегти цільовий показник безпеки у позитивній зоні. Отже, низька щільність, при наявності високої центральності ключових компонентів підтверджує, що розроблена FCM обґрунтовано відображає причинно-наслідкові залежності щодо адаптивного керування освітленням для цільового об'єкта.

Проведений структурний та сценарний аналіз FCM підтверджує, що ключові керуючі впливи відповідно відображаються на керованих параметрах освітлення, включаючи верхнє та покрокове освітлення стежок. Результати дослідження є основою для уточнення вхідних та вихідних змінних та розробки адаптивних правил нечіткої логіки для програмного забезпечення. Це дозволить створити технічно обґрунтоване рішення для розумної системи освітлення, яке задовольняє в цілому вимогам сучасних стандартів освітлення та забезпечує оптимальне співвідношення між економією та функціональністю в умовах реального парку, який потребує модернізації.

Список посилань

1. Stach W., Pedrycz W., Kurgan L. Learning of Fuzzy Cognitive Maps Using Density Estimate. URL: <https://doi.org/10.1109/TSMCB.2011.2182646> (Last accessed:4.11.25)

Кирило ОКОЛЬНИЧИЙ (109-ТШІ-Д22)
Керівник – доцентка Тетяна ПЕТРЕНКО

РОЗУМНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ У ТУНЕЛІ

У сучасних транспортних інфраструктурних рішеннях рівень безпеки руху в тунельних спорудах значною мірою залежить від ефективності роботи системи освітлення, яка повинна гарантувати стабільну видимість. Одним із перспективних підходів до планування розумної системи керування освітленням є застосування Нечіткої Когнітивної Карти (Fuzzy Cognitive Map, FCM), що дає змогу моделювати взаємозв'язки між компонентами системи, забезпечуючи адаптивність системи та здатність прогнозувати вплив на цільові компоненти.

Метою роботи є визначення та аналіз компонентів FCM-моделі, що впливають на комфорт водія в тунелі та енергоефективність освітлення, з метою оптимізації функціонування розумної системи керування освітленням. Цільовими компонентами моделі визначено рівень комфорту водія та енергоефективність системи, які є показниками кінцевої ефективності освітлення.

Особливістю Розумної Системи Освітлення (Smart Light System, SLS) тунелю є забезпечення безпечних і комфортних умов руху відповідно до стандарту [1]. SLS підтримує рівномірний розподіл світла, запобігає ефекту «чорної діри», гарантує поступову адаптацію зору водія та регулює яскравість у під'їзній, пороговій, перехідній, внутрішній та виїзній зонах залежно від часу доби, швидкості руху й щільності трафіку [2]. SLS здійснює контроль за освітленням, забезпечує стабільність енергоживлення згідно з FCM-моделлю, та забезпечує активацію аварійного освітлення у разі збоїв.

Розроблена модель складається з 22 компонентів і 50 зв'язків із вагами від -1 до +1 між компонентами. FCM-модель відображає структуру роботи системи освітлення. Досліджено два сценарії роботи моделі. У першому, що відповідає ранковим умовам із сухим повітрям і стабільним електроживленням, система забезпечила високий рівень комфорту та безпеки, поступившись енергоефективністю заради стабільного освітлення. У другому, у вечірніх умовах з інтенсивним трафіком і перебоями в електропостачанні, було відображено активацію аварійного освітлення та зниження яскравості зон, при цьому відбулось зниження комфорту водія, а енергоефективність збільшилась.

Важливим показником під час моделювання SLS засобами FCM-моделі є метрика центральності, адже саме вона дає змогу глибше осягнути логіку функціонування SLS та оцінити збалансованість структури взаємозв'язків між компонентами системи. Центральність відображає ступінь участі кожного компонента та визначає ті компоненти, що виконують роль ключових вузлів у процесі прийняття рішень. Аналіз центральності дозволяє ідентифікувати найвпливовіші змінні, які формують рівень комфорту та енергоефективності, а також оцінити стійкість системи до зовнішніх і внутрішніх коливань. Високі значення центральності свідчать про те, що такі параметри, як рівень внутрішнього освітлення, керування світильниками, безпека, яскравість зон тунелю і енергозбереження, утворюють основу функціональної структури системи та забезпечують її адаптивність до змін середовища. Саме вони визначають головні змінні, необхідні для побудови SLS. Відповідне налаштування компонент з високою центральністю гарантує адекватну реакцію SLS на зміну умов, тоді як ігнорування важливості певних

компонентів може призвести до неефективності керування. Орієнтація на компоненти з високою центральністю дає змогу оптимізувати архітектуру системи, підвищити узгодженість її роботи та створити збалансовані алгоритми регулювання світлових потоків у тунелі.

FCM-модель розумного освітлення тунелю є ефективним інструментом системного аналізу, який дозволяє поєднати сенсорні дані, технічні параметри та функціональні залежності у єдиній когнітивній структурі. Використання метрики центральності під час проектування дозволяє визначити найважливіші фактори впливу, оптимізувати параметри SLS. Отримані результати підтверджують доцільність застосування FCM для аналізу інтелектуальних тунельних систем освітлення нового покоління.

Список посилань

1. Державні будівельні норми України. Природне та штучне освітлення. ДБН.2.5-28:2018. Стандарт. URL: https://ledeffect.com.ua/images/__branding/dbn2018.pdf (Дата звернення: 05.11.2025)
2. Tunnel Lighting. URL: <https://lightingequipmentsales.com/tunnel-lighting.html> (Last accessed: 05.11.2025)

В'ячеслав ДОВЖЕНКО (132-ТШІ-Д23)
Керівник – доцентка Тетяна ПЕТРЕНКО

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СВІТЛОФОРМ З ДОДАТКОВИМ КЕРУВАННЯМ ЗЕЛЕНОГО СВІТЛА ДЛЯ ПІШОХОДА

Сучасні системи Керування Світлофором (Traffic Light Control, TLC) є важливою складовою міської транспортної інфраструктури, що забезпечує безпеку дорожнього руху та оптимізацію транспортних потоків.

Для підвищення гнучкості роботи регульованих перехресть розроблено апаратно-програмний прототип системи TLC, який реалізує два режими роботи: стандартний цикл світлофора та режим з можливістю віддаленого керування. Потреба в зміні режиму виникає при зміні ситуації оточення. Наприклад, кількість пішоходів збільшилась, відповідно збільшилась кількість натискань кнопки для пішохода і система TLC подовжувала тривалість зеленого світла для пішоходів. У разі перевищення сумарного часу

очікування автомобілів понад запланований поріг за певний час, система TLC може переходити у режим зі зменшеною тривалістю індикації зеленого світла для пішохода з метою забезпечення пріоритетного пропуску транспорту та зниження заторів. Віддалено оператор може не тільки змінювати режими, а і змінювати параметри вже запланованих режимів.

Апаратна частина прототипу виконана на платі розробника ESP8266 Node MCU з використанням світлодіодних індикаторів, кнопки для пішохода та пасивного зумеру для формування звукового супроводу зеленого світла для пішоходів. Програмна частина створена на Arduino C++ і забезпечує неблокуючу логіку перемикавання фаз та обробку подій. Для віддаленого керування та моніторингу використано MQTT-протокол (EMQX як брокер) і клієнтський застосунок MQTTX, що дозволяє оператору за потреби змінювати режими роботи системи й налаштовувати порогові параметри.

Побудовано такі моделі системи TLC у вигляді UML діаграм, як концептуальна, логічна та фізична. Запропонована розподілена архітектура системи TLC (GPIO HAL, MQTT client, TLC controller). Визначена апаратна топологія. Проведено тестування системи на макетній платі, що підтверджують працездатність запропонованих рішень.

Визначений підхід сприяє підвищенню пропускнуєї спроможності перехресть і зменшенню часу затримок для транспортних засобів за умови збереження комфорту пішоходів.

Список посилань

1. Abougarair A., Shashoa N., Guma W. Design and Implementation of a Traffic Control System Based on Congestion. URL: <https://doi.org/10.31875/2409-9694.2022.09.09> (Last accessed: 5.11.25)

Олег Остапенко (109-ТШІ-Д22)

Керівник – доцентка Тетяна ПЕТРЕНКО

СКЛАДНІСТЬ ЯК МЕТРИКА МОДЕЛІ РОЗУМНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ В КАБІНІ ЛІФТУ

Метою роботи було визначення компонентів та зв'язків між компонентами для проектування розумної системи керування освітленням в кабіні ліфта. Системи керування освітленням для кабін ліфта визначають рівень освітленості та режими освітленості для різних типів ліфтів і мають

задовольняти такі вимоги, які відповідають призначенню ліфту, комфортності користувачів, безпеці та зниженню енергоспоживання.

Для аналізу компонентів системи в роботі було використано модель Нечіткої Когнітивної Карти (Fuzzy Cognitive MAP, FCM).

FCM є орієнтованим графом, що складається з компонентів та причинно-наслідкових зв'язків між ними. У структурі графу передавачі та приймачі є типами компонентів, що класифікуються за зв'язками між компонентами.

В FCM виділено компоненти-передавачі, що мають певний прямий вплив на інші компоненти, фактично, це керуючі сили системи, особливо якщо вага зв'язків таких компонентів з іншими компонентами є високою. Для системи керування освітленням для кабіни ліфта визначено 7 передавачів, які важливі для керування системою (підсистеми живлення, керування рівнем освітленості, визначення присутності людини, визначення стану обладнання і т.д.).

В FCM виділено компоненти-приймачі, які мають на певний вплив інших компонентів, але не мають прямого впливу на інші компоненти. Для системи керування освітленням у кабіні ліфта визначено 3 приймача, що визначають ключові цілі для досягнення яких система і проектується.

В роботі виконано аналіз метрики складності, як ключової оцінки для FCM проектованої системи. Метрика складності описує структурну та сценарну складність причинно-наслідкової карти. Вона показує, як керуючі сили розподіляють свій вплив на результати. Значення метрики складності для FCM системи керування освітленням в кабіні ліфта склало 0.43. Це значення інтерпретується як низький рівень складності. Низька складність означає, що в системі багато передавачів впливають на відносно малу кількість приймачів і свідчить про те, що вплив на результати роботи системи розподілений. На відміну від систем з високою складністю, модель, що пропонується, не має єдиного важеля, який міг би спричинити непередбачувані наслідки.

Значення метрики складності доводить, що для ефективного керування рівнем освітлення потрібно одночасно враховувати дані від сенсорів присутності, руху та рівня освітленості, щоб збалансувати цілі комфорту для користувача та збереження певного рівня енерговитрат. Таким чином, визначення метрики складності підтвердило необхідність застосування координуючого алгоритму в керуючому контролері з врахуванням результатів моніторингу за допомогою декількох сенсорів.

Системи з високою складністю часто мають низьку роздільну здатність управління, де важко відстежити точковий вплив. Система з низькою

складністю, навпаки, має високу роздільну здатність. Це означає, що є можливість простежити вплив результатів моніторингу за певним сенсором, наприклад, сенсором присутності, на визначення комфорту користувача. Модель FCM є в такому випадку більш прозорою та легкою для тестування.

Аналіз метрики складності для моделі FCM дозволило довести, що архітектура, яка пропонується для системи керування освітленням в кабіні ліфта, є стабільною, та обґрунтувати необхідність фокусування на алгоритмах обробки даних від сенсорів системи з метою визначення ситуацій, що впливають на керування системою освітлення.

Список посилань

1. How to Light Elevators cab. URL: <https://lightingequipmentsales.com/how-to-light-an-elevator-cab.html> (Last accessed: 10.11.2025)

Назарій СОЛОНЦЕВИЙ (102-ТШІ-Д23)

Керівник – доцентка Тетяна ПЕТРЕНКО

КЛАС МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ШУМУ

Актуальність контролю акустичного середовища зростає з розвитком інтелектуальних систем та розумного середовища. Надмірний шум негативно впливає на фізичний і психологічний стан людини, а також може бути індикатором небезпечних подій у промислових та побутових умовах. Для гнучкого аналізу акустичних даних необхідна програмна архітектура, яка здатна підтримувати різні методи обробки даних без зміни основної логіки.

Метою роботи є створення класу розумного сенсору для моніторингу рівня гучності звукових WAV файлів з можливістю обрання методу обробки шуму.

Для забезпечення гнучкості, масштабованості та ізоляції алгоритмів в архітектурі програми застосовано поведінковий патерн проектування Strategy. Це дозволяє винести різні способи обчислення гучності в окремі класи, які відповідають загальному інтерфейсу.

Реалізовано дві незалежні стратегії аналізу рівня шуму, що можуть застосовуватися динамічно:

1. SPL (Simplified Sound Pressure Level) Strategy, що імітує фізичний рівень звукового тиску в децибелах (дБ).
2. DBFS (Decibels relative to Full Scale) Strategy, що розраховує гучність у цифровій шкалі відносно максимальної амплітуди.

Створена C++ програма здатна працювати у двох основних режимах: генерація тестового WAV файлу (30 секунд із фіксованими за часом звуковими подіями) та аналіз вже наявного WAV файлу.

Функціональність розумного сенсора реалізується шляхом зчитування аудіо-семплів та їх розбиття на 100 мс часові відрізки, для кожного з яких обчислюється рівень шуму згідно з обраною стратегією.

Впровадження патерну Strategy дозволяє створювати універсальний та розширюваний клас, який може бути легко інтегрований у системи моніторингу шуму або автоматичного виявлення перевищення акустичних порогів без потреби зміни основного коду.

Список посилань

1. Noise pollution. URL: <https://www.britannica.com/science/noise-pollution> (Last Accessed: 10.11.25)

Євгенія ТКАЧЕНКО (102-ТШІ-Д23)
Керівник - доцентка Тетяна ПЕТРЕНКО

КЛАС ФОРМУВАННЯ НОВОРІЧНОЇ ГІРЛЯНДИ

Метою роботи є створення C++ програми, яка імітує роботу новорічної гірлянди та надає можливість експериментів з різними режимами гірлянди ще до створення апаратного прототипу гірлянди і дозволяє побудувати прозору логіку керування гірляндою відповідно уподобань різних категорій користувачів. Об'єктно-орієнтований підхід мови C++ визначає предмети та процеси реального світу як класи. Створення класу новорічної гірлянди та використання патернів Strategy і Facade додає рішення масштабованості.

Новорічні гірлянди створюються за допомогою світлодіодів (Light-Emitting Diode, LED) і поширюються у використанні для розумних будинків чи для прикрас на вулицях міста не тільки для Різдва, але і для будь-якого заходу, особливих подій, ігрових днів, концертів, або для освітлення вулиць чи парків міста.

Основні функції гірлянд, це звісно гарне освітлення і можливість змінювати різні режими і колір для певних причин. Для забезпечення працездатності гірлянди в основному обирають Червоний, Зелений, Синій (Red, Green, Blue; RGB) світлодіоди з наступних причин. По-перше RGB світлодіоди поєднують три кольори, створюючи понад 16 мільйонів різних

відтінків завдяки тому, що яскравість кожного кольору можна регулювати за шкалою від 0 до 255, що, в свою чергу, забезпечує широкий спектр варіантів кольорів. По-друге світлодіоди є твердотільними компонентами, які важко пошкодити зовнішнім ударом, на відміну від люмінесцентних ламп і ламп розжарювання, які є крихкими. По-третє світлодіоди мають тривалий термін служби від 35 000 до 50 000 годин за певних умов. В четверте, більшість освітлювальних приладів оснащені вбудованими запобіжниками для захисту від перегріву та запобігання спрацьовуванню побутових запобіжників або автоматичних вимикачів. Проте незважаючи на такі переваги іноді світлодіоди можуть не забезпечувати стабільну якість світла. Деякі світлодіоди випромінюють різке сліпуче світло, інші можуть видавати м'якше світіння. Ця невідповідність може вплинути на атмосферу та настрої для певного простору в приміщенні, ускладнюючи досягнення бажаного світлового ефекту [1].

Оскільки вимогою для гірлянди є декілька режимів світіння, то для імітації роботи гірлянди має сенс використовувати патерн Strategy, який дозволяє визначити сімейство схожих алгоритмів і розміщує кожен з них у власному класі. Після цього алгоритми можна замінювати один на інший прямо під час виконання програми. Це забезпечить гнучкість у додаванні нових режимів без зміни основного класу гірлянди. Для взаємодії користувача з системою керування гірляндою при імітації, доцільне використання також патерна Facade, який надає єдиний інтерфейс до зміни режимів та параметрів умовної гірлянди, приховуючи внутрішню складність.

Для імітації роботи гірлянди було створено консольний додаток, керування яким забезпечено за допомогою текстового меню з можливістю обрання варіантів роботи з гірляндою за режимами світіння лампочок (постійне світло білим кольором і мерехтіння різноманітними кольорами). Для прикладу гірлянда обмежена 10 лампочками, які можна вмикати та вимикати. Стан кожної лампочки відображається у консолі умовним позначенням стану у квадратних дужках. Тестування програми імітації роботи гірлянди дозволило визначити режими та параметри гірлянди, які треба встановлювати відповідно потребам певних користувачів.

Список посилань

1. McCoy J. What Are the Drawbacks of LED Lighting? URL: <https://www.trustabletech.org/what-are-the-drawbacks-of-led-lighting/> (Last accessed: 08.11.2025)

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ
СЕКЦІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

Сергій ОГУРЦОВ (214-ЕЕ-Д24)
Керівник - доц. Володимир НЕРУБАЦЬКИЙ

ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СТРУМОЗНІМАННЯ НА
ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Одним із ключових напрямів технічного оновлення струмоприймачів електричного рухомого складу є впровадження підйомно-опускних механізмів з пневматичними гумокордними елементами, інтегрованих у систему автоматичного регулювання сили натискання струмоприймача на контактний провід. Конструкція струмоприймачів повинна відповідати вимогам, що визначаються швидкісним режимом руху на ділянці, та забезпечувати дотримання допустимим експлуатаційних параметрів. При виборі оптимального значення сили натискання необхідно враховувати два протилежні фактори: з одного боку, гарантувати стабільне та надійне струмознімання, а з іншого – мінімізувати знос контактного проводу та контактних вставок струмоприймачів у всьому діапазоні швидкостей. Найбільш перспективним напрямом підвищення ефективності регулювання статичної сили натискання є застосування систем авторегулювання зі зворотним зв'язком, у яких величина натискання змінюється залежно від сигналу датчика, що фіксує миттєве значення контактного натискання. В роботі досліджується використання систем автоматичного регулювання для підтримування оптимального значення сили натискання струмоприймача на контактний провід, що сприятиме зниженню зношування контактуючих елементів та підвищенню якості та надійності струмознімання.

Федір ФАЛЄСВ (215-ЕРТ-Д25)
Керівник - доц. Володимир НЕРУБАЦЬКИЙ

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ЛОКОМОТИВІВ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Більшість відмов тягових електричних двигунів локомотивів характеризується появою шкідливих статичних або періодично змінних динамічних навантажень, що спричиняють втомне руйнування елементів двигуна. В роботі розглядається питання прогнозування залишкового ресурсу та продовження терміну експлуатації тягових електродвигунів локомотивів. Проаналізовано основні причини відмов тягових двигунів, наведено статистичні дані щодо виникнення несправностей вузлів локомотивів після капітального ремонту, а також розглянуто чинники пошкоджень тягових електричних двигунів з урахуванням реальних умов їх експлуатації.

Максим БУВАЛІН (104-ЕТ-Д23)
Керівник - доц. Володимир НЕРУБАЦЬКИЙ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

На сучасних локомотивах, оснащених асинхронними двигунами, широко застосовуються тягові приводи з векторним керуванням. Під час експлуатації локомотивів у тягових двигунах можуть виникати несправності, що призводять до їх виходу з ладу. Для запобігання цьому необхідно впроваджувати системи функціональної діагностики, здатні працювати в режимі реального часу. Використання таких систем забезпечить своєчасне виявлення початкових ознак несправностей в електричному двигуні та дасть змогу уникнути подальшого розвитку дефектів. В роботі представлено структурну схему системи функціональної діагностики для контролю стану ротора асинхронного двигуна та розглянуто можливий алгоритм її функціонування.

АНАЛІЗ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИЧНОГО ГАЛЬМУВАННЯ

Електричне гальмування — це революційна технологія, яка використовує електричні двигуни у якості генераторів для уповільнення руху поїзда. Замість розсіювання енергії через механічні гальма, система перетворює кінетичну енергію руху в електричну енергію. Ця енергія може бути повністю розсіяна через реостати або рекуперована — повернена назад у контактну мережу. Такий підхід значно підвищує безпеку руху, зменшує механічний знос деталей та суттєво поліпшує енергоефективність залізничного транспорту, забезпечуючи значну економію енергоресурсів.

Олександр КУЦЕНКО (134-ЕТ-Д24)
Керівник - доц. Михайло ДАВИДЕНКО

ЗГЛАДЖУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НЕРІВНОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ

На практиці трапляються випадки, коли при вимірюванні деякої величини доводиться користуватись двома приладами, що відрізняються за класом точності. Треба отримати числове значення цієї величини з найбільш можливою точністю. В роботі показано, як це зробити, маючи в своєму розпорядженні розгорнутий в часі ланцюжок вимірювань. Для цього використано поліноміальне згладжування часової послідовності. Однак не наведено ілюстративних доказів того, що дисперсія результату згладжування менша, аніж при звичайному усередненні. Нами розглянуто приклад вимірювання постійної в часі величини із згладжуванням поліномом першого порядку. Співвідношення кількостей високоточних та низькоточних вимірювань в часовій послідовності довільне. Отримано доказ того, що дисперсія згладженої послідовності не більша аніж дисперсія результату звичайного усереднення сукупності вимірювань. Використано математичний апарат аналізу функцій на екстремум.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МАНЕВРОВОГО ТЕПЛОВОЗА

Сучасні тенденції розвитку транспортної галузі орієнтовані на підвищення енергоефективності, зниження експлуатаційних витрат та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Залізничний транспорт, як один із ключових елементів логістичної системи України, потребує технічного оновлення та впровадження інноваційних технологій, які відповідають вимогам сталого розвитку. Особливу увагу привертає модернізація маневрових тепловозів, що працюють у важких умовах експлуатації та характеризуються високим рівнем споживання палива. Більшість маневрових тепловозів, що сьогодні експлуатуються на українських залізницях, мають значний термін служби та морально застарілі енергетичні установки. Це призводить до низького коефіцієнта корисної дії, підвищених витрат дизельного палива й значних викидів шкідливих речовин. Тому питання модернізації тягових агрегатів шляхом застосування гібридних технологій є вкрай актуальним і має не лише технічне, а й екологічне та економічне значення. Модернізації маневрового тепловоза ЧМЕЗ шляхом упровадження гібридної енергетичної системи дозволяє забезпечити стабільну роботу дизельного двигуна в оптимальному режимі, накопичувати надлишкову енергію під час гальмування та повторно використовувати її під час розгону. Результати дослідження показали, що впровадження гібридної системи дає змогу зменшити витрати палива на 20–30%, знизити рівень шуму, викиди CO₂ та підвищити загальну надійність силової установки. Крім цього реалізація таких проектів сприятиме підвищенню ефективності роботи залізничного транспорту України, зменшенню шкідливого впливу на навколишнє середовище та розвитку інноваційних технологій у галузі машинобудування.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЕЛЕКТРОВОЗА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Залізничний транспорт є однією з ключових галузей інфраструктури України, що забезпечує значну частину вантажних та пасажирських перевезень. Одним із найважливіших елементів електровоза є система тягового приводу, від якої залежить його надійність, ефективність та експлуатаційна економічність. В умовах активної електрифікації транспорту та зростання вимог до енергозбереження особливої уваги потребує модернізація електровозів постійного струму, які досі становлять значну частку парку залізничного транспорту. Більшість електровозів постійного струму, що експлуатуються на українських залізницях, оснащені тяговими двигунами постійного струму. Вони характеризуються підвищеним зношуванням колекторно-щіткового вузла, низьким коефіцієнтом корисної дії та складністю обслуговування. Перехід до асинхронних частотнорегульованих електроприводів дозволяє значно підвищити надійність, покращити динамічні характеристики рухомого складу та зменшити витрати на технічне обслуговування.

Модернізація системи тягового приводу електровоза постійного струму із заміною двигунів на асинхронні є технічно обґрунтованим та перспективним напрямом розвитку залізничного транспорту. Запропонована схема забезпечує підвищення надійності, зниження експлуатаційних витрат і покращення енергетичних показників рухомого складу. Подальші дослідження передбачається спрямувати на оптимізацію алгоритмів векторного керування та експериментальну перевірку системи в умовах реальної експлуатації.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ МОНІТОРИНГУ І ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ.

У ході роботи було проведено аналіз фізичних процесів, що призводять до виникнення часткових розрядів (ЧР) в ізоляції електродвигунів. Встановлено, що ЧР виникають через неоднорідності матеріалу, тріщини, пори та інші дефекти, які поступово руйнують ізоляцію і можуть спричинити відмову двигуна.

З метою моніторингу ЧР було розроблено осцилограф на базі мікроконтролера Arduino, який забезпечує збір і обробку даних у реальному часі. Пристрій оснащено високочутливим датчиком, що дозволяє виявляти дефекти ізоляції на ранніх стадіях, запобігаючи аваріям та простою обладнання.

Розроблена система має низьку собівартість, просту конструкцію та можливість адаптації під різні потреби. Вона значно дешевша за комерційні аналоги, але забезпечує достатню точність і надійність для практичного використання. Осцилограф був успішно зібраний і протестований — результати підтвердили ефективність і стабільність його роботи.

Таким чином, створена система моніторингу часткових розрядів на основі Arduino є доступним, ефективним і надійним рішенням для контролю стану ізоляції електродвигунів, що дозволяє знизити витрати на обслуговування та підвищити безпеку експлуатації обладнання.

Артур МОСКВІТІН (214-ЕЕ-Д24)
Керівник - доц. Дмитро СУШКО

ДІАГНОСТУВАННЯ ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ

У роботі розглянуто питання діагностування технічного стану тягових електричних двигунів постійного струму. Проаналізовано конструкцію електроізоляційної системи таких двигунів, яка під час експлуатації зазнає впливу підвищених температур, вібрацій, електричних навантажень, вологи та

пилу. Ці фактори призводять до поступового старіння ізоляційних матеріалів і появи дефектів, що можуть спричинити відмову електричної машини.

Проведено аналіз сучасних методів діагностики високовольтної ізоляції, які базуються на вимірюванні електрофізичних параметрів: опору ізоляції ($R_{вит}$), ємності (C), тангенса кута діелектричних втрат ($tg\delta$) та коефіцієнта абсорбції ($кабс$). Такі параметри дають можливість оцінити стан ізоляції як за наявності поверхневих забруднень і зволоження, так і при об'ємних дефектах.

Розглянуто результати математичного моделювання діагностичних параметрів ізоляції якоря тягового двигуна типу ТЛ-2К1 при різних дефектних станах – забрудненні та зволоженні поверхні, об'ємному зволоженні й розтріскуванні ізоляції. Побудовано графічні залежності параметрів $R_{вит}$, $tg\delta$, C і $кабс$, які пояснено з позицій фізичних процесів, що відбуваються в діелектрику.

Дослідження показали, що для виявлення забруднення і зволоження поверхневого шару найбільш інформативними є параметри $R_{вит}$ і $tg\delta$. При об'ємному зволоженні, крім них, доцільно враховувати коефіцієнт абсорбції $кабс$. Об'ємне розтріскування найкраще виявляється за зміною параметрів $R_{вит}$ і C , тоді як $tg\delta$ є ефективним лише у разі, коли тріщини заповнені водою.

Отримані результати свідчать про ефективність комплексного застосування параметрів $R_{вит}$, $tg\delta$, $кабс$ і C для підвищення точності оцінювання стану ізоляції тягових електродвигунів постійного струму та своєчасного виявлення дефектів у процесі експлуатації.

Олександр КИТАЄВ (133-ЕЕ-Д24)

Керівник - доц. Олена ЗІНЧЕНКО

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВЕНТИЛЬНИХ РЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ У СТІЛОЧНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Стілочні електроприводи є важливими елементами систем сигналізації та централізації на залізницях, забезпечуючи переведення стрілок і надійне фіксування їхнього положення. Традиційно в таких приводах застосовуються колекторні двигуни постійного струму або асинхронні двигуни змінного струму. Однак із розвитком електроніки та систем керування з'явилася можливість використання вентильних реактивних двигунів (Switched Reluctance Motor, SRM), які поєднують високу надійність із простотою конструкції ротора.

Вентильні реактивні двигуни мають низку технічних переваг, що робить їх перспективними для стрілочних приводів. Простий ротор без обмоток і постійних магнітів забезпечує високу механічну міцність, стійкість до температурних впливів і тривалий ресурс роботи. Такі двигуни здатні розвивати великий пусковий крутний момент при компактних розмірах, що важливо для короткочасних, але енергоємних режимів переведення стрілки. Крім того, відсутність колектора зменшує потребу в технічному обслуговуванні.

Разом з тим, для практичного впровадження SRM необхідно врахувати певні обмеження. Основною проблемою є пульсації крутного моменту та підвищений акустичний шум, що виникають через дискретне комутування фаз. Для зменшення цих явищ застосовують багатофазні схеми, оптимізацію профілю струму та механічне демпфування. Додатковою складністю є потреба в електронному комутаторі та системі керування з датчиком положення ротора або безсенсорним алгоритмом, що підвищує вимоги до сумісності із системами сигналізації та централізації. Також слід врахувати електромагнітні завади, що вимагають фільтрації та екранування.

Попри деякі недоліки, вентильні реактивні двигуни демонструють потенціал для використання в сучасних стрілочних електроприводах. Вони можуть забезпечити підвищену надійність, довговічність і енергоефективність системи, особливо за умови впровадження мікропроцесорного керування та адаптивних алгоритмів комутації. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оптимізацію конструкції двигуна, електроніки та алгоритмів управління для забезпечення відповідності вимогам безпеки систем сигналізації та централізації.

Олексій ГАХОВ (133-ЕЕ-Д23)

Керівник - доц. Сергій ЯЦЬКО

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМУ НАДЛИШКОВОГО ПРОКОВЗУВАННЯ КОЛІСНИХ ПАР РУХОМОГО СКЛАДУ НА ІМІТАЦІЙНІЙ МОДЕЛІ

Розвиток та припинення надлишкового проковзування колісних пар з врахуванням динаміки рухомого складу, змінних умов зчеплення та інших факторів представляють собою складні динамічні процеси. На даний час, незважаючи на детальне вивчення цих процесів, ще не знайдено ефективного технічного рішення, яке відповідало б вимогам експлуатації.

Метою даної роботи є комплексна оцінка шляхом проведення імітаційного моделювання впливу різних експлуатаційних факторів на виникнення та розвиток надлишкового проковзування та аналіз ефективності засобів його як запобігання, так і виявлення та усунення.

Дмитро ЗАХАРОВ (214-ЕЕ-Д25),
Владислав СОЦЬКОЙ (214-ЕЕ-Д25)
Керівник - доц. Сергій ЯЦЬКО

ТЯГОВИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД З ДОДАТКОВИМ ДЖЕРЕЛОМ ЖИВЛЕННЯ

Забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту, потребує розширення застосування електричного моторвагонного рухомого складу, залучаючи його до забезпечення міжрегіональних пасажирських перевезень.

Важливим параметром, що характеризує швидкісні можливості електропоїзда, є величина прискорення при пуску в зоні високих швидкостей, яка при швидкості 130 км/год для електропоїздів типу ЕПЛ9Т близька 0.

Безумовно, суттєве зниження сили тяги в області високих швидкостей, негативно впливає не лише на їх швидкісні характеристики, а і на рівень споживання електроенергії на тягу при забезпеченні високих значень маршрутних швидкостей. Так як рівень напруги живлення в контактній мережі може коливатись в досить широкому діапазоні, то її зниження тим більш може привести не лише до ускладнення в забезпеченні маршрутної швидкості, а і до суттєвих перевитрат електроенергії.

Вихід в цих умовах бачиться в розробці заходів, які забезпечували б збільшення тягового зусилля електропоїзда в області високих швидкостей при одночасному зниженню витрат електроенергії.

Як одне з можливих рішень бачиться застосування додаткового джерела живлення. Основними елементами додаткового джерела живлення є силова батарея, статичний перетворювач – автономний інвертор напруги та силовий трансформатор.

Андрій ГЛЕМБА (214-ЕЕ-Д24)
Керівник - доц. Сергій ЯЦЬКО

ТЯГОВИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД ЕЛЕКТРИЧНОГО МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ З БОРТОВИМ НАКОПИЧУВАЧЕМ ЕНЕРГІЇ

Зазвичай електричний моторвагонний рухомий склад залізниць України проектувався для забезпечення приміських пасажирських перевезень. Але вимоги часу, пов'язані з необхідністю забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту, потребують розширення застосування даного типу рухомого складу.

Вихід бачиться в розширенні протяжності маршрутів за рахунок не електрифікованих ділянок.

Впровадження електричного моторвагонного рухомого складу з накопичувачем енергії є більш економічно вигідним ніж обслуговування існуючого парку дизель-поїздів. Аналіз результатів проведених досліджень показав, що запропонована модернізація електропоїзда є технічно та економічно обґрунтованою.

Дар'я ШАПОВАЛОВА (214-ЕЕ-Д25)
Керівник - доц. Сергій ЯЦЬКО

ГРАВІТАЦІЙНІ НАКОПИЧУВАЧІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Одним із ключових напрямів розвитку сучасного залізничного транспорту є підвищення енергоефективності та зменшення експлуатаційних витрат без погіршення якості транспортного процесу. Зростання вартості електроенергії, активне впровадження відновлюваних джерел та загальний перехід транспортної галузі до концепції «зелених» технологій стимулюють пошук інноваційних рішень в інфраструктурі та тягових системах. У цьому контексті особливу увагу привертають гравітаційні накопичувачі енергії – технологія, яка дозволяє використовувати потенціал природних та штучних ухилів колії для економії енергії та підвищення ефективності руху поїздів.

Основою практичного застосування гравітаційних рішень є використання потенціальної енергії маси поїзда. Найочевидніше це

проявляється у профілі колії: ухили й сортувальні гірки забезпечують рух вагонів під дією сили тяжіння без додаткової тяги, що зменшує енерговитрати та підвищує ефективність технологічних операцій. Подібний принцип реалізовано й у міських електрифікованих системах, де профіль «яма-пагорб» дає змогу поїздам природно розганятися або гальмувати, знижуючи споживання електроенергії на ділянках до 15–30%.

Важливим продовженням цих рішень є рекуперативне гальмування. На спусках потенціальна енергія рухомого складу перетворюється на електричну й повертається в мережу, фактично перетворюючи поїзд на мобільний гравітаційний акумулятор. У гірських регіонах та на швидкісних лініях це дозволяє істотно зменшити витрати на тягу та стабілізувати навантаження на енергосистему.

У сучасних дослідженнях розглядаються й інноваційні підходи – наприклад, використання вертикальних шахт або тунелів як механічних накопичувачів енергії з платформами, що підіймаються й опускаються під дією сили тяжіння. Такі системи можуть слугувати додатковими буферами енергії та доповнювати роботу тягових підстанцій у пікові години.

Таким чином, гравітаційні накопичувачі посідають важливе місце у розвитку енергетично ефективних технологій залізничного транспорту. Їх застосування дозволяє раціонально використовувати природні умови, зменшувати навантаження на енергосистему, підвищувати надійність та стабільність роботи поїздів і водночас відповідати сучасним екологічним стандартам. Комплексне використання гравітаційних процесів забезпечує залізниці можливість суттєво знизити витрати на тягу, оптимізувати роботу інфраструктури та інтегруватися у глобальні стратегії енергозбереження.

Павло ПІДДУБКО (214-ЕЕ-Д24)
Керівник - проф. Ольга АНАНЬЄВА

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПОЇЗДОМ

Система керування електропоїздом є ключовим елементом забезпечення безпеки, надійності та ефективності руху рухомого складу на електрифікованих залізничних лініях. Розробка сучасної системи керування передбачає інтеграцію мікропроцесорних контролерів, цифрових каналів зв'язку, датчиків стану обладнання та інтелектуальних алгоритмів регулювання. Важливою складовою цього процесу є створення моделі

динаміки електропоїзда, яка враховує характеристики тягових двигунів, гальмівних систем, масу та аеродинамічні параметри поїзда. Алгоритми керування тягою та гальмуванням мають забезпечувати оптимальне використання енергії, плавність руху та дотримання встановлених швидкісних режимів.

У проектуванні системи враховуються високі вимоги до функціональної безпеки, включно з резервуванням каналів, діагностикою відмов та захистом від некоректних режимів роботи. Моделювання та симуляційні дослідження дозволяють оцінити поведінку системи керування в різних умовах, таких як зміна профілю колії, зчипні умови, зовнішні перешкоди чи аварійні ситуації. Важливим напрямом сучасних розробок є застосування систем автоматичного керування рухом, які інтегруються з бортовими пристроями та забезпечують взаємодію електропоїзда з інфраструктурою залізниці. Отримані результати досліджень дають змогу оптимізувати параметри керування, підвищити енергоефективність та загальну надійність експлуатації.

Подальший розвиток системи керування електропоїздами передбачає впровадження сучасних цифрових технологій та інтелектуальних алгоритмів, таких як штучний інтелект, машинне навчання та прогнозне управління. Планується інтеграція системи з іншими елементами транспортної інфраструктури для забезпечення централізованого моніторингу та оптимізації руху. Важливим напрямком є підвищення енергоефективності та зменшення експлуатаційних витрат завдяки адаптивним режимам керування.

Денис ЧАЙКА (133-ЕЕ-Д23)
Керівник - доц. Дмитро СУШКО

ПОБУДОВА ТЕПЛОВОЇ МОДЕЛІ ТЯГОВОГО ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

У роботі розглядається задача кількісної оцінки теплового стану тягового електродвигуна постійного струму, який використовується на електрорухомому складі. Підкреслюється, що саме перевищення допустимих температур обмоток, осердя та колекторно-щіткового вузла є однією з основних причин прискореного старіння ізоляції та зниження надійності тягових двигунів.

Виконано аналіз конструктивних особливостей тягового двигуна, основних джерел тепловиділення (втрати в міді, сталі, механічні втрати,

додаткові втрати) та шляхів відведення теплоти через корпус, вентиляційні канали і навколишнє середовище.

Проведено огляд існуючих підходів до моделювання теплових процесів у електричних машинах (аналітичні розрахункові схеми, метод теплових опорів, числове моделювання на основі методу кінцевих елементів). З урахуванням вимог до простоти реалізації в інженерній практиці обґрунтовано вибір зосереджено-параметричної теплової моделі у вигляді теплової схеми заміщення з тепловими опорами та тепловими провідностями.

Розроблено спрощену теплову модель тягового двигуна постійного струму, яка включає основні вузли: обмотку якоря, сердечник якоря, корпус двигуна та навколишнє середовище. Для кожного вузла задано джерела тепловиділення та параметри теплопередачі.

Проаналізовано вплив струму навантаження, тривалості роботи, умов охолодження та теплових характеристик ізоляційних матеріалів на максимальні температури в обмотці якоря.

Отримані результати дозволяють оцінювати запас по нагріву, порівнювати різні режими експлуатації та робити висновки щодо доцільності обмеження навантаження або зміни режимів роботи тягового двигуна.

Показано, що використання теплової моделі може бути основою для подальшого вдосконалення систем контролю та діагностики теплового стану тягових електродвигунів електрорухомого складу.

Євген БОГДАН (214-ЕЕ-Д24)

Керівник - доц. Олександр СЕМЕНЕНКО

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ЕЛЕКТРОВОЗА ЗМІННОГО СТРУМУ З АСИНХРОННИМИ ДВИГУНАМИ

Нові електровози в Україні повинні мати тяговий електропривод з асинхронними двигунами, які живляться від трифазних інверторів напруги. Розробки в галузі керованих силових напівпровідникових приладів привели до появи біполярних транзисторів з ізольованим затвором (IGBT), які можуть працювати при підвищених частотах перетворення. Відомо, що підвищення частоти у тягових перетворювачах забезпечує суттєве зниження їх маси та габаритів, підвищує якість напруги живлення двигунів.

Експлуатація тягових електроприводів з асинхронними двигунами, що живляться від трифазних інверторів на IGBT, на українських електровозах

змінного струму типу ДСЗ підтвердила перспективність застосування таких силових напівпровідникових приладів. У доповіді розглянуті шляхи розвитку схемотехніки тягових перетворювачів для електровозів залізниць України на базі IGBT та проблеми впровадження. Особлива увага приділена питанням зниження вартості та підвищення надійності трифазних інверторів напруги та систем тягових електроприводів з асинхронними двигунами в цілому.

Сергій ШЕВЧЕНКО (214-ЕЕ-Д24)
Керівник - доц. Юрій СЕМЕНЕНКО

АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЯГОВИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ВАГОНІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ

Багаторічна історія розвитку тягового електроприводу електрорухомого складу завжди відбувалася на фоні конкуренції між двома системами – приводом із тяговими електродвигунами постійного та змінного струму.

Системи управління тягового електроприводу електрорухомого складу неодноразово змінювалися, удосконалювалися, зберігаючи при цьому наступність та загальні конструктивні рішення. Наприклад, система реостатного пуску з колекторними тяговими машинами постійного струму застосовувалася на перших вагонах метрополітену, зокрема, в КП «Харківський метрополітен» було залучено до роботи цілий ряд різних типів вагонів метро 81-715/716, 81-718/719, 81-717/714 та кілька модифікацій вагонів типу Е. При пуску послідовно підключених до ланцюга живлення тягових машин реостат поступово виводиться за підтримки постійного струму і, відповідно, прискорення електрорухомого складу, після чого розгін продовжується за природними характеристиками двигунів, а потім відбувається ослаблення магнітного потоку обмоток збудження. Це відбувається за допомогою спеціальних електромеханічних пристроїв – групового реостатного контролера із серводвигуном, реле прискорення-гальмування, контакторів.

Розвиток напівпровідникової техніки зробило можливим застосування імпульсного регулювання напруги на тягових машинах, зокрема на метропоїздах з вагонів типу Еі (з тиристорно-імпульсними системами управління) та вагонів типу Еір (у ній поряд з безреостатним пуском було застосовано рекуперативно-реостатне гальмування тягових машин із віддачею електричної енергії гальмування в контактну мережу). У цьому випадку виключаються із схеми пускові реостати, а напруга на двигунах регулюється за допомогою

імпульсного перетворювача напруги, виготовленого із застосуванням силових тиристорів або транзисторів.

СЕКЦІЯ ІНЖЕНЕРІЇ ВАГОНІВ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Христина КАРДАШ (213-ВВГ-324)

Керівник - проф. Василь РАВЛЮК

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РЕМОНТУ КУЗОВІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЛАКОФАРБУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

На мережі АТ «Укрзалізниця» експлуатується значна кількість пасажирських вагонів, частина яких щорічно піддається повторному фарбуванню через низьку якість лакофарбовального покриття кузова. Встановлено, що після проведення деповського або капітального ремонту вже протягом першого року експлуатації покриття втрачає декоративний вигляд, на його поверхні виникають мікротріщини, відколи та інші дефекти, що спричиняють прискорену корозію металу.

Виконано аналіз сучасних лакофарбовальних матеріалів, які застосовуються для фарбування пасажирських вагонів. Виявлено, що алкідні склади, які нині переважають у використанні, характеризуються недостатньою атмосферостійкістю, втратою блиску та кольору, підвищеним брудотриманням і низькою стійкістю до механічних навантажень.

Запропоновано використання епоксидних, акрилових і поліуретанових лакофарбовальних матеріалів, що забезпечують високу адгезію, атмосферостійкість і стійкість до низьких температур. Застосування таких покриттів дає змогу зберігати захисні та декоративні властивості поверхні вагонів упродовж 7-10 років, скорочуючи простої рухомого складу та витрати на ремонт. Підвищення якості фарбування досягається також удосконаленням технології нанесення покриттів.

Обґрунтовано доцільність використання механізованих методів нанесення – безповітряного та пневматичного розпилення, що забезпечують рівномірність шару, підвищують адгезію та довговічність покриття. Проведений аналіз експлуатаційних показників свідчить про ефективність комплексного підходу шляхом застосування інноваційних лакофарбовальних матеріалів та технологічного обладнання при ремонті пасажирських вагонів.

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ УНІВЕРСАЛЬНОГО КОНТЕЙНЕРА ЗІ СКЛАДОВИМИ ТИПУ СЕНДВІЧ ПРИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Забезпечення конкурентоспроможності залізничної галузі зумовлює необхідність впровадження в експлуатацію транспортних засобів з покращеними технічними, експлуатаційними та екологічними характеристиками. Вже тривалий час однією з найбільш пріоритетних складових транспортної галузі є контейнерні перевезення. Можливість перевезень контейнерів майже всіма видами транспорту зумовлює їх навантаженість при різних експлуатаційних режимах. Аналіз даних щодо пошкоджень контейнерів в експлуатації дозволив зробити висновок, що значна частка пошкоджень припадає на їх стіни.

Для покращення міцності стін контейнера при експлуатаційних режимах запропоновано впровадження в його конструкцію складових типу сендвіч. Таке рішення реалізоване на прикладі торцевих стін. Встановлено, що з урахуванням запропонованого удосконалення стає можливим знизити динамічні навантаження, які сприймає контейнер на 10 % у порівнянні з типовою конструкцією. Результати розрахунків на міцність контейнера показали, що напруження в його конструкції на 15 % нижчі ніж у типовій.

Проведені дослідження сприятимуть створенню рекомендацій щодо проектування сучасних конструкцій контейнерів та підвищенню ефективності функціонування транспортної галузі.

Михайло ЄРМАКОВ (222-ВВГ-Д24)
Керівник - проф. Альона ЛОВСЬКА

СИТУАЦІЙНА АДАПТАЦІЯ НАПІВВАГОНІВ ДО ПЕРЕВЕЗЕНЬ ГУСЕНИЧНОЇ ТЕХНІКИ

Геополітична ситуація в країні зумовлює необхідність впровадження в експлуатацію транспортних засобів для перевезень гусеничної техніки (сільськогосподарської, військової тощо).

Поповнення вагонного парку за останні роки є досить незначним. У зв'язку з цим виникає необхідність адаптації існуючого парку вагонів до

перевезень завданої номенклатури вантажів. Для перевезень гусеничної техніки залізницею можливим є залучення для цих цілей напіввагонів. Таке рішення можна пояснити тим, що даний тип вагону є одним із найбільш поширених в експлуатації.

Для перевезень гусеничної техніки в напіввагонах запропоновано концепт знімного модуля. Даний концепт являє собою раму, яка працює як проміжний адаптер між кузовом напіввагона та гусеничною технікою. Результати проведених розрахунків на міцність напіввагона із використанням запропонованої схеми закріплення гусеничної техніки довели доцільність даного рішення.

Проведені дослідження сприятимуть підвищенню ефективності експлуатації залізничного транспорту та стануть корисними напрацюваннями при проєктуванні сучасних концептів знімних модулів багатофункціонального призначення.

Дмитро РАЙКО (213-ВВГ-Д24),
Гліб ЦИДИБРАГА (103-ВТІ-Д25),
Віталій БІЛИНЕЦЬ (103-ВТІ-Д25)
Керівник - доц. В'ячеслав БОНДАРЕНКО

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГНУЧКОГО АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ТА РЕМОНТІ ВАГОНІВ

Будування нових вагонів, а також підтримання парку вагонів у працездатному стані вимагає проведення своєчасного і якісного ремонту рухомого складу.

Для виконання цього завдання важливе місце займає впровадження на вагонних виробництвах прогресивних методів та технологій ремонту, які забезпечують можливість переналагодження виробництва на випуск нової продукції, високу якість робіт з мінімальним простоем вагонів, мінімальними витратами матеріальних засобів. Це можливо за рахунок впровадженні комплексної автоматизації виробничих процесів з елементами гнучкого виробництва. Реалізація автоматизації пропонується за допомогою програмованих логічних контролерів Siemens, насамперед відомих, зручних та ефективних моделей Siemens SIMATIC S7-1200 а також, для простих задач локальної автоматизації, - програмованого логічного модуля Siemens LOGO!, який також може працювати і у хмарному середовищі. Це дозволить, на нашу

думку, підвищити продуктивності праці, скоротити собівартість ремонту та виготовлення вагонів.

Віктор ГЕШ(213-ВВГ-Д24),
Олександр КОВАЛЕНКО(103-ВТІ-Д25),
Ірина КРАВЧЕНКО (103-ВТІ-Д25)
Керівник - доц. В'ячеслав БОНДАРЕНКО

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВАГОНРЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Для забезпечення високої ефективності використання вагонів при мінімальних затратах на їх ремонт та технічне обслуговування, усі галузі залізничного транспорту, в тому числі вагонне господарство, повинні працювати чітко і злагоджено. Прискорення випуску вагонів з ремонту одночасно з підвищенням його якості – одна з найважливіших задач вагоноремонтного виробництва. Для виконання цієї задачі найважливіше значення має правильна організація проведення ремонту вагонів методами, які забезпечують високу якість робіт з мінімальними затратами засобів та часу. Удосконалення системи планування та матеріального забезпечення зі впровадженням наукової організації праці, спеціалізації та прогресивних новітніх технологій ремонту вагонів на основі використання передового досвіду інших вагоноремонтних підприємств дасть змогу значно покращити якість роботи, збільшити кількість перевезень та забезпечити більш ефективне використання вагонів. В роботі пропонується впровадити у виробничий процес ремонту вагонів сучасної технології моніторингу деталей, операцій та документації на основі засобів штрих-кодування та RFID. Це дозволить досягнути скорочення часу простою вагонів в ремонті та підвищити якість ремонту рухомого складу.

Ростислав ЧЕРНЯЄВ (103-ВТІ-Д25),
Кирило КУЛИКОВ(103-ВТІ-Д25),
Олександр ВОДОП'ЯН (103-ВТІ-Д25)
Керівник - доц. В'ячеслав БОНДАРЕНКО

НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНИЙ ТА ПРАКТИЧНО СПРЯМОВАНИЙ ПІДХІД ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕМОНТУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ У ДЕПО

Збільшення об'ємів перевезень та підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту вимагає удосконалення роботи усіх ланок транспортного механізму, у тому числі своєчасного і якісного ремонту рухомого складу. Для виконання цього завдання важливе місце займає впровадження у вагонних депо найбільш прогресивних методів ремонту, які забезпечують високу якість робіт з мінімальним простоем вагонів у ремонті, мінімальними витратами матеріальних засобів і широке застосування комплексної автоматизації виробничих процесів. У теперішній час на сучасних закордонних вагоноремонтних підприємствах поступово впроваджується гнучка система ремонту вагонів з використанням комплексної автоматизації, що значно підвищує продуктивність праці, зменшує трудомісткість ремонтних робіт і покращує умови праці. В даній роботі теоретично обґрунтовується та пропонується впровадження у технологічний процес ремонту автозчепних пристроїв вагонів сучасних інтелектуальних засобів та методів автоматизації. Вивчено можливість застосування маніпулятора у дільниці з ремонту автозчепних пристроїв та ПЛК Siemens для обмивання візків вагонів. Економічний розрахунок свідчить про ефективність проведених заходів щодо реконструкції вагонних дільниць депо.

Андрій ТЕЛЬПУК (222-ВВГ-Д24)
Керівник - доц. Альона ТРУФАНОВА

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО РУХУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Україна має одну із найбільш великих залізниць в Європі, яка пропускає значну частину вантажних та пасажирських потоків. Вигідне географічне положення України в центрі Європи формує природний транспортний коридор між високо інтегрованими країнами Європейського Союзу. Така

позиція визначає стратегічну роль України як ключової ланки у міжнародній логістичній системі та створює сприятливі передумови для подальшого розвитку національної транспортної інфраструктури. Інтеграція України до Європейського Союзу вимагає поступової модернізації залізничної інфраструктури до європейських стандартів. Важливою складовою цього процесу є створення та розвиток системи швидкісного руху, що забезпечить комфорт і безпеку пасажирських перевезень на міжнародному рівні.

Метою роботи є аналіз міжнародного досвіду створення високошвидкісних магістралей в Україні, визначення основних проблем та пошук реальних шляхів їх вирішення. Впровадження швидкісного пасажирського рухомого складу суттєво впливає на економічний розвиток України, оскільки забезпечення ефективної логістики скорочує час подорож і підвищує комфорт пасажирів, тим самим впливає на конкурентоспроможність швидкісних поїздів.

У світовій практиці лідерами є Китай, Японія та країни Європейського Союзу. Китай має найбільш розвинену мережу швидкісних залізниць довжиною понад 45 тисяч кілометрів, де активно впроваджуються інноваційні технології, зокрема поїзди на магнітній подушці. У Європі розвиток таких маршрутів реалізується в межах програми «Green Deal», де головний акцент зроблено на екологічності, зменшенні викидів і забезпеченні транспортної логістики між державами. Японська система Shinkansen надійна та безпечна, багаторічний досвід експлуатації свідчить про надійну роботу без аварій.

Ярослав КОЗИНЕЦЬ (222-ВВГ-Д24)
Керівник - проф. Ігор МАРТИНОВ

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ НАПІВВАГОНІВ ЗАРУБІЖНОГО ВИРОБНИЦТВА

У США проводяться роботи зі створення напіввагонів, елементи яких виготовлені з алюмінієвих сплавів (вагон BethGon II), компанії "Freight Car America". Однією з особливостей північноамериканських напіввагонів є використання міжвізкового простору, шляхом використання поздовжніх циліндричних коробів по обидва боки від хребтової балки, які збільшують обсяг кузова та знижують центр ваги вагона.

Ця ж фірма також виготовляє Hybrid Gon, у якого рама та нижня частина кузова – сталеві, а бічні та торцеві стіни – з алюмінієвого сплаву.

Для перевезення піску та будівельних матеріалів призначені напіввагони Aggregate того ж виробника. Вони мають зварні борти. Конструкція напіввагону включає в себе двері для очищення в чотирьох кутах, закріплені верхні з'єднання та внутрішні нижні листи нахилу на кінцях для полегшення чищення.

Кузови можуть бути повністю сталевими або комбінацією сталі та нержавіючої сталі.

Американський виробник TrinityRail пропонує споживачам алюмінієвий напіввагон об'ємом 4402 кубічних фути, оптимізовану для потреб транспортування вугілля.

Вагон має подвійні поздовжні короби для збільшення корисного навантаження та низького центру ваги. Сталева рама забезпечує міцність і довговічність, а кузов вагону виготовлений із легкого, стійкого до корозії алюмінію.

У Європі напіввагони переважно використовуються для перевезення інертних вантажів, насамперед вугілля. Наприклад, польські напіввагони, серії E, так і називаються – вагони для перевезення вугілля.

Відрізняє їх від універсальних напіввагонів колії 1520 мм те, що вони не мають розвантажувальних люків, а є тільки бічні двері (по одній або дві з кожного боку). Розвантаження відбувається через двері, із застосуванням транспортерної стрічки.

Олексій БУРДЯК (213-ВВГ-Д24)
Керівник - проф. Ігор МАРТИНОВ

ПИТАННЯ ОНОВЛЕННЯ КУЗОВІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

За останні роки через недостатню кількість внутрішніх та повну відсутність зовнішніх інвестицій на залізницях України спостерігається тенденція до збільшення як фізичного зносу, так і морального старіння основних фондів. Стосовно пасажирського господарства це означає значне старіння експлуатаційного парку пасажирських вагонів АТ Укрзалізниця.

Переважає частина парку пасажирських вагонів була збудована у 70-90 роках минулого століття. Згідно з даними філії «Пасажирська компанія» АТ «Укрзалізниця» більшість вагонів інвентарного парку відпрацювала свій призначений термін служби. В результаті на теперішній день знос парку пасажирських вагонів наближається до 92 %. Від віку вагонів залежать

техніко-економічні та екологічні показники транспорту, ступінь надійності та безпеки руху. Глибока модернізація з продовженням терміну служби пасажирських вагонів, що проводиться АТ Укрзалізниця, полягає в повній заміні інтер'єру, заміні електротехнічних пристроїв (генераторів, електропроводки), систем обслуговування і життєдіяльності, а також в повному розбиранні кузова, його дефектоскопіювання та часткової заміни на ньому металевих конструкцій. Після такої модернізації умовно відновлюють первинні техніко-експлуатаційні характеристики вагона. Однак треба розуміти, що повністю відновити їх неможливо, тому вимоги до модернізованого складу знижені. Термін експлуатації такого вагону не перевищує 10-12 років. При цьому експлуатаційні витрати в порівнянні з новим рухомим складом у нього збільшені.

При аналізі вузлів кузова вагону виявлено, що існує значна різниця у величині та характеру спрацювання несучих елементів кузовів вагонів між різними типами вагонів. Особливо небезпечні спрацювання бокових стін у нижній частині.

Результатом дослідження є можливість визначити характер спрацювання вузлів несучих елементів конструкцій кузова пасажирських вагонів. В подальшому це дозволить спрогнозувати зменшення залишкового ресурсу пасажирських вагонів та більш ефективно планувати заходи по відновленню працездатності.

Ілля СІДАК (213-BBG-Д24)
Керівник - доц. Вадим ШОВКУН

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ХОДОВИХ ЧАСТИН ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

В роботі розглянуто актуальну проблему підвищення надійності ходових частин вантажних вагонів у сучасних умовах експлуатації залізничного транспорту. Проаналізовано основні фактори, що впливають на зниження ресурсу буксових вузлів, підшипників кочення, ресорного підвішування та елементів рами візка. Запропоновано шляхи вдосконалення конструкції та технології обслуговування з урахуванням сучасних матеріалів і цифрових методів діагностики.

Метою є підвищення надійності ходових частин вантажних вагонів шляхом аналізу напружено-деформованого стану елементів візка та

обґрунтування конструктивних і технологічних рішень, спрямованих на зменшення інтенсивності зносу й відмов.

1. Основними напрямками підвищення надійності ходових частин вантажних вагонів є удосконалення конструкції буксових вузлів і систем підвішування, а також впровадження засобів діагностики технічного стану.

2. Використання методів комп'ютерного моделювання дає можливість прогнозувати поведінку елементів у реальних умовах експлуатації.

3. Подальші дослідження доцільно спрямувати на експериментальну перевірку ефективності модернізованих вузлів у деповських умовах та оцінку економічної доцільності їхнього впровадження.

Віктор КОВАЛЕНКО (213-ВВГ-Д24)

Керівник - доц. Вадим ШОВКУН

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КЛІМАТИЧНИХ СИСТЕМ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ.

Комфорт пасажирів під час залізничних перевезень значною мірою залежить від ефективності роботи кліматичних систем, які забезпечують оптимальні параметри температури, вологості та чистоти повітря. Сучасні вимоги до якості обслуговування передбачають не лише стабільність мікроклімату, а й енергоефективність, надійність та екологічність експлуатації систем кондиціонування.

Метою роботи є оцінка експлуатаційної ефективності кліматичних систем пасажирських вагонів і розроблення рекомендацій щодо її підвищення.

1. Ефективність роботи кліматичних систем пасажирських вагонів визначається не лише конструктивними особливостями, а й алгоритмом управління, станом фільтрів і параметрами повітрообміну.

2. Впровадження систем автоматизованого контролю дозволяє підвищити стабільність мікроклімату та знизити енергоспоживання до 20 %.

3. Подальші дослідження мають бути спрямовані на створення інтелектуальних кліматичних систем з прогнозним регулюванням параметрів середовища та інтеграцією до загальної системи управління поїздом.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВАНТАЖНИХ НАПІВВАГОНІВ

Більшість напіввагонів, які перебувають в експлуатації, мають значний термін служби — понад 25 років. Це призводить до зниження технічної готовності, збільшення витрат на ремонт і підвищення питомих витрат енергії під час перевезень.

Серед основних напрямів удосконалення — використання високоякісних низьколегованих сталей, впровадження модульної конструкції рами, оптимізація форми кузова для рівномірного розподілу навантажень, а також застосування полімерних елементів у підп'ятниках та амортизаторах.

Метою дослідження є оцінка можливостей підвищення техніко-економічних параметрів вантажних напіввагонів шляхом аналізу їх конструкційних, енергетичних та експлуатаційних характеристик і розроблення пропозицій щодо їх оптимізації.

Основні завдання:

- провести порівняльний аналіз конструкцій існуючих моделей напіввагонів;
 - дослідити вплив маси тари, матеріалу кузова та типу ходової частини на витрати палива і ресурс деталей;
 - визначити економічний ефект від модернізації основних вузлів;
- обґрунтувати напрямки подальшої стандартизації та уніфікації конструкцій.

1. Основними напрямками підвищення техніко-економічних параметрів напіввагонів є зниження маси тари, підвищення ресурсу ходових частин і впровадження сучасних матеріалів та технологій зварювання.

2. Комплексна модернізація дозволяє скоротити експлуатаційні витрати до 15 % і підвищити ефективність використання рухомого складу.

3. Подальші дослідження доцільно спрямувати на моделювання напружено-деформованого стану конструкції методом скінченних елементів та оцінку економічного ефекту в реальних умовах експлуатації.

ПОКРАЩЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ВАГОВИХ ПАРАМЕТРІВ У СЕКТОРІ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Підвищення ефективності контролю вагових параметрів на залізничному транспорті України сьогодні набуває особливої актуальності через зростання обсягів вантажоперевезень та підвищене навантаження на інфраструктуру. Залізнична галузь вимагає точного та безперервного контролю маси вагонів для забезпечення безпеки руху та раціонального розподілу навантажень і попередження аварійних ситуацій. Традиційні стаціонарні вагові комплекси мають суттєві обмеження - складність монтажу, високу вартість технічного обслуговування та низьку мобільність. Крім того, використання стаціонарних систем потребує наявності спеціально підготовлених ділянок колії, проведення періодичних ремонтних робіт та підтримання високого рівня інфраструктурної стабільності, що не завжди можливо у польових або віддалених умовах експлуатації.

Сучасні тенденції у сфері метрологічного контролю вимагають переходу до мобільних засобів вимірювання, здатних функціонувати без капітальних будівельних робіт і з мінімальним втручанням у інфраструктуру колії.

Серед рішень у сфері мобільних систем можна виокремити наступні:

- POWERVE - портативна система статичного зважування, яка розміщується під кожною колісною парою і дозволяє визначати масу без спеціальної підготовки колії;

- AX300 - система стато-динамічного контролю маси, здатна працювати при повільному русі вагона, що дає змогу зменшити час формування поїздів;

- Force WIM - система динамічного зважування на ходу, що забезпечує оцінку навантаження без зупинки складу, дозволяючи одночасно контролювати рівномірність завантаження та виявляти можливі відхилення у стані ходової частини.

Практична реалізація таких рішень сприяє оптимізації метрологічного контролю, скороченню часу вимірювань, підвищенню точності фіксації вагових параметрів та оперативності прийняття рішень. Це, у свою чергу, забезпечує підвищення рівня безпеки руху, зменшення експлуатаційних витрат і створює передумови для переходу до сучасної орієнтованої системи технічного контролю.

Таким чином можна зробити висновок, що використання портативних вагових рішень у залізничній інфраструктурі відкриває нові можливості для підвищення ефективності метрологічного забезпечення. Вимірювання маси рухомого складу проводяться без необхідності розчеплення вагонів, що значно скорочує час простою та підвищує продуктивність експлуатаційних процесів. Оптимальним рішенням для підвищення мобільності та оперативності вагового контролю є впровадження портативної стато-динамічної системи зважування типу AX300. Це дозволяє перейти від складних стаціонарних схем до мобільної, технологічно гнучкої моделі контролю вагових параметрів, що відповідає сучасним вимогам точності, швидкості та надійності.

Водночас досягається відповідність сучасним вимогам точності та надійності вимірювань, що робить цей напрям перспективним для модернізації систем контролю і управління вантажопотоками.

Анна ВІЗЕР (217-ЯСС-Д24)

Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ЗАКОНОДАВСТВА ЄС У СФЕРІ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В УКРАЇНІ

У контексті євроінтеграції для України ключовим завданням є адаптація регуляторних вимог і технічних стандартів до сучасних європейських підходів. Зокрема, чинний Технічний регламент щодо медичних виробів № 753, гармонізований із попередньою директивною базою ЄС (Directive 93/42/EEC), в той час як актуальною є Medical Device Regulation (EU) 2017/745, що обумовлює необхідність модернізації українського технічного законодавства та гармонізації із вимогами MDR як актуального правового режиму в ЄС.

Метою дослідження є аналіз проблем та викликів переходу від директивної моделі регулювання медичних виробів, закріпленої у чинному технічному регламенті № 753, до вимог Regulation (EU) 2017/745, а також вивчення відповідного досвіду Європейського Союзу щодо впровадження MDR.

Перехід до нового технічного регламенту, що базується на вимогах Regulation (EU) 2017/745, супроводжується низкою системних викликів. По-перше, спостерігається суттєве навантаження на систему оцінки відповідності через обмежену пропускну спроможність нотифікованих органів, що

призводить до затримок у запуску нових виробів на ринок і скорочення номенклатури продукції. По-друге, посилення вимог до клінічної оцінки та доказової бази ускладнює планування розробки медичних виробів, що особливо відчутно для малих і середніх підприємств. Додатковим бар'єром залишається неповна відповідність цифрової інфраструктури простежуваності (UDI/EUDAMED) та систем післяринкового нагляду (PMS/PMCF) поточним вимогам MDR, що створює регуляторну невизначеність і ризики для доступності продукції.

Водночас впровадження нового технічного регламенту є стратегічно виправданим кроком. Гармонізація з MDR розширює можливості виходу українських виробників на ринок ЄС, підвищує рівень захисту пацієнтів та якість продукції, а також сприяє формуванню інституційної готовності держави до повноправної інтеграції у внутрішній ринок Європейського Союзу.

Таким чином, адаптація національного технічного регулювання до вимог Regulation (EU) 2017/745 є стратегічно важливою для підвищення рівня безпеки медичних виробів і подальшої євроінтеграції України. Водночас посилення регуляторних вимог може створити суттєві бар'єри для малих і середніх підприємств у забезпеченні відповідності оновленим стандартам, хоча загальний вплив реформи очікувано сприятиме підвищенню прозорості, якості та ефективності державного контролю у сфері медичних виробів.

Володимир ЛОЗЕНКО (217-ЯСС-Д24)

Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО РІВНЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ЗА РАХУНОК СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ

В умовах сучасної ринкової економіки успішний розвиток промислового підприємства безпосередньо залежить від здатності виробляти продукцію, що має високу конкурентоспроможність. Вирішальним чинником цієї конкурентоспроможності є якість товарів і послуг, які пропонує підприємство. Тому забезпечення стабільної якості продукції є ключовим завданням управлінської системи. Управління та контроль якості перетворилися на невід'ємну складову ефективного функціонування кожного підприємства в Україні, що прагне до сталого розвитку та зміцнення своїх позицій у відповідній галузі.

Виробнича діяльність характеризується постійним ризиком отримання негативного результату. На практиці це можливо навести у вигляді сукупності ймовірнісних наслідків обраних управлінських рішень. Система з оцінювання і аналізу ризиків у виробничій системі може бути використана саме для забезпечення необхідного рівня якості готової продукції при мінімальних витратах всіх видів ресурсів.

Андрій ЧМИР (217-ЯСС-Д24)

Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ

Забезпечення високої якості продукції є одним із головних завдань машинобудівних підприємств, адже саме від неї залежать надійність техніки, рівень довіри споживачів і конкурентоспроможність виробника. Зростання вимог до продукції, ускладнення конструкцій машин і посилення міжнародних стандартів зумовлюють потребу у вдосконаленні систем контролю якості. Ефективний контроль на всіх етапах виробничого процесу — від вхідного контролю матеріалів до випробувань готових виробів — є важливою умовою стабільності параметрів, безпеки та довговічності техніки.

Контроль якості безпосередньо впливає на ефективність виробництва, знижує рівень браку, втрат і гарантійних відмов. Впровадження сучасних методів контролю дозволяє виявляти відхилення на ранніх стадіях, забезпечуючи оперативне коригування технологічних режимів і попередження дефектів. Традиційні методи — візуальний, вимірювальний чи вибіркового контролю — дедалі частіше доповнюються автоматизованими та інтелектуальними системами.

До інноваційних методів контролю, що активно використовуються на машинобудівних підприємствах, належать безконтактні оптичні системи вимірювання (лазерні, фото- та відеометричні технології), 3D-сканування для оцінювання геометричних параметрів деталей, а також ультразвукові, магнітні та рентгенівські методи неруйнівного контролю. Важливу роль відіграють цифрові технології — автоматизований аналіз даних, системи візуалізації дефектів, алгоритми штучного інтелекту та інтеграція засобів контролю у систему управління виробництвом (Smart Factory). Такі технології підвищують точність вимірювань, об'єктивність оцінки та швидкість ухвалення рішень.

Отже, упровадження сучасних методів контролю якості є ключовим напрямом підвищення ефективності діяльності машинобудівних підприємств. Інноваційні системи контролю сприяють автоматизації процесів, скороченню витрат, зменшенню браку та забезпеченню стабільної якості продукції. Їх застосування є доцільним і економічно виправданим кроком на шляху до підвищення конкурентоспроможності вітчизняного машинобудування.

Оксана ГОРОДАЖЕВА (217-ЯСС-324)
Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

ОРГАНІЗАЦІЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ

У сучасних темпах розвитку промисловості, зростання технологічної складності виробничих процесів і підвищення вимог до якості продукції організація метрологічного забезпечення на підприємстві набуває особливого значення. Вона є важливою складовою системи управління якістю та спрямована на забезпечення єдності вимірювань, достовірності результатів контролю й оцінки параметрів продукції, процесів і послуг. Раціональна організація метрологічної діяльності дозволяє мінімізувати похибки вимірювань, запобігати браку, знижувати виробничі витрати та підвищувати ефективність виконання робіт.

Сучасні методи метрологічного забезпечення базуються на системному підході до управління процесами вимірювань і контролю, який охоплює всі етапи життєвого циклу продукції — від розроблення до експлуатації. Одним із ключових напрямів є впровадження вимог міжнародних стандартів ISO/IEC 17025, ISO 9001, ISO 10012, що регламентують організацію діяльності випробувальних і калібрувальних лабораторій, вимоги до компетентності персоналу та простежуваності результатів вимірювань. Значна увага приділяється розробленню методик повірки, калібрування і контролю засобів вимірювальної техніки, а також побудові внутрішніх метрологічних систем, інтегрованих у загальну систему управління якістю підприємства.

Серед сучасних підходів до організації метрологічного забезпечення важливе місце займає цифровізація метрологічних процесів. Використання автоматизованих систем обліку засобів вимірювань, баз даних калібрування, віртуальних вимірювальних пристроїв та систем віддаленого моніторингу дозволяє підвищити точність, швидкість і ефективність виконання робіт.

Інтеграція таких рішень сприяє зменшенню впливу людського чинника, оперативному виявленню відхилень і забезпеченню стабільності технологічних процесів.

Отже, вдосконалення організації метрологічного забезпечення є необхідною умовою підвищення ефективності діяльності сучасних підприємств. Його впровадження забезпечує якісне функціонування систем управління, підвищує надійність результатів контролю, сприяє оптимізації виробничих процесів і зміцненню конкурентоспроможності підприємства. Рациональна та науково обґрунтована організація метрологічної діяльності є запорукою стабільного розвитку виробництва, економії ресурсів і відповідності міжнародним вимогам у сфері якості та точності вимірювань.

Ольга ЄЛОВСЬКИХ (217-ЯСС-324)

Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ АСПЕКТІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

В умовах глобальної конкуренції та швидких технологічних змін ефективне управління якістю стає визначальним чинником успішної діяльності підприємств. Забезпечення стабільного рівня якості продукції та послуг сприяє зміцненню позицій підприємства на ринку, підвищенню довіри споживачів, зниженню витрат і ризиків, пов'язаних із браком, рекламациями чи невідповідністю стандартам. Тому вдосконалення методичних аспектів управління якістю набуває особливої актуальності в контексті переходу підприємств до інноваційних моделей розвитку та інтеграції у світовий економічний простір.

Аналіз сучасних підходів до управління якістю свідчить, що найефективнішими є системні методи, засновані на принципах стандартів ISO серії 9000, концепції загального управління якістю (TQM), процесного підходу, моделі EFQM та ризик-орієнтованого мислення. Ці підходи базуються на залученні всіх працівників до процесу покращення якості, постійному вдосконаленні процесів, орієнтації на споживача та прийнятті рішень на основі достовірних даних. Вони дозволяють підприємствам не лише досягати високих стандартів якості, а й гнучко реагувати на зміни ринкових умов, зменшувати втрати та підвищувати конкурентоспроможність.

Разом із тим, практика свідчить, що ефективність системи управління якістю значною мірою залежить від якості її методичного забезпечення.

Недостатня формалізація процедур, відсутність чітких алгоритмів моніторингу показників, неузгодженість між підрозділами часто знижують результативність навіть добре розроблених систем. Тому вдосконалення методичних аспектів — це, насамперед, розроблення чітких інструкцій, регламентів, методик аналізу ризиків, оцінки результативності процесів, а також впровадження сучасних цифрових інструментів управління даними про якість.

Узагальнюючи проведений аналіз, можна зробити висновок, що вдосконалення методичних аспектів управління якістю є необхідною умовою забезпечення стабільності та розвитку сучасних підприємств. Це дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, забезпечити прозорість процесів, створити умови для постійного вдосконалення і відповідності вимогам міжнародних стандартів. Упровадження оновлених методичних підходів доцільне для всіх підприємств, які прагнуть забезпечити сталий розвиток, підвищити репутацію на ринку та зміцнити довіру споживачів.

Олена ЖИРНА (217-ЯСС-324)

Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Розвиток промисловості характеризується високими вимогами до якості продукції, надійності технологічних процесів та ефективності використання ресурсів. В умовах конкурентного ринку одним із ключових факторів забезпечення стабільної якості та безпеки виробництва є організація метрологічного забезпечення (МЗ). Раціональна система МЗ дозволяє підвищити точність вимірювань, забезпечити відповідність продукції стандартам, знизити витрати, пов'язані з браком і простоем обладнання.

Аналіз стану метрологічного забезпечення на підприємствах свідчить, що ефективність цієї діяльності залежить від рівня автоматизації процесів контролю, використання сучасних вимірювальних засобів, кваліфікації персоналу та інтеграції метрологічної діяльності в систему управління якістю. У практиці передових підприємств широко застосовуються цифрові вимірювальні технології, віртуальні прилади, автоматизовані системи калібрування та моніторингу стану вимірювального обладнання. Це дає змогу підвищити оперативність і точність вимірювань, зменшити вплив людського

фактору, а також забезпечити прозорість і простежуваність результатів вимірювань.

До сучасних методів підвищення ефективності метрологічного забезпечення належать гармонізація внутрішніх процедур з вимогами міжнародних стандартів ISO/IEC 17025 та ISO 9001, впровадження систем управління вимірюваннями, використання методів ризик-орієнтованого підходу, а також створення єдиних інформаційних баз даних засобів вимірювальної техніки. Особливої актуальності набуває застосування програмно-апаратних комплексів, які дозволяють моделювати, аналізувати та прогнозувати результати вимірювань у режимі реального часу.

Таким чином, підвищення ефективності організації метрологічного забезпечення є необхідною умовою сталого розвитку сучасних підприємств. Впровадження інноваційних методів контролю, автоматизованих систем обліку та управління вимірюваннями сприяє підвищенню якості продукції, зниженню виробничих ризиків і забезпеченню відповідності міжнародним вимогам. Доцільність удосконалення метрологічного забезпечення підтверджується його ключовою роллю у формуванні конкурентоспроможності підприємства, оптимізації витрат і підвищенні довіри споживачів до результатів виробництва.

Інна КОНДРАТЬЄВА (217-ЯСС-324)

Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

ПІДВИЩЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

В умовах динамічного розвитку промисловості та посилення конкуренції на ринку якість продукції стає ключовим чинником успішності підприємства. Забезпечення стабільної якості виробів вимагає не лише вдосконалення технологічних процесів, а й підвищення ефективності системи контролю якості. Традиційні методи контролю, що базуються на вибіркових перевірках і ручній обробці результатів, уже не відповідають сучасним вимогам оперативності, точності та аналітичності. У цьому контексті важливого значення набуває впровадження систем підтримки прийняття рішень (СППР), які дозволяють підвищити рівень управління якістю продукції на всіх етапах виробничого циклу.

Сучасні СППР поєднують аналітичні, статистичні та інтелектуальні методи обробки даних, що забезпечує комплексний підхід до контролю якості.

Вони дозволяють оперативно аналізувати результати вимірювань, виявляти відхилення від технологічних норм, прогнозувати можливі дефекти та оптимізувати параметри виробничих процесів. До найефективніших методів, що реалізуються в рамках СППР, належать статистичний контроль процесів (SPC), методи аналізу причин і наслідків (FMEA), контроль за допомогою багатовимірного аналізу даних, а також використання алгоритмів машинного навчання для виявлення прихованих закономірностей у виробничій інформації.

Використання СППР у системах управління якістю дозволяє підвищити точність і об'єктивність прийняття рішень, зменшити ризики людських помилок і забезпечити простежуваність усіх етапів контролю. Крім того, інтеграція таких систем з автоматизованими засобами збору даних та інформаційними платформами підприємства створює єдине цифрове середовище для управління якістю. Це сприяє швидкому реагуванню на зміни у виробничих умовах, зниженню витрат на контроль і підвищенню продуктивності праці.

Отже, впровадження систем підтримки прийняття рішень є доцільним напрямом розвитку сучасних підприємств, орієнтованих на підвищення якості продукції та ефективності управління виробництвом. Використання СППР дозволяє не лише вдосконалити процедури контролю, а й сформувати на підприємстві культуру прийняття рішень на основі даних, що забезпечує сталість якості, зменшення виробничих ризиків і зміцнення конкурентоспроможності на ринку.

Володимир БЛАЖКО (217-ЯСС-324)
Керівник - проф. Едвін ГЕВОРКЯН

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДІАГНОСТИКИ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ

При інтенсивному розвитку промисловості та високій конкуренції особливого значення набуває підвищення якості та надійності продукції, що безпосередньо залежить від рівня технічного контролю та діагностики. Традиційні методи оцінювання технічного стану обладнання та виробів часто не відповідають вимогам оперативності, точності й автоматизації, тому підприємства дедалі частіше впроваджують сучасні технології діагностування, засновані на використанні інтелектуальних систем, сенсорних мереж та аналітичних платформ.

Методи діагностики поділяються на традиційні (візуальний, акустичний, вібраційний, електричний контроль) і сучасні, що базуються на цифрових технологіях, машинному навчанні та великих даних (Big Data). Використання неруйнівного контролю, тепловізійного моніторингу, ультразвукових систем і лазерних сканерів дозволяє своєчасно виявляти дефекти, прогнозувати термін служби обладнання та запобігати аварійним ситуаціям. Цифрові діагностичні системи забезпечують збір, обробку й аналіз даних у реальному часі, що значно підвищує ефективність прийняття управлінських рішень.

Важливим напрямом розвитку є створення інтегрованих систем технічної діагностики, які поєднують можливості моніторингу стану обладнання з модулями прогнозування відмов. Використання методів штучного інтелекту дозволяє не лише фіксувати поточні параметри, а й будувати моделі деградації технічних систем, визначати оптимальні режими роботи та планувати технічне обслуговування за станом. Це сприяє зниженню витрат на ремонт, мінімізації простоїв і підвищенню стабільності виробничих процесів.

Отже, впровадження сучасних технологій діагностики є необхідною умовою забезпечення високої якості та надійності продукції на сучасних промислових підприємствах. Використання інтелектуальних засобів контролю сприяє підвищенню рівня автоматизації, зменшенню людського фактору, підвищенню безпеки та екологічності виробництва. Доцільність застосування таких систем підтверджується економічним ефектом, покращенням технічного стану обладнання та зміцненням конкурентоспроможності підприємства.

Юрій ДАВИДЕНКО (217-ЯСС-324)

Керівник - проф. Едвін ГЕВОРКЯН

ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРЕДОВИХ МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ДЕТАЛЕЙ

Питання забезпечення якості та надійності деталей набуває особливої актуальності у сучасних умовах розвитку машинобудування, енергетики, транспорту та інших промислових галузей. Зростаючі вимоги до безпеки, точності та довговічності конструкцій зумовлюють потребу у впровадженні новітніх технологій контролю, здатних виявляти приховані дефекти ще на етапі виробництва. У цьому контексті передові методи неруйнівного

контролю (НК) виступають ефективним інструментом забезпечення стабільної якості виробів без пошкодження їх структури чи функціональних властивостей.

Методи неруйнівного контролю охоплюють широкий спектр технологій, серед яких ультразвуковий, рентгенівський, магнітопорошковий, вихрострумний, капілярний, акустико-емісійний та тепловізійний методи. Вони дають змогу виявляти внутрішні та поверхневі дефекти — тріщини, пори, розшарування, неоднорідності структури матеріалу — ще до початку експлуатації. Завдяки цьому значно підвищується рівень безпеки виробів, зменшуються ризики відмов, а виробничі процеси стають більш контрольованими та передбачуваними.

Важливою тенденцією є інтеграція систем НК у загальну цифрову інфраструктуру підприємства. Застосування автоматизованих і роботизованих комплексів, комп'ютерної томографії, 3D-візуалізації та аналітики на основі штучного інтелекту дозволяє не лише фіксувати дефекти, а й оцінювати їх вплив на працездатність деталей. Такі системи знижують суб'єктивність оцінки, підвищують точність вимірювань та сприяють створенню єдиної бази технічних даних для управління якістю.

Впровадження передових методів неруйнівного контролю на промислових підприємствах забезпечує підвищення технічної безпеки, скорочення витрат на ремонт і обслуговування, мінімізацію простоїв та стабільність виробничих процесів. Це відповідає вимогам міжнародних стандартів серії ISO 9000 і сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках, забезпечує комплексне підвищення надійності деталей, зменшує ризики технічних відмов і сприяє розвитку культури бездефектного виробництва на підприємствах.

Вадим ДОБРОВЕНКО (217-ЯСС-324)
Керівник - проф. Едвін ГЕВОРКЯН

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЗОПРОВОДІВ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Безпечна та безперебійна експлуатація газотранспортних систем є одним із ключових чинників енергетичної стабільності держави. В умовах зростання обсягів транспортування природного газу, старіння інфраструктури та ускладнення умов експлуатації особливої ваги набуває завдання постійного

контролю технічного стану газопроводів. Традиційні методи діагностики, що базуються на періодичних обстеженнях, не завжди забезпечують своєчасне виявлення потенційно небезпечних дефектів, тому актуальним напрямом розвитку стає впровадження систем безперервного моніторингу на основі сучасних інформаційно-вимірювальних технологій.

Системи моніторингу газопроводів — це комплекси апаратних і програмних засобів, що здійснюють безперервний контроль тиску, температури, вібрацій, витоків і корозійних процесів із застосуванням сенсорних, телеметричних та волоконно-оптичних технологій для забезпечення надійної та безпечної експлуатації трубопровідної мережі. Вони інтегрують дані з різних вимірювальних каналів, створюючи цілісну картину технічного стану системи. Обробка інформації виконується за допомогою сучасного програмного забезпечення, яке використовує алгоритми машинного навчання та аналітичні моделі прогнозування для визначення ймовірних місць пошкоджень.

Сучасні інформаційно-вимірювальні технології дозволяють створювати єдине інтегроване середовище для моніторингу всіх ділянок газотранспортної мережі. Це забезпечує не лише оперативне виявлення відхилень, а й формування історії технічного стану кожного елемента трубопроводу, що є основою для побудови прогнозних моделей з урахуванням реальних умов експлуатації.

Використання таких систем підвищує ефективність управління технічним обслуговуванням, знижує ризик аварій, втрат газу та негативного впливу на довкілля. Моніторинг у режимі реального часу дозволяє перейти від реактивного до превентивного підходу — планувати ремонтні роботи відповідно до фактичного стану обладнання, а не за календарним графіком. Це сприяє економії ресурсів, зменшенню простоїв і підвищенню рівня промислової безпеки.

Отже, впровадження системи моніторингу технічного стану газопроводів на основі сучасних інформаційно-вимірювальних технологій є стратегічно важливим кроком для енергетичних підприємств. Такий підхід забезпечує надійність транспортування газу, оптимізацію витрат на експлуатацію, відповідність міжнародним стандартам безпеки та підвищення конкурентоспроможності підприємства в умовах цифрової трансформації галузі.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

Точний облік природного газу є основою ефективного функціонування газорозподільних підприємств, забезпечення фінансової стабільності та прозорості взаємовідносин зі споживачами. Невідповідність показників обліку фактичному обсягу споживання призводить до фінансових втрат, порушення планування ресурсів і зниження довіри клієнтів. Метрологічне забезпечення обліку газу виступає ключовим механізмом гарантування достовірності вимірювань і підтримки високих стандартів точності на всіх етапах процесу.

Удосконалення метрологічного контролю передбачає комплексний підхід, який включає аналіз існуючого обладнання та систем обліку, виявлення джерел систематичних і випадкових похибок, оцінку впливу факторів навколишнього середовища, таких як тиск, температура та вологість. Значну увагу приділяють сучасним методам калібрування та технічного обслуговування лічильників, що забезпечують стабільність і повторюваність вимірювань у тривалому періоді експлуатації.

Для підвищення точності вимірювань активно застосовуються автоматизовані системи збору та обробки даних, що мінімізують людський фактор і дозволяють відстежувати показники в режимі реального часу. Використання цифрових лічильників із дистанційним зчитуванням та програмних платформ для обробки даних дозволяє не лише контролювати поточні показники, а й прогнозувати потенційні відхилення, здійснювати корекцію та оптимізувати процеси обліку.

Не менш важливим аспектом є підвищення кваліфікації персоналу, який здійснює метрологічний контроль і відповідає за технічний стан приладів. Систематичне навчання і розвиток професійних навичок забезпечують точність вимірювань, відтворюваність результатів та своєчасне виявлення несправностей.

Комплексне удосконалення метрологічного забезпечення дозволяє досягти:

- високої достовірності результатів обліку;
- оптимізації використання технічних і людських ресурсів;
- зменшення фінансових втрат і ризиків підприємства;

- прозорості і контрольованої системи обліку, що підвищує довіру споживачів;
- стабільного функціонування газорозподільних систем у довгостроковій перспективі.

Впровадження сучасних методів метрологічного контролю забезпечує системне підвищення точності вимірювань, підвищення надійності та ефективності обліку природного газу, формує основу для стратегічного розвитку підприємства та підтримує високі стандарти якості обслуговування споживачів.

Руслан БІЛЕКА (217-ЯСС-324)
Керівник - доц. ГАННА КОМАРОВА

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОБЛІКУ ГАЗУ ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕТОДІВ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЛІЧИЛЬНИКІВ

Сучасні вимоги до обліку енергоресурсів, зокрема природного газу, обумовлюють необхідність підвищення точності та достовірності вимірювань. У цьому контексті особливого значення набуває вдосконалення системи вхідного контролю газових лічильників, яка є критичним етапом забезпечення якості облікових приладів до їх встановлення споживачеві.

У межах дослідження проведено системний аналіз типових моделей газових лічильників – мембранних, ротаційних, турбінних та ультразвукових – з урахуванням їх метрологічних характеристик, особливостей експлуатації та поширених похибок. Особливу увагу приділено чинним методикам вхідного контролю та вимогам нормативно-технічної документації, зокрема щодо допустимих меж похибок та процедури оцінювання відповідності.

Встановлено, що існуючі процедури перевірки часто не враховують сучасні можливості автоматизації, а відсутність повного цифрового супроводу процесу створює ризики втрати точності, недостатнього зворотного зв'язку та невиправданих витрат. Це підтверджено на прикладі Харківської міської філії ТОВ «Газмережі», де система вхідного контролю була проаналізована з точки зору повноти, надійності та економічної ефективності.

У відповідь на виявлені недоліки запропоновано оптимізований алгоритм вхідного контролю, який базується на застосуванні цифрових технологій, автоматизованого збору даних, ризик-орієнтованого підходу та внутрішнього аудиту. Розроблений алгоритм забезпечує покроковий контроль

усіх метрологічних параметрів лічильника, фіксацію результатів у цифровій формі, а також моніторинг результативності за допомогою контрольних точок.

Запропоновані зміни були впроваджені у пілотному режимі в умовах виробничого середовища. Експериментальні дані засвідчили значне підвищення точності перевірених приладів, скорочення середнього часу на обробку однієї партії лічильників, зниження частоти рекламаций і підвищення задоволеності кінцевих споживачів.

Додатково проаналізовано потенційні переваги впровадження запропонованих методів для підприємства: підвищення репутації, відповідність міжнародним стандартам, зменшення витрат на гарантійне обслуговування, покращення якості технічної підтримки, а також можливість участі у державних тендерах та розширення ринків збуту.

Окрему увагу приділено перспективам розвитку систем контролю лічильників газу. У тезах окреслено напрямки майбутніх інновацій: інтеграція інтернету речей (IoT), впровадження цифрових двійників, використання штучного інтелекту для виявлення аномалій, а також застосування VR/AR для візуалізації процесу контролю та навчання персоналу.

Таким чином, результати магістерської роботи свідчать про доцільність і ефективність цифрової трансформації системи технічного контролю лічильників газу. Розроблені рішення можуть бути адаптовані для широкого спектра підприємств галузі та слугувати основою для

Артем СУЩЕНКО (217-ЯСС-324)
Керівник - проф. Едвін ГЕВОРКЯН

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ Й НАДІЙНОСТІ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

У сучасних умовах розвитку техніки й технологій точність і надійність вимірювань є ключовими чинниками забезпечення якості продукції, ефективності технологічних процесів та безпеки експлуатації обладнання. Система вимірювань становить основу для прийняття обґрунтованих технічних рішень, тому підвищення її достовірності є стратегічним завданням метрологічного забезпечення на всіх рівнях виробництва.

Теоретичні основи точності вимірювань базуються на поняттях похибки, невизначеності та відтворюваності результатів. Ключовим підходом до оцінювання якості результатів є аналіз сумарної (комбінованої)

невизначеності, що враховує вплив усіх складових – систематичних, випадкових і додаткових похибок. Використання статистичних методів оброблення даних, принципів теорії ймовірностей та регресійного аналізу дозволяє підвищити достовірність результатів і мінімізувати вплив зовнішніх факторів.

Підвищення точності вимірювань забезпечується через удосконалення методик калібрування, автоматизацію процесів збору та оброблення даних, впровадження сучасних сенсорних технологій, а також використання цифрових вимірювальних систем з високою роздільною здатністю. Важливою складовою є підтримання єдності вимірювань шляхом застосування державних і міжнародних еталонів, а також регулярного метрологічного контролю приладів.

Практичні заходи з підвищення надійності вимірювань передбачають створення систем моніторингу стабільності вимірювальних засобів, впровадження процедур внутрішнього аудиту, підвищення кваліфікації персоналу та розроблення стандартних операційних процедур для зниження впливу людського чинника. Особлива увага приділяється умовам експлуатації вимірювального обладнання — температурі, вологості, вібраціям і чистоті середовища, які істотно впливають на результат.

Інтеграція сучасних інформаційно-вимірювальних технологій у поєднанні з концепцією цифрової метрології створює умови для автоматичного контролю параметрів, дистанційної калібровки та аналітичного прогнозування відхилень. Це забезпечує не лише підвищення точності, а й довготривалу стабільність та відтворюваність результатів.

Отже, ефективне поєднання теоретичних підходів до оцінки невизначеності та практичних заходів метрологічного контролю є запорукою підвищення точності, надійності й об'єктивності вимірювальних процесів, що, у свою чергу, сприяє розвитку систем управління якістю, енергоефективності та безпеки технічних об'єктів.

Данило ВІРЧЕНКО (217-ЯСС-324)
Керівник - проф. Едвін ГЕВОРКЯН

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ

Забезпечення надійності та безпеки експлуатації газових мереж є одним із ключових завдань сучасної газотранспортної галузі. Значна частина

газопроводів України експлуатується понад нормативний термін, що зумовлює підвищений ризик виникнення витоків, аварій і втрат енергоресурсів. У таких умовах важливим напрямом технічного розвитку є впровадження сучасних методів неруйнівного контролю (НК), які дозволяють своєчасно оцінювати технічний стан елементів газових систем без демонтажу чи припинення подачі газу.

Неруйнівний контроль охоплює комплекс методів, спрямованих на виявлення внутрішніх і зовнішніх дефектів у матеріалах, зварних з'єднаннях та елементах трубопроводів без пошкодження їх структури. Найбільш поширеними у сфері контролю газових мереж є ультразвуковий, магнітопорошковий, вихрострумний, акустико-емісійний та тепловізійний методи.

Ультразвуковий контроль дозволяє точно визначати товщину стінок труб і виявляти корозійні або механічні пошкодження. Магнітопорошковий і вихрострумний методи забезпечують високочутливе виявлення тріщин, розшарувань і дефектів зварних швів, що є критично важливими зонами трубопровідних систем. Акустико-емісійна діагностика використовується для безперервного моніторингу під тиском, дозволяючи визначати активні процеси руйнування матеріалу в режимі реального часу. Тепловізійний контроль дає можливість дистанційно виявляти зони витоків газу та локальні перегріву, що сигналізують про потенційні аварійні ділянки.

Інтеграція методів неруйнівного контролю з цифровими технологіями збору й аналізу даних, зокрема із застосуванням безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, 3D-моделювання та систем штучного інтелекту, відкриває нові можливості для комплексного оцінювання стану газових мереж. Такі системи дають змогу автоматизувати процес виявлення дефектів, створювати інтерактивні карти пошкоджень і прогнозувати подальшу деградацію матеріалу.

Використання сучасних технологій НК сприяє підвищенню точності вимірювань, скороченню часу діагностики та мінімізації людського чинника. Крім того, застосування цифрових систем моніторингу дозволяє формувати аналітичні звіти, планувати ремонти на основі реального технічного стану об'єктів і оптимізувати витрати на обслуговування.

Впровадження сучасних методів неруйнівного контролю у практику підприємств газорозподільної та газотранспортної системи України забезпечує низку переваг:

- підвищення рівня техногенної безпеки та зниження ризику аварій;
- економію ресурсів за рахунок запобігання аварійним зупинкам;
- подовження терміну експлуатації обладнання;

- відповідність національним і міжнародним стандартам у сфері технічного регулювання та метрологічного забезпечення.

Отже, впровадження інноваційних методів неруйнівного контролю є стратегічним напрямом розвитку системи технічного обслуговування газових мереж. Воно дозволяє перейти від реактивного до прогностичного підходу в управлінні технічним станом інфраструктури, забезпечуючи сталий, безпечний і енергоефективний розвиток газового господарства України.

Денис ПОЧУЄВ (217-ЯСС-324)
Керівник - доц. Ганна КОМАРОВА

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ АБОНЕНТІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Якість обслуговування абонентів є визначальним фактором довіри споживачів і стабільного розвитку підприємства. Недосконала організація взаємодії з клієнтами, відсутність чітких стандартів або слабкий контроль за їх дотриманням призводять до затримок у вирішенні запитів, збільшення кількості скарг, а також до зниження лояльності абонентів. Це створює не лише операційні проблеми, а й підриває репутацію компанії на ринку.

Запровадження системи якості послуг дозволяє створити прозору, стандартизовану і контрольовану модель обслуговування, яка враховує потреби клієнтів та внутрішні можливості підприємства. Така система передбачає впровадження детальних процедур взаємодії з абонентами, встановлення норм часу реагування на звернення, розподіл відповідальності між співробітниками та контроль за виконанням регламентів на всіх рівнях.

Серед ключових заходів підвищення ефективності обслуговування можна виділити:

- Аналіз і оптимізацію бізнес-процесів обслуговування, що дозволяє виявляти «вузькі місця», усувати дублювання операцій та підвищувати швидкість і якість виконання запитів;
- Впровадження сучасних цифрових платформ і CRM-систем, які забезпечують автоматизований облік звернень, контроль їх виконання, формування статистики та аналітичних звітів для керівництва;
- Систему постійного моніторингу та оцінки показників ефективності, що дозволяє оперативно реагувати на зміни та виявляти проблемні ділянки процесу;

- Навчання персоналу та розвиток компетенцій, яке сприяє підвищенню професійної культури, формуванню навичок комунікації та здатності ефективно вирішувати складні ситуації.

Реалізація цих заходів забезпечує скорочення часу обробки запитів, зменшення кількості конфліктів, підвищення задоволеності абонентів та формування позитивного іміджу підприємства. Інтеграція сучасних технологій і аналітики дозволяє не лише підвищити оперативність процесів обслуговування, а й прогнозувати потреби клієнтів, планувати ресурси та вдосконалювати внутрішні стандарти роботи.

Запровадження системи якості послуг стає стратегічним інструментом управління підприємством, що забезпечує стійкий розвиток, підвищення конкурентоспроможності та довгострокову лояльність клієнтів, одночасно формуючи культуру постійного вдосконалення і високих стандартів сервісу.

Євген ХАЇНСЬКИЙ (217-ЯСС-Д24)
Керівник - доц. Ганна КОМАРОВА

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИПРОБУВАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИМОГАМ АКРЕДИТАЦІЇ

В сучасних умовах забезпечення високої якості та достовірності результатів випробувань є стратегічним завданням для будь-якої лабораторії. Відповідність стандартам акредитації, зокрема ISO/IEC 17025, гарантує компетентність лабораторії та підвищує довіру до її результатів з боку замовників, регуляторних органів та партнерів по ринку.

Нормативно-методичне забезпечення акредитації включає розробку та впровадження внутрішніх стандартів, методик випробувань, процедур калібрування та контролю якості, а також системи документації, яка дозволяє забезпечити повну відтворюваність результатів. Основними завданнями є визначення вимог до обладнання та персоналу, стандартизація процедур проведення випробувань, оцінка похибок і невизначеностей вимірювань, а також встановлення правил ведення протоколів та звітності.

Практичні заходи, що підвищують ефективність нормативно-методичної системи лабораторії, включають:

- Створення системи внутрішнього аудиту та регулярного контролю відповідності процедур стандартам;

- Розробку детальних інструкцій, методичних вказівок і протоколів випробувань, що забезпечують уніфікованість і відтворюваність результатів;
- Впровадження процедур калібрування та метрологічного обслуговування обладнання, контроль термінів перевірки та точності приладів;
- Навчання та підвищення кваліфікації персоналу, створення системи оцінки компетентності та підготовки нових співробітників;
- Інтеграцію інформаційних систем управління даними, що дозволяє вести централізовану базу результатів випробувань, контролювати історію калібрувань і забезпечувати прозорість процесів.

Систематичне застосування нормативно-методичної документації дозволяє лабораторії не лише відповідати вимогам акредитації, а й підвищувати якість і надійність результатів випробувань, оптимізувати технологічні процеси та знизити ризик помилок, пов'язаних із людським фактором. Крім того, комплексний підхід сприяє постійному вдосконаленню внутрішніх процедур, підвищенню ефективності ресурсного використання та конкурентоспроможності лабораторії на ринку послуг.

Таким чином, розробка і впровадження нормативно-методичної бази є фундаментальною складовою системи управління якістю випробувальної лабораторії, що забезпечує відповідність міжнародним стандартам, гарантує надійність результатів і формує основу для сталого розвитку лабораторної інфраструктури.

Олександр СОЛОНЧУК (217-ЯСС-324)

Керівник - проф. Едвін ГЕВОРКЯН

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ НА ОСНОВІ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

Сучасна промисловість дедалі активніше переходить до моделей раціонального використання матеріальних ресурсів, де одним із ключових напрямів є відновлення деталей, що втратили працездатність унаслідок зносу або пошкодження. Такий підхід не лише зменшує собівартість виробництва, а й сприяє сталому розвитку завдяки скороченню відходів і зниженню енергоспоживання. Проте ефективність системи відновлення визначається не лише якістю технологічних операцій, а передусім рівнем контролю якості на всіх етапах відновлювального процесу.

Удосконалення системи контролю дозволяє забезпечити відтворюваність технологічних результатів, своєчасно виявляти відхилення параметрів і стабільно підтримувати необхідні характеристики відновлених поверхонь. Перехід від епізодичного до безперервного контролю створює можливість формувати замкнений цикл керування якістю, коли результати перевірки безпосередньо впливають на коригування технологічних режимів наплавлення, напилення, шліфування чи термообробки.

Висока ефективність відновлювальних процесів досягається завдяки інтеграції систем контролю у виробничу структуру підприємства, що дає змогу поєднувати дані про стан деталей, параметри обладнання й технологічні показники в єдиній інформаційній базі. Застосування цифрових інструментів збору та аналізу даних, технологій візуалізації, комп'ютерного моделювання та машинного навчання забезпечує оперативну діагностику, прогнозування ресурсу та оцінку ефективності ремонтних заходів.

Підвищення ефективності системи відновлення деталей можливе лише за умов переходу до процесно-орієнтованої моделі управління якістю, де контроль виступає не завершальним етапом, а невід'ємним елементом технологічного циклу. Такий підхід дозволяє скоротити тривалість ремонтного процесу, зменшити кількість браку, підвищити рівень взаємозамінності деталей та знизити витрати на повторні ремонти.

Таким чином, сучасна система відновлення деталей повинна базуватись на комплексному, інтегрованому контролі якості, що об'єднує технологічні, метрологічні та аналітичні підходи. Це створює передумови для підвищення продуктивності, довговічності відновлених виробів і формування нової моделі ремонтного виробництва, орієнтованої на інноваційність, стабільність і ресурсну ефективність.

Олексій ЖУКОВ (217-ЯСС-324)
Керівник - доц. Ганна КОМАРОВА

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Ефективна організація процесів стандартизації та сертифікації є однією з ключових умов підвищення якості продукції, стабільності виробничих процесів і конкурентоспроможності підприємства на ринку. Чітко структуровані регламенти та сучасні методичні підходи дозволяють

забезпечити відповідність продукції вимогам національних і міжнародних стандартів, мінімізувати похибки на етапах виробництва та контролю і підвищити довіру споживачів до підприємства. Відсутність належного регламенту або застосування застарілих процедур призводить до збільшення виробничих витрат через неефективне використання ресурсів, затримок у проходженні сертифікаційних процедур і порушень термінів випуску продукції. Крім того, старі або непрозорі процеси значно підвищують ризик випуску продукції, яка не відповідає нормативним вимогам, що може негативно впливати на імідж підприємства, знижувати рівень довіри споживачів і створювати додаткові фінансові та юридичні ризики.

Оптимізація процесів включає кілька взаємопов'язаних напрямів. Перш за все, необхідно провести системний аудит діючих процедур, ідентифікувати дублювання, виявити неефективні етапи та розробити сучасні методичні регламенти, які чітко визначають обов'язки, етапи контролю та критерії оцінки відповідності продукції. Одночасно важливо впроваджувати цифрові платформи та автоматизовані системи управління сертифікаційними процесами, що дозволяють централізовано вести облік сертифікатів, моніторити терміни їх дії, контролювати проходження перевірок і оперативно формувати звітність.

Не менш значущим аспектом є підвищення кваліфікації персоналу, який відповідає за стандартизацію та сертифікацію, зокрема проведення навчальних програм, семінарів і практичних тренінгів для забезпечення дотримання процедур і високого рівня професійної компетентності. Також важливо інтегрувати процеси стандартизації з іншими напрямками управління якістю на підприємстві, що дозволяє створити єдину систему контролю та управління якістю продукції.

Впровадження таких заходів забезпечує скорочення часу на проведення сертифікаційних процедур, зменшення виробничих ризиків, підвищення прозорості та контрольованості всіх етапів процесів. Використання цифрових інструментів і автоматизованих платформ сприяє постійному моніторингу, аналізу результатів і прогнозуванню потенційних проблем, що дозволяє швидко вживати коригувальні заходи.

Оптимізація процесів стандартизації та сертифікації стає стратегічним ресурсом підприємства, який забезпечує стабільне функціонування виробництва, підвищує якість продукції, зміцнює довіру споживачів і створює умови для сталого розвитку та конкурентних переваг на ринку.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ

Точний облік природного газу є основою ефективного функціонування газорозподільних підприємств, забезпечення фінансової стабільності та прозорості взаємовідносин зі споживачами. Невідповідність показників обліку фактичному обсягу споживання призводить до фінансових втрат, порушення планування ресурсів і зниження довіри клієнтів. Метрологічне забезпечення обліку газу виступає ключовим механізмом гарантування достовірності вимірювань і підтримки високих стандартів точності на всіх етапах процесу.

Удосконалення метрологічного контролю передбачає комплексний підхід, який включає аналіз існуючого обладнання та систем обліку, виявлення джерел систематичних і випадкових похибок, оцінку впливу факторів навколишнього середовища, таких як тиск, температура та вологість. Значну увагу приділяють сучасним методам калібрування та технічного обслуговування лічильників, що забезпечують стабільність і повторюваність вимірювань у тривалому періоді експлуатації.

Для підвищення точності вимірювань активно застосовуються автоматизовані системи збору та обробки даних, що мінімізують людський фактор і дозволяють відстежувати показники в режимі реального часу. Використання цифрових лічильників із дистанційним зчитуванням та програмних платформ для обробки даних дозволяє не лише контролювати поточні показники, а й прогнозувати потенційні відхилення, здійснювати корекцію та оптимізувати процеси обліку.

Не менш важливим аспектом є підвищення кваліфікації персоналу, який здійснює метрологічний контроль і відповідає за технічний стан приладів. Систематичне навчання і розвиток професійних навичок забезпечують точність вимірювань, відтворюваність результатів та своєчасне виявлення несправностей.

Комплексне удосконалення метрологічного забезпечення дозволяє досягти:

- високої достовірності результатів обліку;
- оптимізації використання технічних і людських ресурсів;
- зменшення фінансових втрат і ризиків підприємства;

- прозорості і контрольованої системи обліку, що підвищує довіру споживачів;
- стабільного функціонування газорозподільних систем у довгостроковій перспективі.

Впровадження сучасних методів метрологічного контролю забезпечує системне підвищення точності вимірювань, підвищення надійності та ефективності обліку природного газу, формує основу для стратегічного розвитку підприємства та підтримує високі стандарти якості обслуговування споживачів.

Сергій ЩЕРБАК (217-ЯСС-324)
Керівник - проф. Едвін ГЕВОРКЯН

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ПРОДУКЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Якість продукції визначає довіру споживачів та стійкість підприємства на конкурентному ринку. Технічний контроль є ключовим інструментом підтримки цих стандартів, що забезпечує систематичну оцінку відповідності продукції нормативам та внутрішнім стандартам підприємства. Для підвищення ефективності контролю необхідний комплексний підхід, який поєднує модернізацію обладнання, впровадження аналітичних методик і розвиток компетенцій персоналу.

Дослідження існуючої системи контролю передбачає:

- оцінку відповідності процедур чинним стандартам та внутрішнім регламентам;
- виявлення критичних точок у процесі виробництва, які найбільше впливають на якість;
- аналіз повторюваності та точності вимірювань;
- ідентифікацію ресурсних і технологічних обмежень у системі контролю.

Удосконалення технічного контролю здійснюється за рахунок застосування комплексного поєднання технологій та методів управління якістю. До сучасних підходів відносяться:

- Цифрові системи контролю для автоматизованого збору та обробки даних, що дозволяють оцінювати продукцію на всіх етапах виробництва в реальному часі;

- Інтелектуальні сенсорні технології для підвищення точності вимірювань та оперативного виявлення відхилень від стандартів;
- Статистичні та аналітичні моделі для оцінки якості партій продукції та прогнозування ризиків дефектів;
- Модульні методики відбору та перевірки продукції, що забезпечують гнучкість контролю та можливість адаптації до змін у виробничих процесах;
- Інтеграція з інформаційними платформами підприємства (ERP, MES), що дозволяє відстежувати процеси, синхронізувати дані та підвищувати прозорість управління якістю.

Аналітичний підхід до контролю дозволяє не лише виявляти та усувати дефекти, а й передбачати потенційні проблеми, коригувати процеси ще до появи браку та забезпечувати стратегічне планування розвитку виробництва. Крім того, впровадження таких підходів створює умови для постійного навчання та професійного розвитку персоналу, формує культуру якості і сприяє інтеграції управлінських рішень із виробничими процесами.

Таким чином, модернізація системи технічного контролю на основі сучасних технологій та аналітичних методів є ключовим чинником підвищення стандартів якості продукції, оптимізації процесів та зміцнення конкурентних позицій підприємства.

Євген ПАДУН (217- ЯСС-Д24)
Керівник - доц. Ганна КОМАРОВА

ВПЛИВ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕРСОНАЛУ НА ВІДПОВІДНІСТЬ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система управління якістю виступає гарантом відповідності послуг встановленим технічним регламентам та міжнародним стандартам, зокрема серії ISO. Надійність та валідація цієї системи критично залежить від компетентності та кваліфікації персоналу, який є ключовим внутрішнім чинником забезпечення конформності процесів. Застосування ризик-орієнтованого мислення, як наріжного каменю Системи управління якістю, вимагає належного рівня професійної підготовки працівників. Ця залежність вимагає розробки та впровадження методичного апарату для метрологічного контролю якості, що дозволяє кількісно визначити внесок професійної компетентності працівників у загальну стабільність та достовірність Системи управління якістю.

Для забезпечення ефективної роботи та проведення внутрішніх аудитів критично важливе визначення структурних компонентів кваліфікації, що безпосередньо впливають на стандартизацію процесів. До цих компонентів належить досконале знання стандартизованих операційних процедур (СОП), навички ведення та контролю документації якості, а також здатність до ідентифікації, усунення невідповідностей і впровадження коригувальних та запобіжних дій у процесі обслуговування. Належний рівень компетентності персоналу є обов'язковою умовою для мінімізації ризиків, пов'язаних із людською помилкою.

Оцінювання впливу кваліфікації здійснюється через вимірювання кореляційного зв'язку між рівнем компетентності (що оцінюється балами внутрішніх аудитів, результатами зовнішніх тренінгів та сертифікацією за вимогами ISO 9001) та фактичними даними якості, отриманими від споживачів. Результативні показники якості, як-от індекс задоволеності клієнтів (CSI) та показник чистої підтримки (NPS), є індикаторами ефективності впровадження стандартів, відображаючи рівень сприйнятої якості, і слугують основними об'єктами метрологічного вимірювання. Для підвищення достовірності висновків застосовуються методи багатofакторного кореляційно-регресійного аналізу.

Об'єктивність цих висновків критично залежить від незалежної верифікації, яка є частиною оцінки конформності (зокрема, через метод "Таємний покупець" або внутрішній/зовнішній аудит). Встановлення кількісної моделі впливу кваліфікації на динаміку покращення якісних характеристик послуг дозволяє підприємствам стандартизувати вимоги до персоналу, визначати критерії для допуску до критичних процесів та інтегрувати його оцінювання в загальну архітектуру Системи управління якістю. Ефективна та обґрунтована система моніторингу компетенцій є обов'язковою передумовою для успішного проходження первинної та наглядової сертифікації Системи управління якістю та досягнення операційної досконалості відповідно до міжнародних стандартів.

ВПРОВАДЖЕННЯ МОТИВАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВ

Якість продукції та послуг є ключовим фактором конкурентоспроможності та ефективності діяльності підприємства. Для її забезпечення необхідно впроваджувати комплексні системи контролю, оцінки та стимулювання персоналу. Одним із таких інструментів є мотиваційний моніторинг, який поєднує об'єктивну оцінку результатів праці співробітників із системою мотивацій, безпосередньо спрямованих на підтримання та підвищення стандартів якості.

Методичні засади впровадження мотиваційного моніторингу включають:

- Визначення ключових показників якості (KPI), що охоплюють продуктивність, дотримання технологічних процесів, рівень дефектності продукції, своєчасність виконання завдань та відповідність стандартам;
- Систематичний збір та аналіз даних, що дозволяє оцінити ефективність процесів, визначити проблемні ділянки та підвищити прозорість діяльності підприємства;
- Розробку стимулів і систем заохочень, які мотивують персонал до високих результатів та підтримання стабільної якості;
- Інтеграцію інформаційних платформ, що дозволяє співробітникам бачити власні результати, аналізувати прогрес і отримувати рекомендації щодо покращення показників;
- Регулярний зворотний зв'язок та коригувальні заходи, які забезпечують постійне вдосконалення процесів і формування відповідальної корпоративної культури.

Практичне застосування мотиваційного моніторингу дозволяє:

- Підвищити дисципліну та відповідальність персоналу, створюючи умови для самоконтролю та самооцінки результатів;
- Сприяти безперервному підвищенню якості продукції та послуг, зменшувати кількість дефектів і скорочувати час на повторну переробку;
- Оптимізувати виробничі та організаційні процеси, що підвищує ефективність використання ресурсів і загальну продуктивність підприємства;
- Створити прозору систему управління якістю, де результати роботи кожного співробітника безпосередньо впливають на досягнення загальних цілей підприємства.

Таким чином, впровадження мотиваційного моніторингу є ефективним інструментом забезпечення високих стандартів якості, формування корпоративної культури відповідальності та безперервного вдосконалення виробничих процесів. Комплексний підхід до оцінки та стимулювання персоналу сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства та стійкості його продукції на ринку.

Вікторія СВЕТОШ (108-MBT-Д22)

Керівник - доц. Ганна КОМАРОВА

IMPROVING RAILWAY CONNECTIVITY BETWEEN THE EU AND UKRAINE THROUGH THE OPERATION OF TRAINS WITH AUTOMATIC TRACK-GAUGE CHANGE SYSTEMS

The difference in track-gauge standards (European 1435 mm versus Ukrainian 1520 mm) remains a serious barrier that complicates the organization of high-speed passenger traffic at the border. The most effective technical solution in this context is the use of trains equipped with an automatic track-gauge change system. This technology enables rolling stock to transition from one gauge standard to another without stopping and without the lengthy procedure of bogie replacement.

The reliable operation of the gauge-changing mechanism is ensured by a complex set of high-precision measuring instruments: linear displacement sensors, wheel-position monitoring systems, strain-gauge modules, as well as temperature and vibration sensors. During the passage through the gauge-change facility, the geometry of the running gear is assessed in real time, axle loads are analyzed, and the condition of elastic components is monitored. The safety of the entire process depends on the quality and accuracy of these measurements, since even minor deviations can lead to improper mechanism positioning and destabilization of movement.

To maintain an appropriate level of safety, regular metrological servicing is required: sensor calibration, verification of measurement-channel accuracy, and certification of diagnostic equipment in accordance with European TSI and EN requirements. It is metrological support that guarantees the stability of parameters and the uninterrupted operation of systems, which is critically important for mechanisms functioning under dynamic conditions and variable loads.

The overall system is complemented by onboard diagnostic tools. These include monitoring of axle-box temperatures, control of speed and acceleration, as well as automatic self-diagnostic modules. Since information is processed in real

time, this enables timely detection of potential faults and significantly enhances operational safety.

The use of trains with automatic gauge-change systems makes it possible to shorten border-crossing time, increase the capacity of transport corridors, and avoid large-scale infrastructure reconstruction. This makes the technology a promising direction for development, where a key role is played by metrological and information-measurement systems that ensure the accuracy, reliability, and safety of the mechanism's operation.

Олексій ПАНЧУК (213-BBG-324)

Керівник - доц. Андрій РИБІН

КОНЦЕПТ УНІВЕРСАЛЬНОГО ЗЙОМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Зростання обсягів інтермодальних перевезень у міжнародних транспортних коридорах потребує універсальних рішень для оптимізації використання рухомого складу. Одним із перспективних напрямів є застосування універсальних зйомних модулів (УЗМ), що забезпечують швидке переобладнання вагонів під різні типи вантажів без збільшення парку спеціалізованих вагонів.

Міжнародні стандарти ISO 668, EN 283, EN 12642 та вимоги TSI WAG регламентують геометрію, випробування і кріплення інтермодальних вантажних одиниць. Рекомендації UIC визначають принципи розміщення вантажів і взаємодію модулів із вагонами. Дослідження останніх років підтверджують актуальність уніфікації модульних систем у комбінованих перевезеннях.

УЗМ являє собою просторову металеву раму із сумісністю з ISO-контейнерами 20/40/45 ft. Конструкція включає: верхні й нижні фітинги для стандартних контейнерних операцій; порні елементи для штучних та довгомірних вантажів; фіксатори для надійної взаємодії з рамою вагона.

Модуль забезпечує швидке переобладнання платформ і знижує потребу у спеціалізованих вагонах.

Для оцінки ефективності УЗМ передбачено: розрахунки методом скінчених елементів; стендові випробування відповідно до EN 283; аналіз кріплення вантажу за EN 12642 та UIC; експлуатаційні випробування у змішаних видах транспорту.

Застосування УЗМ дозволяє: скоротити прості вагонів; підвищити універсальність рухомого складу; забезпечити сумісність у міжнародних коридорах; зменшити експлуатаційні витрати операторів та логістичних компаній.

Вікторія ЖУГА (108-MBT-Д24)
Керівник - ст.викл. Людмила ВОЛОШИНА

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ISO НА ЗАПОБІГАННЯ ТЕХНОГЕННИМ КАТАСТРОФАМ

Міжнародні стандарти ISO відіграють ключову роль у підвищенні рівня безпеки промислових підприємств та запобіганні техногенним катастрофам. Їх впровадження забезпечує уніфікацію вимог до організації виробничих процесів, управління ризиками та контролю якості, що мінімізує ймовірність виникнення аварійних ситуацій. У минулі десятиліття виробничі системи часто функціонували без належної регламентації, що сприяло появі значних технологічних відхилень. Натомість використання ISO формує чітку нормативну основу, яка передбачає відповідальне дотримання процедур і безперервне вдосконалення систем управління.

Стандарт ISO 9001 регламентує побудову системи управління якістю, орієнтованої на стабільність процесів, контроль невідповідностей і підвищення надійності продукції. Це сприяє зменшенню імовірності помилок персоналу та технічних відмов, які можуть призвести до аварій. Стандарт ISO 14001 забезпечує системний підхід до екологічної безпеки, оптимізації технологічних потоків, управління відходами та оцінювання впливу на довкілля. Виконання його вимог сприяє запобіганню ситуаціям, що пов'язані з порушенням роботи обладнання або некоректним поводженням з небезпечними речовинами.

Важливою складовою сучасних стандартів ISO є принцип ризик-орієнтованого мислення, який стимулює підприємства ідентифікувати потенційні загрози на ранніх етапах. Регулярні технічні огляди, аудит процесів, підвищення кваліфікації персоналу та документування процедур формують передумови до безпечного функціонування виробництва. Такий підхід забезпечує не реактивне, а превентивне управління безпекою, що суттєво знижує ймовірність техногенних інцидентів.

Отже, міжнародні стандарти ISO виступають ефективним інструментом забезпечення технологічної безпеки. Їх комплексне впровадження не лише

підвищує рівень відповідності підприємства сучасним вимогам, але й створює надійний фундамент для запобігання аваріям, захисту персоналу та довкілля.

Дмитро РАЙКО (213-ВВГ-Д24)
Керівник - доц. Андрій РИБІН

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПРИВОДІВ ПІДВАГОННОГО ОБЛАДНАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

Приводи підвагонного обладнання пасажирських вагонів працюють у змінних механічних та кліматичних умовах, що спричинює підвищену вірогідність відмов. Типові системи діагностики використовують періодичний контроль і не забезпечують своєчасного виявлення передвідмовних станів, що знижує надійність вузлів та збільшує витрати на ремонт. Актуальність роботи визначається потребою переходу до безперервного технічного контролю з використанням вимірювальних перетворювачів. Метою роботи є підвищення експлуатаційної надійності приводів шляхом розробки удосконаленої системи діагностування, здатної реєструвати параметри навантаження та режимів роботи у реальному часі.

У роботі проаналізовано конструкції найбільш поширених електромеханічних приводів, що застосовуються у системах вентиляції, опалення та допоміжного обладнання пасажирських вагонів. Визначено характерні механізми зношування: підвищені вібрації, зростання пускових струмів, локальні перегріви та зміна крутного моменту. Досліджено інформаційні параметри, чутливі до розвитку дефектів, та обґрунтовано їх використання як діагностичних ознак.

Запропоновано схему удосконаленої системи діагностики, що передбачає встановлення датчиків вібрації, температури та струму на корпусі привода та у колі живлення. Передбачено використання мікропроцесорного модуля збору та попередньої обробки сигналів із передачею даних до локального контролера вагона. Алгоритми діагностики базуються на методах порогового аналізу, спектральній обробці та оцінюванні тенденцій зміни параметрів. Такий підхід дає змогу виявляти передвідмовні стани, прогнозувати залишковий ресурс привода та формувати попереджувальні повідомлення для обслуговуючого персоналу.

Оцінювання ефективності запропонованої системи показало зменшення частки раптових відмов та можливість переходу до обслуговування за

фактичним технічним станом. Використання вимірювальних модулів дозволяє підвищити функційну безпечність пасажирських вагонів та зменшити експлуатаційні витрати.

**СЕКЦІЯ ТЕПЛОТЕХНІКИ, ТЕПЛОВИХ ДВИГУНІВ ТА
ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ**

Володимир КІНЗІКЄВ (216-ЕМ-Д24)

Керівник - доц. Олег ВАСИЛЕНКО

**РОЗРОБЛЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА
КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ ВИСТАВКОВО-ТОРГОВЕЛЬНОГО
ЦЕНТРУ МІСТА ХАРКОВА**

Розробка сучасної системи вентиляції та кондиціювання, орієнтованої на досягнення оптимального мікроклімату із мінімальними енерговитратами для виставково-торговельного центру. Енергоефективні рішення у вентиляції на теперішній мають наступні підходи. Використання припливно-витяжних систем із рекуперацією тепла (пластинчасті, роторні та ентальпійні теплообмінники), що дозволяють повертати до 70–90% тепла із відпрацьованого повітря без додаткових втрат. Впровадження систем регулювання витрати повітря VAV (variable air volume) з датчиками CO₂ та заповнюваності, що знижує споживання енергії при змінній кількості відвідувачів. Сортуння зон по режиму роботи (галереї, фудкорт, офіси, склади) та інтеграція систем автоматичного управління мікрокліматом за допомогою BMS (Building Management System). Також в роботі приділена увага енергоефективним заходам для кондиціювання. Застосування мультизональних систем VRF/VRV, які дозволяють індивідуально регулювати температуру для різних груп орендарів та зон; це веде до гнучкої оптимізації витрат електроенергії. Використання фанкойлів з локальним керуванням, що мінімізує перевитрати енергії у мало завантажених приміщеннях. Системна інтеграція та моніторинг. Постійний енергомоніторинг обладнання, автоматизація контролю температури, вологості та якості повітря в різних зонах центру. Інтеграція вентиляції з системою опалення та охолодження для уникнення взаємного «перетягування» енергії та збалансування споживання. Очікуваний ефект від запропонованих заходів дозволяє досягнути, зниження енергоспоживання на 20–40% порівняно зі стандартними схемами, підвищення комфорту відвідувачів та орендарів, стабільність мікроклімату незалежно від зовнішніх умов. Енергоощадні технології в системах вентиляції виставково-торговельних центрів Харкова дають змогу реалізувати безпечне, комфортне та економічно ефективне середовище для бізнесу і споживачів, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

ПРІОРИТЕТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

Підвищення енергоефективності будівель має критичне значення для енергетичної безпеки, особливо під час військових загроз та руйнування інфраструктури. Раціональне споживання енергії дозволяє знизити залежність від централізованих мереж і підвищити стійкість об'єкта до зовнішніх впливів. Модернізація систем опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання й освітлення за енергозберігаючими технологіями є фундаментом енергоефективної будівлі. Впровадження інтелектуальних систем керування інженерними мережами забезпечує їхню оптимальну роботу та автоматичне реагування на аномалії, що підвищує надійність і зменшує ризики. Важливим фактором на теперішній час є забезпечення незалежного енергопостачання. Інтеграція відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі, вітрові установки, теплові насоси, дозволяє будівлі працювати автономно під час довготривалих перебоїв у загальній мережі. Встановлення акумуляторних систем для зберігання електроенергії (Energy Storage) забезпечує постійну роботу критично важливих мереж — освітлення, систем безпеки, вентиляції й зв'язку. Практика бойових дій в Україні показала, що автономні сонячні станції дозволяють підтримувати життєдіяльність навіть при руйнуванні центральної енергомережі. Додатковим резервом можуть виступати генератори на біопаливі чи комбіновані системи, які підвищують гнучкість енергопостачання. Утеплення споруди, заміна застарілих циркуляційних насосів і труб, балансування внутрішніх мереж тепло- та водопостачання допомагають суттєво скоротити енергоспоживання й втрати. Застосування індивідуальних теплових пунктів, сучасних багатофункціональних лічильників дозволяє швидко коригувати параметри, економлячи ресурси. У роботі проведено розрахунки відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 1257 від 27 жовтня 2020 року, яка затверджує "Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель". Під час проведення розрахунків були проаналізовані різноманітні заходи з вдосконалення інженерних мереж будівлі. Серед альтернатив обрано саме ті, що забезпечують досягнення найвищого класу енергетичної ефективності відповідно до національних стандартів — наприклад, класу «А» чи не нижче «С» для нових і модернізованих об'єктів. Розрахунки охоплювали такі параметри: зниження теплових витрат через теплоізоляційну оболонку будівлі, оптимізація роботи

систем опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання та освітлення, впровадження сучасних засобів автоматики й обліку для інженерних систем. Дотримання мінімальних вимог дозволяє підвищити енергоефективність будівлі та зменшити витрати енергоресурсів навіть у складних умовах, підвищуючи стійкість до зовнішніх загроз. Підвищення енергоефективності будівлі у воєнний час вимагає системного підходу до модернізації інженерних мереж і розгортання локальних систем незалежного енергопостачання. Це підвищує стійкість, автономність та гарантує безперервність життєво важливих процесів навіть за надзвичайних обставин.

Андрій СУМЦОВ (216-ЕМ-Д24)
Керівник - проф. Ігор РЕДЬКО

СКЛАДОВІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ В ЗАКЛАДАХ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Впровадження енергоефективних заходів у закладах дошкільної освіти є критично важливим для забезпечення економічної стійкості та створення комфортного і здорового освітнього середовища. Комплексна модернізація, яка включає термомодернізацію огорожувальних конструкцій (утеплення фасадів, заміна вікон), впровадження автоматизованих систем регулювання теплоспоживання та використання енергозберігаючого освітлення (LED лампи), дозволяє досягти значного скорочення комунальних витрат (до 30-50%). Отримана економія, у свою чергу, може бути спрямована на розвиток навчального процесу. На додаток до економічної та екологічної доцільності, впровадження енергоефективних заходів у закладах дошкільної освіти має високу освітню цінність, оскільки надає дітям наочний приклад відповідального ставлення до ресурсів. Через ігрові форми та щоденні ритуали (наприклад, "енергопатруль", який перевіряє вимкнення світла при виході з кімнати) діти засвоюють прості, але важливі навички енергозбереження з раннього віку. Це формує в них екологічну свідомість та розуміння зв'язку між їхніми діями та збереженням ресурсів планети. Наочний, фізично відчутний результат (тепло у групі, яскравіше світло, пояснення економії) значно ефективніший за теоретичні бесіди.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ БУДІВЛІ ДОШКІЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ПІСЛЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ

Актуальність. Енергоефективність будівель дошкільних закладів є пріоритетним напрямом розвитку будівництва в Україні, оскільки ці установи відносяться до найбільших споживачів енергоресурсів. Капітальний ремонт з впровадженням енергоефективних технологій дозволяє зменшити витрати на опалення при поліпшенні комфортних умов для дітей та відповідності нормативним вимогам.

Об'єкт. Дослідження проведено на базі дошкільного навчального закладу (літ. А-2) у м. Дергачі, Харківської області, площею 2085,42 м². Розрахунок енергоспоживання виконано за методикою ДСТУ 9190:2022 з урахуванням вимог ДБН В.2.6-31:2021.

Впроваджені заходи. Капітальний ремонт включив: утеплення стін мінеральною ватою (150–250 мм), покрівлі (300 мм), встановлення енергоефективних вікон ($R=0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$), модернізацію опалення з термостатичними клапанами й теплими підлогами, рекуперацію тепла у вентиляції, світлодіодне освітлення ($7 \text{ Вт}/\text{м}^2$) та облік енергії.

Результати. Питоме енергоспоживання при опаленні та охолодженні: 31,896 кВт·год/м² (норма 32 кВт·год/м²). Річне енергоспоживання: 301,916 тис. кВт·год (46,205 кВт·год/м²). Структура: опалення 67,1%, гаряче водопостачання 12,7%, освітлення 13,8%, вентиляція 4,4%, охолодження 2,0%. Первинна енергія: 511,78 тис. кВт·год. Викиди CO₂: 94,40 т/рік. Клас енергоефективності: «С» (відповідає вимогам).

Висновки. Комплексна система енергозберігаючих технологій забезпечує скорочення енергоспоживання на 70–85% порівняно зі старим фондом. Опалення становить 67,1% споживання, що підтверджує пріоритетність утеплення конструкцій. Термостатичні клапани й рекуперація тепла оптимізують енергетичне використання. Результати можуть бути моделлю для модернізації громадських будівель.

ВПЛИВ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ БУДІВЛІ

Впровадження альтернативних джерел енергії в будівельній галузі є пріоритетним напрямом підвищення енергоефективності та зниження викидів CO₂ відповідно до Директиви ЄС 2010/31/ЄС. Використання відновлювальних джерел енергії в навчальних закладах дозволяє скоротити споживання традиційних енергоносіїв та забезпечити економічну ефективність експлуатації будівель.

Проаналізовано впровадження сонячних панелей Amerisolar AS-6P-330/335 4BB потужністю 330-335 Вт з інверторами Growatt 18000 UE. Встановлення системи з 30 фотоелектричних модулів забезпечує річне виробництво електроенергії 34,29 МВт·год, що знижує споживання електроенергії з мережі на 378 834,66 кВт·год. Термін окупності проекту становить 7,82 року при загальних інвестиціях 520 381,51 грн.

Встановлення сонячних колекторів Atmosfera CBK Twin Power-30 з ефективністю 65-75% дозволяє покривати до 50-70% річної потреби в гарячому водопостачанні. Система з 179 колекторів забезпечує теплову потужність 42 550 Вт кожен, загальні витрати складають 9 212 756,41 грн з терміном окупності 71,96 року. Альтернативний варіант з 8 колекторів має термін окупності 3,51 року, що підтверджує доцільність модульного підходу до впровадження.

Системи рекуперації тепла. Впровадження рекуператорів Prana з ефективністю відновлення тепла до 91% у вентиляційних системах забезпечує економію теплової енергії 29 663 кВт·год щорічно. Встановлення 30 одиниць коштує 889 890 грн із терміном окупності 5,85 року. Система зменшує теплові втрати через вентиляцію на 80-90%.

Комплексний аналіз енергоефективності показує позитивні показники NPV (чиста приведена вартість) та IRR (внутрішня норма рентабельності) для більшості проектів відновлювальних джерел енергії. Найбільшу економічну ефективність демонструють малопотужні фотоелектричні системи та рекуперація тепла з терміном окупності 3-8 років.

Використання альтернативних джерел енергії забезпечує скорочення викидів CO₂ відповідно до Паризької угоди та національних зобов'язань України. Зниження споживання традиційних енергоносіїв сприяє декарбонізації сектору будівництва та досягненню цілей сталого розвитку.

Висновки. Впровадження альтернативних джерел енергії суттєво знижує енергоспоживання будівлі, забезпечує економічну ефективність та екологічні переваги. Оптимальна стратегія передбачає поєднання сонячних фотоелектричних систем малої потужності, рекуперації тепла та модульних геліосистем з урахуванням специфіки об'єкта та кліматичних умов регіону.

Дмитро ВИШНЕВСЬКИЙ (216-ЕМ-Д24)

Керівник - доц. Юлія БАБІЧЕНКО

ТРАДИЦІЙНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ БУДІВЛІ

Актуальність проблеми

Зменшення енергоспоживання будівель залишається пріоритетним завданням енергетичної політики України. Будівлі відповідають за близько 40% споживання енергії та викидів парникових газів у країні. Глобальні тренди енергоефективності спрямовані на досягнення майже нульового споживання енергії. Класичні енергоефективні заходи — теплоізоляція огорожувальних конструкцій, заміна застарілого обладнання опалення та модернізація інженерних систем — забезпечують найбільший економічний ефект і є ключовими для підвищення класу енергоефективності будівель.

За даними Фонду енергоефективності, у 2024 році утеплено понад 4000 будівель на місцевому рівні, що дозволило зекономити до 40% витрат на енергію. Відповідно до оновленої Директиви ЄС 2024/1275 про енергоефективність будівель, до 2030 року середнє споживання первинної енергії житловими будинками має скоротитися на 16%, а до 2035 року — на 20-22%.

Мета дослідження

Визначити вплив комплексу традиційних енергоефективних заходів на зниження енергоспоживання та оцінити їх економічну доцільність на прикладі дошкільного навчального закладу.

Матеріали та методи

Дослідження базується на первинному енергетичному аудиті будівлі дошкільного навчального закладу «Сонечко» (с. Дубов'язівка, Конотопський район). Розроблені два сценарії впровадження заходів — «рекомендований» та «максимальний» — згідно з ДСТУ 9190:2022 [8] та ДБН В.2.6-31:2021. Заходи передбачають: утеплення зовнішніх стін мінеральною ватою (100–150 мм, $\lambda=0,042$ Вт/(м·°C)); утеплення горищного перекриття (250 мм); заміну

вікон на енергоефективні ($U \leq 1,1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$); заміна існуючого джерела системи опалення на конденсаційний котел.

Основні результати

Розрахунки показали, що за «рекомендованим» пакетом можна досягти економії теплової енергії 37,6 тис. кВт·год/рік (21,8%), що еквівалентно зниженню викидів CO_2 на 7,8 т/рік [3]. Первинні інвестиції становлять близько 576 тис. грн., період окупності — від 3 до 63 років залежно від конкретного заходу.

Утеплення зовнішніх стін забезпечує економію 46,4 тис. кВт·год/рік при періоді окупності 4,38 років. Утеплення горищного перекриття дає економію 95 тис. кВт·год/рік (термін окупності 8,12 років). Заміна вікон скорочує втрати на 56,2 тис. кВт·год/рік (14,55 років окупності).

Заміна існуючого джерела системи опалення на газовий конденсаційний котел дозволяє досягти більш високих ККД (порівняно з 95% у звичайних котлів), що означає економію газу на 10-15%. Конденсаційні котли використовують енергію конденсації водяної пари з продуктів згоряння, знижуючи викиди CO_2 на 70%. При низькотемпературному режимі (50-30°C) досягається максимальна ефективність.

Висновки. Теплоізоляція огорожувальних конструкцій залишається найбільш ефективним заходом, забезпечуючи 60-70% загальної економії теплової енергії при прийнятних строках окупності (4-14 років). Заміна стандартного котла на конденсаційний дозволяє скоротити витрати на опалення на 23-25% при терміні окупності 3-4 роки. Комплексна реалізація класичних енергоефективних заходів забезпечує баланс між економічною рентабельністю та екологічним ефектом, сприяючи досягненню цілей енергонезалежності та декарбонізації будівельного сектору України відповідно до європейських стандартів.

**АНАЛІЗ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ДОСЛІДЖЕННЯ
РЕЖИМІВ РОБОТИ ТА НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
МОДЕРНІЗАЦІЇ КОТЛА РК-4,8-10МП ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО
ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ЗГОРЯННЯ ПІСЛЯ
МІДЕПЛАВИЛЬНОЇ ПЕЧІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Промислові мідеплавильні комплекси характеризуються високими температурними навантаженнями на газоходи та теплообмінне обладнання, що формує значні теплові викиди та підвищену концентрацію продуктів згоряння у потоці відхідних газів. Традиційні модифікації котлів-утилізаторів, зокрема типу РК-4,8-10МП, розраховані на роботу з параметрами, які не повністю відповідають сучасним технологічним вимогам до охолодження газів після плавильних агрегатів кольорової металургії. [1] Зростання інтенсивності теплових процесів у печах, підвищення температурних піків і зміна хімічного складу продуктів згоряння створюють додаткові навантаження на теплообмінні поверхні, знижують стабільність тепловідбору та скорочують ресурс котельних вузлів. [2] У таких умовах модернізація котла РК-4,8-10МП стає критично важливою для забезпечення безперервності технологічного циклу, зниження теплових втрат та формування умов для глибшої утилізації енергії відхідних газів. [3]

Комплексний аналіз теплотехнічних процесів показав, що ключовими факторами, які обмежують ефективність охолодження, є нерівномірність теплового впливу на поверхні нагріву, локальні перегріти газового потоку та недостатня інтенсивність тепловідбору в окремих теплообмінних зонах. Дослідження режимів роботи котла у взаємодії з мідеплавильною піччю дозволило встановити, що в умовах збільшених температурних піків необхідне додаткове підсилення конвективних поверхонь шляхом зміни їхньої геометрії, використання температуростійких матеріалів та оптимізації швидкостей газового потоку. Проведене теплотехнічне моделювання дало змогу науково обґрунтувати реконструкцію газоходів, що забезпечує більш рівномірний розподіл теплового навантаження та створює сприятливі умови для стабілізації процесів теплопередачі. Результати дослідження демонструють, що запропоновані конструктивні зміни здатні зменшити температуру відхідних газів до технологічно необхідного рівня, підвищити теплову ефективність усієї системи і забезпечити суттєве збільшення ресурсу котла за рахунок зниження термічних напружень.

Отримані результати підтверджують, що модернізація котла РК-4,8-10МП повинна базуватися на поєднанні детального аналізу теплотехнічних процесів, глибокого розуміння реальних режимів роботи мідеплавильної печі та інженерно обґрунтованої реконструкції теплообмінних поверхонь. Впровадження запропонованих рішень дозволяє суттєво підвищити рівномірність охолодження продуктів згоряння, покращити стабільність теплових процесів, зменшити експлуатаційні втрати теплоти та створити умови для більш глибокої енергоутилізації у промисловому підприємстві. Проведене дослідження формує наукове підґрунтя для масштабування модернізованих рішень на інші типи котлів утилізаційного призначення та забезпечує перспективи подальшої оптимізації теплотехнічних систем у кольоровій металургії.

Віктор СЕЛЕЗНЬОВ (216-ЕМ-Д24)

Керівник - проф. Ігор РЕДЬКО

**КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ, НАУКОВЕ ОБґРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА
РОЗРОБКА КОМБІНОВАНОГО КОТЛА ПАРПРОДУКТИВНІСТЮ
120 Т/ГОД ДЛЯ ТЕЦ МЕТАЛУРГІЙНИХ КОМБІНАТІВ З
ОТРИМАННЯМ ПЕРЕГРІТОЇ ПАРИ ТЕМПЕРАТУРОЮ 390 °С**

Енергетичні комплекси металургійних комбінатів характеризуються високою концентрацією вторинних енергоресурсів, які формуються під час технологічних процесів агломерації, доменного виробництва та сталеплавильних циклів. Значна частина теплової енергії, що міститься у відхідних газах, колошникових потоках та продуктів згоряння альтернативних паливних сумішей, залишається неутілізованою через обмеженість існуючих котлів у діапазоні стабільної роботи та неможливість забезпечити вироблення перегрітої пари необхідних параметрів. Комбіновані котли високої паропродуктивності здатні одночасно працювати на різних видах теплових потоків, інтегруючи вторинні ресурси в єдиний енерготехнологічний контур і забезпечуючи підвищення загальної енергоефективності підприємства.

Проведене дослідження показало, що для забезпечення цільової температури перегрітої пари необхідним є формування багатозонної системи теплообміну з поєднанням інтенсивних радіаційних та керованих конвективних ділянок. Аналіз температурних характеристик газів різного походження — доменних, коксових, агломераційних та технологічно

сформованих потоків — виявив значну неоднорідність теплових полів і необхідність застосування адаптивних рішень у дизайні топкової камери та поверхонь нагріву. Теплотехнічне моделювання дало змогу визначити оптимальний розподіл поверхонь випромінювання і конвекції, що забезпечує досягнення температури 390 °С без перевищення термічних напружень у конструктивних елементах. Додатково встановлено, що інтеграція вторинних енергоресурсів у котел паропродуктивністю 120 т/год дозволяє знизити споживання первинного палива, підвищити коефіцієнт використання теплової енергії та покращити загальний баланс ТЕЦ. Розроблені конструктивні рішення демонструють можливість довготривалої стабільної роботи обладнання в умовах характерних коливань теплових потоків металургійного виробництва, що підтверджує їхню технологічну надійність і економічну доцільність.

Робота підтверджує, що розробка комбінованого котла паропродуктивністю 120 т/год для металургійних ТЕЦ є важливим напрямом підвищення енергоефективності промислових підприємств та оптимізації використання вторинних енергоносіїв. Наукове дослідження теплотехнічних процесів, проведений аналіз режимних параметрів і обґрунтовані конструктивні рішення формують основу для створення котла, здатного виробляти перегріту пару температурою 390 °С зі стабільними характеристиками у різних технологічних умовах. Запропонована концепція дозволяє підвищити ефективність роботи ТЕЦ, зменшити витрати на паливо, підвищити надійність обладнання та створює перспективи для подальшого удосконалення комбінованих енерготехнічних систем у металургійній промисловості.

Павло ДЖЕЖЕРЯ (106-ЕМ-Д24)
Керівник - асистент Андрій ОНИЩЕНКО

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ У КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Харківська область розташована у східній Україні з помірно-континентальним кліматом і є частиною Чорноморської степової провінції. Середня річна швидкість вітру в Харківській області становить приблизно 4–4,5 м/с на висоті 10 метрів. Зокрема, дані показують варіацію від 12,6 км/год (3,5 м/с) у липні до 15,9 км/год (4,4 м/с) у березні. Регіон характеризується помірною вітровою активністю з сезонною варіацією, де найсильніші вітри

спостерігаються в зимово-весняний період. Грудневі показники досягають 15,2 км/год, а найменші швидкості відзначаються у теплий період року.

На основі національних досліджень Харківська область відноситься до категорії з помірною вітровою потенційністю. Класифікація вітрового потенціалу показує, що регіон входить до групи з природною вітровою потенційністю 4–4,5 кВт·год/м² на рік при технічно досяжному потенціалі близько 390–520 кВт·год/м² на рік. Площі частини північно-західної Харківської області мають дещо вищі показники вітрової енергії, порівняно з центральною та південною частинами. Більш сприятливі умови спостерігаються у південних та східних регіонах України (Крим, Херсон, Запоріжжя), де середня річна швидкість вітру перевищує 5,0 м/с.

Економічна доцільність встановлення вітрогенераторів залежить від середньої річної швидкості вітру. Міжнародні стандарти визначають мінімальну граничну швидкість вітру 5,5 м/с або потужність вітру 200 Вт/м² для економічно прибуткових проектів. Для невеликих вітротурбін економічна життєздатність забезпечується при середніх річних швидкостях вітру 6–8 м/с. При швидкостях нижче 4 м/с вітровий потенціал вважається бідним, 4–5,5 м/с — допустимим, 5,5–6,7 м/с — добрим до дуже добрим, а вище 6,7 м/с — відмінним.

Період окупності капітальних вкладень у вітрогенератори у Харківській області буде значно довшим, ніж у регіонах з сприятливішим вітровим режимом. Дослідження показують, що при середніх річних швидкостях вітру 5,4–5,8 м/с період окупності для невеликих вітротурбін може становити 20–45 років залежно від фінансових умов, тип турбіни та сценарію фінансування. Коефіцієнт використання потужності (capacity factor) для регіонів з такими швидкостями складає 15–25%, тоді як для оптимальних локацій він досягає 40–50%.

Лідерами у розвитку вітрової енергетики в Україні є південні та східні області з вітровим потенціалом понад 5,0 м/с. У 2021 році більшість встановлених в Україні вітротурбін розташовувалися у Херсонській (144,3 МВт) та Одеській (116,5 МВт) областях. Як на глобальному рівні, так і в українському контексті, Харківська область не позиціонується як пріоритетна для промислового розвитку вітроенергетики через характеристики вітрового режиму, які нижчі за економічні пороги для великомасштабних проектів.

Встановлення вітрогенераторів у Харківській області може бути економічно обґрунтованим лише за умови: а) спеціального фінансування та державних субсидій; б) розташування у зонах з найвищою вітровою активністю; в) використання сучасних турбін з низьким порогом запуску (cut-in speed); г) комбінування з іншими джерелами відновлюваної енергії. Для

регіону більш доцільним може бути розвиток сонячної енергетики, якій Харківська область має гарні перспективи завдяки значній сонячній радіації, або комбіновані енергосистеми.

На основі аналізу кліматичних даних та економічних показників встановлення вітрогенераторів у Харківській області не є економічно оптимальним без державної підтримки та субсидування. Середня річна швидкість вітру (4–4,5 м/с) знаходиться нижче міжнародного мінімуму економічної життєздатності. Період окупності інвестицій буде перевищувати 30–45 років, що робить такі проекти недостатньо привабливими для приватних інвесторів. Однак у контексті енергетичної безпеки та екологічних цілей розробка невеликих децентралізованих вітрогенераторів для місцевого енергопостачання залишається потенційним варіантом. Рекомендується розглянути альтернативні або комбіновані енергорішення, включаючи сонячну енергетику, яка має кращий потенціал у регіоні.

Денис СОЛЯНИК (106-ЕМ-Д24)

Керівник - асистент Андрій ОНИЩЕНКО

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВСТАНОВЛЕННЯ ГЕЛІОКОЛЕКТОРІВ У КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Харківська область розташована у сприятливій географічній зоні для розвитку сонячної енергетики. Регіон характеризується сприятливими кліматичними умовами зі середньорічною температурою $+21^{\circ}\text{C}$ влітку та -7°C взимку, що забезпечує достатній період експлуатації геліоустановок. Серпень є найсонячнішим місяцем із 21 днем сонячної погоди, а найменша хмарність спостерігається в серпні та вересні, що критично важливо для ефективності сонячних колекторів.

Геліоколектори—це пристрої, здатні трансформувати енергію сонця на тепло для гарячого водопостачання та опалення. На відміну від фотоелектричних панелей, вони безпосередньо нагрівають теплоносії, використовуючи абсорбер, який перетворює сонячну радіацію. Новітні моделі можуть функціонувати навіть у хмарну погоду, а тривалість світлового дня в Харкові варіює від 8 годин у грудні до 16,5 годин у червні.

Економічна доцільність встановлення геліоколекторів підтверджується терміном окупності 3-5 років і рентабельністю 25-30% річних. Для системи потужністю 3 кВт річна генерація становитиме близько 3,3 МВт*год, що дозволяє заробити 17580 гривень у рік. У північних областях України, до яких

належить Харківщина, прибуток перевищує вкладення вдвічі протягом 20 років експлуатації.

Встановлення геліоколекторів на Харківщині сприятиме зниженню комунальних платежів, енергетичній незалежності домогосподарств та реалізації національної Енергетичної стратегії щодо розширення частки відновлювальної енергетики. Прості в монтажі та експлуатації, герметичні до корозійних пошкоджень, геліоколектори є екологічно відповідальним рішенням для регіону.

Марія ОСАДЧА (216-ЕМ-Д24)
Керівник - доц. Ганна БІЛОВОЛ

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ SCADA ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Вентиляційні системи адміністративних будівель часто працюють зі значними відхиленнями від оптимальних режимів, що призводить до зайвих тепловтрат, підвищеного електроспоживання та зниження комфорту користувачів. Використання систем SCADA у складі інженерної інфраструктури дає можливість здійснювати безперервний контроль режимів роботи вентиляційних установок та оперативно реагувати на відхилення. Це робить SCADA важливим інструментом управління енергетичною ефективністю великих будівель державного сектору.

Для досліджуваної будівлі використовується система SCADA Honeywell EBI, яка інтегрує інформацію від датчиків, контролерів та виконавчих механізмів усіх 16 вентиляційних установок. Система забезпечує моніторинг параметрів у режимі реального часу: температур повітря до/після теплообмінників, витрати теплоносія, положення клапанів, стану фільтрів, продуктивності вентиляторів та ефективності рекуперації. Завдяки відкритим протоколам (BACnet, Modbus) здійснюється єдина координація всього обладнання.

Методологічно дослідження базувалося на аналізі оперативних даних SCADA у зимовий та міжсезонний періоди. Вибрано кілька репрезентативних днів зі стабільними зовнішніми умовами та проведено оцінку роботи кожної установки з акцентом на теплові втрати, дисбаланс повітряних потоків та роботу рекупераційних секцій.

Аналіз показав низку характерних відхилень, що формують суттєвий потенціал енергозбереження:

- Недовантаження теплообмінників: при зовнішній температурі $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ фактичний перепад температури (ΔT) становив лише $0,7\text{--}1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, що свідчить про надлишкову подачу теплоносія та відсутність автоматичного обмеження тепловтрат.

- Недостатнє використання рекуперації тепла: діапазон ΔT на рекуператорах становив $8\text{--}14\text{ }^{\circ}\text{C}$, хоча конструктивно можливі значення є вищими. Це вказує на відхилення в налаштуваннях витрат повітря або забруднення пластинчастих блоків.

- Забруднені фільтри: аварійні сигнали спостерігалися у більшості систем. Забруднення фільтрів підвищує опір повітряного каналу та збільшує електроспоживання вентиляторів на $20\text{--}30\%$, що є одним із найбільш поширених джерел перевитрат.

- Дисбаланс припливу та витяжки: у частині приміщень зафіксовано перевищення припливу над витяжкою, що створювало надлишковий тиск і зумовлювало небажані інфільтраційні втрати тепла.

- Неоптимальні режими роботи вентиляторів: частина установок працювала на завищеній продуктивності у непікові періоди, що прямо впливало на електроспоживання.

Аналіз параметрів вентиляційних систем за даними SCADA продемонстрував, що навіть у будівлі з розвиненою інженерною інфраструктурою існують суттєві резерви енергозбереження, які не можуть бути ідентифіковані без використання систем моніторингу. Отримані результати підтверджують, що:

1. Впровадження автоматизованого управління тепловими контурами вентиляції дає змогу уникнути перевитрат тепла.

2. Коригування режимів роботи вентиляторів і своєчасна заміна фільтрів знижують електроспоживання вентиляційних установок.

3. Балансування повітряних потоків є критично важливим для мінімізації теплових втрат.

4. Використання даних SCADA дозволяє обґрунтовано формувати техніко-економічні заходи та підвищувати якість енергетичного аудиту.

У цілому застосування систем SCADA у процесі управління вентиляційними системами забезпечує підвищення енергоефективності на $15\text{--}25\%$, підсилює точність прийняття рішень і сприяє підвищенню якості експлуатації будівлі.

РЕКУПЕРАЦІЯ ТЕПЛА ВІД ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

У сучасних адміністративних будівлях системи кондиціонування повітря є одним із найбільш енергоємних елементів інженерної інфраструктури. При роботі холодильних машин утворюється значна кількість тепла, яке традиційно відводиться у навколишнє середовище через сухі охолоджувачі (драйкулери). Це тепло не використовується повторно, хоча має достатній температурний потенціал для виконання корисних технологічних функцій. В умовах підвищення вартості енергоресурсів і потреби у зменшенні навантаження на енергетичну систему будівель стає актуальним питання використання цієї скидної теплоти.

У дослідженні розглядається можливість застосування рекуперації тепла від чилерів системи кондиціонування адміністративної будівлі. Принцип роботи такого рішення полягає у відборі частини тепла з конденсаторів холодильних машин та передачі його до системи гарячого водопостачання (ГВП) через додатковий теплообмінник. Водогліколевий контур, що відводить тепло від компресорів, зазвичай нагрівається до температур, достатніх для попереднього підігріву води перед основним теплогенератором. Це дозволяє частково зменшити теплоспоживання з міської мережі та знизити електроспоживання вентиляторів драйкулерів, які працюють для охолодження цього ж потоку.

Практичний аналіз було проведено для офісної будівлі з двома холодильними машинами Carrier 30НХС та шістьма драйкулерами, які працюють у теплий період року. Встановлено, що при типовому режимі експлуатації температура водоглікової суміші після конденсаторів становить у середньому 38 °С, а витрата близько 10 м³/год створює передумови для отримання значної кількості теплової енергії. Оцінка роботи системи у межах робочого графіку (6:30–20:00 у будні) показала, що потенційний обсяг утилізованого тепла може становити понад 200 Гкал за сезон. Це відповідає скороченню відбору тепла з тепломережі та зменшенню роботи щонайменше одного драйкулера в години пікових навантажень.

Запропоновано встановлення заводського рекупераційного модуля відбору тепла від контуру охолодження конденсаторів холодильних машин Carrier 30НХС. Модуль підключається безпосередньо до конденсаційного

контур, в якому циркулює етиленгліколева суміш концентрацією 40%. У типовому режимі її температура після конденсаторів становить 36–40 °С, а витрата близько 10 м³/год, що створює достатній температурний і тепловий потенціал для попереднього підігріву води в системі гарячого водопостачання.

За розрахунковими даними, отриманими на основі фактичного графіку роботи чилерів (будні дні, 6:30–20:00) та тривалості літнього періоду експлуатації (квітень–вересень), потенційний обсяг утилізованого тепла становить $\approx 216\text{--}260$ Гкал за сезон, що відповідає зменшенню відбору тепла з міської тепломережі. Крім того, за рахунок зниження навантаження на водогліколевий контур можлива повна або часткова зупинка одного драйкулера Carrier 09GDV у години пікових теплонадходжень, що забезпечує додаткову економію $\approx 17,8$ тис. кВт·год електроенергії на рік.

Таким чином, рекуперація теплоти від холодильних машин є доступним і технічно доцільним способом підвищення енергоефективності систем кондиціонування адміністративних будівель. Переваги впровадження рекуперації охоплюють як технічні характеристики роботи обладнання, так і ширший контекст сталого розвитку. Серед результатів, яких можна досягти:

1. Енергетичний ефект. Зменшення споживання тепла з міської мережі за рахунок попереднього підігріву ГВП внутрішнім ресурсом, а також скорочення роботи драйкулерів у пікові періоди теплонадходжень.

2. Економічний ефект. Пониження експлуатаційних витрат завдяки зменшенню годин роботи вентиляторів і насосів, продовженню ресурсу обладнання та зниженню витрат на регламентне обслуговування.

3. Екологічний ефект. Скорочення викидів CO₂ завдяки меншому споживанню мережевого тепла й електроенергії, а також формування внутрішнього циркуляційного контуру з повторним використанням низькопотенційного тепла.

4. Стратегічні та іміджові переваги. Підвищення рівня енергетичної стійкості будівлі, відповідність принципам сталого розвитку, а також зміцнення позиції установи як об'єкта, що впроваджує сучасні кліматично орієнтовані рішення, актуальні для міжнародних грантових та інвестиційних програм.

Завдяки поєднанню цих чинників технологія рекуперації конденсаторного тепла виступає одним із найбільш перспективних напрямів модернізації систем кондиціонування у великих адміністративних будівлях, забезпечуючи відчутний ефект при мінімальному втручанні в існуючу інфраструктуру.

ПИТОМІ ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ У СУЧАСНИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТАХ УКРАЇНИ ТА ЄС

Зростання вартості енергоресурсів та потреба в зменшенні викидів парникових газів зумовлюють необхідність упровадження практик раціонального енергоспоживання. Важливим інструментом цього процесу є нормативні документи, які встановлюють граничні питомі показники енергоспоживання будівель і обладнання.

У чинних редакціях ДБН В.2.6-31, ДБН В.2.5-67 та ДСТУ з енергоефективності визначено вимоги до: питомих тепловитрат будівель; питомих витрат теплоти на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання; класів енергоефективності відповідно до європейської методології.

Окрему увагу приділено необхідності переходу від укрупнених питомих показників до детальної енергетичної моделі будівлі.

У стандартах ISO 52000, ISO 13790, EN 15217 та інших встановлено методики визначення енергії, що використовується на опалення, охолодження, вентиляцію, освітлення та роботу допоміжних систем. Вони формують єдину структуру розрахунку енергетичної ефективності будівель у країнах ЄС.

Можна виділити наступні тенденції розвитку: подальше впровадження методології ISO 52000 у національні стандарти; актуалізація ДБН у напрямку деталізації енергетичного моделювання; поступовий перехід до обов'язкової сертифікації будівель за класами енергоефективності; цифровізація процесів оцінки енергоспоживання із застосуванням BIM-рішень.

Системне оновлення нормативної бази України у сфері енергоефективності забезпечує інтеграцію в європейський нормативний простір та сприяє підвищенню енергозбереження в новому й реконструйованому будівельному фонді. Питомі показники, закріплені в ДБН, ДСТУ, ISO та EN, залишаються ключовими критеріями оцінки раціонального енергоспоживання.

Андрій ЕНДЕБЕРЯ (211-ЛЛГ-Д24)

Керівник - проф. Юрій ДАЦУН

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЯГОВОЇ ЗУБЧАСТОЇ
ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОВОЗА З УТОЧНЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ
КОРИГУВАННЯ**

Будь-яке тертя спричиняє знос контактуючих поверхонь. Ступінь силової взаємодії пар тертя посилюється за умов підвищених навантажень. Особливо активний знос спостерігається у механічній системі, елементи якої, у своїй більшості, є парою тертя.

Статистичні дані щодо відмови тягових передач електровозів показують, що тяговий редуктор є одним з найбільш вразливих елементів механічної частини тягового приводу електровозів, оскільки відчуває підвищені динамічні навантаження, що знижують загальну працездатність електровоза в цілому. Слід зазначити, що тягові приводи з опорно-осьовими редукторами, через конструктивні недоліки, найбільш схильні до таких відмов.

Математичне моделювання зубчастих передач полягає в геометричному розрахунку а також розрахунку на міцність, з цільовою функцією, що вибудовується за сукупністю критеріїв.

Початкове завдання дослідження полягає в моделюванні тягової зубчастої передачі електровоза з використанням програми «Вали та механічні передачі» в середовищі КОМПАС-3D. Були виконані геометричні розрахунки, розрахунки на міцність і розрахунок на довговічність скоригованої (з уточненими параметрами коригування) зубчастої передачі електровоза.

На підставі отриманих результатів моделювання зроблено такі висновки:

- з геометричного розрахунку випливає, що коефіцієнти питомого ковзання у нижніх та верхніх точках активних профілів зубів недостатньо мінімізовані;
- у розрахунку геометрії, при виборі скоригованих коефіцієнтів зміщення, отримано значення коефіцієнта перекриття $\epsilon\gamma = 2,574$, що вказує на задовільну плавність, безшумність та безперервність зачеплення;
- з міцнісного розрахунку при дії максимального навантаження на зубчасту передачу випливає, що коефіцієнти запасу по контактним (n_H) і згинальним (n_F) напругам для ведучого ($n_{H1} = 4,064$; $n_{F1} = 10,845$) і веденого

($nH2 = 2,903$; $nF2 = 2,903$); сталі 20X2H4A і 45XH знаходяться на достатньому рівні, що забезпечує необхідну міцність при впливі на них граничних навантажень, так само, як і для ведучого ($nH1 = 4,041$; $nF1 = 11,379$) і веденого ($nH2 = 8,39$; $nF2 = 2,79$) сталей 20X2H4A та 55Ф;

- середня контактна розрахункова напруга σ_{Hmax} для пари сталей 20X2H4A та 55Ф більше на 3,823 МПа порівняно із зубчастими колесами зі сталей 20X2H4A та 45XH, що негативно відбивається на ресурсі передачі;

- результати розрахунку на довговічність вказують, що зубчаста передача, виконана з пари сталей 20X2H4A і 55Ф, при виборі уточнених коефіцієнтів зсуву, виробляє лише половину свого ресурсу по контактним напругам $L_p (27713,6 \text{ год}) > L_H (14413 \text{ год})$ і тоді строк служби передачі 45XH більш ніж в 3 рази перевищує заявлений ресурс (41570,4 год), зокрема через різниці значення твердості по Роквеллу на 10 одиниць.

Микола ЗАМОЖСЬКИЙ (131-ЛЛГ-Д24)

Керівник – доц. Сергій МИХАЛКІВ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРОСИГНАЛУ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ КОМПРЕСОРА КТ-6 ЕЛЕКТРОВОЗА ВЛ82

Надійність роботи допоміжного обладнання, зокрема поршневих компресорів КТ-6 електровоза ВЛ82, є критичним фактором безпеки руху, проте існуючі підходи до їх обслуговування в умовах локомотивного депо мають низку обмежень. Відсутність спеціалізованих стаціонарних комплексів вібродіагностики унеможлиблює виявлення дефектів підшипникових вузлів на ранніх стадіях, що змушує персонал покладатися на суб'єктивні акустичні методи або чекати явних ознак руйнування. Така ситуація створює ризик раптової відмови підшипника типу 6318 на лінії, що призводить до аварійних зупинок та потреби у відновленні суміжних вузлів компресора. З іншого боку, впровадження сучасних засобів діагностики вимагає від персоналу чіткого розуміння того, які саме частотні ознаки шукати у складному зашумленому сигналі, що робить задачу попереднього створення «цифрового еталону» несправності вкрай актуальною.

Найбільш ефективним методом верифікації діагностичних ознак в умовах відсутності фізичного стенду є математичне моделювання вібросигналу. У роботі застосовано узагальнену циклостаціонарну модель, яка, на відміну від простих гармонічних підходів, враховує стохастичну природу проковзування тіл кочення та модуляцію навантаження. Результати

симуляції локального пошкодження кульки продемонстрували, що дефект генерує послідовність ударних імпульсів, які формують затухаючий відгук корпусу вузла. Спектральний аналіз квадратичної обвідної дозволив чітко виділити розрахункову частоту пошкодження 20,57 Гц та її гармоніки, незважаючи на модельований високий рівень фонового шуму. Отримані результати створюють наукове підґрунтя для налаштування віброаналізаторів у депо, дозволяючи з високою точністю ідентифікувати дефекти та перейти до стратегії обслуговування компресорів за фактичним станом.

Павло ДЕРКАЧ (131-ЛЛГ-Д24)
Керівник – доц. Сергій МИХАЛКІВ

УПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОКОМОТИВНОГО ГОСПОДАРСТВА

Традиційні підходи до організації технічного обслуговування та ремонту тягового рухомого складу, які тривалий час базуються на планово-попереджувальній системі, в сучасних економічних реаліях демонструють суттєві недоліки. Попередня стратегія експлуатації до відмови, хоча і дозволяла теоретично максимально використати ресурс деталі, але несла в собі неприйнятні ризики для залізничного транспорту. Раптовий вихід з ладу відповідального вузла, наприклад, буксового підшипника або елементів тягового редуктора на лінії, неминуче призводить до збоїв у графіку руху, простоїв та часто спричиняє ланцюгову реакцію вторинних пошкоджень суміжних вузлів, вартість усунення яких значно перевищує ціну своєчасного ремонту. З іншого боку, жорстка регламентована система планових ремонтів часто призводить до економічно необґрунтованих витрат: значна частина вузлів розбирається та замінюється, маючи ще достатній залишковий ресурс для безпечної експлуатації. Ба більше, зайве втручання у справний відлагоджений механізм може спровокувати появу ранніх відмов через помилки при монтажі чи припрацюванні нових деталей. Найбільш ефективною альтернативою на сьогодні є перехід до стратегії обслуговування за фактичним станом. Ця стратегія базується на безперервному або періодичному моніторингу діагностичних параметрів, ключовим з яких для обертового механічного обладнання є вібрація. Вібраційний сигнал є носієм унікальної інформації про внутрішні динамічні процеси в механізмі. Зміни у вібраційній сигнатурі, зокрема у спектральному складі та часовій формі

сигналу, з'являються на ранніх стадіях зародження дефектів, задовго до того, як вони призведуть до підвищення температури, появи стружки в маслі чи аварійної зупинки. Це дає можливість здійснювати оптимізацію складських запасів запчастин та планування ремонтних робіт лише тоді, коли це дійсно об'єктивно потрібно. Упровадження елементів згаданої стратегії у технологічний процес локомотивних депо дозволяє з високою точністю прогнозувати залишковий ресурс обладнання та суттєво підвищити коефіцієнт технічної готовності локомотивного парку.

Євгеній ВИННИК (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник – доц. Сергій МИХАЛКІВ

ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТИПІВ ПЕРВИННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ВІБРОДІАГНОСТУВАННЯ ВУЗЛІВ ЛОКОМОТИВІВ

Ефективність та достовірність будь-якої системи технічного діагностування локомотива критично залежить від якості отримання первинного сигналу, що визначається правильним вибором типу вібраційних датчиків та місць їх встановлення. У сучасній технічній діагностиці існує фундаментальний поділ між вимірюванням абсолютної вібрації корпусу та відносної вібрації вала. Розуміння цієї фізичної різниці є ключовим для коректної оцінки стану обладнання локомотивів, оскільки неправильний вибір перетворювача може призвести до повної втрати корисної діагностичної інформації або отримання хибних результатів про стан агрегату. Для діагностування вузлів, конструкція яких містить підшипники кочення — а це буксові вузли, колісно-моторні блоки, допоміжні електричні машини та приводи вентиляторів — найбільш доцільним є використання п'єзоелектричних акселерометрів. Ці датчики вимірюють абсолютне прискорення корпусу підшипника і мають надзвичайно широкий динамічний та частотний діапазони. Це дозволяє їм ефективно реєструвати як низькочастотні коливання, викликані дисбалансом ротора чи ослабленням кріплення, так і високочастотні ударні імпульси, що виникають при проходженні тіл кочення через мікроскопічні дефекти на кільцях. Крім того, сигнал прискорення може бути легко інтегрований апаратно або програмно для отримання віброшвидкості, що є стандартним нормованим параметром для оцінки загального енергетичного стану машини згідно з міжнародними стандартами. Натомість для діагностування колінчастих валів дизельних

двигунів та роторів турбокомпресорів, які працюють у підшипниках ковзання, вимірювання вібрації корпусу акселерометрами є недостатньо інформативним. Це пов'язано з демпфуючими властивостями масляної плівки, яка гасить високочастотні коливання вала і не передає їх на корпус. У таких випадках необхідно використовувати безконтактні проксиметри (вихрострумкові датчики), що встановлюються безпосередньо в корпус підшипника і вимірюють миттєве відносне зміщення шийки вала. Це дозволяє будувати орбіти руху центру вала та виявляти специфічні гідродинамічні нестабільності, такі як масляний вихор. Комбінований підхід до оснащення діагностичних стендів різними типами датчиків забезпечує повноту інформації.

В'ячеслав РАЗЬВА (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник – доц. Сергій МИХАЛКІВ

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ОБВІДНОЇ ДЛЯ РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ БУКСОВИХ ПІДШИПНИКІВ РУХОМОГО СКЛАДУ

Буксові вузли є одними з найбільш критичних елементів безпеки руху поїздів, тому своєчасне виявлення їх несправностей є пріоритетним завданням для ремонтних служб. Головна проблема полягає в тому, що на початкових стадіях розвитку локальні дефекти, такі як втомні викришування, раковини або тріщини, генерують дуже короткі ударні імпульси малої енергії. У класичному FFT-спектрі вібрації ці корисні сигнали мають низьку амплітуду і часто повністю маскуються потужними низькочастотними складовими, що виникають від обертання колісних пар, роботи тягового приводу та динамічної взаємодії коліс із нерівностями рейкової колії. Для вирішення цієї проблеми доцільно використовувати метод аналізу обвідної, який на сьогодні визнано стандартом у вібродіагностиці підшипників кочення. Фізична суть методу базується на явищі амплітудної модуляції. Короткий механічний удар, що виникає при перекочуванні тіла кочення через дефект, збуджує високочастотні власні коливання конструктивних елементів підшипника або корпусу букси. Амплітуда цього високочастотного відгуку модулюється частотою повторення ударів, яка залежить від геометричних розмірів підшипника та швидкості обертання. Методика реалізації передбачає фільтрацію вихідного сигналу смуговим фільтром, налаштованим на область резонансних частот підшипникового вузла, з подальшим амплітудним детектуванням

(випрямленням та згладжуванням). Отримана низькочастотна обвідна піддається спектральному аналізу. У спектрі обвідної зникають випадкові низькочастотні шуми, натомість з'являються чіткі піки на частотах, характерних для дефектів внутрішнього чи зовнішнього кілець, сепаратора або тіл кочення. Це дозволяє впевнено ідентифікувати конкретний тип несправності навіть на дуже ранній стадії розвитку, коли візуальний огляд чи температурний контроль ще не дають результатів, що значно підвищує надійність експлуатації рухомого складу.

Олександр ШЛЯХОВИЙ (211-ЛЛГ-Д24)

Керівник – доц. Сергій МИХАЛКІВ

ВИКОРИСТАННЯ СИНХРОННОГО УСЕРЕДНЕННЯ В ЧАСІ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ТЯГОВИХ РЕДУКТОРІВ ЛОКОМОТИВІВ

Діагностування тягових зубчастих передач локомотивів є складним інженерним завданням через специфіку конструкції колісно-моторного блоку та важкі умови експлуатації. Вібраційний сигнал, що знімається датчиком на корпусі редуктора під час руху або на стенді, є складною сумішшю сигналів від різних джерел: зачеплення шестерень, роботи підшипників якоря та буксових підшипників, а також значного рівня асинхронного фоновому шуму від кочення колеса по рейці. Виділити в цьому сигнальному хаосі ознаки пошкодження конкретного зубця (наприклад, тріщину при основі зуба або локальний скол) за допомогою звичайного спектрального аналізу часто неможливо через ефект маскування. Ефективним методом селекції діагностичної інформації в таких умовах є застосування синхронного усереднення в часі (TSA). Суть методу полягає в тому, що процес запису та цифрової обробки вібраційного сигналу жорстко синхронізується з кутом повороту конкретного вала, що досліджується. Для цього використовується сигнал від тахометра або енкодера, який формує мітку початку кожного оберту. Сигнал розбивається на відрізки, довжина яких точно відповідає одному повному оберту, і ці відрізки багаторазово сумуються та усереднюються. Завдяки такій процедурі обробки, всі періодичні складові вібрації, що є синхронними з обертанням обраного вала, накопичуються і підсилюються. Водночас, вібрація від усіх інших джерел має змінну фазу відносно циклу обертання досліджуваного вала. При багаторазовому усередненні ці асинхронні компоненти взаємно компенсуються і прямують до нуля. Це дозволяє отримати «чистий» часовий сигнал вібрації однієї

конкретної шестерні за один оберт, на якому чітко видно локальні сплески від пошкоджених зубців. Метод дозволяє проводити глибоке безразбірне діагностування редукторів.

Павло СТАРОВ (221-ЛЛГ-Д25)
Керівник – доц. Сергій МИХАЛКІВ

ЗАСТОСУВАННЯ ПОРЯДКОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВІБРОДІАГНОСТИКИ ДИЗЕЛІВ ПРИ ЗМІННИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ

Специфіка експлуатації та післяремонтних випробувань дизельних двигунів тепловозів полягає в тому, що вони значну частину часу працюють на перехідних режимах зі змінною частотою обертання колінчастого вала під час набору та скидання позицій контролера, зміни навантаження від генератора. Класичні методи перетворення Фур'є математично розраховані на обробку стаціонарних сигналів, статистика яких не змінюється в часі. Якщо під час запису вібраційного сигналу швидкість обертання вала змінюється навіть незначно, енергія спектральних піків «розмивається» по сусідніх частотних бінах, що призводить до втрати діагностичної інформації та унеможлиблює точний аналіз амплітуд гармонік.

Для вирішення цієї проблеми доцільно застосовувати метод порядкового аналізу. Основна ідея цього методу полягає у фундаментальній зміні підходу до дискретизації сигналу: відмова від традиційної часової області, де відліки беруться через рівні проміжки часу Δt , на користь кутової області, де відліки беруться через рівні кути повороту вала $\Delta \alpha$. Технічно це реалізується шляхом цифрового перерахунку вібраційного сигналу на основі високоточних даних про миттєву швидкість від таходатчика або енкодера.

В результаті такого перетворення отриманий сигнал стає стаціонарним в кутовій області, а його спектр будується не в Герцах, а в «порядках» обертання вала. Гармоніки обертання (1-ша, 2-га, 0.5-та тощо) залишаються на фіксованих позиціях на осі порядків незалежно від зміни фізичної швидкості двигуна. Це дозволяє проводити ефективну діагностику під час розгону та вибігу дизеля, чітко виділяючи проблеми, пов'язані з дисбалансом, розцентруванням валопроводу, дефектами муфт або нерівномірністю роботи циліндрів.

МЕТОДИКА РОЗДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ СКЛАДОВИХ ВІБРАЦІЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Тягові та допоміжні електродвигуни, а також головні генератори рухомого складу під час роботи генерують складний вібраційний сигнал, який має змішану природу: джерелами збудження є як механічні сили (дисбаланс, дефекти підшипників, розцентрування), так і електромагнітні сили (нерівномірність магнітного поля). Часто симптоми різних за природою дефектів проявляються на дуже близьких частотах, що суттєво ускладнює постановку правильного діагнозу. Наприклад, вібрація на подвійній частоті мережі (100 Гц) може бути викликана як електромагнітною асиметрією (міжвиткове замикання, нерівномірний повітряний зазор), так і механічними причинами (статичне розцентрування, овальність статора), особливо у дво полюсних асинхронних машинах, де частота обертання ротора дуже близька до частоти магнітного поля. Запропоновано практичний алгоритм диференціації джерел вібрації в умовах локомотивного депо. Першим етапом є використання спектрального аналізу з високою роздільною здатністю (Zoom-FFT). Цей метод дозволяє «розтягнути» вузьку ділянку спектру і візуально розрізнити частоту обертання ротора та частоту збудження від електромережі (та їх гармоніки), які в асинхронних двигунах під навантаженням відрізняються лише на величину ковзання. Виявлення характерних бічних смуг навколо зубцевих частот також дає цінну інформацію про стан стрижнів ротора. Другим важливим та доступним методом є аналіз динаміки зміни вібрації при відключенні живлення. Електромагнітні сили зникають миттєво після зняття напруги. Тому, якщо рівень вібрації на певній підозрілій частоті різко падає відразу після вимкнення автомата двигуна, це є однозначним свідченням електричної природи дефекту, наприклад, нерівномірності зазору. Якщо ж амплітуда вібрації згасає плавно й поступово разом зі зниженням обертів ротора, причина криється в механічній частині, наприклад, механічному дисбалансі. Упровадження такого підходу дозволяє уникнути помилкових ремонтів.

КЕПСТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДІАГНОСТИКИ СКЛАДНИХ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

При аналізі вібраційного стану вузлів механічних систем, таких як редуктори приводу компресорів, осьові редуктори або приводи вентиляторів холодильної камери, діагност часто стикається з проблемою інтерпретації спектрів. Вони зазвичай перенасичені великою кількістю гармонік та бічних смуг, що створює візуальний шум. Дефекти зубчастих передач та підшипників викликають ефекти амплітудної та частотної модуляції сигналу, що призводить до появи у спектрі цілих сімейств рівновіддалених бічних частот. Ручний аналіз таких спектрів є надзвичайно трудомістким, вимагає високої кваліфікації персоналу для визначення кроку періодичності та джерела цих смуг, і часто призводить до помилок. Застосування кепстрального аналізу розглядається як потужний засіб для спрощення та автоматизації діагностики. Кепстр математично визначається як зворотне перетворення Фур'є від логарифма спектра потужності сигналу. Його головна унікальна властивість полягає в здатності виявляти приховані періодичні структури в самому частотному спектрі та групувати їх. Серія рівновіддалених бічних смуг, яка у звичайному спектрі виглядає як гребінка піків, у кепстрі відображається як один чіткий пік так звана «рамоніка», положення якого на осі часу (квефренсі) точно відповідає періоду модуляції.

Це дозволяє однозначно ідентифікувати джерело проблеми навіть у складному механізмі. Наприклад, якщо в кепстрі домінує пік, що відповідає періоду обертання вхідного вала редуктора, це свідчить про дефекти саме на цьому валу, навіть якщо прямий сигнал від нього у спектрі замаскований шумами. Також кепстр ефективно розділяє вплив джерела збудження та шляху розповсюдження сигналу, що робить його незамінним інструментом для моніторингу зносу редукторів. Тривалий час метод рекомендовано для включення в програмне забезпечення діагностичних комплексів.

РОЗРОБКА ТА ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ОБЛАДНАННЯ

Сучасна концепція «Індустрія 4.0», яка активно проникає в транспортну галузь, передбачає перехід від простої констатації наявних несправностей до проактивного прогнозування технічного стану. Для залізничного транспорту це відкриває можливості точного визначення залишкового ресурсу відповідальних вузлів, що дозволяє уникати аварійних ситуацій та оптимізувати логістику ремонтів. Ключовим інструментом у цьому напрямку, який доповнює традиційні методи аналізу даних, є створення «цифрових двійників» — детальних математичних моделей, які симулюють фізичні процеси в реальному обладнанні. Методологічний підхід до створення спрощених динамічних моделей роторних систем локомотива базується на використанні методів скінченних елементів або систем із зосередженими параметрами. Такий «цифровий двійник» налаштовується та калібрується під параметри конкретного справного вузла. Головна перевага фізичного моделювання полягає в можливості безпечної симуляції несправностей: вводячи в модель математичні параметри дефектів (зміна локальної жорсткості вала через тріщину, додавання маси дисбалансу, зміна геометрії зубчастого зачеплення), можна отримати розрахункові вібраційні сигнали, що відповідають різним стадіям руйнування.

Порівняння реальних сигналів, отриманих під час планового ТО й ПР локомотива, з базою даних модельних сигналів дозволяє не лише ідентифікувати тип дефекту, але й кількісно оцінити ступінь його розвитку та небезпеки. Це дає змогу будувати обґрунтовані тренди деградації та прогнозувати час до досягнення критичного стану. Така методика є особливо цінною, оскільки дозволяє досліджувати поведінку механічних систем у передаварійних станах віртуально, без ризику пошкодження реального дороговартісного обладнання, формуючи глибоке розуміння фізики відмов.

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПНЕВМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ

Пневматична система електропоїздів є однією з найважливіших систем, оскільки забезпечує роботу приладів керування, гальмівного обладнання, приводу дверей, подачі піску, піднімання струмоприймачів, звукових сигналів та інших допоміжних механізмів, що безпосередньо впливають на безпеку та надійність руху. Водночас наявність конденсату в стиснутому повітрі негативно впливає на роботу пневмосистеми — волога спричиняє корозію металевих деталей, замерзання в зимовий період, зниження герметичності та зношення ущільнювачів, що може призвести до відмови гальм чи збоїв у роботі обладнання. Тому очищення та осушення повітря є обов'язковою умовою ефективної експлуатації пневматичних систем електропоїздів.

Для запобігання утворенню та накопиченню конденсату в пневматичних системах електропоїздів необхідно застосовувати комплекс технічних засобів і методів. На жаль електропоїзди залізниць України недостатньо обладнані засобами відділення конденсату. Тому необхідно встановлення сучасних приладів - повітроосушувачів (адсорбційного або рефрижераторного типу), які видаляють вологу зі стиснутого повітря перед його подачею у магістралі. Також використовуються відділювачі вологи, фільтри та конденсатовідвідники, що автоматично або вручну видаляють воду з головних резервуарів і інших елементів. Ефективним є регулярне технічне обслуговування — зливання конденсату, перевірка стану фільтрів та заміна осушувальних елементів. Важливим елементом при цьому є незамерзаючі клапани з автоматичним та ручним відкриванням, які дозволяють уникнути блокування зливних патрубків льодяними пробками від конденсату. Таким чином комплексний підхід у вигляді модернізації пневматичної системи та вдосконалення процедур технічного обслуговування дозволить зменшити негативний вплив конденсату на пневматичну систему.

Дмитро ГРИБАНОВ (101-ЛЛГ-Д22)

Керівник - доц. Андрій СУМЦОВ

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕОСТАТНИХ ВИПРОБУВАНЬ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ДІАГНОСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Вдосконалення процесу реостатних випробувань локомотивів за рахунок застосування нових діагностичних комплексів спрямоване на підвищення точності, оперативності, безпеки та повноти діагностики. Сучасні системи діагностування, такі як автоматизовані комплекси реостатних випробувань, кардинально змінюють підхід до контролю стану локомотивів. Ці комплекси дозволяють проводити реостатні випробування не просто як перевірку потужності, а як глибокий діагностичний процес. Це досягається завдяки автоматизації керування навантаженням, що імітує реальні режими роботи, та комплексному моніторингу великої кількості параметрів дизель-генераторної установки під цим навантаженням (включаючи електричні характеристики, вібрацію та температуру). Цифрова реєстрація та інтелектуальний аналіз отриманих даних під час реостатних випробувань забезпечують точне виявлення відхилень, дозволяючи перейти від планово-попереджувальної системи технічного обслуговування до обслуговування за фактичним станом та гарантуючи, що локомотив виходить з ремонту з оптимально налаштованою та перевіреною силовою установкою.

Юрій БАСОВ (101-ЛЛГ-Д22)

Керівник - доц. Андрій СУМЦОВ

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ТЕПЛОВОЗІВ

Впровадження тепловізійної діагностики є надзвичайно доцільним для підвищення надійності та безпеки експлуатації пасажирських тепловозів, особливо в критичних системах, як-от система охолодження. Тепловізійний контроль дозволяє проводити безконтактне та швидке сканування обладнання під час його роботи, що виключає необхідність зупинки локомотива та його розбирання. Основна доцільність полягає у виявленні критичних аномалій розподілу температури, які є індикаторами прихованих дефектів. За допомогою тепловізора можна оперативно ідентифікувати засмічення секцій

радіатора, втрату герметичності патрубків, неправильну роботу терморегулюючої апаратури та перегрів елементів приводу вентилятора охолодження. Це дає змогу вчасно вжити заходів для усунення несправностей, запобігаючи критичному перегріву дизельного двигуна – найпоширенішій причині відмов, що веде до дороговартісного капітального ремонту та затримок у пасажирському русі.

Нікіта ВОЛОЩЕНКО (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник - ст.викл. Олександр КЛИМЕНКО

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ШЛЯХОМ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ ГАЛЬМІВНИХ КОЛОДОК НА ОСНОВІ ТЕРМОМЕХАНІЧНОГО FEM-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДАНИХ ІЧ- КОНТРОЛЮ

Підтримання високого рівня безпеки руху на залізничному транспорті безпосередньо залежить від надійності гальмівних систем. Колодочні гальма є критичним вузлом, схильним до інтенсивного теплового та механічного навантаження, що призводить до локального перегріву та структурних відмов. Існуючі системи безконтактного інфрачервоного контролю часто лише констатують факт перевищення температури, але не здатні прогнозувати відмову до досягнення критичної межі.

Існує необхідність розроблення та обґрунтування методології інтегрованого прогнозування відмов гальмівних колодок рухомого складу, що поєднує оперативні дані безконтактного види контролю з результатами термомеханічного моделювання методом кінцевих елементів (FEM).

Для досягнення поставленої мети пропонується використовувати аналіз за допомогою метода кінцевих елементів у програмі ANSYS, що дозволяє моделювати динамічні термічні ефекти. Моделювання має визначити критичні зони концентрації напружень та нормалізовані теплові профілі для різних типів матеріалів.

Завдяки цьому є можливість створення гібридного діагностичного критерію, який переводить дані про поточний термічний стан у прогностичний індикатор механічної відмови. Це дозволить підвищити точність існуючих систем контролю, зменшити кількість хибних спрацювань та, найголовніше, перейти від реактивного обслуговування до превентивного прогнозування відмови гальмівної колодки, що суттєво підвищить безпеку руху та оптимізує графіки технічного обслуговування.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ ТЕПЛОВИЗНИХ ДИЗЕЛІВ З ОЦІНКОЮ ПОТЕНЦІЙНОГО ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТИ ПАЛИВА

Зношування гільз циліндрів тепловизних дизелів є ключовим фактором, що обмежує міжремонтний ресурс двигунів, призводить до зростання витрат на тертя та збільшення витрат паливно-мастильних матеріалів. Традиційні методи відновлення не забезпечують достатньої стійкості проти абразивного зносу від нагару та адгезійного зносу в умовах високих термічних та механічних навантажень.

Проведено аналіз домінуючих механізмів зносу гільз двигунів великої потужності. Запропоновано застосування зносостійких композитних покриттів, та виконано розрахунок зниження тертя поршневої групи на основі відомих трибологічних моделей та експериментальних даних щодо коефіцієнта тертя нових покриттів. Розраховано потенційне зниження витрати палива та подовження міжремонтного ресурсу.

Застосування зносостійких композитних покриттів дозволить підвищити абразивну стійкість робочої поверхні гільз у 5-10 разів порівняно з базовим чавуном. За рахунок оптимізації трибологічних характеристик та зменшення площі контакту в граничних режимах, очікується зниження загальних витрат на тертя в поршневій групі не менше ніж на 7%–10%. Економічний ефект виражається у скороченні річних експлуатаційних витрат завдяки подовженню терміну служби гільз та зниженню питомої витрати палива локомотивом.

Впровадження технології високошвидкісного газотермічного напилення зносостійких покриттів є технічно обґрунтованим та економічно доцільним рішенням для підвищення надійності та енергоефективності тепловизних дизелів.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ У ВОДЯНИХ СИСТЕМАХ АВТОНОМНИХ ЛОКОМОТИВІВ ТА МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Повнота використання технічних характеристик головних енергетичних установок ГЕУ автономного тягового ТРС і моторвагонного рухомого складу МВРС, їх економічність та безвідмовність в експлуатації значно залежать від ефективності функціонування допоміжної водяної системи, яка призначена для охолодження ГЕУ, підігріву палива, обігріву кабіни машиніста, забезпечення роботи системи прогріву ГЕУ взимку на тривалих стоянках.

Аналіз відмов автономного ТРС, МВРС свідчить про те, що основною несправністю водяних систем тепловозів і дизель-поїздів, яка призводить до поступової втрати розрахункової теплорозсіюючої здатності охолоджуючих пристроїв, є відкладення карбонатних солей жорсткості на внутрішніх стінках з'єднувальних трубопроводів і радіаторів з води, яка використовується у водяних системах в якості теплоносія. Дослідженнями встановлено, що наріст накипу товщиною 2,5-3 мм зсередини трубопроводів систем охолодження зменшує ефект розсіювання тепла на 20-25%. До того ж в результаті гідролізу магнієвих солей накипу відбувається підвищення водневого потенціалу РН, що в цілому посилює корозійні процеси трубопроводів водяних систем.

Під час екіпірування автономного ТРС і МВРС в локомотивних та моторвагонних депо водою, застосовують переважно традиційні іонно-обмінні методи її пом'якшення, що призводить до збільшення економічних витрат на періодичне придбання хімічних реактивів (катионообмінних смол) призначених для зменшення жорсткості води. При цьому заправлення підготовленою водою водяних систем автономного тягового і моторвагонного рухомого складу відбувається без попереднього видалення заздалегідь накопиченого накипу на внутрішніх поверхнях трубопроводів і тому процес відкладення шару твердого карбонатного осаду в трубопроводах має позитивну динаміку, поступово погіршуючи теплорозсіюючу здатність теплообмінних пристроїв водяних систем в процесі експлуатації.

Перспективним у боротьбі з природною жорсткістю води при екіпіруванні тепловозів і дизель-поїздів бачиться метод обробки води змінним електромагнітним полем. Цей метод відрізняється простотою, безпекою, екологічністю, низькими експлуатаційними витратами (термін служби

пристрою для магнітної обробки води сягає 20 років без втрати експлуатаційних характеристик).

Сутність вказаного методу полягає в руйнуванні змінним електромагнітним полем кластерів (міцел), утворених дипольними молекулами води, мікрочастинками забруднювачів і іонами домішок Ca^+ , CO_3^- .

Вивільнені при руйнуванні кластерів мікрочастинки виступають в ролі центрів кристалізації, на які осідають, утворені з іонів, молекули CaCO_3 . Цей процес набуває лавиноподібного характеру - до поверхні виниклих мікрокристалів прикріплюються всі нові молекули CaCO_3 , тобто кристалізація CaCO_3 відбувається в об'ємі води, і в результаті замість твердого накипу, аморфного кальциту - з'являються тонкодисперсні частинки арагоніту, які мають зовсім іншу, ніж накип, кристалічну структуру. Вони мігрують разом з потоком і можуть бути легко видалені за допомогою звичайного фільтру. При нагріванні води, що пройшла магнітну обробку, збільшується розмір подібних частинок, але накип не утворюється. Іони кальцію починають виділятися з уже відкладеного накипу і приєднуються до новостворюваних мікрокристалів, у воді. В результаті стара накип розпушується і поступово повністю змивається з поверхні труб потоком циркулюючої в них води (теплоносія).

Тому, доцільно впровадити в процес водопідготовки на пунктах екіпірування тепловозів і дизель-поїздів пристрої для магнітної обробки екіпірувальної води, наприклад, EZV150M. Аналогічні пристрої мають перспективу у використанні, як постійно діючі елементи конструкції водяних систем автономного ТРС, МВРС з живленням від його бортової мережі.

Враховуючи зазначене, застосування пристроїв магнітної обробки води водяних систем в експлуатації та конструкції тепловозів і дизель-поїздів дозволить зменшити трудомісткість і вартість ремонтних операцій з очищення трубопроводів від накипу, витрати на придбання хімічних речовин для пом'якшення води, а також зберегти теплорозсіюючу здатність охолоджуючих радіаторних секцій на розрахунковому рівні.

Максим ЛЯХОВ (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник - ст. викл. Віталій КОВАЛЕНКО

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ДЕФЕКТІВ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОНТРОЛЮ КОЛІСНИХ ПАР У ЛОКОМОТИВНИХ ДЕПО

Підвищення безвідмовності колісних пар є критичною задачею для залізниць. Виконаний аналіз надійності роботи колісних пар підтвердив домінування дефектів гальмівного походження (75–90% при поточному ремонті) та недосконалість ремонтної організації. Систематизація пошкоджень вказує на те, що позапланове вилучення часто спричинене локальним зсувом металу та зносом гребеня колісної.

Встановлено, що традиційне точіння профілю є неефективним, оскільки призводить до надмірної втрати робочого металу, еквівалентної втраті до 100000 км пробігу. Ця неекономічність та мала продуктивність погіршують експлуатаційні властивості через залучення шарів нижчої твердості.

Обґрунтовано необхідність комплексної модернізації, що включає удосконалення контролю, тобто впровадження стандартизованих діагностичних засобів та інформаційних систем для моніторингу і прогнозування зносу, а також залучення технологічних інновацій, таких як ресурсозберігаючі методи, зокрема плазмового загартування гребенів, яке суттєво знижує темпи зносу (у 2,5–3 рази).

Реалізація організаційно-технічних пропозицій є економічно виправданою та гарантує підвищення технічного терміну служби екіпажної частини, що позитивно вплине на безпеку експлуатації рухомого складу.

Владислав АЧКАСОВ (212-ВРС-Д24)
Керівник - ст.викл. Дмитро КОВАЛЕНКО

АНАЛІЗ РЕЄСТРАЦІЇ ДІАГНОСТИЧНИХ ДАНИХ ТЕД СУЧАСНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Реєстрація діагностичних даних із низьким рівнем критичності за режимами та алгоритмами експлуатації становить 36,7 % від загальної кількості. Такі повідомлення інформують локомотивну бригаду про необхідність дотримання режимів експлуатації та алгоритмів керування. У

свою чергу фахівці центру моніторингу оцінюють правильність і коректність управління з боку локомотивних бригад за таким типом повідомлень.

Реєстрація діагностичних повідомлень із високим рівнем критичності по ТЕД спостерігається найчастіше: 3,2 % від загальної кількості (80,5 % від усіх повідомлень із високим рівнем критичності). Такі діагностичні повідомлення характеризуються як передвідмовні; Проте є випадки реєстрації діагностичних даних, які не мають фактичного доказу. При цьому ситуація непланових ремонтів та реєстрація діагностичних даних з ТЕД корелюють; лідирує статистика з негативною тенденцією. Не завжди діагностичні данні із середнім і високим ступенем критичності підтверджуються по обладнанню, що ускладнює визначення початку роботи обладнання, відмінного від нормального.

Сформульовано гіпотезу: послідовна сукупність зареєстрованих діагностичних даних по одному електровозу може визначати роботу обладнання, відмінну від нормальної та навпаки. Так як діагностичні повідомлення реєструються послідовно, розглядалися сукупності таких повідомлень, як комбінації, зареєстровані в часовому проміжку один за одним.

Методика формування полягає в тому, що зареєстровані діагностичні данні один за одним визначалися як комбінації під відповідними номерами.

Таким чином:

- діагностичні данні з низьким рівнем критичності характеризують нормальну роботу обладнання, середній та високий рівень критичності виявляє потенційне виникнення несправності;
- серед великого обсягу діагностичних повідомлень спостерігається складність виділення значущих, що зумовлюють роботу обладнання, відмінну від нормальної;
- потрібен індивідуальний аналіз діагностичних даних із середнім та високим рівнем критичності з предметною перевіркою їх достовірності;
- відзначається сезонність (взимку та навесні) підвищення реєстрації діагностичних даних із середнім та високим рівнем критичності;
- на комплексний аналіз діагностичних даних витрачається час, що впливає на прийняття оперативних рішень щодо подальшої експлуатації.

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПОШКОДЖЕННЮ ПІДШИПНИКІВ КОЛІСНО-МОТОРНОГО БЛОКУ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

Проведені дослідження струмозподілу в колісно-моторному блоці при аварійних режимах роботи двигуна виявили необхідність ізоляції моторно-якорних підшипників тягових двигунів електровозів ВЛ11 з метою запобігання електроопікам.

Єдиним ефективним способом захисту підшипників є нанесення ізолюючого покриття на внутрішню поверхню внутрішнього кільця або зовнішню поверхню зовнішнього кільця. Введення додаткових заземлювальних проводів економічно недоцільне, оскільки це призведе до додаткових витрат на огляд заземлювальних проводів під час проведення технічного обслуговування та поточних ремонтів і не мене можливість пошкодження підшипників електричним струмом.

Оскільки технологія складання підшипникового вузла регламентована, що зовнішнє кільце підшипника запресовується в підшипниковий щит з невеликим натягом, а внутрішнє кільце з гарантованим натягом, то покриття має бути пластичним, зносостійким, що має хорошу адгезію і зберігати свої електроізоляційні температури.

Дослідження показали, що основною причиною появи струмових пошкоджень моторно-якорних підшипників є виникнення аварійного режиму роботи.

У зв'язку з цим запропоновано захисне покриття наносити на внутрішню поверхню внутрішнього кільця та на зовнішню поверхню зовнішнього кільця

Напилюваний матеріал був обраний порошок на 97,5% оксиду алюмінію і 2,5% діоксиду титану.

На основі процесу нанесення захисних покриттів, здійснюються плазмовим способом, запропонована наступна технологія напилення порошку з $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2.5\% \text{TiO}_2$:

- Знежирити кільця підшипників розчинником або лужним розчином.
- Кільце підшипника зафіксувати у спеціальному пристрої здатному обертатися із заданою швидкістю, наприклад, у патроні токарного верстата.
- У бункер-накопичувач газоплазмового пальника помістити порошковий матеріал, що складається з 97,5% оксиду алюмінію і 2,5% діоксиду титану з розміром частинок в середньому 15×10^{-6} м.

- При нанесенні захисного покриття на поверхню внутрішнього кільця, що сполучається, доріжка кочення повинна бути розташована під кутом не менше 45 градусів по відношенню до газоплазмового струменя. При нанесенні захисного покриття на поверхню зовнішнього кільця газоплазмовий струмінь розташувати горизонтально по відношенню до поверхні, що сполучається.

- Встановити газоплазмовий пальник таким чином, щоб відстань від зрізу сопла пальника до поверхні, що напилюється, повинна становити від 90 до 100 мм.

- Товщину захисного покриття визначити шляхом порівняння діаметрів кілець після напилення і до напилення, причому вимірювання діаметрів проводити за нормальних кліматичних умов.

Микита СІБІЛЄВ,
Ярослав СТАЄЦЬКИЙ (221-ЛЛГ-Д24)
Керівник - ст.викл. Олександр КЛИМЕНКО

РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПНЕВМАТИЧНОЇ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Актуальність визначається необхідністю гарантування безпеки руху та підвищення експлуатаційної надійності в умовах зростання довжини та швидкостей вантажних поїздів. Традиційний регламентний контроль є інерційним та нездатний превентивно виявляти приховані дефекти (витоки, зміну прохідності), що критично впливає на точність прогнозування гальмівного шляху та спричиняє ризик поздовжніх ударів у складі.

Запропоновано системний підхід, що базується на інтеграції «Цифрового двійника реального часу» з бортовою мікропроцесорною системою. Модель двійника використовує удосконалене нелінійне математичне описання пневматичних процесів, що враховує гідрогазодинамічні явища (теплообмін, динаміку перетікання повітря) та нелінійні характеристики тертя.

Ключова наукова новизна полягає у використанні хвильових процесів поширення тиску як основної діагностичної ознаки. Хвиля тиску, що генерується при гальмуванні/відпуску, чутлива до найменших змін параметрів системи.

Результати діагностики інтегруються в підсистему «Гальмівний поради́ник машиніста». У разі виявлення критичної невідповідності даних, система автоматично видає коригувальні рекомендації щодо зміни режиму керування або попереджає про необхідність термінового обслуговування.

Розроблена методологія забезпечує перехід до проактивного виявлення несправностей, що є вирішальним для гарантування необхідного запасу безпеки та уникнення аварійних ситуацій, пов'язаних із раптовою втратою гальмівної ефективності. Також підтверджено, що аналіз хвильових процесів у поєднанні з нелінійним моделюванням дозволяє досягти високої адекватності діагностики, недоступної традиційним регламентним методам.

Андрій ШТУБЄЙ (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник - доц. Олександр ОБОЗНИЙ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ТЕПЛОВОЗІВ

Ефективність роботи тепловозів значною мірою визначається технічним станом їхніх електричних машин — тягових генераторів, стартер-генераторів, вентиляторних двигунів та допоміжних агрегатів. Зношення ізоляції, механічні дефекти, вібраційні навантаження й термічні перевантаження спричиняють зростання кількості відмов, тому удосконалення технології ремонту є ключовим напрямом підвищення надійності локомотивного парку.

Проведений аналіз існуючих ремонтних процесів показав, що критичними є етапи дефектації, контролю ізоляційних матеріалів та балансування ротора. Нерідко застосовуються застарілі методи діагностики, що ускладнює своєчасне виявлення прихованих пошкоджень. Крім того, відсутність стандартизованих алгоритмів для оцінювання технічного стану після ремонту знижує прогнозованість ресурсу електричних машин.

Запропоновано комплекс удосконалень, спрямованих на підвищення якості ремонтних робіт. Перш за все, рекомендовано запровадити сучасні неруйнівні методи контролю: термографію, віброаналіз, імпульсну діагностику ізоляції. Це дозволить формувати більш точну картину технічного стану як на початковому етапі ремонту, так і після його завершення. Додатково обґрунтована необхідність застосування нових ізоляційних матеріалів з підвищеною термостійкістю класу Н, які краще витримують температурні перепади та тривалі навантаження.

Впровадження запропонованих заходів очікувано зменшить кількість відмов електричних машин тепловозів, скоротить тривалість ремонтного циклу та підвищить загальну ефективність експлуатації тягового рухомого складу.

Вадим ОМЕЛЬЧЕНКО (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник - доц. Олександр ОБОЗНИЙ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТІВ ЛОКОМОТИВІВ

Електричні апарати локомотивів - контактори, реле, вимикачі, реверсори та інші комутаційні пристрої - відіграють ключову роль у забезпеченні надійності тягового обладнання й систем керування. Інтенсивні механічні навантаження, часті цикли перемикання та вплив агресивних експлуатаційних умов спричиняють підвищений рівень зношення, що потребує ефективних підходів до ремонту й технічного обслуговування. Тому удосконалення технології ремонту цих апаратів є актуальним завданням підвищення надійності локомотивного парку.

Запропоновано комплекс удосконалень, спрямованих на модернізацію ремонтних операцій. Одним з ключових напрямів є впровадження підвищеної точності діагностики. Зокрема, рекомендовано застосовувати профілометрію й оптичну мікроскопію для контролю стану контактних поверхонь, а також електронні стенди для отримання параметрів спрацювання реле (час затримки, спрацювання при різних режимах навантаження). Це дозволить своєчасно виявляти приховані дефекти та прогнозувати ресурс елементів.

Другим важливим напрямом є використання сучасних матеріалів та технологій під час відновлення контактів: срібно-графітових напайок, плазмового напилення та прецизійного шліфування. Такі рішення зменшують перехідний опір і підвищують стійкість контактів до ерозії. Пропонується також часткова автоматизація процесів очищення, змащування та регулювання електричних апаратів, що скорочує трудомісткість ремонту та зменшує ймовірність людських помилок.

Впровадження запропонованих заходів забезпечить підвищення надійності електричних апаратів локомотивів, зниження експлуатаційних відмов і оптимізацію ремонтних витрат.

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ РЕМОНТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

Сучасні умови експлуатації залізничного транспорту вимагають підвищення ефективності функціонування локомотивних депо, оскільки саме вони забезпечують технічну готовність локомотивного парку. Основними чинниками, що ускладнюють ремонтно-експлуатаційну діяльність, є зростання вікового складу локомотивів, нерівномірні графіки навантажень, дефіцит кваліфікованих кадрів та недостатня цифровізація технологічних процесів. Удосконалення роботи депо є важливим елементом підвищення безпеки руху та економічної ефективності перевезень.

Аналіз існуючої організації роботи показав, що однією з ключових проблем є низький рівень автоматизації обліку та планування ремонтів. Багато операцій виконуються вручну, що призводить до помилок, затримок та неточностей у визначенні залишкового ресурсу вузлів. Також виявлено недосконалість системи технічної діагностики: контроль параметрів часто здійснюється вибірково, а застосовувані методи не забезпечують комплексної оцінки стану локомотива.

Для підвищення ефективності запропоновано впровадити систему цифрового управління ремонтами, що базується на використанні електронних маршрутних карт, автоматизованих форм технічного обліку та інтеграції даних із датчиків локомотива. Це забезпечить безперервний моніторинг стану тягового рухомого складу й оптимізує планування ремонтних операцій. Доцільним є застосування методів технічної діагностики на основі віброаналізу, термографії та контролю електричних параметрів, що дозволить перейти до стратегії обслуговування за фактичним станом.

Окрему увагу приділено вдосконаленню логістики запасних частин. Рекомендовано впровадити автоматизовані системи управління складськими запасами, які формують замовлення з урахуванням прогнозованого зносу та статистики відмов. Це дозволить скоротити час простою локомотивів та знизити витрати на зберігання.

Удосконалення підготовки персоналу також є важливою складовою - запропоновано впровадження тренажерів, онлайн-курсів та систем підтримки прийняття рішень для підвищення кваліфікації ремонтних бригад.

Реалізація зазначених пропозицій сприятиме зниженню експлуатаційних відмов, підвищенню технічної готовності локомотивів та оптимізації витрат депо.

Владислав МЕТЕЛЛО (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник - доц. Олександр ОБОЗНИЙ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ГАЛЬМІВНОГО ОБЛАДНАННЯ ЛОКОМОТИВІВ

Гальмівне обладнання локомотивів є критично важливою складовою забезпечення безпеки руху, тому якість його технічного обслуговування та ремонту прямо впливає на надійність експлуатації залізничного транспорту. Експлуатаційні умови, що включають високі навантаження, перепади температур, вібрації та вплив пилу й вологи, спричиняють зношення гальмівних циліндрів, кранового обладнання, магістралей і регулювальних пристроїв. Це обумовлює необхідність удосконалення технології їх ремонту.

Для удосконалення технології ремонту запропоновано впровадити комплексний підхід до діагностики гальмівного обладнання. Зокрема, рекомендовано застосовувати автоматизовані стенди, які дозволяють моделювати різні режими роботи гальмівної системи, контролювати тиск у реальному часі та фіксувати графіки зміни параметрів.

Важливим напрямом є використання сучасних матеріалів для ремонту ущільнювальних елементів, зокрема полімерів зі збільшеною стійкістю до стирання та старіння. Запропоновано також оптимізувати процес регулювання гальмівних кранів шляхом застосування цифрових вимірювальних систем, що підвищує стабільність параметрів і скорочує час налаштування.

Доцільно впровадити електронні формуляри гальмівного обладнання, де фіксуватимуться результати діагностики, виконані ремонтні операції та залишковий ресурс вузлів. Це сприятиме точнішому плануванню ремонтів і зменшенню кількості відмов у процесі експлуатації.

У цілому реалізація запропонованих заходів забезпечує підвищення ефективності ремонтних робіт, покращує безпеку руху та сприяє зниженню експлуатаційних витрат залізничного транспорту.

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ЕЛЕМЕНТІВ ЕКІПАЖНОЇ ЧАСТИНИ ЕЛЕКТРОВОЗІВ

Екіпажна частина електровозів забезпечує сприйняття та передачу сил, стабільність руху та безпечну взаємодію з колією. До її основних елементів належать рама, візки, ресорне підвішування, буксові вузли, тягові шворні, колісні пари. Значні динамічні навантаження, вплив кліматичних факторів та природне зношення вимагають застосування надійних і технологічно удосконалених методів ремонту, що є актуальним завданням підвищення безпеки руху та продовження ресурсу електровозів.

Аналіз існуючих ремонтних процесів виявив низку проблем. Зокрема, контроль дефектів рами та візків часто обмежується візуальним оглядом, що не дозволяє своєчасно виявляти мікротріщини. У ремонті буксових вузлів іноді застосовуються застарілі методи вимірювань люфтів та геометрії, а в обслуговуванні пружинно-ресорної системи недостатньо використовується стендове випробування. Усе це знижує точність дефектації та погіршує прогнозування залишкового ресурсу.

Для підвищення ефективності ремонту запропоновано впровадити сучасні неруйнівні методи контролю — ультразвукову дефектоскопію, магнітопорошкову та вихрострумову діагностику елементів рами, шворнів та ресор. Це дозволить значно підвищити точність виявлення прихованих дефектів. У сфері контролю геометричних параметрів рекомендовано застосовувати лазерні вимірювальні системи для визначення параметрів колісних пар, буксових посадок та візкових рам.

Важливим напрямом удосконалення є модернізація технології ремонту ресорного підвішування. Запропоновано застосовувати автоматизовані стенди для перевірки жорсткості та ходу пружин, а також комп'ютеризований контроль параметрів гасників коливань у динамічних режимах. Рекомендовано використовувати сучасні матеріали для виготовлення втулок і прокладок, що забезпечують підвищену зносостійкість та зменшення вібрацій.

Реалізація запропонованих рішень сприятиме підвищенню надійності екіпажної частини електровозів, зниженню експлуатаційних витрат і підвищенню рівня безпеки руху.

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

Ефективна організація експлуатації локомотивного депо є ключовою умовою забезпечення безпеки руху, своєчасного виконання перевізного процесу та оптимального використання тягового рухомого складу. Сучасні виклики залізничного транспорту — зростання навантаження на інфраструктуру, ускладнення логістики, підвищені вимоги до економічності та надійності — потребують перегляду традиційних підходів до управління експлуатаційною діяльністю депо.

Недостатня цифровізація призводить до неточностей у плануванні виходів локомотивів на лінію, неефективного розподілу локомотивних бригад, тривалих простоїв. Виявлено також недостатню інтеграцію між експлуатаційною та ремонтною службами, що ускладнює оперативне прийняття рішень.

Для підвищення ефективності організації експлуатації запропоновано впровадження автоматизованих систем управління локомотивним господарством. Зокрема, доцільним є використання програмних комплексів для планування рейсів, контролю технічного стану локомотивів у режимі онлайн та оптимізації графіків роботи локомотивних бригад. Це дозволить зменшити час простою тягового рухомого складу та підвищити рівень його готовності до роботи.

Окремим напрямом удосконалення є впровадження телеметричних систем, що забезпечують збір та аналіз експлуатаційних параметрів у реальному часі. Отримані дані можуть використовуватися для оперативного виявлення відхилень у роботі систем локомотива та переходу до обслуговування за технічним станом, що дозволить скоротити кількість позапланових відмов.

Важливою складовою є підвищення ефективності управління персоналом. Рекомендовано запровадити автоматизований облік кваліфікацій, графіків навчань, медичних оглядів та контролю допуску бригад до роботи. Це сприятиме оптимальному плануванню робочих змін і підвищенню рівня безпеки експлуатації.

Впровадження зазначених пропозицій забезпечить більш ефективну взаємодію служб депо, скорочення витрат, підвищення надійності

локомотивів та створення основ для подальшої цифрової трансформації залізничного транспорту.

Віталій РОЩЕНКО (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник - ст.викл. Дмитро КОВАЛЕНКО

УДОСКОНАЛЕННЯ МОТОРНО-ОСЬОВОГО ВУЗЛА В ТЕПЛОВОЗАХ ТЕМ2

Тертя є невід’ємною складовою сили опору, яке частково визначає витрату паливно-енергетичних ресурсів на тягу поїздів та експлуатаційні витрати. В більшості випадків сила тертя має доволі прогнозований характер, дія якого, в Теорії локомотивної тяги, базується на визначених емпіричних коефіцієнтах чи визначеннях. Більшість конструкцій тепловозних моторно-осьових вузлів базується на використанні тягового приводу першого класу, де дві третини маси двигуна припадає на вісь колісної пари через моторно-осьові підшипники ковзання.

Використання моторно-осьових підшипників ковзання має не багато переваг: простота конструкції, простота обслуговування, ціна і можливість заміни в умовах базового депо. Але сучасність диктує свої аргументи із появою матеріалів, технологій, організаційних рішень, екології.

Основними недоліками моторно-осьового вузла із підшипниками ковзання є: використання кольорових металів, викрошування антифрикційного шару (у випадках із бабітовою заливкою), наявність двох видів змащування (літнього ОсЛ і зимового ОсЗ), постійне протікання на колію змащування, необхідність зливання конденсату в міжсезоння, необхідність залучання обслуговуючого персоналу, великий коефіцієнт тертя, дія на комутаційний апарат двигуна під час руху з-за наявності зазорів.

Сучасним рішенням зміни дії недоліків є застосування підшипників кочення, тобто зміною технічного підходу до моторно-осьового вузла в цілому. На деяких промислових підприємствах України вже не перший рік працюють тепловози ТЕМ2 зі зміненим вузлом і зарекомендували себе з економічної точки зору позитивно. Після встановлення підшипників кочення із незначною переробкою посадкових поверхонь можна розв’язати кілька задач:

— екологічне питання — доливання осьового мастила приблизно 75-110 л на рік на один тепловоз;

- зменшення витрат палива на подолання сили тертя ковзання приблизно на 2,5-3,5 відсотки;
- зменшення витрат на обслуговуючий персонал за рахунок експлуатації підшипників кочення до капітального ремонту, або переформування колісної пари чи заміни тягового двигуна;
- зменшити дії вібрації з-за зазорів на комутацію тягового двигуна;
- подовжити строк служби і надійність моторно-осьового вузла.

Павло КОЗІН (211-ЛЛГ-Д24)
Керівник - ст.викл. Дмитро КОВАЛЕНКО

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ СТАНУ ІЗОЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

На відмову тягових електричних машин припадає близько 20 відсотків усіх виходів з ладу по електропоїздам. Це пояснюється не тільки віком самого рухомого складу, а й можливими умовами роботи, обслуговування, ремонту. Однією з причин є пробій ізоляції, який може бути пояснено не тільки порушеннями технології просочування й утримування, а й кліматичними умовами – вологе морське повітря, температура зовнішнього повітря, умови охолодження електричних машин. Адже відомо, що недостатність охолодження на 10 % прискорює “старіння” ізоляції вдвічі. Особливо, старіння ізоляції стає відчутним під час приривання або порушення технології в умовах нестійкого електроживлення. Теплове та термохімічне старіння ізоляції також є наслідком частих прискорювань й зупинок, що характерно для приміських електропоїздів.

При діагностуванні стану ізоляції електричних машин, загалом, використовують “класичний” метод перевірки мегометром, який дає відносну точність вимірювань і мало відповідає сучасності, коли є потреба відходу від планово-попереджувальної системи ремонту й утримування до обслуговування й ремонту за фактичним станом.

Сучасні методи діагностування ізоляції тягових електричних машин включають комплексний аналіз ізоляції за допомогою тестів на часткові розряди, вимірювання тангенса кута діелектричних втрат та аналізу обробки сигналів (TDX). Також широко застосовуються вібраційні методи. Отримання і аналіз інформації про величину, кількість і структуру вібросигналів надає можливості визначити саму несправність, її природу – механічне чи електричну. Коротке замикання в обмотці статора чи ротора дає нестабільність

обертання магнітного поля й утворює не нормальну вібрацію, що може свідчити про пробій ізоляції.

Кут діелектричних втрат δ є в першу чергу показником наявності в ізоляції сторонніх включень, зокрема зволоження ізоляції. Характер зміни $\tan \delta$ при періодичних вимірюваннях дозволяє судити про погіршення властивостей ізоляції. Вимірювання $\tan \delta$ ізоляції здійснюється приладами, в основі яких лежить принцип високовольтного моста Шерінга.

Доволі ефективним є метод часткових розрядів, але його застосування актуально для двигунів із напругами більшими за 4 кВ, тому що виникнення дефектів в ізоляції не завжди супроводжується появою часткових розрядів.

Микола ОЛІЙНИК (211-ЛЛГ-Д24)

Керівник - ст.викл. Віталій КОВАЛЕНКО

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ ГІДРОМАШИН ГІДРОПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРІВ ОХОЛОДЖУЮЧОГО ПРИСТРОЮ ТЕПЛОВОЗІВ СЕРІЇ ТЕП70

Залізничному транспорту належить особлива роль у забезпеченні потреб військової, виробничої сфер та населення України в перевезеннях.

Військова агресія, з боку російської федерації, спричинила стрибкоподібне падіння рівня виробництва у всіх галузях народного господарства і, як наслідок, значне скорочення обсягів залізничних перевезень на залізничному транспорті, що разом з інтенсивною інфляцією суттєво зменшило його прибутки. В результаті руйнацій основних фондів залізниць, викликаних нещадними обстрілами території України державою-агресором, суттєво збільшилися потреби в утриманні у належному стані всієї матеріально-технічної бази залізничної галузі. Одною з нагальних проблем локомотивного господарства, викликаних дією факторів об'єктивного характеру, є суттєвий, до 85%, знос основних виробничих засобів, що створює загрозу технологічній стійкості галузі та безпеці руху. Зокрема, гостро постає питання істотної модернізації вітчизняних пасажирських локомотивів III покоління конструкції, впровадження нових технологій в систему їх ремонту та обслуговування.

Тепловози серії ТЕП 70 є основною серією пасажирських локомотивів, з конструкційною швидкістю 160 км/год, що активно експлуатуються у

пасажирському русі на частково електрифікованих або неелектрифікованих ділянках залізниць України.

Вагома частка несправностей допоміжних систем локомотивів ТЕП 70 належить виходу з ладу гідропривода вентиляторів охолоджуючого пристрою локомотивної енергетичної установки, який має прямий вплив на надійність дизеля, а значить і тепловоза в цілому. Враховуючи зазначене, розроблення заходів щодо підвищення надійності роботи гідропривода вентиляторів охолоджуючого пристрою тепловозів серії ТЕП 70 в процесі експлуатації є актуальною задачею. Перспективним напрямком зменшення інтенсивності зношення механічних тертьових пар аксіально-поршневих гідромашин гідропривода вентиляторів є застосування методу епіламування робочих поверхонь деталей вузлів тертя гідромашин.

Епіламування – спосіб остифікулотного оброблення поверхонь деталей, який полягає у використанні технології нанесення плівок епіламу, що представляють розчини складних полієфірів, карбонових кислот у хладачах на робочі поверхні деталей пар тертя. Епіламування забезпечує зменшення коефіцієнта тертя, зменшення шорсткості поверхні за рахунок плівки епіламу, нанесеної на оброблювану поверхню, утримання мастильного матеріалу на поверхнях тертя.

Тому впровадження в умовах локомотиворемонтних депо технології епіламування робочих поверхонь важконавантажених пар тертя гідромашин гідроприводу вентиляторів охолоджуючого пристрою тепловозів ТЕП 70 дозволить зменшити інтенсивність їх зношення в процесі експлуатації та трудомісткість ремонту гідропривода в цілому.

Олег КАРБОВСЬКИЙ (211-ЛЛГ-324)
Керівник - проф. Олександр УСТЕНКО

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИПРОБУВАННЯ ТЕПЛОВОЗА ЧМЕЗ

Тепловоз ЧМЕЗ є наймасовішим тепловозом, який експлуатується на залізницях України. Основне призначення тепловоза ЧМЕЗ – маневрова робота,

робота на сортувальних станціях та на лініях з незначним вантажо та пасажиропотоком.

Під час війни в Україні гостро стає питання про безперебійне забезпечення перевезень вантажів різного призначення та пасажирів. В разі

пошкодження системи електропостачання залізниць, тепловози ЧМЕЗ використовуються на електрифікованих ділянках залізниць для поновлення залізничних вантажних і пасажирських перевезень. Для забезпечення цих перевезень необхідно збільшити коефіцієнт готовності тепловоза ЧМЕЗ за рахунок підвищення якості його ремонту, та, за можливості, зменшити собівартість та трудомісткість ремонтів.

Для вирішення цього питання необхідно розглянути як питання модернізації конструкції, так і питання удосконалення технології ремонту, а також його післяремонтних випробувань. Практичний досвід вказує, що в процесі експлуатації локомотивів їх первісна надійність може бути підвищена за рахунок модернізації окремих складальних одиниць, агрегатів, вузлів і деталей. Обсяги ремонтних робіт повинні бути мінімальними, бажано звести їх до швидкої заміни легкодоступних деталей, з тим, щоб сама заміна виконувалася без трудомістких і тривалих розбірно-складальних та інших слюсарних операцій.

Основним методом підвищення коефіцієнта готовності та надійності рухомого складу є система планово-попереджувального ремонту та обслуговування, яка представляє собою комплекс заходів з підтримки працездатності і справності рухомого складу, які здійснюються, як при планових видах ТО і ПР, так і безпосередньо в процесі експлуатації, або очікуванні роботи.

Під час війни в Україні пропонується застосовувати ремонт тепловоза ЧМЕЗ за фактичним станом. Це передбачає визначення основних обсягів відновлення на підставі даних технічної діагностики, проведеної з встановленою періодичністю.

За результатами діагностики приймаються рішення про справний і несправний стан, визначають залишковий ресурс працездатності, що забезпечує належну надійність в експлуатації.

Валентин КОСОВСЬКИЙ (211-ЛЛГ-324)
Керівник - ст.викл. Олександр АНАЦЬКИЙ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ШАТУННО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ТЕПЛОВОЗУ ЧМЕЗ

Метою роботи є розробка та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на підвищення ефективності, надійності та економічності

процесу відновлення працездатності шатунно-поршневої групи (ШПГ) тепловоза ЧМЕЗ.

Розроблення пропозицій щодо удосконалення технології ремонту шатунно-поршневої групи тепловозу ЧМЕЗ передбачає аналіз наявних дефектів та особливостей зношування деталей, оптимізацію технологічних процесів відновлення геометричних параметрів, застосування сучасних методів діагностики й контролю якості, а також впровадження нових матеріалів та обладнання з метою підвищення ресурсу вузла, зниження трудомісткості ремонту та покращення експлуатаційної надійності тепловоза.

Теоретична та практична значущість роботи полягає в систематизації знань про типові проблеми ремонту ШПГ тепловозів даного типу та розробці науково обґрунтованих, практично реалізованих рекомендацій, які можуть бути впроваджені в умовах локомотивних депо та ремонтних заводів для підвищення ефективності їхньої діяльності.

Розроблення пропозицій щодо удосконалення технології ремонту шатунно-поршневої групи тепловозу ЧМЕЗ передбачає аналіз наявних дефектів та особливостей зношування деталей, оптимізацію технологічних процесів відновлення геометричних параметрів, застосування сучасних методів діагностики й контролю якості, а також впровадження нових матеріалів та обладнання з метою підвищення ресурсу вузла, зниження трудомісткості ремонту та покращення експлуатаційної надійності тепловоза.

Володимир ТАРАСЕНКО (211-ЛЛГ-324)
Керівник - ст.викл. Олександр АНАЦЬКИЙ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ ДИЗЕЛІВ ТЕПЛОВОЗУ

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та практичне розроблення комплексу заходів, спрямованих на підвищення ефективності та надійності процесу відновлення працездатності турбокомпресорів дизельних двигунів.

Розроблення пропозицій з удосконалення технології ремонту турбокомпресорів дизелів тепловозу 2ТЕ116 спрямоване на підвищення ефективності та надійності їх роботи шляхом удосконалення процесів дефектації, відновлення та балансування ротора, впровадження сучасних методів неруйнівного контролю, оптимізації режимів стендових випробувань і застосування нових зносостійких матеріалів. Це дає змогу зменшити частоту

відмов, продовжити ресурс турбокомпресора та підвищити загальну енергоефективність дизельної установки тепловоза.

Теоретична та практична значущість роботи полягає в систематизації знань про проблематику ремонту турбокомпресорів на тепловозах та розробці науково обґрунтованих, практично орієнтованих рекомендацій, які можуть бути імплементовані в умовах ремонтних депо та заводів для оптимізації виробничих процесів та підвищення надійності рухомого складу.

Артем ШЕІН (211-ЛЛГ-324)

Керівник - ст.викл. Олександр АНАЦЬКИЙ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ДОПОМІЖНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ЕЛЕКТРОВОЗІВ

Метою роботи є розробка та наукове обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на підвищення ефективності, надійності та економічності технологічних процесів відновлення працездатності допоміжних електричних машин (ДЕМ) електровозів (наприклад, електродвигунів компресорів, вентиляторів, перетворювачів).

Розроблення пропозицій з удосконалення технології ремонту допоміжних електричних машин електровозів передбачає удосконалення процесів діагностики, дефектації та відновлення обмоток і механічних вузлів, впровадження сучасних методів ізоляційного контролю, автоматизованих технологій балансування та випробування, а також оптимізацію використання матеріалів і оснащення. Це спрямовано на підвищення надійності, довговічності та енергоефективності допоміжних машин, зниження трудомісткості ремонту та покращення експлуатаційної готовності електровозів.

Теоретична та практична значущість роботи полягає в систематизації знань про проблематику ремонту ДЕМ та розробці науково обґрунтованих, практично реалізованих рекомендацій, які можуть бути впроваджені в умовах локомотивних депо та ремонтних заводів для підвищення ефективності їхньої виробничої діяльності.

Антон МАЦУЙ (221-ЛЛГ-Д24)
Керівник - ст.викл. Олександр АНАЦЬКИЙ

ОРГАНІЗАЦІЯ СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НОВИХ ТИПІВ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

Метою роботи є розробка та наукове обґрунтування організаційно-технологічних рішень, спрямованих на ефективне впровадження системи сервісного обслуговування (СО) нових типів тягового рухомого складу (ТРС) в існуючу інфраструктуру локомотивного депо, забезпечуючи при цьому високий рівень готовності та надійності експлуатації сучасної техніки.

Організація та технологія сервісного обслуговування нових типів тягового рухомого складу в умовах локомотивного депо передбачає впровадження сучасних методів діагностики, оптимізацію технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту, адаптацію інфраструктури й персоналу до вимог інноваційних систем управління та силового обладнання, а також використання цифрових платформ моніторингу стану. Це забезпечує підвищення надійності, скорочення простоїв, раціональне використання ресурсів і підвищення ефективності експлуатації нового ТРС.

Теоретична та практична значущість роботи полягає в систематизації підходів до інтеграції сервісних моделей обслуговування в традиційну систему експлуатації залізничного транспорту та розробці науково обґрунтованих, практично реалізованих рекомендацій, які можуть бути використані керівництвом депо та Укрзалізниці для забезпечення ефективної експлуатації оновленого парку ТРС.

Данило СПОДЕНКО (131-ЛЛГ-Д24)
Керівник - ст.викл. Віталій КОВАЛЕНКО

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕТОНАЦІЙНОГО НАПИЛЕННЯ У ВІДНОВЛЕННІ ЗНОШЕНИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ЛОКОМОТИВІВ ТА МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Складна соціально-економічна ситуація, спричинена війною, знищення відчутної частки машинобудівних підприємств, дефіцит запчастин, застарілість і практична відсутність оновлення парку локомотивів, дизель-поїздів і електропоїздів, ставлять перед Укрзалізницею неординарні виклики

в плані підтримання у справному технічному стані тягового (ТРС) та моторвагонного рухомого складу (МВРС). Одним з напрямків вирішення вказаної проблеми є впровадження сучасних і відносно недорогих технологій відновлення деталей в процес ремонту ТРС та МВРС на базі локомотивних депо. Перспективним методом відновлення деталей, зношення яких чинить відчутний вплив на надійність локомотивів (шипи хрестовин карданних шарнірів, робочі поверхні валиків і розподільчих валів, посадочних поверхонь підшипників, шийок колінчастих валів, тощо) є детонаційне напилення – один з різновидів газотермічного напилення покриттів на відновлювані поверхні.

Сутність детонаційного напилення полягає у попередньому розігріві матеріалу, яким напиляється поверхня, його прискоренні і переносі на відновлювану (напилювану) поверхню за рахунок енергії періодичної детонації пропан-бутанового палива у прискорювачі гарматного типу.

Основними перевагами детонаційного напилення є можливість отримання зносостійких та високоміцних покриттів, незначна температура прогріву відновлюваних деталей, відсутність залишкових термічних деформацій, висока адгезія напилюваного матеріалу і матеріалу відновлюваної деталі, доволі висока економічність процесу напилення, компактність газотермічного обладнання.

Враховуючи зазначене, застосування методу детонаційного напилення при відновленні зношених поверхонь деталей локомотивів, дозволить скоротити затрати на придбання, що набуває особливої важливості в умовах їх дефіциту.

ВЛАДИСЛАВ БОЛТЕНКО (211-ЛЛГ-324)

Керівник - проф. Олександр УСТЕНКО

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ З ПІДГОТОВКИ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО С. ДО АТЕСТАЦІЇ

Атестація локомотивних депо проводиться з метою встановлення уніфікованих вимог до ремонтної бази локомотивних депо з метою вдосконалення ремонту тягового рухомого складу, підвищення його якості, та комплексного підвищення його технічного рівня.

Під час війни в Україні, на даний час, локомотивне депо С. опинилось в прифронтовій зоні. Локомотивне депо є стратегічним підприємством, яке виконує ремонт локомотивів для забезпечення заданих обсягів перевезень. Для виконання плану поточних ремонтів та екіпірування локомотивів

застосували синтез планово-попереджувальної системи ремонту та ремонту по фактичному стану.

Для підтримання і верифікації атестата ПАТ Укрзалізниці на право виконання ремонту, необхідно проаналізувати наявне обладнання, яке використовується при ремонті, визначити коефіцієнт його завантаженості. Особливу увагу необхідно приділити наявній кваліфікації слюсарів з ремонту рухомого складу, а також робітників суміжних та допоміжних професій.

Важливим індикатором, який виявляє можливість локомотивного депо виконувати технічні обслуговування та поточні ремонти локомотивів є показники їх рівня та ступеню механізації і автоматизації. Для визначення цих показників необхідно провести відповідні розрахунки. При вивченні можливості депо проводити ремонти ці показники мають найбільший ваговий коефіцієнт, а також за їх допомогою методом експрес-аналізу можна зробити узагальнюючий висновок.

СЕРГІЙ РУБЕЖАНСЬКИЙ (211-ЛЛГ-324)

Керівник - проф. Олександр УСТЕНКО

РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ РЕМОНТУ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРОВОЗІВ

Під час війни в Україні залізничний транспорт несе на собі основний тягар по забезпеченню безперебійних перевезень пасажирів та вантажів різного призначення. Для забезпечення безперебійного руху поїздів, локомотивні депо повинні організувати видачу справних електровозів «під поїзди». Для цього необхідно застосовувати сучасні підходи по організації технічного обслуговування та ремонту і запроваджувати заходи по підвищенню надійної роботи електровозів за рахунок їх модернізації і ефективності роботи в експлуатації. Також для досягнення цієї мети необхідно більше використовувати діагностичне обладнання.

В значній мірі на надійність електровозів в експлуатації впливає надійність тягових електродвигунів. Була розглянута модель тягового електродвигуна (ТЕД) постійного струму електрорухомого складу. Ця модель ТЕД, як об'єкта діагностування, містить в собі електроізоляційну конструкцію, колекторно-щітковий вузол і механічну частину.

Аналізуючи надійність ТЕД в експлуатації встановлено, що основні відмови виникають внаслідок: пробою ізоляції і міжвіткових замикань обмотки якоря;

пробою ізоляції і міжвіткових замикань обмоток головних і додаткових полюсів; пробою ізоляції компенсаційної обмотки; пошкоджень виводів котушок полюсів; пошкодження вивідних кабелів, виплавлення припою з півників колектора; руйнування якірних бандажів; пошкодження якірних підшипників; пошкодження пальців, кронштейнів і щіткотримачів; вогню по колу колектору.

Використання системи діагностування, орієнтованої на виявлення дефектів, що зароджуються, та прогнозування оптимальних термінів проведення технічних обслуговувань та поточних ремонтів, дозволяє забезпечити максимально можливий економічний ефект за рахунок зниження собівартості ремонту, витрат запасних частин і зменшення простоїв рухомого складу в ремонті.

Володимир ШОВКУН (211-ЛЛГ-324)
Керівник - проф. Олександр УСТЕНКО

ОРГАНІЗАЦІЯ РЕМОНТУ ЛОКОМОТИВІВ ПЕРЕДАНИХ ДО БАЗОВИХ ДЕПО

Під час війни в Україні перед локомотивними депо стає ряд нових важливих задач. Так, в зв'язку з реорганізацією локомотивного господарства України, переглядається перелік базових локомотивних депо для технічного обслуговування і поточних ремонтів різних серій локомотивів, які переведені з локомотивних депо розташованих на тимчасово окупованих територіях.

Деякі локомотивні депо отримали в інвентарний парк локомотиви які не є основними (профільними) для цього депо.

Підтримка локомотивів в справному стані забезпечується впровадженням для них планово-попереджувальної системи технічного обслуговування (ТО), та поточних ремонтів (ПР). Система ТО і ПР локомотивів характеризується обсягами ремонтів і оглядів, їх циклічністю, величиною міжремонтних пробігів, рівнем та технологічною забезпеченістю виробництва. Система ТО і ПР регламентує трудомісткість робіт, та час знаходження локомотивів в ремонті. Якість ремонту в депо визначається показником «деповський процент несправних локомотивів».

В ряді досліджень доведено, що якість виконання ремонтних операцій залежить від технічного оснащення депо, рівня та ступеню механізації і автоматизації робіт.

Встановлення граничних (мінімальних) вимог для локомотивних депо, для забезпечення ремонту окремих серій локомотивів, дає змогу підтримувати необхідні обсяги перевезень пасажирів і вантажів.

Атестація локомотивного депо підтверджує його спроможність проводити технічні обслуговування і поточні ремонти локомотивів з дотриманням всіх нормативних документів, технічних та технологічних інструкцій, відомчих наказів і рекомендацій локомотиворемонтних заводів.

Аміль НАСІБЛІ (211-ЛЛГ-324)
Керівник - доц. Андрій СУМЦОВ

ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ДИЗЕЛІВ ТЕПЛОВОЗІВ

Технічний стан дизеля безпосередньо впливає на надійність, економічність та екологічність локомотивної тяги. Високі навантаження та зношення ключових вузлів (паливна апаратура, колінчастий вал, поршнева група) вимагають вдосконалення застарілих технологій ремонту. Головною проблемою визначення стану дизеля є недостатня автоматизація та точність інформації, часто обмежена вибіркоким контролем і застарілими стендами які застосовуються.

Для підвищення точності діагностики пропонується впровадження комплексу цифрових методів: ендоскопія віброакустичний аналіз, тепловізійний моніторинг та високоточне 3D-сканування. Для ремонту паливної апаратури рекомендовано впровадити електронні стенди з моделюванням навантажень режимів роботи, що покращить точність регулювання апаратури та знизить витрати пального. Важливим напрямком залишається розвиток матеріалознавства та використання сучасних зносостійких матеріалів і плазмового напилення для підвищення ресурсу деталей.

Завершальна складова підходу – цифровізація ремонтного процесу (електронна історія подій, накопичення даних з різних діагностичних систем) для переходу до обслуговування за фактичним станом та зменшення позапланових відмов.

РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ БАНДАЖІВ КОЛІСНИХ ПАР ПРОМИСЛОВИХ ЕЛЕКТРОВОЗІВ ГІРНИЧИХ КОМБІНАТІВ

У функціонуванні промислового транспорту гірничо-збагачувальних комбінатів питання надійності та тривалості служби бандажів колісних пар набуває особливої актуальності. В специфічних умовах кар'єрних перевезень, де електровози та думпкари піддаються екстремальним осьовим навантаженням, ефективність та ресурс бандажів стають критично важливими факторами для забезпечення безперервності виробничого циклу. Подовження терміну експлуатації бандажів сприяє зниженню собівартості вивезення гірничої маси та забезпечує стабільну роботу технологічного транспорту.

Експлуатація на гірничих підприємствах вимагає особливої уваги до матеріалів, з яких виготовляються бандажі колісних пар. У порівнянні з магістральним транспортом, бандажі промислових електровозів працюють в умовах підвищеного абразивного зношування через наявність пилу, частинок руди та породи на коліях. Застосування сталей з підвищеною твердістю та ударною в'язкістю дозволяє значно підвищити стійкість бандажів до пластичних деформацій та вищерблювання при високих тягових зусиллях. Використання сплавів, стійких до термічних циклів, що виникають при частому гальмуванні на затяжних спусках кар'єрів, може суттєво продовжити термін їхньої служби.

Оптимізація геометрії та профілю бандажів є ще одним важливим аспектом для покращення їхнього ресурсу в умовах гірничого виробництва. Для промислових електровозів критичним є не стільки швидкість, скільки реалізація максимальної сили тяги та проходження кривих малого радіуса. Ретельно розроблений профіль поверхні кочення дозволяє покращити коефіцієнт зчеплення колеса з рейкою, зменшити інтенсивність підрізу гребеня та мінімізувати буксування, яке є основною причиною локального зносу. Вдосконалена конструкція також сприяє рівномірнішому розподілу контактних напружень на нерівностях тимчасових кар'єрних шляхів.

Інтеграція сучасних систем моніторингу та діагностики для бандажів промислових електровозів дозволяє відстежувати їхній стан безпосередньо під час виконання рейсів та виявляти дефекти, такі як повзуни чи навари, на ранніх стадіях. Враховуючи важкі умови експлуатації, сенсори повинні контролювати не лише геометричні параметри, а й температуру бандажів, щоб

попередити їх ослаблення на колісному центрі. Автоматизовані системи обліку зносу допомагають планувати ремонти без порушення графіку вивезення руди, запобігаючи аварійним сходам рухомого складу.

Ефективна програма технічного обслуговування та ремонту є також необхідною складовою для продовження ресурсу бандажів в умовах ГЗК. Розробка спеціальних регламентів, які враховують абразивне середовище та високу інтенсивність маневрових робіт, дозволяє своєчасно проводити відновлення профілю. Регулярна перевірка геометричних параметрів та впровадження технологій плазмового зміцнення гребенів дають змогу забезпечити тривалу й безпечну експлуатацію тягових агрегатів.

Таким чином, продовження ресурсу бандажів колісних пар промислових електровозів вимагає комплексного підходу, що включає використання зносостійких матеріалів, адаптацію профілю до умов кривих малого радіуса, інтеграцію систем діагностики в важких умовах та оптимізацію ремонтних циклів. Ці заходи дозволяють зменшити витрати на утримання парку, підвищити продуктивність вивезення гірничої маси та надійність роботи транспорту гірничих комбінатів.

Михайло ЧУГАЙ (221-ЛЛГ-Д24)
Керівник - доц. Павло ХАРЛАМОВ

РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ, СПРЯМОВАНИХ НА ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ ЛОКОМОТИВНОГО АБО МОТОРВАГОННОГО ДЕПО

Ефективне вирішення завдань покращення роботи локомотивного або моторвагонного депо забезпечується комплексом заходів, що умовно поділяються на три стратегічні напрями. Для визначення пріоритетності впровадження цих заходів застосовується метод вагових коефіцієнтів, які обираються експертами відповідно до значущості кожного критерію. На основі оцінки заходів та розроблених методик створено спеціалізоване програмне забезпечення, яке ранжує результати від найбільшого значення до найменшого, формуючи оптимальний порядок дій щодо оптимізації експлуатації електрорухомого складу.

У розрахунках використовуються різні моделі поїздів: від найменш точної моделі матеріальної точки до високоточних дискретних моделей, таких як еластична нитка зі змінною масою або «ланцюжок твердих тіл». Останні,

попри високу точність, характеризуються складністю обчислень, тому застосовуються переважно для спеціальних досліджень.

Одним із ключових шляхів енергозбереження є впровадження енергоощадних графіків руху та раціональних режимів ведення поїздів. Новим підходом у цій сфері є використання кусково-лінійної апроксимації тарифів на електроенергію та адаптивних методів управління на базі нечіткої логіки. Удосконалені алгоритми побудови траєкторій руху дозволяють знизити споживання електроенергії на 11–13 %. Аналіз свідчить, що підвищення ходової швидкості вантажних поїздів на ділянках з інтенсивним пасажирським рухом, а також оптимізація інтервалів їх відправлення, сприяють значній економії енергоресурсів та підвищенню продуктивності локомотивного парку.

Стратегія оновлення тягового складу передбачає два шляхи: закупівлю сучасних електровозів змінного струму або глибоку модернізацію існуючого парку. Другий варіант, зокрема переобладнання електровозів серії ВЛ80 у секції ВЛ40у на потужностях ЗЕРЗ та ЛЛРЗ, дозволяє компенсувати дефіцит пасажирських локомотивів та вивести з експлуатації застарілі моделі. Економічний ефект модернізації досягається завдяки впровадженню багаторівневого регулювання вентиляції, сучасних допоміжних електроприводів та систем рекуперативного гальмування, що повертають енергію в мережу та зменшують знос обладнання.

Окремим перспективним напрямком є перехід на асинхронні тягові двигуни та перетворювачі змінної частоти. Це дозволяє скоротити тривалість ремонтів, збільшити щоденний час роботи електровоза на 30 % та подвоїти його продуктивність. Для подовження терміну служби електровозів ВЛ80т і ВЛ80с розроблено технічні умови капітально-відновлювального ремонту з комплексною модернізацією.

Забезпечення надійності локомотивів є фундаментом беззбиткової роботи залізничного транспорту. Сучасні тенденції в технічному обслуговуванні спрямовані на збільшення міжремонтних пробігів при зниженні витрат. Це досягається впровадженням нового механізованого обладнання для ремонту колісно-моторних блоків та удосконалених систем моніторингу стану ізоляції тягових двигунів. Врахування кліматичних умов та автоматизований облік даних про стан ізоляції дозволяють знизити кількість її відмов на 15–20 %, гарантуючи стабільність перевізного процесу.

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ГАЛЬМУВАННЯ РУДНИКОВОГО ЕЛЕКТРОВОЗА

Підвищення ефективності гальмівної системи рудникових електровозів є критично важливим завданням для забезпечення безпеки руху та ритмічності технологічних процесів гірничих підприємств. Специфіка експлуатації в умовах шахт і кар'єрів, що характеризується значними ухилами, підвищеною запиленістю та вологістю, висуває жорсткі вимоги до надійності гальмівного обладнання. Вдосконалення системи гальмування дозволяє не лише мінімізувати ризики аварійних ситуацій, але й суттєво знизити експлуатаційні витрати за рахунок зменшення зносу механічних вузлів та економії енергоресурсів.

Основним напрямом модернізації є широке впровадження систем рекуперативно-реостатного гальмування з мікропроцесорним управлінням. На відміну від традиційного пневматичного гальмування, використання тягових двигунів у генераторному режимі дозволяє здійснювати плавне регулювання гальмівної сили без механічного тертя колодок об бандаж. Це особливо актуально на затяжних спусках, де механічні гальма схильні до перегріву та втрати ефективності. Впровадження алгоритмів автоматичного перерозподілу гальмівних зусиль між електричним та пневматичним контурами забезпечує стабільність гальмування у всьому діапазоні швидкостей, аж до повної зупинки.

Важливим аспектом підвищення ефективності є інтеграція сучасних протизюзних систем, що запобігають блокуванню колісних пар. В умовах забруднених рейок коефіцієнт зчеплення є нестабільним, що часто призводить до утворення повзунів на бандажах при екстреному гальмуванні. Адаптивні системи управління, які в реальному часі аналізують швидкість обертання кожної колісної пари та миттєво корегують тиск у гальмівних циліндрах, дозволяють реалізувати максимально можливу гальмівну силу на межі зчеплення. Це значно скорочує гальмівний шлях та подовжує ресурс ходової частини.

Модернізація пневматичної частини гальмівної системи передбачає використання надійніших виконавчих механізмів та сучасних матеріалів для гальмівних колодок. Заміна чавунних колодок на композитні забезпечує більш стабільний коефіцієнт тертя, меншу залежність від температурних режимів та

зниження інтенсивності зносу бандажів. Крім того, удосконалення систем підготовки стисненого повітря, зокрема встановлення ефективних осушувачів, є необхідним для запобігання замерзанню конденсату в магістралях, що є поширеною проблемою при експлуатації рудникового транспорту в зимовий період або у вологих виробках.

Забезпечення експлуатаційної надійності досягається шляхом впровадження бортових систем діагностики та моніторингу технічного стану гальмівного обладнання. Автоматизований контроль параметрів, таких як тиск у магістралях, температура гальмівних резисторів та ступінь зносу колодок, дозволяє переходити від планово-попереджувальних ремонтів до обслуговування за фактичним станом. Оперативне виявлення відхилень у роботі гальмівної системи дає змогу попередити відмови на лінії та оптимізувати графік технічного обслуговування електровозів.

Комплексна реалізація запропонованих заходів, що поєднує електричні, механічні та інформаційні вдосконалення, забезпечує створення вискоєфективної гальмівної системи. Це сприяє підвищенню продуктивності рудникового транспорту, гарантує безпеку перевезень гірничої маси та знижує загальну собівартість експлуатації рухомого складу гірничих підприємств.

Іван ФАТЄЄВ (102-ВРС-Д23)

Керівник - доц. Олександр ЛОГВІНЕНКО

**ОСОБЛИВОСТІ ЗРІВНОВАЖЕННЯ V-ПОДІБНОГО
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА ТИПУ GEVO12 ВАНТАЖНОГО
ТЕПЛОВОЗУ ТЕ33А**

Сучасна транспортна мережа України модернізується для підвищення ефективності перевезень, зниження витрат і впливу на довкілля. Основну частину вантажів перевозить залізничний транспорт – надійний і економічний засіб для великих відстаней. Тому актуальним є оновлення рухомого складу, зокрема тепловозів, що працюють у складних умовах. Важливим напрямом є застосування сучасних дизельних двигунів із поліпшеними характеристиками, таких як GEVO12, який використовується на тепловозах ТЕ33А і є високотехнологічним зразком V-подібного 12-циліндрового двигуна з турбонаддувом та електронною системою керування. Його конструкція розрахована на високу надійність, потужність і екологічність, що особливо важливо в умовах зростаючих вимог до енергоефективності та зниження шкідливих викидів. Проте ефективна робота такого двигуна неможлива без точного динамічного зрівноваження, що є важливим конструкторським викликом у випадку V-подібної компоновки.

Зрівноваження динамічних сил у такому двигуні є критично важливим завданням, адже некомпенсовані сили інерції зменшують ресурс агрегатів і створюють вібрації. До основних сил, що підлягають компенсації слід віднести: сили інерції першого порядку зворотно-поступального руху та сили інерції другого порядку. Для їх компенсації у GEVO12 застосовуються противаги на колінчастому валу, спеціальна геометрія шатунних шийок, жорсткий блок циліндрів і демпфери крутильних коливань. Крім того, електронна система подачі палива сприяє зменшенню силової нерівномірності між циліндрами.

Також у GEVO12 реалізовані різноманітні методи зрівноваження обертальних і зворотно-поступальних мас. Колінчастий вал оснащений противагами, що знижують обертальні коливання та навантаження на підшипники. Кут розвалу 45° дозволяє оптимізувати чергування робочих тактів і зменшити рівень вібрацій. Завдяки зміщенню шатунних шийок та особливій послідовності роботи циліндрів досягається часткове

врівноваження інерційних сил, що суттєво впливає на плавність ходу. Крім того, двигун оснащений демпферами крутильних коливань, які забезпечують стабільну роботу колінчастого валу при змінних навантаженнях. Жорсткий литий блок циліндрів із високоміцного чавуну також відіграє роль у зниженні вібрацій. Електронна система керування паливоподачею дає змогу точно дозувати кількість палива в кожен циліндр, забезпечуючи рівномірну роботу двигуна та покращене теплодинамічне балансування.

Всі ці заходи спрямовані на підвищення ресурсу двигуна, зменшення зносу деталей, зниження рівня шуму та вібрації, а також покращення умов праці машиніста та обслуговуючого персоналу. Збалансована конструкція також дозволяє уникнути перевантажень у вузлах з'єднання двигуна з іншими компонентами силової установки, зокрема з тяговим генератором.

Таким чином V-подібний дизельний двигун GEVO12 є зразком високотехнологічного підходу до конструювання силових установок для залізничного транспорту. Його система динамічного зрівноваження – це комплексний результат аналізу сил інерцій, теплових і механічних впливів, що дозволяє тепловозу ТЕ33А ефективно виконувати функції магістрального вантажного локомотива нового покоління.

Даніл ПАЛАШИНСЬКИЙ(102-ВРС-Д24),

Денис ЯНКУЛА (102-ВРС-Д24)

Керівник - доц. Вадим ТИЩЕНКО

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ V-ПОДІБНОГО КРИВОШИПНО-ПОВЗУННОГО МЕХАНІЗМУ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ ТИПУ Д49

Обґрунтовано необхідність розрахункового визначення точних характеристик руху ланок V-подібного кривошипно-повзунного механізму для математичного моделювання навантаженого стану механічної системи тепловозних дизелів типу Д49. Запропоновано уточнене аналітичне описання характеристик руху ланок, яке отримано методом проекцій замкненого векторного контуру на координатні осі. Показано, що його використання дозволить підвищити достовірність результатів математичного моделювання показників динаміки, міцності та надійності ланок кривошипно-повзунного механізму дизелів типу Д49.

Олександр ГОЛИК (102-ВРС-Д24),
Кирило ЛИКОВ (102-ВРС-Д24)
Керівник - доц. Вадим ТІЩЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ОПИСАННЯ НАВАНТАЖЕНОГО СТАНУ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ ТИПУ Д49

Обґрунтовано необхідність розрахункових досліджень навантаженого стану елементів конструкції механічної системи V-подібних тепловозних дизелів типу Д49. Запропоновано використання матричного підходу до описання навантаженого стану вузлів та деталей конструкції, який дозволить урахувати особливості спрацювання циліндрів дизеля. Показано, що його використання дозволить підвищити достовірність результатів математичного моделювання показників кінематики, динаміки, міцності та надійності механічної системи дизелів типу Д49.

Олександр УРАЗОВ (101-ЛЛГ-Д24),
Юлія ЛОГВІНЕНКО (6.04.186.010.24.1 ХНЕУ ІМ. С. КУЗНЕЦЯ)
Керівник - доц. Вадим ТІЩЕНКО

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ V-ПОДІБНОГО КРИВОШИПНО- ПОВЗУННОГО МЕХАНІЗМУ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ ТИПУ Д49

В доповіді висвітлені питання практичного використання теорії проектування механізмів з оптимальною структурою при удосконаленні конструкції механічних систем енергетичних установок тепловозів. Наведені результати структурного аналізу кривошипно-повзунного механізму V-подібних тепловозних дизелів типу Д49 у вигляді матриці рухомостей, з використанням яких доцільно визначати клас відповідних кінематичних пар. Підкреслено необхідність проведення структурного аналізу для таких механізмів з метою виявлення надлишкових зв'язків.

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЗАЧЕПЛЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗМІЩЕННЯ ШЕСТЕРНІ І КОЛЕСА ТЯГОВОЇ ЗУБЧАСТОЇ ПЕРЕДАЧІ

Актуальні вимоги забезпечення працездатності і надійності рухомого складу залізниць визначають відповідні задачі з удосконалення конструкції, технологій технічного обслуговування і ремонту основних модулів сучасних локомотивів. Це стосується і тягових зубчастих передач (ТЗП), які використовуються у відповідних тягових приводах. Важкі умови експлуатації (великі змінні навантаження, перекоси осей і поверхонь контакту зубців, потрапляння пилу і вологи та ін.) призводить до погіршення їх технічного стану і характеристик роботи. За досвідом експлуатації і ремонту ТЗП значна кількість шестерень і коліс достроково вибраковується внаслідок граничного зношування, появи тріщин та зламів зубців. Це негативно впливає на надійність і технічний ресурс локомотивів.

За результатами аналізу основних видів руйнувань, пошкоджень, інтенсивних зносів робочих поверхонь зубців шестерень та коліс ТЗП локомотивів різних серій встановлено, що окрім особливих умов експлуатації значну роль в їх виникненні відіграють окремі конструктивні параметри і показники зачеплення. При цьому в межах заданих умов на проектування визначальний вплив на рівні основних параметрів і показників зачеплення оказують обрані при проектуванні коефіцієнти зміщення шестерні x_1 та колеса x_2 . Тому для зменшення негативних проявів на кафедрі «Механіка і проектування машин» був розроблений висвітлений в доповіді метод оптимізаційного проектування ТЗП. Він передбачає визначення оптимальних коефіцієнтів зміщення x_1^* та x_2^* , при яких досягаються найкращі умови взаємодії контактуючих поверхонь зубців, показники зачеплення, а також очікуваний технічний ресурс передачі. Для практичної реалізації методу рекомендовано використовувати відповідні допоміжні блокуючі контури.

В якості прикладу розглянуто визначення оптимальних коефіцієнтів x_1^* та x_2^* для тепловозу мерії ТЕП70. При використанні коефіцієнтів $x_1^* = 1,37$ та $x_2^* = 0,14$ прогнозується збільшення ресурсу ТЗП до 16%.

Віталій ПАЛІЙ (135-ТЕ-Д23),
Віктор ПЄТИН (106-ЕМ-Д22)
Керівник - проф. Володимир МОРОЗ

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕДУРИ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ФОРМИ ЗУБЦІВ ШЕСТЕРНІ І КОЛЕСА ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СИЛОВИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ

Сучасні методи проектування силових зубчастих передач (наприклад, тягових зубчастих передач для рухомого складу залізниць) передбачають використання в розрахункових формулах відповідних чисельних коефіцієнтів, котрі враховують вплив на міцність шестерні і колеса вибраних конструкційних матеріалів, особливості їх виготовлення і експлуатації, геометрії і кінематики зубчастої передачі та ін. При цьому для орієнтовного вибору більшості з них в довідковій літературі наводяться рекомендації та інтервали можливих числових значень. В той же час необхідна процедура точного визначення величин коефіцієнтів, які залежать від основних параметрів зубчастої передачі, має певні труднощі. Зокрема це стосується точності визначення коефіцієнтів форми зуба шестерні Y_{FS1} і колеса Y_{FS2} , які мають важливе значення для підвищення точності визначення показників міцності, ураховують концентрацію напружень в залежності від чисел зубців z_1 та z_2 і коефіцієнтів зміщення x_1 та x_2 .

В доповіді запропоновано удосконалення такої процедури за рахунок використання математичних залежностей виду $Y_{FS1,2} = f(z_{1,2}, x_{1,2})$, які отримані на кафедрі «Механіка і проектування машин» з використанням сучасних методів математичного планування експерименту у вигляді поліномів другого порядку. Висвітлені особливості їх отримання, перевірка адекватності і використання в дослідженнях тягових зубчастих передач сучасних локомотивів.

Арсен ГОЛЕЙЧУК (101-ЛЛГ-Д24),
Сергій ДОЛГОДУШ (101-ЛЛГ-Д24)
Керівник - проф. Володимир МОРОЗ

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАЧЕПЛЕННЯ НА ТЕХНІЧНИЙ РЕСУРС ТЯГОВИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ

В сучасних умовах для забезпечення залізничних перевезень особливого значення набуває залишковий технічний ресурс тягового рухомого складу. При цьому значний вплив на технічний ресурс локомотивів оказує залишковий ресурс основних модулів конструкції, який в свою чергу визначається технічним станом і характеристиками роботи їх основних складових. До таких складових в конструкції тягових приводів відноситься тягова зубчаста передача (ТЗП). Досвід проведення ремонтів ТЗП в окремих регіонах експлуатації засвідчує передчасне відбракування майже 90% шестерень і до 60% коліс головним чином з причин досягнення граничних зносів та різних видів руйнувань їх зубців. В цьому плані зменшення інтенсивності процесів зношування контактуючих поверхонь (активних профілів) зубців слід віднести до одного з основних факторів позитивного впливу на технічний ресурс ТЗП.

В доповіді розглянуто використання цього напрямку, пов'язане з пошуком таких конструктивних параметрів шестерні і зубчастого колеса, при яких потрібні характеристики зачеплення реалізуються при найменших відносних ковзаннях зубців, найменшими можливими коефіцієнтами ковзань. При цьому використовується розроблений на кафедрі «Механіка і проектування машин» метод оптимізаційного проектування за умов забезпечення зрівняння (нульової різниці) коефіцієнтів питомих ковзань активних профілів зубців шестерні та колеса.

Наведені результати використання цього методу для ТЗП різних серій тепловозів. Так за рахунок забезпечення конструкції ТЗП з оптимальними умовами взаємодії та механічного зношування бокових профілів очікуване збільшення технічного ресурсу ТЗП складає: для тепловозів серії М62 – до 20%; ТЕП70 – до 16%; 2ТЕ116 – до 8%.

ОПТИМІЗАЦІЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РЕДУКТОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

Розглянуто задачу оптимізації параметрів циліндричних передач з умов отримання мінімальних маси та габаритів з урахуванням обраного передаточного відношення. Основу методики для вирішення цієї задачі складають математичні моделі, які відображають вплив змінних $\phi_{\text{в}}$ та $\phi_{\text{т}}$ на параметри передачі. При цьому для ефективної організації проведення досліджень використані методи математичного планування експерименту.

Наведено приклад знаходження оптимальних значень $\phi_{\text{в}}$ та $\phi_{\text{т}}$ для циліндричної передачі з симетричним відносно опор розташуванням зубчатих коліс.

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СЕКЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ І ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД

Володимир СТІЛЯНИЙ (213-ЗС-Д24)

Артем ЖАБСЬКИЙ (223-ЗС-Д24)

Микита МЕНЬШИКОВ (223-ЗС-Д24)

Керівник – проф. Андрій ПЛУГІН

РОЗВ'ЯЗАННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В КОЛІЙНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЗАЛІЗНИЦЬ

Глобальною екологічною проблемою сучасності є зростання емісії вуглекислого газу CO₂ внаслідок діяльності людства. Накопичення CO₂ в атмосфері призводить до посилення парникового ефекту – поглинання молекулами CO₂ та інших парникових газів (NO₂, CH₄) сонячної енергії, відбитої поверхнею Землі. Посилення парникового ефекту спричиняє глобальне потепління, яке неминуче призведе до підняття рівня світового океану із затопленням густонаселених прибережних територій, скорочення придатних для сільського господарства площ. Враховуючи це актуальною проблемою, на яку міжнародні організації і розвинуті країни спрямовують все більші ресурси, є декарбонізація – зменшення емісії CO₂. Емісія CO₂ відбувається переважно під час згоряння безпосередньо викопних або отриманих з них палив – вугілля, нафтопродуктів, газу, торфу, сланців тощо. Тому її зменшення досягається переходом від теплової енергетики до відновлювальної – гідро, вітрової, сонячної, а також атомної, заміною у транспортних засобах, промислових, будівельних, сільськогосподарських машинах і механізмах двигунів внутрішнього згоряння електричними тощо. Але не менш важливим фактором зниження емісії CO₂ є зменшення витрати матеріалів, що виробляються за високих і підвищених температур, досягнутих згорянням викопних палив – металів (до 2000°C), цементу та інших мінеральних в'язучих (до 1450°C), будівельної кераміки (до 1300°C), збірного бетону та залізобетону (до 90°C) та/або збільшення ресурсу конструкцій із них.

Аналіз особливостей улаштування та утримання залізничної колії показав, що з урахуванням викладеного опосередковано сприятимуть зменшенню емісії CO₂:

- збільшення ресурсу рейок, рейкових скріплень, залізобетонних шпал;

- зниження витрати цементу, заміна портландцементу мало-клінкерним цементом, відмова від тепловологісної обробки під час виробництва залізобетонних шпал та інших конструкцій;

- заміна сталевих арматур композитною в залізобетонних шпалах та інших конструкціях;

- збільшення міжремонтних строків залізничної колії і споруд;

- впровадження замість машин, механізмів, інструмента з двигунами внутрішнього згоряння або електричних, що працюють від пересувних дизель-електростанцій, акумуляторними електричними машинами, механізмами, інструментом з їхнім заряджанням від відновлювальних джерел електроенергії.

Саме в цих напрямках здійснюються дослідження і розробки кафедри залізничної колії і транспортних споруд УкрДУЗТ, у т.ч. дослідження в рамках кваліфікаційних робіт студентів, магістрантів, аспірантів.

Дмитро СІРКО (223-ЗС-Д24)

Данило БОЧАРОВ (223-ЗС-Д24)

Олексій САВЧЕНКО (211-ЗС-324)

Керівник – проф. Андрій ПЛУГІН

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТРИЩИНІСТІ КОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ШПАЛ

В Україні на залізницях загального користування експлуатується в основному безстикова колія на залізобетонних шпалах. Шпали виготовляють попередньо напруженими, армованими високоміцним дротом. Всі типи рейкових скріплень для забезпечення функціонування СЦБ і запобігання втратам (витоку) тягових струмів забезпечують електричну ізоляцію рейки від шпали за рахунок прокладок, а також ізолюючих шайб, втулок, вкладишів.

Ресурс (довговічність) шпал оцінюється пропущеним ділянкою тоннажем – сумарною вагою рухомого складу, що пройшов колією після її укладання, а також строком служби. Норма періодичності капітального ремонту із заміною рейко-шпальної решітки встановлена 800 млн. т бруто або 20 років. Зняті з колії шпали піддаються відбракуванню і як старопридатні знов укладаються вже на ділянки нижчих категорій. Під час поточного утримання також може здійснюватись поодинокі заміна дефектних шпал. Таким чином більшість шпал, що не зазнали пошкоджень, експлуатується декілька циклів. По мірі напрацювання тоннажу частина шпал зазнає пошкоджень (дефектів),

найбільш розповсюдженими з яких є тріщини: поперечні посередині шпали; поперечні біля анкерів; поздовжні на кінцях шпали; поперечні під підрейковим перерізом; поздовжні крізь анкери; подовжні в середній частині; сітка по всій шпалі або на її кінцях. Через особливості взаємодії скріплення з бетоном дещо більш схильними до утворення тріщин є шпали з безпідкладковими нероздільними анкерними скріпленнями.

Майже всі поперечні та поздовжні тріщини мають силовий характер крім сітки тріщин, яка утворюється внаслідок внутрішньої корозії бетону від взаємодії реакційно здатних заповнювачів з лугами цементу. Утворенню силових тріщин сприяє внутрішня корозія, від сітки якої вони і розвиваються, а також процеси, спричинені струмами витоку. Запобігання тріщин від внутрішньої корозії забезпечується недопущенням виготовлення бетону шпал із цементу з підвищеним вмістом луг і реакційно здатних заповнювачів, що досягається ретельним вхідним контролем матеріалів. Утворенню силових поздовжніх тріщин сприяє відсутність у шпалах поперечної арматури, тому об'єднання робочої арматури елементами – хомутами, перфорованими пластинами може дозволить запобігти їх утворенню. Запобігання утворення силових поперечних тріщин може бути забезпечене підвищенням тріщиностійкості та міцності бетону. Найефективнішим способом підвищення тріщиностійкості бетону вважають його дисперсне армування. Виконано експериментальне дослідження впливу фібри на тріщиностійкість бетону, зокрема, розчинної складової бетону шпал. Найвищі показники тріщиностійкості досягнуто у разі введення 3 кг/м³ базальтової фібри довжиною 24 мм і 17 кг/м³ сталевий фібри довжиною 6 мм. Вихідна тріщиностійкість бетону в цих випадках підвищена у 2,1 рази.

Юлія МУЩЕНКО (211-3С-324)
Олег ЖУРАВЕЛЬ (223-3С-Д24)
Євген САМОЙЛОВ (223-3С-Д24)
Сурен МАТЕВОСЯН (223-3С-Д24)
Керівник – проф. Андрій ПЛУГІН

ПОСИЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОЛІЇ ГЕОТЕКСТИЛЬНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Будівництво залізничного насипу на м'якому глинистому ґрунті стало складним завданням через проблематичну поведінку цього ґрунту. Швидкість осідання м'якого глинистого ґрунту висока під дією навантажень, що

становить серйозну проблему в залізничному будівництві та потребує моніторингу та контролю.

Конструкцію залізничної колії можна розділити на три основні частини: баласт, підбаластний шар та ґрунт земляного полотна. Баластний шар є основним елементом залізничної колії, оскільки він виконує структурну функцію розподілу навантаження та вимагає великої кількості будівельних матеріалів.

Підрейкові прокладки відіграють важливу роль у формуванні загальної жорсткості колії. У випадку м'якої підрейкової прокладки допускається більший прогин, оскільки навантаження на вісь розподіляється на більшу кількість шпал.

Висока швидкість деградації та деформацій баластного матеріалу призводить до високих значень диференціального осідання для м'яких ґрунтів земляного полотна, що викликає необхідність технічного обслуговування колії. Для покращення механічних властивостей ґрунту земляного полотна використовувалися різні типи стабілізаторів.

Геосинтетичні матеріали широко використовуються в будівництві нових залізничних колій та обслуговуванні існуючих. У залізничному будівництві геосинтетика та геокомпозит можуть використовуватися для армування, дренажу, фільтрації та гідроізоляції, тим самим зменшуючи бічні та вертикальні деформації. Зв'язаний нетканий геотекстиль виконує функцію армування, зменшуючи бічне розтікання та забруднення, а також деградацію баласту, особливо у вологих умовах. Нетканий геотекстиль також запобігає переміщенню дрібних частинок з шару підбаласту та шарів земляного полотна (що визначається як перекачування земляного полотна), тому баласт залишається відносно чистим.

Василь ТАРНАВЧИК (213-3С-Д24)

Сергій ХИЖИЙ (213-3С-Д24)

Руслан ШКУРКО (211-3С-324)

Керівник – доц. Наталія БУГАЄЦЬ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Забезпечення стійкості земляного полотна являється однією з пріоритетних задач для залізничного транспорту. При розгляданні вимог до забезпечення стійкості земляного полотна необхідно враховувати такі фактори: навантаження від рухомого складу, який обертається на

розглядаємих ділянках; природно-кліматичні умови (кількість опадів, які можуть впливати на виникаючі в земляному полотні деформації); склад ґрунту (кількість глинистих і пилюватих частинок в тілі земляного полотна).

В процесі експлуатації, вплив цих факторів, змінює стан земляного полотна, так як в ґрунтах і в самому земляному полотні, під дією динамічних навантажень, відбуваються складні процеси, які суттєво змінюють стан земляного полотна в порівнянні з початковим його станом. Не приділення достатньої уваги даному питанню може в подальшому призвести до виникнення складних ситуацій в обслуговуванні земляного полотна і навіть до сходу рухомого складу, тому необхідно не лише правильно оцінити міцнісні та деформаційні властивості ґрунтів, а також важливо розробити способи поліпшення якості ґрунтів основи земляного полотна.

Існують декілька ефективних способів для посилення стійкості земляного полотна такі як: улаштування під баластом захисних шарів, що мають підвищені міцнісні та деформаційні властивості, що узгоджуються з діючими нормативними документами. При цьому захисні шари повинні відповідати наступним вимогам: віброзахисним, армуючим, розділовим і гідроізолюючим.

Олександр ВАСЮК (223-ЗС-Д24)

Вікторія ГОРОХОВА (211-ЗС-324)

Роман СОРОКА (211-ЗС-324)

Керівник – доц. Володимир ВІТОЛЬБЕРГ

ПРОГНОЗУВАННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ШПАЛ ТИПУ СБ 3-0 В КОЛІЯХ З ВИСОКИМИ ОСЬОВИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ

Одним з критеріїв оцінки роботоздатності залізобетонних шпал СБ 3-0 в умовах колій з високими осьовими навантаженнями, окрім оцінки їх характеристик на міцність, є надійність роботи. Використання апарату теорії надійності дозволяє визначити термін служби цих шпал в різних експлуатаційних умовах та прогнозувати їх роботу.

Однак, безпосереднє визначення показників надійності, встановлення залежностей вірогідності безвідмовної роботи шпал СБ 3-0 в таких умовах теоретично неможливо, оскільки потребує довгострокового та масивного нагляду за роботою шпал, накопичення статистичних даних о виході шпал у дефектні.

На загальне ураження і вихід залізобетонних шпал впливають дві групи: силові фактори (вантажонапруженість, осьові навантаження, пропущений тоннаж) і фактори часу, до яких відносяться число перепадів температур, засмічення баласту, розлади колії та інше.

Шпали типу СБ 3-0 відрізняються від шпал типу Ш1-1 тільки конструкцією проміжного скріплення та способом прикріплення рейок чи підкладок – анкер при шпалах СБ 3-0 та закладні болти при шпалах Ш1-1. Дослідження, виконані різними авторами, показали, що напруження, які виникають у шпалах СБ 3-0 вище з порівнянням напружень у шпалах типу Ш1-1 на 12-16% по середній верхній постелі та на 17-23% по середній підрейкової площадці. В основному це відбувається за рахунок більш концентрованого прикладення вертикального та горизонтального поперечного навантаження.

З урахуванням вищевикладеного можливо припустити, що використання інформації о надійності роботи шпал типу Ш1-1 в різних експлуатаційних умовах дозволить оцінити надійність, що припускається, для шпал типу СБ 3-0 за рахунок вводу в розрахункові рівняння поправочних коефіцієнтів, які будуть враховувати різницю їх напруженого стану для частини дефектів, виникнення яких визначається силовими факторами роботи шпал у колії.

Запропонований підхід до прогнозування надійності роботи шпал типу СБ 3-0 в умовах колій з високими осьовими навантаженнями враховує різницю в напруженому стані шпал Ш1-1 та СБ 3-0, що дозволило отримати прогнозні залежності вірогідності безвідмовної роботи шпал СБ 3-0 в різних експлуатаційних умовах з використанням універсального двухпараметричного розподілу Вейбулла.

На основі прогнозних залежностей вірогідності безвідмовної роботи можливо визначити терміни служби шпал СБ 3-0 в різних експлуатаційних умовах колій з високими осьовими навантаженнями, який може складати не менш двох нормативних міжремонтних термінів.

Руслан КУРБАНОВ (211-3С-324)
Олексій НОСИК (223-3С-Д24)
Василь РИБАК (223-3С-Д24)
Михайло МАКАРЕНКО (211-3С-324)
Керівник – доц. Аліна ЗВЕРЄВА

ЕКСПЛУАТАЦІЯ КОМПОЗИТНИХ ШПАЛ SICUT НА КОЛІЯХ ЄВРОПИ

Виробник SICUT Ltd., (Велика Британія) виготовляє композитні шпали після вторинної переробки пластикових відходів, термін служби яких становить до 50 років. Ці шпали вже використовуються у провідних європейських залізничних компаніях, включаючи Deutschen Bahn AG (Німеччина), TRAFIKVERKET (Швеція) та інші.

В Німеччині було проведено монтаж 500 шпал розміром 152 мм х 254 мм х 2400 мм / 2600 мм з типовими локальними системами рейкового кріплення у різних ділянках колії. Монтаж проводиться за стандартами, аналогічними дерев'яним шпалам, без додаткового навчання персоналу чи спецодягу. Зварювання та нагрівання рейок виконується традиційним способом.

Перевагами композитних шпал є:

- тривалий термін служби (50 років);
- стійкість до води, шкідників та хімічних впливів;
- сумісність із стандартними системами кріплення;
- не втрачають міцності гвинтові отвори;
- 100% переробка та екологічність;
- легкий монтаж без додаткового навчання.

Та недоліки композитних шпал:

- вища початкова вартість порівняно з дерев'яними шпалами;
- обмежена експлуатаційна практика у деяких регіонах;
- можливе термічне розширення при високих температурах.

Ігор ЯКОВЕНКО (211-ЗС-324)
Ігор ІВАННІКОВ (223-ЗС-Д24)
Петро КУРМАН (223-ЗС-Д24)
Керівник – доц. Дмитро ПОТАПОВ

ОГЛЯД МЕТОДИК ДЛЯ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ

На даний час безстикова конструкція колії є одним із основних технічних рішень для улаштування верхньої будови колії. Поряд з цим завжди було актуальним питанням забезпечення поперечної стійкості рейкошпальної решітки. Для визначення необхідних параметрів, в тому числі величини критичної сили, допустимого підвищення температури рейок та інших існує ряд методик. Ряд методик достатньо прості для розрахунку і є рішенням рівняння, проте точність таких розрахунків і кореляція з експериментальними даними помітно нижче, ніж у методів, вирішення яких вимагає застосування високоточних чисельних методів. Очевидно, що чим більше вихідних параметрів, які дійсно впливають на максимально допустиме перевищення температури, використовується при моделюванні, тим ближчі отримані результати будуть експериментальними, проте таке розширення кількості вихідних даних може збільшити складність розрахунку. Більшість аналітичних способів розрахунку дозволяють визначити лише конкретні граничні величини без відстеження перехідного процесу у часі, тобто результатом розрахунку є чи то конкретне число, чи масив даних. Слід зазначити, що саме перехідні процеси при викиді шляху представляють дослідникам найбільш глибоке розуміння процесу втрати стійкості і як наслідок повніше розуміння суті питання.

До основних методик для визначення температурних умов роботи безстикової конструкції колії а також для забезпечення стійкості можна віднести наступні:

- Енергетичний метод.
- Метод диференційних рівнянь.
- Метод імітаційного моделювання.
- Метод скінченних елементів.

Використання того чи іншого метода обумовлено рядом вихідних параметрів та конкретною метою розрахунків. В діючій нормативній базі АТ «Укрзалізниці» використовується енергетичний метод, який дозволяє достатньо просто визначити основні умови стійкості рейкошпальної решітки в різних експлуатаційних умовах.

Василь МИРГОРОДСЬКИЙ (213-ЗС-Д24)

Андрій СЕРЕДА (213-ЗС-Д24)

Михайло СІТНИКОВ (223-ЗС-Д24)

Керівник – доц. Денис ФАСТ

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОЛІМЕРНО-КОМПОЗИТНИХ ШПАЛ

Велика частина сучасних залізничних колій, особливо в тунелях та метрополітенах, складається з дерев'яних шпал, на яких розміщуються і кріпляться залізничні рейки. Дерев'яні шпали утримуються на місці баластною породою або бетоном, а рейки кріпляться за допомогою костилів і шурупів. Це легкодоступна і широко використовувана система. Однак під час руху залізничного транспорту по коліях, таке кріплення послаблюється, а дерев'яні шпали швидко псуються і повинні регулярно замінюватися. Це все призводить до високих витрат на технічне обслуговування. Крім того, по ряду причин, таких як використання низькоякісної соснової деревини, замість дубової, через більш високу вартість останньої, існує необхідність пошуку альтернатив дерев'яним шпалам.

Такі альтернативні продукти можуть бути виготовлені рівною мірою як з первинних, так і вторинних (регенерованих) матеріалів. Можуть бути використані такі матеріали, як, наприклад, цемент, залізобетон, метал, а також інші матеріали.

На даний час потреба в шпалах альтернативних дерев'яним та бетонним зростає за умови, якщо альтернативні матеріали забезпечать низьку вартість виробу, матимуть подібні експлуатаційні характеристики і більший період експлуатації в порівнянні з дерев'яними та бетонними шпалами.

Технологія виготовлення полімерно-композитної залізничної шпали включає те, що змішують гумову крихту від зношених автомобільних шин та вторинний поліетилен у співвідношенні 50 %/50 %.

Найважливішою характеристикою даної залізничної шпали є її здатність витримувати навантаження в 54480 кг на стиск, на поверхню, еквівалентну стандартній залізничній рейковій підкладці площею близько 619 см². На додаток до цього, після зняття навантаження в шпалі не залишається видимих деформаційних змін.

Очікуваний термін служби полімерно-композитної шпали становить від 30 до 60 років. Така тривалість терміну служби шпали зменшить частоту планових замін шпал, а також витрати, пов'язані з їх заміною.

Ілля ДАВИДЕНКО (213-3С-Д24)
Ара АБРАМЯН (211-3С-324)
Богдан МАКСИМ (223-3С-Д24)
Керівник – ст. викл. Надія МУРИГІНА

ГЕОТЕХНІЧНИЙ МОНІТОРІНГ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Справний стан земляного полотна є однією з основних вимог для нормальної роботи залізничної колії. В сучасних умовах обмежених ресурсів велику актуальність набуває створення умов для стабільної роботи земляного полотна і оптимізації витрат на його утримання.

Для виконання цієї задачі потрібно регулярно проводити спостереження і контроль за станом земляного полотна, робити оцінку його фізико–механічних властивостей (вологість, щільність, стійкість і т.д.), своєчасно попереджати можливі деформації, з метою своєчасного виявлення проблем (осідання, зсуви, тріщини), щоб запобігти виникненню порушення графіку руху поїздів і можливих аварійних ситуацій.

Необхідно виконувати прогнозування роботи земляного полотна в процесі експлуатації враховуючи умови експлуатації, виконувати моніторинг стану ґрунту від початкового етапу при його укладанні, до поточного стану, з метою запобігання можливих негативних процесів.

За результатами геотехнічного моніторингу розробляється комплексний висновок з виявленням причин виникнення дефектів, їх аналізом та розробкою методів усунення.

Геотехнічний моніторинг актуальний у будь-якій галузі, де точність розташування зведеного об'єкту у просторі має вирішальне значення.

Для його здійснення потрібно використовувати: геодезичні вимірювання, спеціальні прилади, GPS-технології, лабораторні аналізи для визначення фізико-механічних властивостей зразків ґрунту.

Володимир ДЕМИДЕНКО (212-ПЦБ-Д24),

Руслан ПШЕНИЧКА (212-ПЦБ-Д24),

Керівник – проф. Дмитро ПЛУГІН

ГРАДІЄНТНИЙ БЕТОН ЯК ОСНОВА ЕЛЕКТРОКОРОЗІЙНОСТІЙКИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

На залізницях світу, зокрема й України, експлуатується значна кількість залізобетонних виробів і конструкцій. Під дією механічних, електричних, температурних та інших агресивних чинників, пов'язаних з експлуатацією залізничного транспорту, залізобетонні конструкції інтенсивно зношуються, що спричиняє зниження їх несучої здатності. На електрифікованих ділянках корозійні пошкодження, утворення тріщин і деформацій залізобетонних конструкцій відбуваються істотно швидше, ніж на неелектрифікованих. Струми витоку можуть зумовлювати не лише прискорене вилигування бетону, а й появу тріщин, пов'язаних з електрокорозією сталевих арматур.

Пасивний захист залізобетонних конструкцій, будівель та споруд електрифікованого постійним струмом рейкового транспорту забезпечується низкою заходів, зокрема: застосуванням бетону з водонепроникністю не нижче W6; уникненням бетонів з добавками, що знижують електричний опір, а для попередньо напружених конструкцій – хлористих солей, нітратів і нітритів; призначенням товщини захисного шару бетону над будь-якою арматурою не менше 20 мм, а для опор контактної мережі та їх фундаментів – не менше 16 мм; обмеженням ширини розкриття тріщин до 0,1 мм для попередньо напружених та до 0,2 мм – для звичайних конструкцій. Проте ці заходи, з огляду на призначення та умови роботи залізобетонних конструкцій, не завжди є раціональними як щодо забезпечення їхньої міцності й жорсткості, так і з точки зору технологічності виготовлення. Активний (електрохімічний) захист також потребує значних витрат на монтаж та обслуговування.

В останні роки дедалі ширше застосовується підхід до створення виробів і конструкцій із градієнтних матеріалів, властивості яких різними технологічними методами змінюються по об'єму. Вважаємо, що впровадження цього підходу для виробів і конструкцій транспортних споруд, що зазнають впливу струмів витоку та блукаючих струмів, зокрема підвищення електропровідності бетону в локальних зонах, дасть змогу істотно

підвищити електрокорозійну стійкість виробів і конструкцій загалом, а отже – збільшити їхній ресурс і довговічність.

Подібні ідеї підтверджуються дослідженнями впливу струмів витоку на корозію залізобетону, а також моделями, які показують, що електропровідні модифіковані композити можуть знижувати електрохімічну активність арматури [1], збільшення електропровідності модифікованого бетонного композиту зменшує різницю потенціалів та сприяє захисту арматури від електрохімічної корозії [2].

1. Yang, W., Ye, X., Li, R. & Yang, J. Effect of Stray Current on Corrosion and Calcium Ion Corrosion of Concrete Reinforcement. *Materials*, 15 (20), 7287 (2022).
2. Gordina, A., Gumenyuk, A., Polyanskikh, I., Yakovlev, G., & Černý, V. Effect of Electrochemical Corrosion on the Properties of Modified Concrete. *Construction Materials*, 3 (2), 202–216 (2023).

Сергій ГУЦУЛ (106-УКЗ-Д23),
Олексій ВЕПРИЦЬКИЙ (106-УКЗ-Д23)
Керівник – проф. Людмила Трикоз

СОЦІАЛЬНО ВІДПОВІДАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ: НОВА ПАРАДИГМА ІНЖЕНЕРІЇ

Розглядається важливість залучення громадськості до планування та реалізації будівельних проєктів для зменшення негативного впливу на місцеву громаду. Традиційні методи участі, такі як звіти, громадські слухання та інформаційні зустрічі, часто не забезпечують ефективного зворотного зв'язку. Громадськість зазвичай бере участь у плануванні інфраструктурних проєктів лише опосередковано, що призводить до недостатнього врахування її потреб, очікувань та обмежень. У відповідь на цю проблему пропонується новий підхід, заснований на практичному тематичному дослідженні, яке слугує навчальним інструментом для студентів. Метою є продемонструвати, як можна інтегрувати думку громадськості в процес оцінки доцільності реального інфраструктурного проєкту. Методом дослідження є багатокритеріальний підхід до прийняття рішень, що базується на методі простого адитивного зважування. Цей метод дозволяє оцінити різні альтернативи реконструкції, враховуючи технічні, соціальні, екологічні та економічні аспекти. Громадська думка збирається через опитування для визначення ваги кожного критерію, що забезпечує більш обґрунтоване та демократичне прийняття рішень. Такий підхід сприяє формуванню культури

участі, довіри та співпраці між інженерами та громадськістю, а також дозволяє враховувати реальні потреби мешканців у процесі планування.

Запропонована структура включає п'ять етапів: (1) визначення проблеми, ініційоване громадою, (2) аналіз проблеми, (3) розробка альтернативних рішень, (4) оцінка альтернатив з урахуванням громадської думки, та (5) представлення результатів клієнту. Громада активно залучається на трьох ключових етапах: визначення проблеми, оцінка альтернатив та прийняття остаточного рішення. Представники громади відіграють важливу роль у донесенні своїх потреб, обмежень та ресурсів, а також у визначенні пріоритетів при виборі найкращого варіанту. Це дозволяє створити більш прозорий і відкритий процес прийняття рішень, у якому враховуються інтереси всіх сторін. У рамках тематичного дослідження студенти працювали в командах, співпрацюючи з викладачами та представниками ОСББ. Вони аналізували проблему реконструкції підпірної стіни та покращення системи зливових вод, розробляли альтернативи та оцінювали їх за допомогою індексу, який враховує думку мешканців. Результати аналізу були представлені громаді, що дозволило обрати оптимальний варіант з урахуванням бюджету та пріоритетів. Студенти отримали практичний досвід у плануванні, аналізі, проєктуванні та комунікації з зацікавленими сторонами, що є надзвичайно важливим для майбутньої професійної діяльності.

Цей підхід вирізняється тим, що члени громади не лише висловлюють уподобання, а й беруть участь у прийнятті рішень. Структура також враховує рекомендації щодо посилення соціального та інституційного компонентів інженерної освіти, а також включення завершальних проєктів із залученням громади. Вона може бути відтворена в інших дослідженнях і вдосконалена шляхом адаптації критеріїв, методів збору даних та підходів до навчання. Такий підхід сприяє розвитку у студентів навичок критичного мислення, командної роботи, етичного аналізу та соціальної відповідальності.

Крім того, структура передбачає цикл зворотного зв'язку, який дозволяє оцінювати ефективність участі громади та вдосконалювати процеси прийняття рішень у майбутньому. Такі вдосконалення можуть включати оновлення структури прийняття рішень, покращення дизайну опитувань, вибір більш релевантних критеріїв, а також розвиток навичок студентів щодо комунікації та співпраці з громадськістю. Успішне застосування цієї моделі сприяє формуванню у здобувачів відповідального ставлення до соціального контексту будівельних проєктів, що є важливим для сталого розвитку інфраструктури і формування нової генерації інженерів, здатних працювати в умовах відкритого діалогу та партнерства з суспільством.

ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ СПОРУД ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОМЕМБРАН

Геомембрани використовуються для гідроізоляції різних об'єктів, включаючи покрівлі, підвали, резервуари для води, дамби, тунелі та інші гідротехнічні споруди. Геомембрана - матеріал, що створюється на основі різних типів полімерів. Він відрізняється ізолюючими властивостями, завдяки чому активно використовується для захисту від агресивних середовищ. Приставка "гео" вказує, що така полімерна мембрана може використовуватися спільно з ґрунтами.

На відміну від бітумних і рулонних гідроізоляційних матеріалів, геомембрани мають значно більшу довговічність і стійкість. Вони не розкладаються з часом, не піддаються корозії, зберігають герметичність при температурних перепадах та високих навантаженнях. Це робить геомембрану оптимальним рішенням для гідроізоляції промислових та інженерних об'єктів залізниць.

Однак для оптимального використання різних типів геомембран слід враховувати:

- призначення (для земляного полотна, полігону, фундаменту будівель, тунелів, водопропускних труб тощо);
- умови експлуатації (температурні коливання, вологість, хімічне середовище, ступінь агресивності середовища);
- товщину та міцність матеріалів геомембран ;
- тип поверхні (гладка чи текстурована).

Випробування геомембрани включають візуальну перевірку, ультразвукове або рентгенівське дослідження швів, тестування на герметичність за допомогою води або повітря. Також проводяться випробування на водонепроникність, корозійну стійкість та довготривалу стійкість до впливу факторів навколишнього середовища.

Євген КОРОСТЕЛЬОВ (218-ПЦБ-324)

Кирило БАБЕНКО (212-ПЦБ-Д24)

Керівник – доц. Сергій МІРОШНІЧЕНКО

ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СІЛЬХОЗГОСПОДАРСКИХ ПІДПРИЄМСТВ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ

Сучасне сільське господарство неможливе без ефективної системи зберігання й логістики мінеральних та органічних добрив, від яких напряду залежить продуктивність ґрунтів, стабільність врожайності та економічна ефективність аграрного виробництва. Добрива належать до категорії матеріалів, що потребують спеціальних умов зберігання — контрольованої вологості, температури, вентиляції, а також дотримання вимог екологічної та технологічної безпеки. Невідповідність складських приміщень цим вимогам може спричинити втрату якісних властивостей добрив, підвищення ризику їх небезпечної взаємодії, а також мати негативний вплив на довкілля та безпеку працівників. Тому ці споруди повинні забезпечувати оптимальні умови для зберігання різних типів добрив, відповідати чинним будівельним нормам і стандартам, мати достатню місткість, раціональне планувальне рішення, а також високий рівень енергоефективності.

Сучасні сільськогосподарські підприємства мають великі об'єми руху продукції з використанням залізничного та автомобільного транспорту. Відповідно звичайні каркасні будівлі не завжди можуть забезпечити надійність експлуатації такої будівлі, тому для поліпшення експлуатаційних характеристик розроблено варіант збірно-монолітного каркасу, який спроможний забезпечити довге та надійне функціонування будівлі.

Софія РЯБЧЕНКО (212-ПЦБ-Д24)

Керівник – доц. Сергій МІРОШНІЧЕНКО

ПЕРЕВАГИ 3D-ДРУКУ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛА

3D-друк у сфері будівництва — це інноваційна технологія, що дозволяє створювати будівлі шляхом пошарового нанесення спеціальних будівельних сумішей за допомогою великоформатного принтера. Такий підхід відкриває низку суттєвих переваг порівняно з традиційними методами зведення житла. Швидкість будівництва. 3D-друк значно скорочує час спорудження будинку — від кількох тижнів до кількох днів. Автоматизований процес дозволяє

працювати безперервно, без потреби у великій кількості робітників, що особливо важливо під час ліквідації наслідків стихійних лих чи браку житла. Зниження вартості. Завдяки автоматизації, зменшенню кількості працівників і точному дозуванню матеріалів собівартість житла суттєво знижується. 3D-друк дозволяє економити до 30–50 % витрат порівняно з традиційним будівництвом.

Гнучкість у проектуванні. Однією з головних переваг 3D-друку є можливість створення складних форм і конструкцій, які важко або неможливо виготовити традиційними методами. У класичному виробництві дизайн обмежений технологічними особливостями, такими як необхідність виготовлення прес-форм або обробки матеріалу. Натомість 3D-друк дозволяє реалізовувати будь-які ідеї без додаткових витрат на виробництво інструментів.

Екологічність і мінімізація відходів. Технологія забезпечує точне використання матеріалів — без надлишків і обрізків. Використовуються екологічні суміші на основі цементу, глини чи перероблених відходів, що зменшує вплив на довкілля.

Підвищена точність і якість. Програмне керування друком забезпечує високу точність у дотриманні креслень і пропорцій. У результаті зменшуються людські помилки, а стіни виходять рівними та міцними.

Безпечніші умови праці. Оскільки більшість процесів автоматизовано, знижується ризик травматизму на будівельному майданчику. Людина контролює процес дистанційно або виконує лише технічне обслуговування обладнання.

Перспективи для масового будівництва. 3D-друк здатен забезпечити швидке зведення доступного житла для малозабезпечених верств населення, переселенців чи постраждалих від воєн і катастроф. Це може стати одним із ключових інструментів вирішення житлової кризи у світі.

Олександр ТВЕРІТІНОВ (218-ПЦБ-324)

Артем ГАВРИЛЕНКО (212-ПЦБ-Д24)

Керівник – доц. Олег ГЕРАСИМЕНКО

МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ВОДОСТІЙКОСТІ УТЕПЛЮВАЧІВ

Водостійкість утеплювачів є одним із ключових показників довговічності теплоізоляційних систем. Потрапляння вологи у структуру утеплювача призводить до зниження теплоізоляційних властивостей, появи цвілі, корозії та руйнування конструкцій.

Основні фактори, що впливають на водопоглинання утеплювачів:

- Пористість і капілярна структура матеріалу.
- Хімічний склад волокон або гранул.
- Якість поверхневої обробки та наявність гідрофобних домішок.

Методи покращення водостійкості:

1. Гідрофобізація матеріалу. Використання гідрофобних добавок (силоксанів, кремнійорганічних сполук, парафінів). Обробка поверхні просоченнями або нанесення захисних плівкових покриттів.
2. Модифікація структури утеплювача. Зменшення відкритих пор і капілярів шляхом спікання або введення мікродобавок. Використання закритопористих структур (наприклад, екструдований пінополістирол замість мінеральної вати).
3. Комбіновані технології. Поєднання гідрофобізації з армуванням або ламінуванням поверхні. Використання пароізоляційних шарів у конструкціях огорожувальних елементів.

Приклади практичного застосування:

- Використання силіконових емульсій для мінераловатних плит.
- Гідрофобні добавки у пінополіуретанах.
- Нанесення полімерних мембран у системах фасадного утеплення.

Висновки.

Висока водостійкість утеплювачів забезпечує стабільність теплотехнічних характеристик і продовжує термін служби будівельних конструкцій.

Найефективнішим є комплексний підхід: гідрофобізація матеріалу + правильне конструктивне рішення + захисні шари.

Сергій СИВЕНКО (212-ПЦБ-Д24),
Олександр РОМАНЕНКО (212-ПЦБ-Д24)
Керівник – доц. Андрій НИКИТИНСЬКИЙ

ОСОБЛИВОСТІ ОБСТЕЖЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД В УМОВАХ ДІЇ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

В умовах воєнного стану питання забезпечення надійності, безпечної експлуатації та відновлення інженерних споруд набуває особливого значення. Обстеження конструкцій у таких обставинах потребує адаптації методів, технологій і підходів до оцінки технічного стану з урахуванням обмежень часу, ресурсів і безпеки персоналу.

Основною метою обстеження є визначення ступеня пошкоджень, причин їх виникнення та можливості подальшого використання або відновлення споруди. В умовах бойових дій важливим завданням стає оперативна оцінка несучої здатності конструкцій після дії динамічних навантажень, вибухових впливів і пожеж.

Особливості обстеження в умовах воєнного стану полягають у:

- використанні візуальних та дистанційних методів контролю, включно з безпілотними літальними апаратами та лазерним скануванням;
- моделюванні пошкоджень із застосуванням цифрових технологій (BIM, 3D-моделі);
- скороченні термінів польових робіт за рахунок попереднього аналізу проектної документації та супутникових даних;
- оцінці стійкості елементів до повторних динамічних навантажень;
- врахуванні ризиків для фахівців, пов'язаних із мінною небезпекою чи нестабільною ситуацією на об'єкті.

Результати обстежень мають бути оформлені у стандартизованих звітах, що включають фотофіксацію, схеми пошкоджень та рекомендації щодо відновлення. Особливу увагу слід приділяти визначенню пріоритетності відновлювальних робіт, залежно від стратегічного значення споруди (мости, транспортні вузли, об'єкти енергетики).

Таким чином, обстеження інженерних споруд у період воєнного стану вимагає комплексного підходу, який поєднує інженерний аналіз, сучасні технології та заходи безпеки, спрямовані на збереження життя спеціалістів і швидке відновлення критичної інфраструктури.

Андрій СЕМАШКО (212-ПЦБ-Д24),
Керівник – доц. Андрій НИКИТИНСЬКИЙ

МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ПОШКОДЖЕНИХ ВЛУЧАННЯМ БОЄПРИПАСІВ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ

Масштабні руйнування житлового фонду та об'єктів інфраструктури внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України актуалізували питання розроблення ефективних методів відновлення будівель, що зазнали впливу вибухових навантажень. Відновлювальні заходи повинні базуватися на комплексному підході, який поєднує інженерно-технічну оцінку стану конструкцій, застосування сучасних технологій ремонту та забезпечення безпеки під час виконання робіт.

Першим етапом є обстеження технічного стану будівлі, спрямоване на визначення характеру пошкоджень — від локальних тріщин і деформацій до повного руйнування несучих елементів. Для цього застосовують візуальні методи, ультразвукову діагностику, лазерне сканування та створення 3D-моделей пошкоджених ділянок.

Подальші роботи передбачають тимчасову стабілізацію конструкцій, зокрема встановлення підпор, обв'язок або металевих рам, що запобігають обваленню. Важливим елементом є видалення пошкоджених фрагментів, очищення від уламків та підготовка основ для відновлення.

Основні методи реконструкції включають:

- ін'єктування тріщин полімерними або цементними розчинами для відновлення монолітності конструкцій;
- зміцнення елементів композитними матеріалами (вуглецевими чи склопластиковими ламелями);
- заміна зруйнованих ділянок збірними елементами або монолітним бетоном;
- підсилення фундаментів мікросваями або ін'єкційними технологіями;
- теплоізоляційна та гідроізоляційна санація, спрямована на відновлення експлуатаційних властивостей.

Особливу увагу слід приділяти енергетичній ефективності та сейсмостійкості оновлених споруд, що дозволяє не лише відновити, а й модернізувати будівельний фонд відповідно до сучасних стандартів.

Таким чином, відновлення пошкоджених будівель — це багатоступеневий процес, що поєднує інженерні, технологічні та безпекові рішення. Його реалізація є складовою стратегії післявоєнного відновлення України та сприяє підвищенню стійкості міст до можливих майбутніх загроз.

Андрій ПОТАПЧУК (212-ПЦБ-Д24)

Керівник – ст.викл. Аліна ЗВЕРЄВА

РЕКОНСТРУКЦІЯ ВОКЗАЛУ: ІНКЛЮЗИВНІСТЬ, ВИКЛИКИ ТА НОВІ МОЖЛИВОСТІ

Символічний вокзал міста Тростянця, зведений у 1982 році в стилі української хати, постраждав під час окупації та з 2022 року залишався непридатним для експлуатації. Нині він проходить масштабну реконструкцію в межах урядового експериментального проєкту відновлення міст, що постраждали від російської агресії. М. Тростянець увійшов до п'ятірки

населених пунктів, які отримали фінансування за принципом “краще, ніж було”.

Проект передбачає створення повністю інклюзивного простору. Основний вхід до будівлі оснащено традиційними бетонними сходами. Поруч реалізовано систему пандусів, яка дублює доступ до всіх зон, проте вона привертає увагу своєрідним рішенням щодо доступності. Встановлені металеві пандуси утворюють розгалужену систему доріжок, що ведуть до будівлі. Відвідувачі з обмеженою мобільністю мають можливість дістатися вокзалу через численні платформи, з'єднані між собою. Ці конструкції формують досить складний маршрут, який потребує додаткового часу та зусиль для подолання.

Розгалужена система пандусів має відповідати будівельним нормам, а саме:

- Пандуси достатньої ширини (не менше 90-100 см).
- Двох рівневі поручні для користувачів різного зросту.
- Протиковзке покриття з рифленою поверхнею.
- Тактильні індикатори для людей з порушеннями зору.
- Контрастне маркування країв пандусів.

У затвердженій документації зазначено, що будівля матиме об'єм 14,8 тис. м³, площу майже 2,8 тис. м² та пропускну спроможність 200 осіб. Вона матиме 1–3 поверхи, 50 робочих місць і належатиме до класу наслідків СС3, що визначає підвищені вимоги до безпеки та якості будівництва. Водночас річні показники споживання ресурсів (вода, тепло, електроенергія) свідчать про значну енергоємність об'єкта.

Реконструкція поєднує збереження автентичного образу з розширенням функцій: залізничний вокзал та автостанція працюватимуть в одній будівлі, будуть окремі каси та спільна зала очікування, передбачені укриття, зручний під'їзд, стоянка автобусів і паркування. Такий формат відповідає сучасним європейським підходам до мультимодальних транспортних хабів і може стати важливим кроком у відновленні міста — покращити мобільність, активізувати бізнес, підвищити туристичну привабливість і стати символом відродження.

ПРОГРАМИ SKETCHUP ТА TEKLA STRUCTURES ЯК ІНСТРУМЕНТИ BIM-ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

На даний момент існує багато програм та програмних комплексів для BIM-проектуювання будівельних конструкцій, в даній статті хотілось би звернути увагу на сумісне використання таких програм як SketchUp та Tekla Structures для пришвидшення процесу проектування.

SketchUp та Tekla Structures – це інструменти BIM-проектуювання, які відрізняються за своєю спеціалізацією:

SketchUp

- Призначення: Переважно для концептуального моделювання та візуалізації архітектурних рішень.

- Особливості:

- Простий інтерфейс, швидке створення 3D-моделей.
- Підходить для ранніх стадій проектування (ескізні рішення).
- Має плагіни для інтеграції з BIM-платформами (наприклад, через IFC).

- Обмеження:

- Не є повноцінним інструментом для структурного аналізу.
- Менше можливостей для деталізації конструкцій порівняно з Tekla.

Tekla Structures

- Призначення: Повноцінне BIM-рішення для проектування, деталізації та виготовлення будівельних конструкцій (особливо сталевих і залізобетонних).

- Особливості:

- Точне моделювання конструктивних елементів з урахуванням виробничих стандартів.
- Генерація креслень, специфікацій, звітів.
- Підтримка IFC та інтеграція з іншими BIM-системами.

- Сильні сторони:

- Висока точність для робочих креслень і монтажних схем.
- Використовується для підготовки даних до виробництва.

Ці дві програми не є прямими конкурентами, а скоріше доповнюють одна одну. Існує можливість взаємодії між Tekla Structures і SketchUp, що дозволяє використовувати моделі зі SketchUp в робочому процесі Tekla, наприклад, для архітектурної основи, яка потім деталізується конструкторами в Tekla.

Переваги сумісного використання

- Оптимізація процесу: швидке створення ескізів + точна деталізація.
- Зменшення помилок: узгодженість архітектурної та конструктивної частини.
- Підвищення ефективності: скорочення часу на узгодження між архітекторами та конструкторами.

Павло КОВАЛЬОВ (218-ПЦБ-324)

Керівник – доц. Олександр РОМАНЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ ФОТОГРАММЕТРІЇ ПРИ ОБСТЕЖЕННІ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД (ЗОКРЕМА ЗРУЙНОВАНИХ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ)

Фотограмметрія — це метод отримання просторових даних об'єктів на основі аналізу фотографій, зроблених з різних точок. Сучасні технології дозволяють застосовувати фотограмметрію для створення точних 3D-моделей будівель та споруд, що значно підвищує ефективність обстеження та діагностики їхнього стану.

Для побудови 3D об'єкту за допомогою фотограмметрії використовуються серії знімків зроблених під різними кутами за допомогою квадрокоптерів або цифрових камер. Використання квадрокоптерів дозволяє дістатися до важкодоступних місць або зруйнованих ділянок будівель та споруд. Обробка зображень виконується у спеціалізованому програмному забезпеченні (Agisoft Metashape, Pix4D, RealityCapture).

Ці програми за допомогою методів триангуляції визначають координати загальних точок фотознімків і на їх основі них відбувається побудова хмари точок. По хмарі точок формуються 3D модель яка може бути інтегрована у BIM-середовище.

Застосування фотограмметрії при обстеженні будівель стає ефективним при створенні цифрових копій об'єктів, для аналізу стану конструкцій, для вимірювання деформації та відхилень від проектних параметрів, для документування фактичного стану перед реконструкцією, або ремонтом також за допомогою фотограмметрії можливий моніторинг змін будівлі у часі (наприклад, контроль осідання або появи тріщин).

З вище сказаного можна виділити ряд переваг фотограмметрії:

- Висока точність при мінімальних витратах часу.
- Можливість обстеження важкодоступних зон.
- Автоматизація процесу створення цифрових моделей.

- Економічність порівняно з лазерним скануванням.
- Використання фотограмметрії має на ряду з перевагами і обмеження та виклики:
- Залежність від якості фото та освітлення.
 - Необхідність калібрування камер.
 - Вплив погодних умов на точність.
 - Обмежена точність у порівнянні з LiDAR при складних геометріях.
- Як висновок можемо сказати, що фотограмметрія є ефективним інструментом для обстеження будівель та споруд, особливо у випадках, коли потрібна швидка та економічна оцінка стану об'єкта. Інтеграція фотограмметричних даних у BIM-процеси дозволяє підвищити точність проектування та планування ремонтних робіт.

Євген Коростельов (218-ПЦБ-324)
Керівник – доц. Сергій Мірошніченко

ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ТА ПЕРЕПЛАНУВАННЯ БУДІВЛІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МЕДИЧНОГО ЦЕНТРУ

Технічне оновлення та перепланування існуючої нежитлової будівлі для її використання як медичного центру є складним інженерним завданням, яке потребує високої точності та наукового обґрунтування. Зміна функціонального призначення споруди супроводжується трансформацією експлуатаційних навантажень, вимог до інженерних систем та характеристик безбар'єрності, що вимагає комплексного аналізу напружено-деформованого стану конструкцій і визначення їхнього залишкового ресурсу.

У межах роботи проведено технічну модернізацію та просторову перебудову будівлі, яка раніше використовувалася в іншому функціональному призначенні. Передбачено демонтаж частини ненесучих перегородок, формування нових приміщень лікувального профілю. Такі втручання впливають на просторову жорсткість стінових конструкцій, а локальне зменшення жорсткості та концентрація напружень потребують проєктних рішень із дотриманням вимог нормативів, що відповідають ДБН В.1.2-2:2006, В.2.6-98:2009 та В.2.6-198:2014.

Для визначення напружено-деформаційного стану конструкцій застосовано метод скінченних елементів у програмному забезпеченні ANSYS Mechanical APDL. Створено тривимірні моделі фрагментів стін із заданням фізико-механічних характеристик матеріалів та відповідних граничних умов, що

відтворюють експлуатаційний стан будівлі. Чисельний аналіз дозволив оцінити вплив улаштування прорізу на просторову роботу стінової конструкції та виявити зони можливого зростання напружень і локальних деформацій. Аналіз отриманих ізополей напружень і переміщень дав можливість визначити ділянки, які потребують підсилення для забезпечення нормативної несучої здатності та конструктивної безпеки.

Порівняння трьох варіантів підсилення – сталевий рамний підсилювач, залізобетонної перемички та локальної металевої обойми – засвідчило, що найбільш ефективним рішенням є сталевий рамний підсилювач, який забезпечує повернення напружень у нормативні межі та відновлення просторової роботи стіни.

Отримані результати засвідчують, що використання FEM-аналізу значно підвищує точність оцінки роботи конструкцій та дозволяє приймати оптимальні технічні рішення під час реконструкції будівель для медичних потреб.

Валентин ФЄТАЄВ (218-ПЦБ-з24)

Керівник к.т.н. доц. В.А. Лютий

АНАЛІЗ СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ШЛЯХОПРОВODІВ ТУНЕЛЬНОГО ТИПУ ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ НА БАЛАНСІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Виконано аналітичний огляд літературних даних про технічний стан шляхопроводів тунельного типу які знаходяться в експлуатації промислових підприємств і узагальнено причини їх пошкодження.

За результатами обстежень виконано аналіз стану залізничних шляхопроводів тунельного типу на прикладі шляхопроводів які знаходяться на балансі ПрАТ «ММК ім. Ілліча». Як показала практика більшість таких шляхопроводів було збудовано з монолітного залізобетону.

Розроблена класифікація пошкоджень конструкцій шляхопроводів тунельного типу в залежності від строку служби, проектного рішення та особливостей експлуатації конструкцій в умовах підвищених температур та агресивного середовища.

Микита ІГНАТОВ (212-ПЦБ-Д24)

Дмитро БАТЮК (212-ПЦБ-Д24)

Керівник к.т.н. доц. В.А. Лютий

ОБСТЕЖЕННЯ ПІДВОДНИХ ЧАСТИН ОПОР МОСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ

Важливою проблемою експлуатації мостів є вчасне виявлення пошкоджень які впливають на несучу здатність та довговічність. Особливо це стосується тих елементів до яких обмежений доступ. До таких конструкцій відносяться і підводні частини опор мостів.

До теперішнього часу для обстеження підводних частин мостів залучалися лише організації які мають дозвіл для проведення водолазних робіт. Але не завжди в складі таких організацій є спеціалісти з технічного стану будівель та споруд, для якісного оцінювання дефектів та пошкоджень підводних частин опор мостів.

Для обстеження підводних частин опор мостів пропонується використовувати підводні камери, наприклад камери компанії Underwater cam. За допомогою даної камери було виконано обстеження опор моста через річку Чорна.

Дані обстеження свідчать, що дане обладнання дозволяє виконувати обстеження підводних частин опор мостів без занурення під воду людини та в режимі он-лайн оглядати стан підводних частин опор мостів, навіть в мутній воді.

Артур ВОРОНЬКО (211-БКМ-Д25)

Керівник – проф. Сергій ВОРОНІН

РОЗРАХУНОК РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ГУСЕНИЧНОГО ХОДУ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

При проведенні проектування гусеничного ходу конструктори орієнтуються на забезпечення високої прохідності машини, її поздовжньої та поперечної стійкості при мінімальних опорах, що виникають за різних режимів руху. Згідно накопиченого досвіду, на опір руху гусеничної машини впливають майже всі перелічені параметри, однак найбільш суттєвий вплив чинить опорна довжина гусениці. Для визначення раціональної опорної довжини гусениці нами отримана математична модель, яка є моделлю оптимізації та враховує опір при прямолінійному пересуванні та опір тертя заблокованої гусениці по ґрунту при повороті машини:

$$P_{\Pi} = \frac{M_{mp}}{B_K} + W_K = \frac{\mu_1 Q L}{8 B_K} + Q \left(\frac{Q}{4 L^2 B E_V} \right), \quad (1)$$

де M_{mp} – момент опору повороту заблокованої гусениці;
 B_K – колія машини;
 W_K – опір прямолінійному пересуванню рухомої гусениці;
 Q – повна вага машини;
 L – опорна довжина гусениці;
 B – ширина гусениці;
 E_V – об'ємний модуль пружності опорної поверхні (ґрунту);
 μ_1 – коефіцієнт тертя гусениці по опорній поверхні;
 f – коефіцієнт опору руху гусеничного ходу по опорній поверхні.

Аналіз моделі (1) показав, що при рівних інших параметрах можна визначити оптимальну опорну довжину гусениці L , при якій буде забезпечена мінімальна потрібна сила тяги P_{Π} .

Для верифікації моделі (1) ми провели розрахунки раціональної опорної довжини для декількох бульдозерів виробництва різних країн. Після чого порівняли отримані розрахункові значення оптимальної опорної довжини гусениці бульдозерів з їх фактичними конструктивними значеннями. Всі дані

зведені в таблицю 1. Також отримані результати розрахунку, для наочності, представлені на графіку (рисунок 1).

Згідно розрахунку, фактичні значення опорної довжини гусениці всіх бульдозерів відрізняються від розрахунку, як в меншу, так і більшу сторону.

Таблиця 1 – Фактичні та розрахункові значення опорної довжини

№	Марка машини	Значення параметра		
		Фактична довжина, мм	Розрахункова довжина, мм	Відхилення від фактичної, мм (%)
1	CAT D9	3470	4100	+ 630 (18,15 %)
2	ДЗ-24А	3220	2900	-320 (9,94 %)
3	CAT D6R2	2664	2920	+256(9,6 %)
4	Sinomach T120	3300	2800	-500 (16,6 %)
5	CAT D2	3290	2300	-990 (30 %)
6	T-74	1622	1980	+358 (22 %)

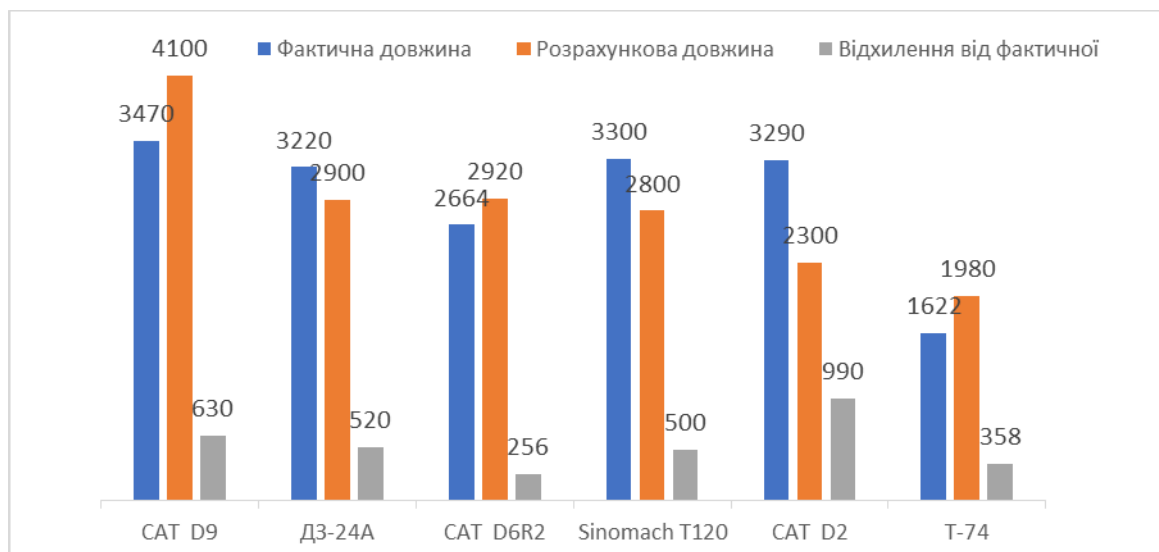


Рис. 1 – Фактичні та розрахункові значення опорної довжини

З точки зору підвищення ефективності експлуатації бульдозерів, слід забезпечити фактичне значення опорної довжини на рівні розрахункового для бульдозерів з позитивним відхиленням – CAT D9, CAT D6R2, T-74. Це призведе до зменшення витрат енергії як при здійсненні повороту машини, так і при її прямолінійному ході. Наприклад, для бульдозера CAT D9 відхилення складає +18,15 %, тобто можна запропонувати збільшити конструктивну опорну довжину гусениці на цю величину. При цьому, згідно методики

розрахунків бульдозерів, опір прямолінійному пересуванню зменшиться з 17,5 кН до 12,3 кН (на 29,7 %), а опір повороту машини зменшується з 36 кН до 34,1 кН, як показано на рисунку 3.1. Відповідно до цього, загальний опір пересуванню машини в процесі копання або в транспортному режимі зменшиться приблизно на 10 %.

Богдан ЗУБ (211-БКМ-Д24)
Андрій САФОНОВ (109-БКМ-Д22)
Керівник – проф. Сергій ВОРОНІН

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІДРОФІКОВАНИХ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН

Аналіз останніх досліджень показав, що для підвищення продуктивності гідрофікованих машин слід звернути увагу на методи підсилення мастильної здатності оливи при її роботі в гідросистемі. Саме тому метою роботи є підвищення продуктивності екскаватора шляхом електричної обробки оливи, оскільки така обробка підсилює мастильну здатність та не потребує великих витрат або суттєвих конструктивних змін.

Для підтвердження доцільності обраного способу ми провели дослідження впливу електричної обробки на протизношувальні властивості гідравлічної оливи. Дослідження виконували на машині тертя СМТ-1, при цьому моделювали тертя ковзання плунжерної пари аксіально-поршневого насоса. Обробку оливи виконували у лабораторному пристрої, який був розроблений на кафедрі раніше. По результатах дослідження були отримані рівняння регресії, які описують закономірність впливу контактного тиску і швидкості ковзання на знос зразків при змащуванні звичайною оливою та оливою, яка піддавалась електричній обробці. Встановлено, що електрична обробка оливи призводить до зменшення зносу зразків від 1,5 до 4 разів, рисунок 1.

При подальшому прогнозуванні продуктивності враховували, що знос гідромашин призводить до збільшення втрат рідини та зменшення їх ККД.

На цій основі отримали розрахункові залежності продуктивності у часі для базової та модернізованої машини. По отриманих залежностях провели розрахунки зміни продуктивності для обох варіантів машин. Встановили, що при впровадженні в гідросистему пристрою для електричної обробки річна продуктивність екскаватора збільшується на 11 %, тобто обраний шлях модернізації є доцільним.

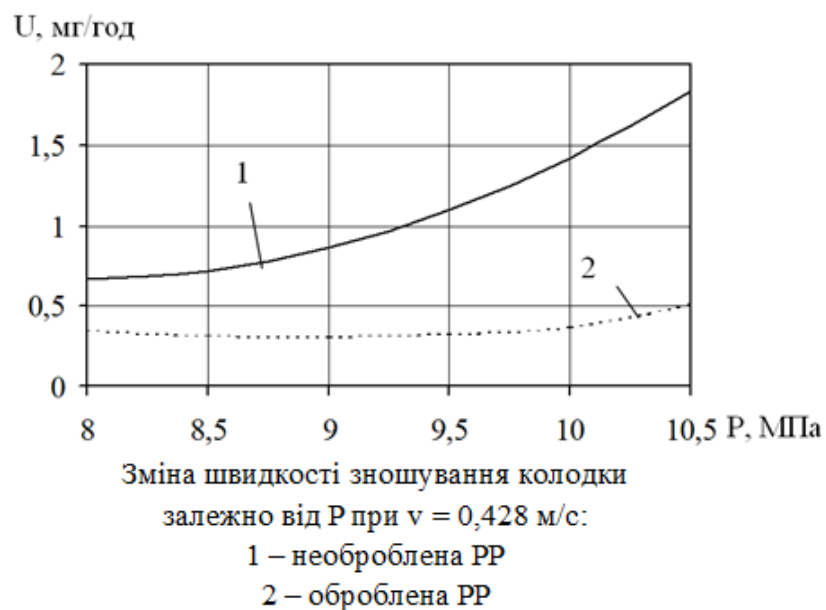


Рис.1 – Результати випробувань на машині тертя

Для проведення модернізації гідросистеми екскаватора виконали обґрунтування параметрів бортового пристрою обробки оливи. Отримали залежності, які дозволяють визначити головні геометричні параметри пристрою, а також втрати потужності і гідравлічні втрати. Всі вони залежать від продуктивності основного насоса. Пристрій складається з блока обробки рідини та перетворювача напруги. Блок обробки монтується в напірну магістраль, а перетворювач напруги в кабіні машиніста та живиться від бортової мережі 24 В.

На заключному етапі роботи проведено розрахунок техніко-економічних показників двох варіантів машин. Отримали приріст економічного ефекту на 3 115 000 грн. за 10 років роботи при впровадженні бортового пристрою.

Артем ДМІТРІЄВ (211-БКМ-Д24)
Сергій МОРОЗ (108-ОПМ-Д22)
Керівник – проф. Сергій ВОРОНІН

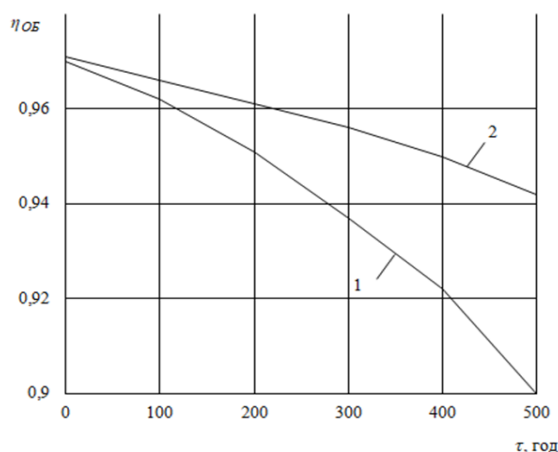
ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ГІДРАВЛІЧНИХ АГРЕГАТІВ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ШЛЯХОМ ОЧИЩЕННЯ РОБОЧОЇ РІДИНИ

Робота присвячена підвищенню ресурсу аксіально-поршневих гідроагрегатів будівельних машин шляхом встановлення впливу класу чистоти робочої рідини на знос деталей тертя цих агрегатів. Аналіз

застосування гідравлічних агрегатів для різних видів будівельних машин показав, що найчастіше застосовують шестеренні або аксіально-поршневі насоси та мотори. При цьому відомо, що в будь-якій гідравлічній системі насоси та мотори – це найбільш відповідальні агрегати, які потребують підтримання надійності протягом тривалого часу роботи.

Оскільки аксіально-поршневі гідроагрегати працюють при великому тиску рідини до 40 МПа, до їх робочих рідин висувають більш жорсткі умови. Встановлено, що крім високої мастильної здатності, робочі рідини повинні мати високу промислову чистоту, приблизно до 12 класу. Чистота робочої рідини впливає на підвищений знос деталей гідроагрегатів, тому метою роботи є підвищення їх ресурсу шляхом додаткового очищення рідини.

Для отримання необхідних закономірностей зносу проводили стендові випробування аксіально-поршневих насосів при заданих умовах навантаження, температурі, тиску, подачі та чистоті робочої рідини. В нашому дослідженні при проведенні випробувань насосів змінним фактором був клас чистоти робочої рідини при постійних значеннях тиску, подачі та температури. У випробуваннях вимірювали величину об'ємного ККД насоса, оскільки цей показник напряму залежить від зношування плунжерних пар, тобто від зміни зазорів. Протягом 500 годин випробовували 2 насоси: один працював на робочій рідині з 15 класом чистоти, другий працював на очищеній рідині до 10 класу чистоти. Очистку рідини виконували в установці УМЦ-901А відцентровим способом. Результати випробувань представлені на рисунку 1.



1 – насос працює без очистки рідини

2 – насос працює з додатковою очисткою рідини

Рис.1 – Залежність об'ємного ККД випробуваних насосів у часі

Встановили, що при виконанні додаткової тонкої очистки рідини темп падіння об'ємного ККД насоса зменшується на 41 %, що говорить про

можливість зростання ресурсу насоса. Головним результатом випробувань є встановлені закономірності зношування насосів залежно від класу чистоти робочої рідини, що дозволяє в подальшому виконати прогнозування ресурсу насоса, а також розробити рекомендації щодо впровадження в систему технічного обслуговування будівельних машин способу тонкого додаткового очищення робочих рідин.

При розрахунку ресурсу насосів на початковому етапі ми отримали залежності для визначення граничного зносу насоса через граничний зазор та його зв'язок з об'ємним ККД. На основі цього отримали кінцеві залежності зносу для двох варіантів змащування насосу, без очистки та з очисткою рідини. Встановили, що при проведенні додаткової тонкої очистки робочої рідини, раціональний ресурс насоса збільшується на 77 %, що є дуже суттєвим позитивним ефектом.

Анастасія ПІВОВАРОВА (108-ОПМ-Д22)

Керівник – проф. Сергій ВОРОНІН

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМАЩУВАННЯ РЕЙОК В КРИВИХ ДІЛЯНКАХ КОЛІЇ МЕТРОПОЛІТЕНУ

Робота присвячена удосконаленню системи змащування рейок метрополітену в кривих ділянках колії шляхом обґрунтування доцільності двошарового мащення та підготовки стисненого повітря для існуючих рейкозмащувачів.

Методи удосконалення діючих рейкозмащувачів можна поділити на конструктивні та трибологічні. Конструктивні методи ставлять на меті покращення якості оливо-повітряної суміші, тобто аерозолю, підвищення рівня автоматизації процесу, а також забезпечення довговічності самої системи, наприклад, видалення вологи з повітря. Трибологічні методи спрямовані на вирішення суті проблеми, тобто на покращення мастильної здатності оливи, яка застосовується, за такими показниками як:

- адгезія до металу
- товщина граничної мастильної плівки
- несуча здатність граничної мастильної плівки
- опір зсуву мастильної плівки, тобто втрати на тертя.

Зробіт по трибології відомо, що для покращення перелічених показників олив застосовують два основних методи, а саме:

- застосування в оливах більш активних присадок

- і застосування в оливах твердих антифрикційних частинок, таких як графіт або дисульфід молібдену.

Ці методи як окремі не можуть задовольнити повною мірою покращення всіх перелічених показників мастильної здатності. Саме тому в своїй роботі ми будемо розглядати комбінований метод впливу на мастильну здатність. Його ми називаємо двошарове мащення рейок, яке полягає в поєднанні обох методів, коли в оливу додають і тверді антифрикційні частинки, і присадки.

Згідно попередніх досліджень двошарове мащення буде найбільш ефективним для контакту «колесо-рейка», який характеризується високим тиском в контакті.

Також, для підвищення довговічності рейкозмащувача УкрДУЗТ, який працює в КП «Харківський метрополітен» ми виконали розрахунки параметрів системи фільтрації стисненого повітря, яке подається до змащувача.

Іван НЕДОСТУП (215-БKM-324)
Керівник – доц. Андрій ЄВТУШЕНКО

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ НАВАНТАЖУВАЧА

При капітальному ремонті колії, ліквідації аварій та ін., що пов'язано з прибирання ланок колійної решітки за допомогою укладального крану або залізничного крану відновлювального потягу частина шпал при підйомі ланки відривається та залишається в баласті. Найбільш часто це трапляється із дерев'яними шпалами.

Кількість шпал, що залишилися в баласті, під час проведення колійних робіт залежить від ступеня забрудненості баласті, його ущільненості, ступеня пошкодженості рейко-шпальної решітки тощо. Найбільш часто це відбувається в умовах станційних колій де тривалий час не проводилось очищення баластної призми. Прибирання шпал із баластної призми здійснюється вручну монтерами колії або спочатку бульдозером, а потім також вручну.

Пропонується навісний пристрій на колісний навантажувач типу Т-156, Т-158, або подібний. Це дозволяє майже повністю виключити з процесу прибирання шпал бульдозер і монтерів колій. Всі операції по видалення шпал з баласту, переміщення шпал і завантаження їх до транспортного засобу здійснюється оператором навантажувача. Для збільшення універсальності навантажувача і зменшення часу на розвороти у процесі роботи на

навантажувач встановлено, крім переднього пристрою для вилучення шпал, додатково, подібний за призначення пристрій встановлений позаду машини. Наявність навісного пристрою полегшує роботу з прибирання шпал, що залишилися у баласті, а наявність другого навісного пристрою скорочує час на ці операції.

Олексій ВОЙТКО (211-БКМ-Д24)
Керівник – доц. Леонід КОЗАР

ОБГРУНТУВАННЯ ПОДІЛУ ДИНАМІЧНИХ СХЕМ ПІДЙОМНИКІВ НА ПАРЦІАЛЬНІ ЛАНКИ

Через конструктивні особливості підйомників з розрізним циліндричним барабаном однією з умов їх стабільної та безпечної роботи є забезпечення допустимої величини проміжку між частинами барабана (від 3 до 5 мм). На величину цього проміжку впливають крутильні коливання у вало-канатопроводі і поперечні коливання корінного вала підйомника.

Розв'язання задачі щодо визначення раціональних параметрів розрізного барабана підйомника з урахуванням впливу динамічних перехідних процесів у лінії передач потребує побудови багатомасової динамічної математичної моделі з поділом її на парціальні ланки. Цей поділ повинен бути обґрунтований з точки зору його впливу на точність результатів розрахунків. У зв'язку з цим, треба дати відповідь на питання про те, наскільки енергія інтенсивних коливань однієї парціальної ланки передається до іншої, і навпаки.

Найбільшу зацікавленість у цьому аспекті викликають динамічні системи, де є парціальні ланки з близькими частотами власних коливань, між якими спостерігається явище, що отримало назву «перекачування» енергії.

За результатами досліджень на математичній динамічній моделі підйомника доведено, що вал барабана (балка на двох опорах) і вало-канатопровід (крутильна система) можна розглядати як парціальні ланки єдиної динамічної схеми підйомника, між якими існує слабкий зв'язок, який є одностороннім, тобто канати приймають участь у формуванні динамічних поперечних навантажень на вал, а поперечні коливання останнього не впливають на натяги канатів.

Зроблено висновок про те, що поперечні коливання вала можна вважати вимушеними під дією гармонійних зусиль канатів на обмеженому проміжку

часу, обумовленому числом періодів повного «перекачування» енергії від системи «вало-канатопровід».

Дмитро ТРЕГУБ (211-БКМ-Д24)
Олена ДЕВ'ЯТКО (115-БКГМ-322)
Керівник – доц. Євгеній РОМАНОВИЧ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ВИВАНТАЖЕННЯ СИПКИХ ВАНТАЖІВ З НАПІВВАГОНІВ ВІБРОМАШИНАМИ БОКОВОГО ТИПУ

Кількість залишків в вагоні залежить від характеристик як вантажу, так і самого вагона. Особливо це стосується напіввагонів, в яких перевозився сипкий вантаж: після відкривання кришок люків кількість залишків може сягати від кількох кілограм до кількох десятків тонн. Наприклад, тільки на підприємствах чорної металургії щорічні втрати вантажу через недоочищення вагонів складають більше 8,5 млн. тонн. Тому вирішення проблеми механізації очищення напіввагонів має важливе народно-господарське значення. Тому метою даної дипломної роботи є дослідження процесу вібраційного розвантаження сипких вантажів з напіввагонів та створення більш ефективного пристрою, придатного до очищення напіввагонів незалежно від їх конструктивних особливостей.

Для механізованого очищення застосовують механічні, пневматичні, гідравлічні, газодинамічні, магнітоімпульсні та вібраційні машини. В Україні найбільш поширеними засобами для очищення напіввагонів від залишків сипких вантажів є вібраційні машини, а серед них найчастіше використовуються накладні вібромашини вертикальної дії. Але ці пристрої, незважаючи на свої переваги, на практиці показують незадовільну ефективність. Значно більшу ефективність виявляють бокові вібромашини. Тому свої дослідження ми спрямували в цьому напрямі.

Нами запропонована математична модель процесу вібраційного вивантаження сипких вантажів з напіввагонів, особливістю якої є врахування ковзання кузова напіввагона по надресорним балкам. В запропонованій математичній моделі пропонується розділити кожний з напівперіодів коливань на 3 етапи:

- на етапах 1 і 3 кузов вагона і надресорні балки рухаються як єдине тіло;
- на етапі 2 змушуюча сила вібромашини є більшою сил тертя кузова по надресорних балках.

Були створені системи диференційних рівнянь, розв'язання яких дозволило одержати значення прискорень кузова вагона. В подальшому ці прискорення можуть бути використаними як для підбору раціональних параметрів віброзбудника машини, так і для оцінки показників міцності та надійності вагона.

Руслан ШКАРУПА (211-БКМ-Д24)

Керівник – доц. Андрій БАБЕНКО

РЕКОНСТРУКЦІЯ РЕМОНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА З ОБСЛУГОВУВАННЯ БУДІВЕЛЬНО-ДОРОЖНІХ МАШИН

Сучасний рівень розвитку будівельного та дорожнього господарства України вимагає постійного оновлення та підтримки у справному стані великої кількості будівельно-дорожніх машин. Значна частина ремонтних підприємств, що обслуговують цю техніку, була створена ще у 70–90-х роках минулого століття та на сьогодні має переважно зношену матеріально-технічну базу, застарілі технології ремонту та низький рівень автоматизації. Це зумовлює необхідність проведення реконструкції з метою підвищення ефективності виробництва та якості виконання обслуговування та ремонту.

Метою реконструкції ремонтного підприємства є модернізація виробничої, технологічної, організаційної та управлінської систем з урахуванням сучасних вимог до якості, екологічної безпеки та енергоефективності. В результаті чого, передбачається скорочення часу простою техніки під час обслуговування на 20-30%, підвищення продуктивності праці персоналу на 15-30% та зменшення собівартості ремонтних робіт на 15-20%.

Також передбачено модернізація відділу діагностики, оскільки своєчасна та точна діагностика технічного стану машин, особливо безрозбірна, дає змогу суттєво скоротити тривалість простою техніки. Важливим напрямом удосконалення є впровадження технології на основі експрес-діагностики, що дозволить визначати якість мастильних матеріалів за незначний час.

В результаті реконструкції ремонтне підприємство зможе забезпечити підвищення ефективності використання техніки за рахунок виконання повного циклу технічних обслуговувань та ремонту будівельно-дорожніх машин будь-якої складності, а також розширення асортименту послуг, пов'язаних з реставрацією, модернізацією та технічною діагностикою. Це

сприяє впровадженню інноваційних технологій, зниженню експлуатаційних витрат, покращенню умов праці та екологічної безпеки.

Дмитро УДОВЕНКО (211-БКМ-Д24)

Олесь ФУРМАН (138-ОПМ-Д23)

Керівник – доц. Вікторія СЕМЕНОВА-КУЛІШ

ВИМІРЮВАННЯ ТВЕРДОСТІ ЗУБЦІВ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС: МЕТОДИ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВАЖЛИВІ АСПЕКТИ

Зубчасті колеса є ключовими елементами в багатьох механічних системах, де точність, довговічність і ефективність грають важливу роль. Для забезпечення високої якості та надійності таких систем необхідно вимірювати твердість зубців зубчастих коліс. Розглянуто різні методи вимірювання твердості зубців зубчастих коліс, технології, що використовуються для цього, а також важливі аспекти, які слід враховувати при проведенні таких вимірювань.

- Методи вимірювання твердості зубців зубчастих коліс:
 1. Використання твердомірів. Твердоміри є одним з найпоширеніших інструментів для вимірювання твердості матеріалів.
 2. Методи некерованого навантаження. Ці методи базуються на застосуванні стандартних навантажень на поверхню зубчастих коліс для визначення їх твердості, що може допомогти у встановленні дефектів та аномалій у структурі матеріалу.
 3. Методи макро- та мікротвердості. Ці методи дозволяють отримати більш детальну інформацію про структуру матеріалу.
- Технології вимірювання твердості:
 1. Ультразвукове вимірювання. Ця технологія дозволяє непорушно виміряти твердість матеріалу без пошкоджень поверхневого шару.
 2. Наноіндикатори. Дозволяють проводити точне вимірювання макро- та мікротвердості матеріалу на нанометровому рівні.
 3. Оптичні методи. Використання оптичних систем для аналізу ушкоджень на поверхні зубця може допомогти визначити його твердість.
- Важливі аспекти вимірювання:
 1. Стандартизація процедур. Важливо дотримуватися стандартних процедур вимірювання для отримання надійних результатів.
 2. Врахування умов експлуатації. Твердість матеріалу повинна бути оптимальною для конкретного типу зубчатого колеса та умов його роботи.

3. Аналіз результатів. Отримані дані потребують уважного аналізу для прийняття правильних рішень щодо подальшої експлуатації.

Вимірювання твердості зубців зубчастих коліс є ключовим етапом у забезпеченні їх надійності та довговічності. Використання сучасних методик та технологій разом із правильним плануванням і аналізом може значно покращити якість механізмів, де застосовуються зубчасті колеса.

Сергій НЕСТЕРЕНКО (211-БКМ-Д24)

Пилип ШЕВЧЕНКО (108-ОПМ-Д22)

Керівник – доц. Володимир СТЕФАНОВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ШЛЯХОМ ОБРОБКИ РОБОЧОЇ РІДИНИ ЗОВНІШНІМИ ПОЛЯМИ

В конструкціях будівельних машин широко використовується об'ємний гідропривід для приводу робочих органів, в системах керування та в якості приводу трансмісій.

Гідропривід є головною системою від якої залежить працездатність машини в цілому. Він дозволяє зменшити металоємність машини, реалізовувати великі передаточні числа від джерела енергії до робочих механізмів (органів) машини без застосування громіздких та складних за кінематикою пристроїв, простим способом перетворювати обертові рухи в поступові та значно розширити номенклатуру робочого обладнання та ін. Головною частиною гідроприводу є насос, що слугує перетворювачем механічної енергії в енергію потоку робочої рідини (РР). РР виконує функцію робочого тіла (передача механічної енергії від її джерела до виконавчих органів із забезпеченням зміни величини або напрямку прикладеної сили), а також є змащувальним та охолоджуючим середовищем для поверхонь тертя гідроприводу.

Але на ряду з перевагами гідроприводу, як показує накопичений досвід враховуючи умови й режими експлуатації БДМ, а також технологічне середовище, у якому вони працюють, 50-70% відмов в їх роботі припадає саме на гідравлічний привід. Це зумовлено зносом елементів гідроприводу, які викликають тривалі простої БМ в ремонті, ускладнюють експлуатацію та технічне обслуговування, призводять до падіння продуктивності та зменшення ресурсу машини, а також збільшення фінансових витрат. В кінцевому результаті це впливає на строки виконання будівельних робіт та їх

вартість. Тому підвищення ресурсу та продуктивності гідроапаратів є актуальним завданням.

Покращення експлуатаційних характеристик БМ з об'ємним гідроприводом можливе шляхом поліпшення властивостей робочих рідин. Це можливо досягти за допомогою способів додаткової очистки РР, диспергування та додавання різного роду композиційних присадок. Аналіз наукових досліджень в цьому напрямку показує, що дані методи не в повній мірі забезпечують очікуваний результат. Поряд з ними перспективним є застосування сучасної технології оброблення РР електростатичним полем, що призводить до перебудови надмолекулярних структур РР та сприяє покращенню її триботехнічних характеристик.

Під впливом електростатичної обробки в РР відбувається зміна надмолекулярної структури молекул присадок, що сприяє інтенсифікації адсорбційного процесу, тобто ефективному формуванню змащувальної плівки на поверхнях тертя. Наслідком цього є збільшення товщини мастильної плівки, що призводить до падіння інтенсивності зносу за рахунок чого збільшується ресурс.

Дане вирішення задачі не призводить до значних фінансових витрат, а навпаки має досить непоганий економічний ефект.

Костянтин КУРІПКА (211-БКМ-Д24)
Керівник – ст. викл. Олексій СУРАНОВ

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ УНІВЕРСАЛЬНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ МАШИНИ НА БАЗІ ТРАКТОРА Т-150К

Підвищення ресурсу та паливної економічності двигунів внутрішнього згоряння тракторів при високій надійності й довговічності в експлуатації є актуальним завданням.

Для рішення вказаної задачі був проведений огляд патентної та технічної літератури по конструкціям тракторів типу Т-150К, який дозволив зробити висновок, що одним із шляхів підвищення ресурсу тракторів типу Т-150К є використання паливно-мастильних матеріалів з додаванням наночастинок вуглецю.

Досвід експлуатації транспортно-технологічних та енергетичних машин показав, що їх ресурс обмежується інтенсивністю зношування деталей, які працюють при граничному навантаженні. Однією з головних причин зношування є недостатня мастильна здатність оливи. Ця проблема має місце при експлуатації

гідравлічних приводів колійних машин, будівельної та автотранспортної техніки, де використовуються індустриальні оливи без присадок. Вирішення вказаного завдання лежить у площині пошуку та застосування протизносних присадок, які б при малих концентраціях мали високу мастильну здатність та сприяли розширенню діапазону нормального тертя та зношування до меж діючих навантажень. Вказаним вимогам відповідають речовини, які за малих концентрацій змінюють структуру поверхневого шару металу - є концентраторами та переносниками молекул поверхнево - активних речовин на поверхню тертя, та занурюються у більш м'яку поверхню, зміцнюючи її поверхневі шари. До таких речовин відносяться: мікро- та наночастинки вуглецю.

У даній роботі розглянуті питання досягнення високої надійності та паливної економічності дизелів типу СМД-60 (6 ЧН 13/11,5), що встановлюються на тракторах типу Т-150К, за рахунок резервів, пов'язаних з використанням нових, високоефективних паливно-мастильних матеріалів, отриманих випаровуванням вуглецю електродуговим методом в середовищі аргону.

Наталія СОРОЧУК (212-ГЗ-324)

Тетяна СОЛОВЙОВА (212-ГЗ-324)

Керівник – проф. Євгенія УГНЕНКО

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ СУЧАСНОЇ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

Сучасна геодезія та землевпорядкування переживають етап активної цифрової трансформації, що зумовлена розвитком інформаційних технологій, автоматизацією вимірювань та зростанням обсягів просторових даних.

У цих умовах провідну роль починають відігравати інтелектуальні технології — комплекс апаратних і програмних засобів, здатних не лише фіксувати геопросторову інформацію, а й аналізувати її, прогнозувати зміни, забезпечувати оперативне управління територіями.

Використання таких технологій стає основою нової моделі геопросторового управління, яка поєднує точність геодезії з аналітичними можливостями цифрових систем.

Поняття «інтелектуальні технології» у геодезії охоплює широкий спектр цифрових інструментів: від супутникових систем позиціонування (GNSS) та лазерного 3D-сканування до безпілотних літальних апаратів, геоінформаційних систем (ГІС), штучного інтелекту (АІ) і технологій машинного навчання. Їх спільна риса — здатність автоматично збирати, обробляти й інтерпретувати просторову інформацію, мінімізуючи людський фактор.

Важливою складовою інтелектуальної геодезії є інтеграція польових і камеральних процесів у єдине цифрове середовище. Сучасне обладнання дозволяє виконувати вимірювання в реальному часі з передачею даних у хмарні сховища, де вони одразу проходять обробку та візуалізацію у вигляді цифрових моделей місцевості.

Така синхронізація значно скорочує час виконання робіт, підвищує точність результатів і забезпечує можливість колективного доступу до геопросторових баз.

Особливе місце серед інтелектуальних технологій займає лазерне сканування — наземне, мобільне й аеросканування з дронів. Воно дозволяє отримати тривимірні моделі територій і споруд з точністю до кількох міліметрів. Ці дані використовуються для моніторингу деформацій, створення

цифрових двійників об'єктів, планування будівництва, реконструкції та охорони пам'яток архітектури.

Велике значення мають геоінформаційні системи, які стали платформою для інтеграції та аналітики просторових даних. Вони дозволяють виконувати комплексний аналіз територій, оцінювати природні ресурси, контролювати межі землекористування, виявляти зміни у стані земель. На основі ГІС створюються електронні кадастрові системи, що забезпечують відкритість і прозорість управління земельними ресурсами.

Сучасні тенденції розвитку геодезії й землевпорядкування спрямовані на формування інтелектуальних систем моніторингу територій, де взаємодіють сенсорні мережі, супутникові дані, моделі штучного інтелекту та аналітичні ГІС.

Такі системи здатні автоматично виявляти зсуви, осідання ґрунтів, незаконне будівництво чи зміну структури землекористування. Це дозволяє не лише підвищити ефективність контролю, а й створює підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на державному та місцевому рівнях.

Інтелектуальні технології також активно впроваджуються у проектування Smart City — розумних міст, де просторові дані забезпечують взаємодію між інфраструктурою, екологічними системами та управлінням. У цьому контексті геодезія виступає базовою наукою, що формує точну цифрову основу для просторових моделей міського середовища.

Інтелектуальні технології стають рушійною силою розвитку сучасної геодезії та землевпорядкування. Вони змінюють не лише інструментарій фахівця, а й саму філософію просторового управління, перетворюючи геодані на стратегічний ресурс сталого розвитку територій.

Інтеграція GNSS, дронів, лазерного сканування, ГІС і штучного інтелекту відкриває можливість для створення єдиного цифрового простору, у якому точність, оперативність та аналітичність стають ключовими критеріями ефективності. Таким чином, інтелектуальна геодезія — це не лише технологічний напрям, а й нова парадигма мислення у сфері управління земельними та просторовими ресурсами.

Денис КОНШИН (103-ГЗ-Д22)
Дар'я ЛОПАРЕВА (103-ГЗ-Д25)
Євгеній РИНДЯ (103-ГЗ-Д25)
Керівники – проф. Євгенія УГНЕНКО
доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ У ВІДНОВЛЕННІ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

GIS-модель, розроблена в межах проєкту, довела ефективність цифрових технологій у процесах післявоєнного відновлення територій. Відновлено близько 123 га земель, зменшено ерозію ґрунтів на 20–25 %, підвищено врожайність прилеглих ділянок на 15 %. Запропонований підхід поєднує наукові методи геоінформаційного аналізу з освітніми практиками, сприяючи формуванню цифрової екологічної грамотності студентів та сталому управлінню природними ресурсами.

Завдяки впровадженню цифрових технологій також зафіксовано підвищення врожайності на прилеглих територіях у середньому на 15 %, що підтверджує економічну доцільність використання GIS. Особливістю запропонованого підходу є поєднання наукових методів просторового аналізу з освітніми практиками, що дає змогу інтегрувати результати досліджень у підготовку майбутніх фахівців. Таким чином, GIS-технології сприяють не лише відновленню природних ресурсів, а й формуванню цифрової екологічної грамотності студентів.

Софія ШЕВЧЕНКО (103-ГЗ-Д22)
Софія НЕЧАСВА (103-ГЗ-Д23)
Анастасія ТАРАНУХА (216-ГЗ-Д25)
Керівники – проф. Євгенія УГНЕНКО
доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВІДНОВЛЕННІ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У дослідженні розглянуто застосування GIS-технологій для моніторингу деградації земель та водних ресурсів Харківської області на прикладі Трав'янського водосховища. На основі супутникових даних Sentinel-1 і Sentinel-2 за 2021–2025 роки побудовано просторову модель оцінки змін

індексів NDWI та NDVI, що дозволяє автоматично класифікувати ушкоджені ділянки з точністю до 90 %.

Отримані результати стали основою для розроблення рекомендацій із відновлення екосистем та рекультивації порушених територій.

Валідація: запуск пілотного проєкту разом із Липецькою об'єднаною територіальною громадою.

Масштабування: адаптація моделі для інших постраждалих регіонів — Сумської та Миколаївської областей.

Партнерства: розширення співпраці для доступу до оновлених супутникових даних і розвитку екосистеми GIS-моніторингу.

Отримані результати стали основою для реконструкції берегової зони, відновлення природної рослинності та покращення водного балансу. Пілотний проєкт реалізовано разом із Липецькою територіальною громадою, що дало змогу перевірити модель у реальних умовах. Подальші плани передбачають масштабування методики, а також розширення партнерств для доступу до актуальних супутникових даних та розвитку системи GIS-моніторингу на регіональному та державному рівні.

Максим КУРДЕЧА (216-ГЗ-Д24)
Володимир МАРМУР (216-ГЗ-Д24)
Олександр ПОДЗЕЛЬ (216-ГЗ-Д24)
Артем КРАСОВСЬКИЙ (216-ГЗ-Д24)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ (БПЛА) ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИСОКОТОЧНОГО ЦИФРОВОГО РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ

Сучасні безпілотні літальні апарати відкривають нові можливості для отримання високоточних моделей рельєфу завдяки аерофотознімкам з великою деталізацією. Зібрані знімки дозволяють формувати цифрові моделі рельєфу (ЦМР) та цифрові моделі поверхні (ЦМП), які є незамінними під час планування будівництва, оцінки обвалів, аналізу водостоків чи моделювання природних процесів. Точність даних, отриманих із БПЛА, часто перевищує результати традиційних методів польових зйомок.

Використання дронів значно скорочує тривалість геодезичних робіт, зменшує фінансові витрати та підвищує безпеку фахівців, особливо в районах із важким доступом або підвищеною небезпекою. Отримані моделі можуть

оперативно оновлюватися, що робить технологію ефективною для моніторингу динамічних процесів — зсувів, ерозії, змін інфраструктури.

Антон ВАСИК (216-ГЗ-Д24)
Богдан ДАВИДЕНКО (216-ГЗ-Д24)
Сергій ДЕЙНЕКО (216-ГЗ-Д24)
Анна ЗЕЛЕНСЬКА (216-ГЗ-Д24)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ЦИФРОВІЗАЦІЯ КАДАСТРОВИХ СИСТЕМ: ВІД ПАПЕРОВИХ ПЛАНІВ ДО ІНТЕРАКТИВНИХ КАРТ

Цифровізація кадастрових систем є ключовим напрямом модернізації земельного обліку та управління ресурсами. Традиційні паперові плани та реєстри обмежують швидкість доступу до інформації, ускладнюють обробку даних та підвищують ризик помилок. Перехід на цифрові платформи дозволяє інтегрувати просторові та атрибутивні дані в єдину систему, що забезпечує оперативне оновлення та точність відомостей про земельні ділянки.

Сучасні інтерактивні карти, створені на базі ГІС-технологій, дозволяють користувачам отримувати доступ до кадастрової інформації у зручному форматі, виконувати пошук, здійснювати аналіз просторових взаємозв'язків та відстежувати зміни землекористування. Цифрові кадастрові платформи також підтримують інтеграцію з іншими державними реєстрами, що підвищує ефективність адміністрування земельних ресурсів та мінімізує бюрократичні перепони.

Впровадження цифрових систем сприяє підвищенню прозорості земельного обліку та залученню інвестицій, оскільки власники та потенційні інвестори отримують оперативний та достовірний доступ до кадастрових даних. Крім того, цифровізація відкриває можливості для автоматизованого аналізу та прогнозування змін землекористування, що є важливим для сталого розвитку територій та планування просторового розвитку громад.

Роман КУЛІШ (216-ГЗ-Д24)
Олександр ВІНОГРАДОВ (103-ГЗ-Д23)
Олександр МИХАЙЛОВСЬКИЙ (103-ГЗ-Д23)
Роман НЕШКО (103-ГЗ-Д23)
Керівник – асистент Наталія СОРОЧУК

ЛАЗЕРНЕ СКАНУВАННЯ (LIDAR) ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРИТОРІЙ

Технологія LiDAR (Light Detection and Ranging) відкриває нові можливості у сфері тривимірного моделювання місцевості. Вона дозволяє отримувати мільйони точок відбиття з надзвичайною точністю, що забезпечує створення детальних цифрових моделей рельєфу та об'єктів. LiDAR ефективно використовується у містобудуванні, лісовому господарстві, моніторингу берегових ліній і навіть археології, забезпечуючи швидке та точне картографування незалежно від умов освітлення чи рослинного покриву.

Технологія LiDAR дозволяє отримувати надзвичайно точні тривимірні дані про місцевість завдяки фіксації мільйонів точок відбиття за короткий час. Це забезпечує створення детальних цифрових моделей рельєфу, навіть якщо територія покрита густою рослинністю або має складний ландшафт. LiDAR активно використовується у містобудуванні, природоохоронних дослідженнях, лісовій інвентаризації та моніторингу берегових зон.

Важливою перевагою LiDAR є стабільність роботи за будь-яких умов освітлення, що робить його ефективним для швидкого збору даних на великих площах. Створені моделі слугують основою для просторового аналізу, підтримки управлінських рішень та прогнозування змін у природних і антропогенних системах, що підвищує якість планування територій.

Ярослав ЗАПРУДНОВ (133-ГЗ-Д23)
Денис ЧЕРКАШИН (103-ГЗ-Д23)
Роман ТРУФАНОВ (103-ГЗ-Д23)
Костянтин ПАРАМОНОВ (103-ГЗ-Д23)
Керівник – доц. Олена УЖВІЄВА

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ДЕФОРМАЦІЙ МОСТІВ І БУДІВЕЛЬ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Геодезичний моніторинг деформацій є ключовим елементом забезпечення безпеки інженерних споруд. Системи реального часу, що базуються на GNSS, лазерних тахеометрах і датчиках зміщення, дозволяють виявляти навіть мінімальні відхилення від проєктного положення. Дані моніторингу передаються до аналітичних центрів, де відбувається автоматичний аналіз та попередження про потенційні небезпеки. Такий підхід підвищує надійність експлуатації інфраструктурних об'єктів і знижує ризик аварій.

Системи геодезичного моніторингу відіграють ключову роль у забезпеченні довговічності та безпеки інженерних споруд. Використання GNSS-технологій, лазерних тахеометрів та датчиків зміщення дає змогу фіксувати мінімальні деформації мостів і будівель у режимі реального часу. Навіть незначні відхилення від проєктного положення можуть бути оперативно виявлені та передані на аналітичні сервери.

Після автоматичної обробки дані перетворюються на сигнали попередження, що дозволяє своєчасно планувати ремонтні роботи та знижувати ризик аварійних ситуацій. Такий підхід значно підвищує рівень експлуатаційної безпеки інфраструктури й оптимізує процеси технічного обслуговування, роблячи їх більш прогнозованими та ефективними.

Каріна СІЧКАР (103-ГЗ-Д22)
Валерія ТКАЧОВА (103-ГЗ-Д22)
Максим ГУЗЕНКО (103-ГЗ-Д22)
Микита ГУЖВА (103-ГЗ-Д22)
Керівник – доц. Наталія БЄЛІКОВА

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

Штучний інтелект (ШІ) активно впроваджується у геодезію та кадастр для автоматизації аналізу великих обсягів просторових даних. Алгоритми машинного навчання дозволяють розпізнавати об'єкти на супутникових знімках, виявляти зміни землекористування та прогнозувати тенденції розвитку територій. Використання ШІ підвищує точність геоаналітики, скорочує час обробки інформації та сприяє створенню інтелектуальних систем управління простором у межах «розумних» міст.

Завдяки розвитку глибинного навчання ШІ здатний автоматично класифікувати багатопланові геодані, включно з аерофотознімками, LiDAR-хмарами точок та радарними зображеннями. Це відкриває можливості для створення адаптивних моделей, що самостійно навчаються на нових наборах даних і підвищують точність аналізу з часом. Такі моделі широко застосовуються для картування пошкодженої інфраструктури, оцінки масштабів екологічних порушень і прогнозування ризиків у зонах надзвичайних ситуацій.

Окремим напрямом розвитку є застосування нейронних мереж у задачах оптимізації територіального планування — наприклад, вибору місця для забудови, аналізу транспортної доступності та моделювання екосистемних послуг. Інтеграція ШІ з GIS-платформами дозволяє створювати рішення, що працюють у реальному часі та підтримують ухвалення управлінських рішень на місцевому й регіональному рівнях. Це сприяє формуванню більш стійких, екологічно орієнтованих та даних-керованих підходів до розвитку територій.

Володимир ВЕРЬОВКО (103-ГЗ-Д24)
Михайло ГАЛАГАН (103-ГЗ-Д22)
Юрій ІВАХ (103-ГЗ-Д22)
Катерина КОВАЛЕНКО (103-ГЗ-Д22)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕГРАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ З МІСТОБУДІВНИМ КАДАСТРОМ

Інтеграція земельного кадастру з містобудівним кадастром є важливим кроком для комплексного управління територіями. На практиці, однак, виникають проблеми сумісності даних через різні формати, стандарти та методи обліку. Земельний кадастр фокусується на правовому та економічному аспектах землекористування, тоді як містобудівний — на плануванні забудови та інфраструктури. Це створює потребу у стандартизованих підходах та інтегрованих платформах, які дозволяють об'єднувати інформацію з різних джерел без втрати точності та достовірності.

Перспективи інтеграції включають створення єдиних інформаційних систем, які забезпечують синхронізацію даних у реальному часі. Такий підхід дозволяє планувальникам, інженерам та державним органам приймати обґрунтовані рішення щодо забудови, зонування та розвитку інфраструктури. Крім того, інтегровані кадастрові дані допомагають виявляти потенційні конфлікти у землекористуванні та оптимізувати просторове планування.

Впровадження інтегрованих систем також сприяє підвищенню прозорості процесів містобудування та спрощує взаємодію між органами влади, забудовниками та громадянами. Це забезпечує більш ефективне управління територіями, зменшує ризики порушень законодавства та сприяє сталому розвитку міст і регіонів.

Артем МАКОГОНОВ (103-ГЗ-Д22)
Віталій КРАСНОЩОК (103-ГЗ-Д22)
Дмитро ЖИЛКІН (103-ГЗ-Д22)
Денис КОЛОМІЄЦЬ (103-ГЗ-Д22)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОНОВЛЕННІ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

Геоінформаційні системи (ГІС) стали невід’ємним інструментом для модернізації державного земельного кадастру. Вони дозволяють зберігати, аналізувати та візуалізувати великі обсяги просторових і атрибутивних даних. Застосування ГІС дає змогу автоматизувати процеси обробки заяв, перевірки меж земельних ділянок та аналізу землекористування, що значно підвищує ефективність роботи кадастрових органів.

Використання ГІС у кадастрі також сприяє підвищенню точності та оперативності актуалізації даних. Системи дозволяють інтегрувати супутникові та аерофотознімки, результати дистанційного зондування та дані державних реєстрів для формування актуальної карти земельних ресурсів. Це дозволяє швидко реагувати на зміни у землекористуванні та забезпечувати точність просторової інформації для користувачів.

Крім того, впровадження ГІС сприяє підвищенню прозорості кадастрових процесів і доступності інформації для громадськості. Інтерактивні онлайн-карти та аналітичні інструменти дозволяють користувачам отримувати достовірні дані про земельні ділянки та ухвалювати обґрунтовані рішення щодо землекористування. Це створює передумови для розвитку електронного врядування та ефективного управління земельними ресурсами.

Денис СЛЮСАРЄВ (216-ГЗ-Д25)
Андрій ІЩЕНКО (133-ГЗ-Д23)
Микола ЗАУЩЕНКО (133-ГЗ-Д23)
Дмитро ЗЕЛЕНЦЕВ (133-ГЗ-Д23)
Керівник – доц. Євген ОРЕЛ

ІНТЕГРАЦІЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ GNSS У СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

Інтеграція глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS) у системи моніторингу споруд забезпечує можливість безперервного контролю за станом будівель, мостів і дамб. Технологія GNSS дозволяє з високою точністю визначати навіть мінімальні зміщення конструкцій у просторі, що є критично важливим для запобігання аваріям. Сучасні системи поєднують GNSS з сенсорами нахилу, температури та вібрацій, формуючи комплексну модель технічного стану споруди у реальному часі.

Поєднання GNSS з геоінформаційними системами дозволяє створювати цифрові платформи, на яких дані з датчиків автоматично перетворюються на аналітичні показники та візуалізації. Це забезпечує швидке виявлення аномальних змін, а також формує історичні ряди даних, що є важливими для прогнозування поведінки споруди під впливом навантажень або природних факторів. Такі рішення особливо актуальні для об'єктів критичної інфраструктури, де своєчасність реагування визначає рівень безпеки.

Крім того, інтегровані системи моніторингу дозволяють автоматизувати процеси управління технічним станом споруд — від формування звітів до планування ремонтних або профілактичних робіт. Завдяки під'єднанню до хмарних сервісів та застосуванню алгоритмів аналізу даних відбувається перехід до концепції «цифрових двійників» інженерних об'єктів. Це підвищує точність оцінки ризиків, оптимізує експлуатаційні витрати та забезпечує стабільність роботи інфраструктури в довгостроковій перспективі.

Євгеній ЖОРНЯК (133-ГЗ-Д23)
Віталій СТЕПАНЕНКО (133-ГЗ-Д23)
Віталій ЗАВАРЗА (133-ГЗ-Д23)
Михайло ПАСТУХ (133-ГЗ-Д23)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПУБЛІЧНОСТІ КАДАСТРОВИХ ДАНИХ У КОНТЕКСТІ ВІДКРИТОГО ВРЯДУВАННЯ

Публічність кадастрових даних є одним із основних принципів прозорого врядування та ефективного управління земельними ресурсами. Відкритий доступ до інформації про межі, власників та цільове призначення земельних ділянок дозволяє підвищити довіру громадськості до органів влади та зменшити корупційні ризики. Забезпечення публічності сприяє також підвищенню ефективності ринку землі та інвестиційної привабливості територій.

Впровадження цифрових платформ і інтерактивних карт дозволяє громадянам, бізнесу та державним органам швидко отримувати необхідні дані без необхідності відвідувати офіси кадастрових служб. Такі системи можуть включати онлайн-заявки, верифікацію даних та інтеграцію з іншими державними реєстрами, що підвищує зручність і швидкість доступу до інформації.

Прозорість кадастрових даних також відкриває можливості для аналітики та планування розвитку територій. Громадськість та дослідники можуть відстежувати зміни у землекористуванні, оцінювати ефективність політик та вносити пропозиції щодо оптимізації використання земельних ресурсів, що сприяє більш відповідальному та сталому управлінню територіями.

Єгор САВЧЕНКО (216-ГЗ-Д25)
Дар'я ЯКОВЕНКО (216-ГЗ-Д25)
Олександр ПУЧКОВСЬКИЙ (216-ГЗ-Д25)
Валентин ЄВСТЕГНЄЄВ (216-ГЗ-Д25)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙНУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДАНИХ У ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРІ

Блокчейн є перспективною технологією для забезпечення безпеки та достовірності даних у земельному кадастрі. Вона дозволяє створити незмінний та прозорий реєстр транзакцій, що знижує ризик фальсифікацій і шахрайства при оформленні прав власності. Кожна зміна інформації про земельну ділянку фіксується у блоках, що забезпечує повну історію змін та підвищує довіру користувачів до системи.

Впровадження блокчейну у кадастрові процеси дозволяє автоматизувати реєстрацію прав, перевірку документів та транзакцій. Смарт-контракти можуть використовуватися для автоматичного виконання умов угод, наприклад, передачі права власності після оплати, що значно підвищує швидкість і безпеку процедур.

Застосування блокчейну також відкриває нові можливості для інтеграції кадастрових даних із фінансовими та юридичними системами. Це забезпечує комплексний підхід до управління земельними ресурсами, підвищує прозорість і доступність інформації для громадськості та створює передумови для розвитку цифрової економіки у сфері нерухомості та землекористування.

Єгор САВЧЕНКО (216-ГЗ-Д25)
Дар'я ЯКОВЕНКО (216-ГЗ-Д25)
Олександр ПУЧКОВСЬКИЙ (216-ГЗ-Д25)
Валентин ЄВСТЕГНЄЄВ (216-ГЗ-Д25)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Штучні нейронні мережі (ШНМ) відкривають нові можливості для аналізу та прогнозування ефективності землекористування. Вони здатні обробляти великі обсяги даних про земельні ділянки, їх продуктивність, тип

ґрунтів, кліматичні умови та економічні показники, виявляючи складні залежності та закономірності, які важко виявити традиційними методами. Такий підхід дозволяє оптимізувати використання земельних ресурсів та підвищити врожайність або економічну ефективність територій.

Моделювання за допомогою ШНМ може також використовуватися для оцінки сценаріїв розвитку землекористування, прогнозування наслідків зміни клімату або інфраструктурних проектів. Це забезпечує державним органам, агровиробникам та землекористувачам обґрунтовані рішення для планування, інвестицій та сталого управління ресурсами.

Олександр СОРОЧУК (103-ГЗ-Д25)
Олександр МАРЧЕНКО (103-ГЗ-Д25)
Марина КРАСНІКОВА (103-ГЗ-Д25)
Катерина КАЛАШНИК (103-ГЗ-Д25)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ

Цифровий двійник — це віртуальна копія реальної території, яка інтегрує геопросторові дані, інфраструктуру та динамічні показники. Використання цифрових двійників дозволяє моделювати наслідки змін у землекористуванні, оцінювати вплив інфраструктурних проектів та здійснювати оптимальне планування розвитку територій. Такі моделі допомагають приймати рішення на основі точних і актуальних даних у реальному часі.

Цифрові двійники також сприяють підвищенню ефективності управління ресурсами та зменшують ризики помилок при реалізації проектів. Інтеграція їх з ГІС, сенсорами та даними супутникового моніторингу дозволяє здійснювати комплексний аналіз територій та прогнозувати зміни у землекористуванні, що особливо важливо для міст, промислових зон та аграрних регіонів.

Володимир БЕЗРОДНИЙ (133-ГЗ-Д25)
Евеліна ГУТАК (133-ГЗ-Д25)
Тетяна КОМАРОВА (133-ГЗ-Д25)
Анастасія НОСОВА (133-ГЗ-Д25)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ГЕОАНАЛІТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ЗЕМЕЛЬНІЙ ПОЛІТИЦІ

Геоаналітика дозволяє аналізувати просторові дані та взаємозв'язки між різними показниками землекористування. Використання сучасних ГІС-інструментів і просторових моделей дає можливість виявляти проблемні зони, оцінювати ефективність політик та планувати розвиток територій на основі реальних даних. Це сприяє прийняттю більш обґрунтованих рішень державними органами та органами місцевого самоврядування.

Завдяки геоаналітиці можливо прогнозувати наслідки змін у землекористуванні, аналізувати просторові тенденції та розробляти стратегії сталого розвитку. Інструменти аналітики дозволяють оптимізувати розподіл земельних ресурсів, запобігати конфліктам у землекористуванні та підвищувати ефективність інвестицій у розвиток територій.

Юрій ЇЖАК (103-ГЗ-Д24)
Анатолій КАЛІНІН (103-ГЗ-Д24)
Олексій МАЗУРИН (103-ГЗ-Д24)
Максим МІТЯКІН (103-ГЗ-Д24)
Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

АВТОМАТИЗАЦІЯ КАДАСТРОВИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Хмарні технології забезпечують ефективну автоматизацію кадастрових процесів, включаючи реєстрацію земельних ділянок, обробку заяв та актуалізацію даних. Використання хмарних платформ дозволяє забезпечити доступ до кадастрових даних у режимі онлайн, скоротити час обробки інформації та мінімізувати людський фактор, що підвищує точність і надійність даних.

Автоматизація також забезпечує інтеграцію кадастрових даних із іншими державними реєстрами та інформаційними системами, що спрощує взаємодію

між органами влади, бізнесом та громадянами. Хмарні рішення дозволяють створювати масштабовані та безпечні системи управління земельними ресурсами, адаптовані до потреб сучасного електронного врядування.

Артем МАКОГОНОВ (103-ГЗ-Д22)

Віталій МАСЛО (103-ГЗ-Д22)

Сергій РОТАНЬ (103-ГЗ-Д22)

Вадим САЛІЙ (103-ГЗ-Д22)

Керівник – доц. Анна ШЕВЧЕНКО

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН У СТРУКТУРІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Інтелектуальні системи, засновані на алгоритмах штучного інтелекту та машинного навчання, дозволяють прогнозувати зміни у структурі землекористування на основі аналізу великих обсягів даних. Вони враховують історичні тенденції, кліматичні умови, економічні показники та урбанізаційні процеси, що дозволяє планувати оптимальне використання територій та уникати негативних наслідків неправильного землекористування.

Такі системи допомагають державним органам та місцевим адміністраціям ухвалювати обґрунтовані рішення щодо розвитку регіонів, зміни призначення земель та інвестиційних проєктів. Використання інтелектуальних прогнозних моделей сприяє сталому розвитку територій, підвищує ефективність землекористування та дозволяє швидко реагувати на зміни у соціально-економічних і природних умовах.

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

СЕКЦІЯ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНОЮ І КОМЕРЦІЙНОЮ РОБОТОЮ

Євген САПОВ (211-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Антон КОВАЛЬОВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ТА ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ, ЩО ПРИМИКАЮТЬ

Ефективна взаємодія залізничних станцій і під'їзних колій промислових підприємств є важливою умовою підвищення продуктивності перевізного процесу та зниження експлуатаційних витрат. Сучасні тенденції розвитку транспорту передбачають впровадження цифрових технологій управління рухом поїздів, автоматизованих систем планування і контролю подачі вагонів, а також удосконалення інформаційного обміну між учасниками перевізного процесу.

На промислові підприємства та організації майже кожен день провадиться подавання вантажного рухомого складу для виконання вантажних робіт. Отже, планування та організацію обслуговування відповідного підприємства необхідно проводити таким чином, щоб всі транспортні операції, включаючи проведення вантажних робіт та очікування їх, складали найменший час.

Оптимізація графіків роботи маневрових локомотивів і скорочення простоїв вагонів на стикових пунктах сприяють підвищенню пропускної спроможності станцій і ефективності використання рухомого складу. Впровадження комплексного підходу до управління взаємодією дозволяє забезпечити ритмічність перевезень, зменшити затримки вантажів і підвищити якість транспортного обслуговування клієнтів.

ПОКРАЩЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

У сучасних умовах розвитку аграрного сектору України та збільшення обсягів експорту зернових культур особливого значення набуває вдосконалення технології перевезення зернових вантажів. Ефективна транспортно-логістична система є важливим чинником забезпечення продовольчої безпеки держави, стабільного функціонування внутрішнього ринку та зміцнення експортного потенціалу.

Одним із ключових напрямів удосконалення є оптимізація логістичних ланцюгів – від місць зберігання і переробки зерна до портів або прикордонних переходів. Важливу роль відіграє раціональне використання рухомого складу, зокрема спеціалізованих зерновозів і вагонів-хоперів, які забезпечують збереження якості вантажу під час транспортування. В умовах сезонних пікових навантажень особливо актуальним є підвищення оборотності вагонів, скорочення простоїв на станціях і в портах.

Важливим напрямом розвитку є цифровізація перевізного процесу: впровадження електронних заявок на перевезення, систем GPS-моніторингу, автоматизованого обліку та контролю за станом вантажів. Такі технології дозволяють підвищити точність планування, скоротити час обробки документів та забезпечити прозорість усіх етапів логістичного ланцюга.

ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СТАНЦІЙ І ПІДПРИЄМСТВ

Підвищення ефективності транспортної системи значною мірою залежить від рівня організації технологічних процесів на залізничних станціях і підприємствах. Удосконалення технології їх роботи спрямоване на забезпечення безперервності перевізного процесу, раціональне використання рухомого складу та скорочення простоїв вагонів і локомотивів.

Існуючі розбіжності в технології роботи і нормативних документах не дають змоги повного забезпечення задовільного результату для всіх учасників ланцюгу транспортування вантажу. Удосконалення технології роботи

вантажних станцій та під'їзних колій незагального користування можливе за рахунок впровадження нових та покращення існуючих підходів до встановлення та застосування технічних та технологічних параметрів роботи залізниці у взаємодії з відправниками та одержувачами вантажів.

Одним із головних напрямів покращення технології роботи є впровадження сучасних інформаційно-аналітичних систем, які дозволяють у режимі реального часу контролювати рух поїздів, формування составів і виконання вантажно-розвантажувальних операцій. Автоматизація технологічних процесів сприяє зниженню впливу людського фактору, підвищенню точності та оперативності управлінських рішень.

Катерина ІВЧЕНКО (211-ТТ-324)
Керівник – доц. Антон КОВАЛЬОВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ ТА ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ ПІДПРИЄМСТВ

Злагоджена взаємодія між залізничними станціями та під'їзними коліями підприємств є ключовим елементом ефективної організації перевізного процесу. Від узгодженості їхньої роботи залежить ритмічність перевезень, своєчасність виконання вантажних операцій, пропускна спроможність станцій та економічна ефективність діяльності залізниць.

Аналіз обсягів перевезень вантажів свідчить про те, що близько 90% всіх вантажних робіт провадиться на під'їзних коліях підприємств, і організацій, тому взаємна погодженість в технології обробки залізничних вагонів на них є однією з найважливіших задач організації роботи залізничного транспорту в цілому. Сучасні технології перевезення вантажів від відправника до одержувача передбачають виконання обов'язкових умов доставки – “точно в строк” (за умови мінімальних витрат) та в повній збереженості в процесі транспортування.

Водночас, тенденції розвитку транспортної галузі вимагають переходу до інтегрованих цифрових систем управління, які забезпечують оперативний обмін інформацією між станціями, підприємствами та іншими учасниками логістичного ланцюга. Автоматизація процесів подачі та прибирання вагонів, впровадження електронних заявок і графіків роботи маневрових локомотивів дозволяють скоротити простої вагонів і оптимізувати використання рухомого складу.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРЕДОВИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ТРАНСПОРТІ

Сучасний розвиток транспортної галузі потребує застосування інноваційних підходів до дослідження, проєктування та експлуатації транспортних засобів. Упровадження передових методів дослідження – таких як цифрове моделювання, системний аналіз, випробування з використанням штучного інтелекту, безконтактна діагностика та методи машинного навчання – дає змогу підвищити ефективність, безпеку та екологічність усіх видів транспорту.

Використання комп'ютерних симуляцій та цифрових двійників дозволяє прогнозувати поведінку транспортних систем у різних умовах, зменшити витрати на експериментальні випробування та скоротити терміни розробки нових моделей. Комп'ютерні симуляції та цифрові двійники — це як віртуальні копії транспортних засобів або систем. Вони дозволяють «програти» різні ситуації на комп'ютері (наприклад поломку, зміну маршруту) і побачити, як поведеться транспорт.

Завдяки цьому можна заздалегідь передбачити можливі проблеми і знайти найкращі рішення, не проводячи дорогих і ризикованих випробувань у реальних умовах. Інтеграція результатів досліджень у практику транспортних підприємств сприяє підвищенню надійності рухомого складу, оптимізації маршрутів і зниженню ризиків аварійності.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ПОДАЧ ВАГОНІВ НА ПІДПРИЄМСТВО

Однією з найактуальніших складових загального функціонування залізничного та інших видів транспорту є підвищення ефективності в процесах, що відбуваються при перевезенні. Зменшення загального рівня експлуатаційних, технологічних та технічних витрат при організації доставки вантажів може бути досягнуте при впровадженні удосконалення, оптимізації та раціоналізації систем управління перевізним процесом, що

використовуються в теперішній час та розробка і використання найновітніших систем автоматизації всіх процесів, нової обчислювальної техніки та відповідних засобів обробки інформаційних потоків на залізничному транспорті.

В свою чергу при плануванні та організації виробничих процесів на залізничних станціях і підприємствах завданням, що треба вирішувати постійно є розрахунок та обрання визначеної технології виконання вантажних робіт на вантажних фронтах, а також пунктах проведення таких робіт на під'їзних коліях. Умовою необхідного скорочення експлуатаційних витрат залізниці і підприємств, витрат на провадження маневрових і інших операцій, а також зменшення часу знаходження вантажного рухомого складу як на магістральній вантажній станції, так і на підприємствах є визначення та оптимізація середньодобових витрат станції, що виникають при обслуговуванні підприємств.

В роботі розроблено модель технології роботи під'їзних колій і станцій примикання на основі їх взаємодії, за допомогою якої визначено оптимальну кількість подач на підприємства, що підвищить якість оперативного управління процесами в системі “під'їзна колія – станція примикання”.

Олександр МЕДИНА (132-ОПУТ-323)

Керівник – доц. Антон КОВАЛЬОВ

ПОКРАЩЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ КОНТЕЙНЕРНОЇ ПЛОЩАДКИ

Пріоритетність переходу на контейнерний спосіб організації транспортування вантажів підтверджується основними положеннями Державної програми розвитку транспортного комплексу України до 2030 року.

Вищевказана програма передбачає всебічний розвиток контейнерних способів транспортування вантажів, зокрема на вітчизняному залізничному транспорті, оскільки в даний момент часу виявилися певні тенденції досить жвавого розвитку контейнеризованих перевезень не тільки іншими видами транспорту, а й у міжнародних перевезеннях.

Одним із способів дослідження та розробки подальших пропозицій по підвищенню ефективності транспортування вантажів в контейнерах є розробка моделей на базі графів станів контейнерів при переробці на

залізничній станції або під'їзних коліях підприємств з вирішенням відповідних диференціальних рівнянь.

Такий спосіб набуває особливого значення в сучасних умовах розвитку інформаційних технологій. Насамперед розробка математичних моделей спрямована на відхід від застарілих способів і методів планування та організації проведення перевезень.

Аліна ХАСАНОВА (133-ОПУТ-323)

Керівник – доц. Антон КОВАЛЬОВ

ВПРОВАДЖЕННЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

Відповідно до кращої світової практики будівництво елеваторів слід здійснювати на принципах консолідації відвантажень і маршрутизації перевезень зерна. Потужності всіх об'єктів транспортно-логістичної системи перевезень зерна повинні бути збалансовані по відношенню до прогнозованої вантажної бази (валового збору зерна) з метою недопущення простою або дефіциту інфраструктурних потужностей.

В роботі розроблено модель оцінки ефективності консолідації зернових вантажів і організації маршрутних відправок з вантажоформуєного вузла до терміналу в порівнянні з існуючою системою вагонних відправлень. Розрахунковий аналіз впливу ряду параметрів, що визначають умови і технологію перевезень, на ефективність існуючої і запропонованої схем доставки показав, що для існуючих умов перевезень в Україні організація маршрутних перевезень є доцільною.

Використання прямих відправницьких маршрутів сприяє зниженню тарифної складової в сукупних логістичних витратах і істотно скорочує термін обороту вагонів між вузловим елеватором і терміналом. Впровадження системи перевезення зернових вантажів маршрутними поїздами дозволить управляти всім циклом транспортування, згладити пікові навантаження і сезонність попиту, вирішити проблему дефіциту рухомого складу.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ШВИДКІСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Сучасний досвід організації та проведення швидкісних перевезень пасажирів свідчить про доволі значну нерівномірність основних показників роботи, що пов'язані зі значними коливаннями пасажиропотоків у відповідні періоди часу, що впливають на можливе виникнення невизначеностей, особливо в питаннях вибору оптимальних експлуатаційних рішень та заходів.

Це призводить до існування недосконалої системи планування та організації швидкісних міжрегіональних перевезень, встановлення доцільних регулювальних заходів проводиться доволі наближеними способами, з визначенням кількості, схеми обертання та составів поїздів, виходячи тільки із досвіду та існуючих обсягів перевезень пасажирів відповідного періоду у минулому часі.

Теперішні технології організації роботи швидкісних пасажирських поїздів у пунктах обертання, згідно з дослідженнями, можуть дозволити провадити оперативну заміну швидкісного та високошвидкісного рухомого складу з різною місткістю з урахуванням схем та резервів і відповідно до існуючого технічного оснащення. Завдяки цьому з'являється певна можливість використання оперативних і інших технологій управління. В основу таких технологій покладені принципи адаптації до сучасних умов ринку транспортних (залізничних) послуг.

ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ

Сучасний транспорт активно розвивається завдяки впровадженню прогресивних технологій, які спрямовані на підвищення ефективності, безпеки та екологічності перевезень. Серед таких технологій важливе місце посідають електричні та гібридні силові установки, системи автономного керування, використання легких композитних матеріалів і цифрових систем моніторингу технічного стану транспортних засобів.

Застосування інтелектуальних транспортних систем (ITS) дає змогу оптимізувати рух, зменшити затори та викиди шкідливих речовин. На

залізниці інтелектуальні транспортні системи можуть автоматично регулювати графік руху поїздів у реальному часі. Наприклад, якщо один поїзд затримується, система самостійно коригує розклад інших, щоб уникнути заторів на коліях і скоротити простої.

Також ITS може контролювати швидкість руху, стан колій і сигнали, підвищуючи безпеку та ефективність перевезень. Впровадження інновацій у залізничному, автомобільному, повітряному та водному транспорті сприяє підвищенню конкурентоспроможності галузі та забезпеченню сталого розвитку транспортної інфраструктури країни.

Антон ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ (211-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОБОТИ ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ І СТАНЦІЙ ПРИМИКАННЯ

Однією з причин незадовільної роботи підрозділів залізниці є невідповідність технології і організації взаємодії між під'їзними коліями і станціями примикання вимогам ринкової економіки. Підвищення ефективності у використанні залізничних транспортних засобів на фронтах під'їзних колій передбачає розробку відповідних математичних моделей, а також проведення дослідження цих моделей на обчислювальних машинах.

Крім того, значну роль відіграє модернізація технічних засобів – оновлення пристроїв сигналізації, централізації та блокування, впровадження систем відеоконтролю, енергозберігаючих технологій. Оптимізація графіків роботи станцій, раціональний розподіл маневрової роботи та узгодження технологічних процесів із промисловими підприємствами забезпечують скорочення часу обігу вагонів і підвищення пропускної спроможності.

Покращення технології роботи станцій і підприємств має комплексний характер і передбачає інтеграцію технічних, організаційних та інформаційних рішень. Реалізація цих заходів сприятиме підвищенню ефективності функціонування транспортної системи, поліпшенню якості обслуговування клієнтів та зміцненню конкурентних позицій залізничного транспорту на ринку перевезень.

Денис ЛАВОШНІКОВ (211-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ В КОНТЕЙНЕРАХ

Однією з основних складових стабільної роботи всіх сфер виробництва по взаємодії в області надання відповідних послуг та забезпечення необхідною продукцією є частка транспортних операцій, зокрема тих, що провадяться із застосування контейнерів різних видів та типів. Перевезення вантажів та товарів у контейнерах в останній час набуває все більшого значення в глобальній світовій економіці.

Сучасна логістика дедалі більше орієнтується на контейнерні перевезення як на ефективний спосіб транспортування вантажів різними видами транспорту. Підвищення ефективності таких перевезень можливе за рахунок оптимізації маршрутів, впровадження автоматизованих систем планування і управління рухом контейнерів, а також використання сучасних інформаційних технологій для моніторингу вантажів у режимі реального часу. Застосування електронного документообігу та цифрових платформ дозволяє скоротити час оформлення і передачі вантажів між різними видами транспорту, мінімізувати простой та підвищити точність доставки.

Прикладом практичного рішення є інтеграція GPS-моніторингу контейнерів і автоматизованої системи диспетчеризації, що дає змогу відстежувати місцезнаходження вантажу, контролювати дотримання термінів доставки та оперативно реагувати на непередбачувані ситуації. Впровадження таких технологій сприяє підвищенню продуктивності, безпеки та надійності контейнерних перевезень, а також зміцнює конкурентні позиції транспорту на ринку логістичних послуг.

Максим ТЕРЕЩЕНКО (212-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛУ ПОРОЖНІХ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Однією з головних задач залізничного транспорту України є забезпечення безпеки руху під час перевезення вантажів. Кожного дня для перевезення залізничним транспортом різноманітних вантажів,

використовується безліч вагонів різного типу. Враховуючи даний факт, потрібно відмітити, що й вимоги до комерційної придатності рухомого складу при перевезенні різних вантажів є різними.

Ще одним не маловажним обов'язком перевізників є забезпечення повної цілісності та схоронності вантажів, які надаються до перевезення. Рівень забезпечення цілісності вантажів під час перевезення має істотний вплив на рівень якості доставки, проте залежить не лише від перевізника, а і від вантажовідправника, який готує та надає вантажі до перевезення.

Для покращення технології розподілу вагонів запропоновано критерій оцінювання придатності транспортних засобів в комерційному відношенні під навантаження зазначеного типу вантажу, який визначено реальною інтенсивністю їх використання та який дозволив розрахувати рівень комерційної придатності вагонів, необхідний для задовільного забезпечення процесу перевезення вантажів та повного задоволення запитів вантажовідправників за замовленнями щодо забезпечення необхідними порожніми вагонами, що є обов'язковою складовою для підвищення загального прибутку залізниці.

Ганна РУДНЄВСЬКА (132-ОПУТ-323)
Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА РИНКУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

У сучасних умовах ринкової економіки залізничний транспорт стикається з посиленням конкуренції з боку автомобільного, морського та авіаційного транспорту. Для підвищення своєї конкурентоспроможності залізницям необхідно впроваджувати інноваційні технології, оптимізувати логістичні процеси та покращувати якість обслуговування клієнтів. Важливу роль відіграють цифровізація транспортних послуг, автоматизація управління перевізним процесом, використання інтелектуальних транспортних систем і розвиток мультимодальних перевезень.

Одним з рішень є впровадження електронної системи бронювання та відстеження вагонів, яка дозволяє клієнтам у режимі реального часу замовляти перевезення, контролювати місцезнаходження вантажу та отримувати інформацію про терміни доставки. Така система підвищує прозорість, зручність і швидкість взаємодії між перевізником та замовником. У результаті

залізничний транспорт стає більш конкурентоспроможним, забезпечуючи надійну, економічну й технологічно сучасну логістику вантажів.

Застосування сучасних методів управління, ефективне використання рухомого складу та впровадження енергозберігаючих технологій сприяють зниженню витрат і підвищенню швидкості доставки вантажів. У результаті таких заходів залізничний транспорт може забезпечити стабільну, безпечну та економічно вигідну логістику, що зміцнює його позиції на ринку вантажних перевезень.

Анастасія ПОСАШКОВА (133-ОПУТ-323)

Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В СУЧАСНОМУ РОЗВИТКУ ОРГАНІЗАЦІЙ

У сучасних умовах глобалізації, цифровізації та зростання невизначеності зовнішнього середовища ефективне управління ризиками стає одним із ключових чинників стабільного розвитку організацій. Традиційні методи, засновані переважно на статистичних оцінках і попередньому досвіді, вже не повністю відповідають сучасним викликам, оскільки не враховують динаміку змін і швидкість виникнення нових загроз. Саме тому впровадження інноваційних підходів до управління ризиками є необхідною умовою підвищення стійкості підприємств.

До інноваційних підходів належить використання цифрових технологій, систем штучного інтелекту та аналітики великих даних (Big Data), що дозволяє здійснювати глибокий аналіз ризикових ситуацій у реальному часі та прогнозувати потенційні загрози. Важливе місце займає застосування блокчейн-технологій для забезпечення прозорості процесів управління, а також впровадження автоматизованих платформ моніторингу ризиків. Одним із перспективних напрямів є сценарне моделювання ризиків, яке дозволяє оцінити наслідки різних управлінських рішень та обрати оптимальну стратегію реагування.

Інноваційний ризик-менеджмент передбачає також розвиток корпоративної культури, орієнтованої на передбачення, запобігання та адаптивне реагування. Такий підхід дає змогу не лише мінімізувати втрати, а й створювати нові можливості для розвитку бізнесу. У результаті інноваційні методи управління ризиками підвищують гнучкість організацій, зменшують

ймовірність кризових ситуацій і забезпечують довгострокову конкурентоспроможність.

Тетяна НАГІБА (132-ОПУТ-323)
Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ І ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ

Наявність великого рівня конкуренції від інших видів транспорту, що задіяні в перевезенні вантажів та товарів вимагає від залізниці передових комплексних підходів до сучасної організації взаємодії під'їзних колій і вантажних станцій примикання. Проте існуючі моделі організації такої взаємодії не в повній мірі враховують всі інтереси учасників виробничого та транспортного ланцюгу переміщення вантажів та товарів. Важливою постає задача розробки сучасних раціональних моделей роботи залізниці та промисловості.

Особливу увагу слід приділяти узгодженню технологічних процесів станцій і під'їзних колій, плануванню маневрової роботи, удосконаленню схеми розташування колій та організації приймально-відправних операцій. Важливим напрямом є також впровадження елементів системи “інтелектуальної логістики”, яка дозволяє прогнозувати навантаження та попереджати затримки.

Комплексна оптимізація взаємодії станцій і під'їзних колій сприяє підвищенню ефективності всього перевізного процесу, зменшенню експлуатаційних витрат, скороченню часу обігу вагонів і покращенню якості транспортного обслуговування клієнтів. Це, у свою чергу, позитивно впливає на конкурентоспроможність залізничного транспорту на ринку вантажних перевезень.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Сучасна логістика активно розвивається в напрямі мультимодальних перевезень, які поєднують різні види транспорту – залізничний, автомобільний, морський та авіаційний – для забезпечення безперервного транспортування вантажів. Впровадження інноваційних технологій у цей процес дає змогу підвищити ефективність, скоротити витрати часу і ресурсів, а також забезпечити прозорість та надійність доставки.

Важливу роль відіграють цифрові платформи управління перевезеннями, системи електронного документообігу, GPS-моніторинг рухомого складу, а також технології штучного інтелекту для оптимізації маршрутів і графіків перевезень.

Сучасним підходом є використання єдиної цифрової логістичної платформи, яка об'єднує дані всіх учасників транспортного процесу – від відправника до кінцевого одержувача. Це дозволяє автоматизувати узгодження документів, відстежувати вантаж у реальному часі та швидко реагувати на зміни умов перевезення. Таке технологічне рішення сприяє підвищенню ефективності мультимодальних перевезень і зміцненню конкурентоспроможності транспортної галузі.

ВПЛИВ КОМЕРЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ВАГОНІВ НА ЇХ РОЗПОДІЛ

Поширене впровадження в перевізний процес автоматизованих систем контролю та технічного огляду стану вантажів впливає на підвищення якості їх транспортування та збереження. Процес виявлення несправностей транспортних засобів є випадковим і вивчається в основному за допомогою імовірнісних методів, що застосовуються в теорії надійності. Як відомо, комерційна придатність вагонів під навантаження відповідного виду вантажу залежить від технічного стану транспортного засобу, а отже виникнення будь-яких неполадок та несправностей вагонів мають суттєвий вплив на розподіл порожніх вагонів під навантаження.

Факторами, які мають вплив на рівень комерційної придатності вантажного вагона можуть бути: обсяг вантажу, який перевозився у вагоні, тривалість обігу вагона, загальна відстань пробігу вагона, тип вантажу та деякі інші. Можливість встановлення придатності вагона під навантаження в будь-який час є фактором забезпечення працездатної та безвідмовної роботи рухомого складу. Тому імовірістю безвідмовної експлуатації під час перевезення необхідного вантажу, можна вважати комерційну придатність порожнього вантажного вагона для навантаження відповідного вантажу.

Для забезпечення вантажовласника вагоном, необхідного для нього рівня комерційної придатності, в роботі запропоновано залежність виду вантажу або груп вантажів від того рівня комерційної придатності вагона, що є необхідним для забезпечення збереженості при перевезенні такого вантажу, безпеки руху та цілісності рухомого складу. Встановити залежність рівня придатності транспортної одиниці під навантаження від заданого типу вантажу можливо при використанні методу експертних оцінок, що в результаті дозволить виконувати заявки вантажовласників, забезпечуючи відповідним для кожного типу вантажу рухомим складом.

Анна КАУШАН (131-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

РОЗВИТОК МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Сучасний ринок вантажних перевезень вимагає від транспортних операторів гнучкості, швидкості та комплексності логістичних рішень. В умовах євроінтеграційних процесів розвиток мультимодальних перевезень, що поєднують залізничний, автомобільний, морський та інші види транспорту, стає важливим чинником підвищення конкурентоспроможності українського залізничного транспорту.

Мультимодальні перевезення забезпечують безперервність транспортного процесу, скорочують терміни доставки вантажів, знижують логістичні витрати та сприяють інтеграції України у міжнародні транспортні коридори. Передумовами їх розвитку є вигідне географічне положення України, розгалужена мережа залізниць і наявність портової інфраструктури. Основними проблемами залишаються недостатня кількість логістичних

терміналів, низький рівень координації між видами транспорту та відсутність єдиної нормативної бази для мультимодальних операторів.

Подальший розвиток можливий завдяки створенню транспортно-логістичних хабів, цифровізації перевізного процесу, запровадженню електронних транспортних документів і залученню приватних інвестицій. Розвиток мультимодальних перевезень є стратегічним напрямом реформування українського залізничного транспорту. Його реалізація сприятиме підвищенню ефективності перевезень, поліпшенню якості логістичного сервісу та зміцненню позицій України на міжнародному ринку вантажних перевезень.

Олександр КАУШАН (131-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Оксана КОВАЛЬОВА

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Умови функціонування транспортного ринку вимагають від залізничних перевізників упровадження інноваційних технологій, які забезпечують підвищення ефективності, надійності та швидкості перевезень. Традиційні методи управління рухом та обліку вантажів уже не відповідають вимогам цифрової економіки, що стимулює залізничну галузь до активної модернізації.

Інноваційні технології у сфері вантажних перевезень передбачають застосування автоматизованих систем керування перевізним процесом, GPS-моніторингу рухомого складу, електронних транспортних накладних, а також технологій прогностичної аналітики для планування маршрутів і контролю технічного стану вагонів. Важливим напрямом є впровадження «розумних вагонів» (smart wagons), обладнаних сенсорами для контролю навантаження, температури та безпеки вантажу під час транспортування.

Ці технології дозволяють підвищити точність планування, мінімізувати простой, зменшити людський фактор і забезпечити прозорість взаєморозрахунків між учасниками логістичного ланцюга. Водночас впровадження інновацій потребує значних інвестицій, розроблення єдиних технічних стандартів і адаптації нормативної бази до вимог цифрової логістики.

Застосування інноваційних технологій у вантажних перевезеннях є важливим чинником підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту, сприяє зниженню операційних витрат, поліпшенню якості

обслуговування клієнтів і інтеграції України до європейського транспортного простору.

Ірина ПРОЦИК (211-ЗТ-325),
Олексій ЗАХАРЧЕНКО (104-ОПУТ-Д22)
Керівник – проф. Віктор ЗАПАРА

ПОКРАЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ І ДОХІДНОСТІ ЗАЛІЗНИЦІ ЯК ЗАПОРУКА СТАЛОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ГАЛУЗІ

АТ «Укрзалізниця» четвертий рік виконує свої функції в умовах широкомасштабної агресії, залишаючись основним видом транспорту в Україні (виконує 68% вантажообігу і близько 30% пасажирських перевезень), має важливе значення в експорті країни і військових перевезеннях, проте за останні два роки фінансовий стан її суттєво погіршився, і це є загрозою для стійкості всієї системи перевезень України.

Наразі компанія має великий валютний борг (приблизно 60,6 млрд грн, - 15% всіх її активів). Для обслуговування цього боргу в 2026 році АТ «Укрзалізниця» повинна виплатити 31,4 млрд грн за єврооблігаціями. Крім того очікується падіння обсягів вантажних перевезень до 160 млн т у 2025 році проти 173 млн т у 2024 році. На цьому фоні зростають витрати компанії з 107,2 млрд грн у 2024 році до 110 млрд грн в 2025. Причинами зростання витрат є інфляція оплати праці та вартості енергоносіїв (дають до 80% витрат). До цього ж відсутня індексація тарифів з літа 2022 року. Пропозиції АТ «Укрзалізниця» щодо змін регульованих тарифів на вантажні перевезення на 37% в грудні 2024 року не отримали підтримки держави.

Окреслимо основні напрямки виходу АТ «Укрзалізниця» із складної (кризової) ситуації.

Для реструктуризації валютного боргу залучається міжнародний юридичний радник з метою уникнення можливого дефолту компанії; активізується робота з надлишковими (неприбутковими, непрофільними) активами; проводиться оптимізація витрат. За 2025 рік буде досягнуто економії 6 млрд грн за рахунок: скорочення персоналу та фонду оплати праці; оптимізації закупівель; обмеження поточних ремонтів і технічного обслуговування; заходів з енергоефективності.

Крім того АТ «Укрзалізниця» в черговий раз звернулась до державних органів України з проханням щодо збалансування фінансової моделі компанії,

а саме фінансування збиткових пасажирських перевезень через річні субвенції (21 млрд грн на 2026 рік). За 2025 рік допомога держави складе 13 млрд грн, на 2026 рік планується 16 млрд грн за умови досягнення економії витрат АТ «Укрзалізниця» 10 млрд грн. Продовжується робота щодо підвищення рівня тарифів на вантажні перевезення. Компанія вчергове планує індексацію на 27% у 2025 році, а також ще на 11% з 01.01.2026 року (сумарно понад 40%). Збитки ж від пасажирського сектору за 2025 рік очікується близько 22 млрд грн.

Владислав ШАТАЛІН (221-ОПУТ-Д24),
Андрій СЕРЕДІН (211-ОПУТ-Д25)
Керівник – проф. Віктор ЗАПАРА

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РИНКУ ОРЕНДИ ТА ОПЕРУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМИ ВАГОНАМИ В УКРАЇНІ

Основна причина кризової ситуації в експлуатації залізничних вагонів – профіцит рухомого складу, тобто коли пропозиція суттєво перевищує попит. Як результат – ставки оренди впали до рівня, який не покриває навіть основних витрат на утримання вагонів, в деякі періоди 2025 року оренда зерновозів і піввагонів не перевищувала 150 і 300 грн на добу відповідно.

В кінці 2025 року ситуація в деякій мірі стабілізувалася, але дохідність вагону залишається на досить низькому рівні. Із-за низьких ставок більшість вагоновласників змушені економити на відповідних ремонтах, в деяких випадках доходять до відмови від вантажного бізнесу. Однак треба розуміти, що профіцит вагонів – це не лише труднощі окремих компаній, а й відповідний ризик для всієї економіки України.

З червня 2024 року по червень 2025 року частка використання зерновозів робочого парку приналежності філії «Центр транспортної логістики» АТ «Укрзалізниця» (ЦТЛ) (має парк 3,3 тис. зерновозів) коливалась від 1 до 4%. Отже зерно перевозилось парком зерновозів інших власників, який складає майже 20 тис вагонів. Для збільшення частки охоплення ринку перевезень ЦТЛ було запропоновано для використання своїх зерновозів по низькій ціні (300...500 грн на добу) підписати довгострокові договори, але зголосилися лише дві компанії.

Для уникнення щорічних суттєвих коливань ставок плати на зерновоз парку ЦТЛ вантажовласникам слід віддавати перевагу підписанням довгострокових договорів як з філією ЦТЛ, так і з приватними власниками

вагонів. (Довідково: на торгах 5 листопада 2025 року максимальна ставка склала 3700 грн за зерновоз без ПДВ). Звичайно АТ «Укрзалізниця» зацікавлена у реалізації всього наявного парку зерновозів і, відповідно, в отриманні стабільного доходу від їх використання протягом всього року, а не лише в період тимчасового сплеску у жовтні-листопаді.

Наразі утримання зерновоза складає не менше 445 грн/добу без ПДВ, піввагона 580 – 720 грн/добу без ПДВ, тобто такі ставки дозволяють лише експлуатувати їх беззбитково. Коли ж говорити про економічно обґрунтовану ставку оренди, то на сьогодні для вагона-зерновоза це 1200...1400 грн за добу.

Вбачаються такі шляхи подолання кризи на ринку вантажних вагонів: стабілізація ринку беззаперечно залежить від закінчення війни; визначення оптимального розміру вагонного парку; запровадження мінімальної ставки на вантажний вагон; підвищення прогнозованості строків доставки вантажів; кероване списання надлишку парку. Наразі подібні підходи вже реалізуються в деяких країнах (Казахстан, Польща).

Олег КОСТЮК (103-ОПУТ-Д22),
Ярослав ПУЗАЧ (103-ОПУТ-Д22)
Керівник – проф. Віктор ЗАПАРА

ЗМІНИ В ТАРИФОУТВОРЕННІ НА ЗАЛІЗНИЧНІ ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЯК ВИМОГА ЧАСУ

Питання перегляду тарифів на залізничні вантажні перевезення щоразу викликає хвилю обурення з боку ринку. Одна з причин невдоволення полягає в тому, що підвищення тарифів відбувається без суттєвих змін у системі тарифоутворення, а це підриває довіру більшості учасників ринку до таких пропозицій.

Системні зміни у тарифоутворенні на залізничні вантажні перевезення є нагальною потребою для забезпечення сталого розвитку галузі, підвищення прозорості та адаптації до європейських стандартів. Розділення тарифів на інфраструктурну та локомотивну складові, впровадження зрозумілих методологій індексації — це ключові кроки, які мають бути реалізовані найближчим часом.

Влітку 2024 року в АТ «Укрзалізниця» мала намір запровадити уніфікацію тарифу на залізничні вантажні перевезення. Основними ідеями при цьому були: зменшення диспропорції між вартостями перевезення різних вантажів та наближення нашої тарифної моделі до європейської; спрощення

розрахунку вартості перевезення. Але при цьому не йшлося про жоден розподіл тарифу на інфраструктурну та локомотивну складові, а це є основою європейської тарифної моделі (в Європі існує єдиний тариф на доступ до інфраструктури).

Розділення та уніфікація інфраструктурної складової дозволить стабілізувати надходження коштів на утримання інфраструктури, адже АТ «Укрзалізниця» позбавляється ризиків зменшення надходжень у разі зміни структури вантажних перевезень, коли збільшується частка вантажів, перевезення яких коштує дешевше. Надходження на утримання інфраструктури прямо пропорційно будуть залежати від загальних обсягів перевезень, так само як і її знос залежить в основному від загальних обсягів перевезень.

Щодо локомотивної складової, то до відкриття ринку залізничних вантажних перевезень в Україні вона має залишатися диференційованою, адже саме це в умовах монополії дозволяє утримувати ряд видів вантажів на залізниці. І якщо вартість утримання інфраструктури менше залежить від ефективності операційної діяльності, то собівартість перевезення, а саме локомотивна складова (тяга), залежить від неї дуже сильно.

В свою чергу, без впровадження зрозумілих методологій індексації підвищення тарифів залишатиметься непрозорим і викликатиме обґрунтоване невдоволення ринку, що врешті загрожуватиме втратою конкурентоспроможності залізничного транспорту як важливого логістичного ланцюга України.

Дмитро КРИВОШЕЄВ (212-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Віталій ШЕВЧЕНКО

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У ПОРТИ

Однією з найактуальніших проблем функціонування магістрального залізничного транспорту України на сучасному етапі є недостатній рівень фінансування оновлення матеріально-технічної бази АТ «Укрзалізниця». Одним із можливих напрямів розв'язання цієї проблеми є залучення іноземних інвестицій та приватного капіталу. У такому разі концентрація технічних операцій на станціях навантаження та вивантаження дає змогу істотно спростити вимоги до технічного оснащення залізничної мережі загального користування.

З огляду на те, що формування та завершення вантажопотоків переважно здійснюється на коліях незагального користування, розвиток відправницької

маршрутизації створює для власників підприємств потенційні стимули до вдосконалення інфраструктури та маневрових засобів під'їзних колій з метою зниження собівартості перевезень.

Для техніко-експлуатаційної оцінки ефективності маршрутизації перевезень проведено дослідження організації прямих відправницьких маршрутів із порожніх вагонів, що прямують зі станції Хімічна на станцію Золотнішине (Південна залізниця) під завантаження залізрудною сировиною з ПАТ «Полтавський ГЗК».

Підвищення ефективності перевезень котунів між ПАТ «Полтавський ГЗК» та ТОВ «ТІС» може бути забезпечене завдяки впровадженню маршрутизації порожніх вагонопотоків. Формування маршрутів порожніх вагонів безпосередньо до станцій Золотнішине та Хімічна сприяє скороченню обсягів маневрових операцій, пов'язаних із переробкою вагонів на сортувальних гірках, їх обробкою під час прибуття й відправлення, а також дозволяє уникнути операцій з перечеплення поїзних локомотивів на станції Чорноморська.

Зміна організації порожніх вагонопотоків, що прямують із транспортного вузла «ТІС» на адресу ПАТ «Полтавський ГЗК», істотно впливає на тривалість простою вагонів у системі «станція Хімічна – станція Чорноморська».

Для дослідження процесів маршрутизації перевезень доцільно застосовувати математичну модель, яка імітує рух вагонів у кільцевому маршруті. Така модель дає можливість визначати час перебування вагонів на окремих етапах перевізного процесу, а також оцінювати необхідну кількість вагонів для забезпечення перевезень.

Дмитро ХОМИК (103-ОПУТ-Д25),
Михайло ШИШОВ (103-ОПУТ-Д25)
Керівник – доц. Ганна БОГОМАЗОВА

РОЛЬ ЗАЛІЗНИЦІ У ЗАГАЛЬНІЙ ТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ

Залізничний транспорт є ключовою складовою транспортної системи України, забезпечуючи понад половину вантажообігу та значну частку пасажирських перевезень. Завдяки своїй високій пропускній спроможності, енергоефективності та всепогодній придатності, залізниця відіграє стратегічну

роль у розвитку національної економіки, інтеграції регіонів та забезпеченні мобільності населення.

Система залізничного транспорту України має розгалужену мережу, що поєднує промислові центри, порти, прикордонні переходи та міжнародні транспортні коридори. Вона виступає основним елементом логістичної інфраструктури держави, сприяє зміцненню експортного потенціалу та транзитного статусу України.

В умовах сучасних викликів – воєнних дій, пошкодження інфраструктури, змін логістичних маршрутів – залізниця довела свою надійність і гнучкість. Вона забезпечує стратегічне сполучення між регіонами, евакуаційні перевезення, постачання гуманітарних вантажів та оборонних ресурсів.

Подальший розвиток залізничного транспорту передбачає модернізацію інфраструктури, електрифікацію, цифровізацію управління перевезеннями, оновлення рухомого складу та інтеграцію до європейського транспортного простору. Впровадження інноваційних технологій і підвищення ефективності управління сприятимуть зміцненню конкурентоспроможності української залізниці на світовому ринку транспортних послуг.

Анна ГОНЧАР (212-МКТ-Д25)
Керівник – доц. Ганна БАУЛІНА

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ НАВАНТАЖЕННЯ ТА РОЗВАНТАЖЕННЯ ВАГОНІВ

Підвищення ефективності використання рухомого складу є одним із пріоритетних напрямів розвитку залізничного транспорту України. Значна частина непродуктивних витрат часу припадає на простої вагонів під навантаженням і розвантаженням, що негативно впливає на обіг рухомого складу та економічні показники перевізника. Одним із ефективних шляхів скорочення таких витрат є моделювання технологічних процесів при виконанні вантажних операцій з метою оптимізації їх послідовності, тривалості та використання ресурсів.

Проаналізовано проблеми та фактори, що впливають на простої вагонів, До них можна віднести тип вантажу та спосіб його обробки (механізований або ручний), технічне оснащення вантажного фронту, узгодженість дій працівників та графіка подачі/забирання вагонів, рівень цифровізації процесів

планування, організації черговості обробки вагонів за типами вантажів і напрямками відправлення.

Для дослідження впливу організаційних та технічних параметрів на тривалість обробки вагонів застосовано імітаційне моделювання. Математична модель процесу навантаження та розвантаження вагонів подана у вигляді системи залежностей певних показників: загальної тривалості обробки партії вагонів, кількості вагонів у партії; середнього часу навантаження та розвантаження одного вагона, кількості навантажувальних ресурсів, коефіцієнту технічної готовності обладнання, кількості доступних пунктів одночасного обслуговування. Моделювання дозволяє оцінити, як зміна одного або кількох параметрів вплине на загальний час простою. Використання імітаційної моделі дозволить мінімізувати простої вагонів на станціях і промислових під'їзних коліях.

Костянтин ТРУШ (221-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Ганна БАУЛІНА

ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Перевезення вантажів у контейнерах залізничним транспортом є одним із найефективніших і найбільш надійних способів транспортування продукції на значні відстані, що забезпечує високу швидкість доставки, мінімізує кількість вантажно-розвантажувальних операцій та, відповідно, знижує загальні логістичні витрати. Контейнеризація є вигідною не лише для залізничного транспорту, а й для власників вантажу, експедиторів, логістичних операторів та інших учасників транспортного процесу, що взаємодіють у межах мультимодальних перевезень.

Проведений аналіз динаміки перевезень вантажів у контейнерах показав, що протягом п'яти довоєнних років спостерігалось їх стабільне зростання – у середньому на 15% щорічно. Із початком повномасштабного вторгнення Росії відбулося різке скорочення обсягів перевезень. Водночас уже з 2023 року відзначається поступове відновлення транспортної діяльності, що свідчить про адаптацію логістичної системи до нових умов функціонування. У 2024 році обсяг контейнерних перевезень зріс на 28% порівняно з аналогічним періодом 2023 року та досяг 258 185 TEU.

Аналіз структури номенклатури вантажів довів, що у 2024 році найбільшу частку – 46% – становили зернові вантажі, що свідчить про їх

ключову роль у формуванні контейнерних потоків. Ці результати вказують на позитивні тенденції у розвитку контейнеризації в Україні, які сприяють інтеграції країни у світові логістичні ланцюги та підвищенню конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Дослідження перевезень за видами сполучення за 2023–2024 роки показало зменшення частки внутрішніх перевезень при одночасному незначному зростанні експортно-імпортних операцій. Структура експорту свідчить, що 36% контейнерних відправлень здійснювалося через морські порти, тоді як решта спрямовувалася у напрямку західних кордонів України.

Оцінка сучасного стану функціонування контейнерних поїздів, організованих АТ «Укрзалізниця», показала, що такі поїзди забезпечують повний спектр логістичних послуг за принципом «від дверей до дверей», що значно підвищує ефективність транспортного процесу. У 2024 році здійснено 624 інтермодальні поїзди, з яких 83 – у міжнародному сполученні.

Таким чином, контейнерні перевезення в Україні демонструють тенденцію до відновлення й подальшого зростання, однак це вимагає посилення координації між суб'єктами транспортного ринку, удосконалення логістичних технологій та впровадження сучасних цифрових рішень у систему управління перевізним процесом.

Дар'я ПРИХОДЬКО (104-ОПУТ-Д22)

Керівник – доц. Ганна БАУЛІНА

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ МІСЦЕВИХ ВАГОНІВ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ СИСТЕМИ «СТАНЦІЯ – КОЛІЇ НЕЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ»

Ефективність функціонування залізничного транспорту значною мірою залежить від рівня організації взаємодії між станціями та коліями незагального користування, які обслуговують промислові підприємства, елеватори, порти. Від узгодженості дій у цій системі залежать обсяги і своєчасність переробки місцевих вагонів, використання маневрового рухомого складу, а також загальна продуктивність транспортного процесу.

На сучасному етапі розвитку галузі одним із головних напрямів підвищення ефективності роботи системи «станція – колії незагального користування» є оптимізація технологічних процесів на основі аналізу часових і просторових параметрів руху вагонів. Особливу увагу слід приділяти узгодженню графіків подачі і забирання вагонів, скороченню простоїв при

маневрових операціях та забезпеченню ритмічності вантажних робіт на під'їзних коліях.

Визначено ключові чинники, що впливають на ефективність переробки місцевих вагонів: нерівномірність вагонопотоків, що призводить до перевантаження станційних колій; недостатня координація дій між працівниками станцій та представниками підприємств; технічна обмеженість інфраструктури, зокрема нестача маневрових локомотивів, вантажних фронтів; неоптимальні схеми подачі і прибирання вагонів, що збільшують час обробки составів.

Для підвищення продуктивності системи пропонується застосування моделей оптимізації послідовності обслуговування вантажних фронтів з урахуванням тривалості технологічних операцій, пропускної спроможності станційних колій та режимів роботи підприємств. Такий підхід дозволяє мінімізувати непродуктивні простої вагонів, зменшити час обігу рухомого складу та забезпечити ефективніше використання маневрових локомотивів.

Перспективним напрямом удосконалення є впровадження інформаційно-аналітичних систем управління, що забезпечують автоматизований обмін даними між станцією та підприємствами. Це сприятиме оперативному плануванню, моніторингу та контролю за процесом переробки місцевих вагонів у режимі реального часу.

Юлія КОХАН (104-ОПУТ-Д22)
Керівник – доц. Ганна БАУЛІНА

АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Процес організації вантажних перевезень пов'язаний із низкою ризиків, які можуть негативно впливати на ефективність, безпеку та економічні показники роботи залізниці. Своєчасне виявлення, аналіз і управління такими ризиками є важливою умовою забезпечення надійності функціонування транспортної системи.

Основні види ризиків при здійсненні перевезень вантажів можна поділити на кілька груп. До першої групи можна віднести технічні ризики, що пов'язані зі станом рухомого складу, інфраструктури, систем сигналізації та зв'язку. Зношеність вагонів і локомотивів, несправність колій або стрілочних переводів можуть призвести до аварійних ситуацій та затримок у русі. Друга група містить організаційно-технологічні ризики, що виникають через

недосконалість планування маршрутів, неузгодженість дій між службами, порушення графіків руху або помилки в оформленні перевізних документів.

До третьої групи входять економічні ризики, що стосуються коливань тарифів, зростання вартості пального, нестабільності ринку перевезень, а також фінансових втрат унаслідок простоїв або порушення термінів доставки вантажів. Наступна група включає правові та нормативні ризики, що пов'язані зі змінами законодавства, митних процедур, міжнародних угод або вимог до перевезення окремих категорій вантажів. Екологічні ризики та ризики безпеки, що входять до п'ятої групи, охоплюють аварійні викиди небезпечних речовин, пошкодження довкілля при транспортуванні, а також загрози, пов'язані з воєнними діями або диверсіями на транспортних об'єктах.

Аналіз ризиків здійснюється з використанням методів якісної та кількісної оцінки, серед яких найбільш поширеними є експертне оцінювання, аналіз сценаріїв, метод дерева відмов, ймовірнісне моделювання. Для кожного ризику визначаються ймовірність його виникнення, масштаб можливих наслідків та рівень критичності.

Особливе значення має формування системи управління ризиками, що включає ідентифікацію потенційних загроз, розроблення заходів щодо їх запобігання, моніторинг ситуації та оперативне реагування на відхилення в процесі перевезення. В умовах сьогодення, коли залізнична галузь України функціонує в умовах воєнного стану, питання ризик-менеджменту набуває особливої актуальності. Ефективне управління ризиками дозволяє зменшити кількість аварійних випадків, підвищити рівень безпеки руху, забезпечити стабільність логістичних процесів і знизити фінансові втрати.

Микола ЛАПТЕНКО (211-ОПУТ-Д25),
Олександр СЛАВІНСЬКИЙ (132-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Ганна БОГОМАЗОВА

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇНИ

Оптимізація залізничної логістики в умовах війни та подальшого відновлення України вимагає комплексного підходу, що поєднує безпекові, технічні, цифрові та організаційні рішення. Війна показала критичну важливість стійкої та гнучкої інфраструктури, тому пріоритетом стає децентралізація ключових вузлів, створення резервних маршрутів і зміцнення об'єктів, що забезпечують безперебійність перевезень навіть під час атак.

Паралельно з цим цифровізація логістичних процесів дозволяє підвищити прозорість і керованість вантажопотоків: інтегровані платформи планування перевезень, автоматизовані системи управління рухом і технології прогнозування затримок допомагають оптимізувати маршрути та ресурси. Значної уваги потребує й модернізація прикордонної інфраструктури, адже її пропускна здатність безпосередньо впливає на експорт та імпорт, особливо в умовах блокування морських шляхів. Розвиток логістичних хабів у західних регіонах, розширення можливостей перевантажувальних терміналів, стандартизація рухомого складу та адаптація до європейських норм також формують основу для інтеграції в європейські транспортні коридори. Не менш важливими залишаються питання енергетичної автономності, оновлення локомотивів та впровадження сучасних систем резервного живлення, що дозволяє забезпечити функціонування залізниці під час енергетичних атак. Міжнародна співпраця та залучення інвестицій прискорюють модернізацію, а розвиток військової логістики вимагає окремих рішень – від спеціальних графіків руху до технологій маскуванню та швидкого ремонту колій.

Україні необхідно удосконалити залізничну логістику шляхом поглибленої цифровізації, модернізації інфраструктури, підвищення її стійкості до загроз, розширення транскордонних можливостей та активної інтеграції з європейськими транспортними мережами.

Дмитро КУДРЯ (132-ОПУТ-Д23),
Андрій КУХАРЕНКО (133-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Ганна БОГОМАЗОВА

ЗАЛІЗНИЦЯ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ

Залізниця є одним із найстабільніших та стратегічно важливих сегментів національної економіки, адже саме вона забезпечує стійкість логістичних зв'язків, безперебійність виробничих процесів і можливість масштабного переміщення вантажів навіть у найскладніших умовах. У період воєнної агресії роль залізничного транспорту зросла в рази: він став ключовим каналом доставки гуманітарних вантажів, військової підтримки, критичних ресурсів, а також основним інструментом евакуації населення та підтримки регіональної мобільності. Завдяки своїй розгалуженій мережі, високій вантажопідйомності та стійкості до зовнішніх факторів, залізниця утримує економіку в робочому стані та мінімізує ризики розриву логістичних ланцюгів.

Економічна стійкість значною мірою залежить від того, наскільки ефективно залізниця забезпечує експорт і імпорт. Українська промисловість, аграрний сектор і видобувна галузь використовують залізничні маршрути як основний спосіб транспортування продукції до портів або на прикордонні переходи. Стабільна робота залізниці дозволяє зменшувати логістичні витрати, підвищувати конкурентоспроможність підприємств і підтримувати валютні надходження до бюджету. Окрім економічної функції, залізничний транспорт виконує критично важливу соціальну роль: він забезпечує доступність регіонів, зв'язує великі міста з меншими населеними пунктами, сприяє відновленню територій, що постраждали внаслідок бойових дій, і стимулює розвиток малого та середнього бізнесу.

У контексті післявоєнного відновлення саме залізниця стане базовою платформою для запуску нових виробничих процесів, переорієнтації логістики на європейський напрям і інтеграції у міжнародні транспортні коридори. До ключових пріоритетів належить модернізація інфраструктури, електрифікація окремих ділянок, оновлення рухомого складу, збільшення кількості прикордонних переходів та цифровізація операцій. Впровадження сучасних систем управління перевезеннями, автоматизація документації, оптимізація маршрутів і розвиток інтермодальних рішень дозволять суттєво підвищити продуктивність, зменшити затримки та забезпечити прозорість логістичних процесів.

Залізниця виступає не просто транспортною галуззю, а комплексним механізмом підтримки економічної стійкості, який одночасно забезпечує стратегічну безпеку, стабільність внутрішнього ринку та конкурентні переваги у зовнішній торгівлі.

Віталій ФЕСЕНКО (221-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Ганна БОГОМАЗОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Удосконалення системи управління ризиками на підприємствах залізничного транспорту є ключовим чинником підвищення їхньої стійкості, надійності та здатності ефективно функціонувати в умовах зовнішніх і внутрішніх загроз. Сучасні підприємства залізничної галузі працюють у середовищі підвищеної невизначеності, що зумовлено воєнними діями, зношеністю інфраструктури, змінами ринкової кон'юнктури, коливаннями

обсягів перевезень, кіберзагрозами та зростанням вимог до безпеки. Тому система управління ризиками має бути інтегрованою, динамічною та здатною до швидкої адаптації.

Ефективне удосконалення цієї системи передбачає, передусім, побудову комплексної моделі ідентифікації, оцінювання та моніторингу ризиків, що охоплює технічні, технологічні, організаційні, фінансові та кадрові аспекти діяльності. Важливим напрямом є впровадження сучасних цифрових інструментів, які дозволяють автоматизувати аналіз даних, підвищити точність прогнозування та забезпечити оперативне реагування на потенційні загрози. Використання геоінформаційних систем, систем підтримки прийняття рішень, датчиків технічного стану інфраструктури та рухомого складу сприяє мінімізації техногенних і операційних ризиків.

Особливої уваги потребує розвиток корпоративної культури ризик-орієнтованого управління, що включає регулярне навчання персоналу, підвищення відповідальності працівників за дотримання регламентів та впровадження практик внутрішнього контролю. Узгодженість дій між підрозділами, прозора комунікація та чітке визначення відповідальних осіб за окремі види ризиків роблять систему більш ефективною й передбачуваною.

Важливим напрямом удосконалення є також формування механізмів швидкого реагування та планування безперервності діяльності, які дозволяють підприємствам зберігати працездатність у кризових ситуаціях та мінімізувати втрати. Мова йде про створення резервних маршрутів, дублювання критичних систем, розробку алгоритмів дій у разі аварій чи кібератак, а також формування страхових та резервних фондів.

Таким чином, удосконалення системи управління ризиками на підприємствах залізничного транспорту є необхідною умовою підвищення рівня безпеки, якості транспортних послуг і конкурентоспроможності галузі. Побудова гнучкої, технологічної та превентивної моделі ризик-менеджменту забезпечить стабільну роботу залізниці та сприятиме сталому розвитку транспортної системи у складних сучасних умовах.

Антоніна КУЗЬМІНА (211-ТТ-324),
Богдан КРАВЧЕНКО (132-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Ганна БОГОМАЗОВА

МОДЕЛЮВАННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ ІЗ ПОРТОМ

Моделювання вантажних перевезень при взаємодії залізничної станції із портом є важливим інструментом оптимізації логістичних потоків та підвищення ефективності транспортної інфраструктури. Така взаємодія визначається високою інтенсивністю вантажообігу, необхідністю узгодження графіків роботи різних видів транспорту та потребою мінімізувати простой рухомого складу й портових механізмів. Моделювання дозволяє відтворити реальні процеси у вигляді аналітичних, імітаційних чи комбінованих моделей для оцінювання завантаженості колійного розвитку, потенційних вузьких місць та можливостей підвищення пропускної та переробної спроможності.

Ключовим аспектом є дослідження маршрутизації вагонопотоків і технологічних операцій, що виконуються на стику «залізниця – порт»: формування та розформування поїздів, подача вагонів під навантаження чи розвантаження, маневрові роботи, узгодження часу прибуття та відправлення суден. За допомогою моделювання можливо оцінити вплив зміни інтенсивності потоків, появи нових номенклатур вантажів, коливань у роботі портового термінала чи залізничної інфраструктури на загальний час обробки та логістичні витрати.

Важливим напрямом є визначення оптимальної кількості колій для накопичення вагонів, кількості маневрових локомотивів, темпів обробки вантажів і параметрів взаємодії диспетчерських служб. Використання сучасних цифрових моделей та симуляторів дозволяє прогнозувати різні сценарії роботи системи, виявляти критичні точки та підбирати найефективніші рішення без ризику порушення реальних технологічних процесів. Крім того, моделювання сприяє прийняттю обґрунтованих інвестиційних рішень щодо модернізації інфраструктури, розширення портових терміналів, електрифікації під'їзних колій чи автоматизації операцій.

Моделювання вантажних перевезень у системі «залізнична станція – порт» є невід'ємною складовою підвищення ефективності транспортних ланцюгів, забезпечення стабільної роботи експортно-імпортних потоків та формування надійної логістики, що відповідає сучасним вимогам швидкості, точності та економічної доцільності.

Ігор ДЯЧУК (104-ОПУТ-Д22),
Василь ЯРОШЕВСЬКИЙ (104-ОПУТ-Д22)
Керівник – доц. Ганна БОГОМАЗОВА

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ НЕЗБЕРЕЖЕНИМ ВАНТАЖНИМ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ

Забезпечення збереженості вантажних перевезень – це не лише технічна чи організаційна вимога, а стратегічна умова, від якої залежить надійність роботи залізничного транспорту, довіра клієнтів, економічна стабільність підприємств та конкурентоспроможність залізничної галузі в цілому.

Сучасні методи запобігання незбереженим вантажним перевезенням на залізничному транспорті ґрунтуються на комплексному поєднанні технічних, організаційних та цифрових рішень, спрямованих на мінімізацію ризиків пошкодження, втрати чи викрадення вантажів. У сучасних умовах підвищеної відповідальності й інтенсивності логістичних потоків особливого значення набуває системний контроль за станом вантажу на всіх етапах транспортування від моменту приймання до передачі кінцевому одержувачу. Використання інтелектуальних систем обліку та моніторингу дозволяє фіксувати місцезнаходження вагонів у реальному часі, застосовувати датчики контролю стану пломб, температури, вологості чи ударних впливів, що значно знижує ймовірність пошкоджень та несанкціонованого доступу.

Важливу роль відіграє підвищення рівня організаційної дисципліни та впровадження сучасних стандартів обслуговування. Регулярні перевірки технічного стану вагонів, дотримання технології навантаження й кріплення вантажів, застосування сертифікованих пакувальних матеріалів та чітке оформлення перевізних документів формують основу збереженості транспортних операцій. Крім того, посилюється взаємодія між залізничними станціями, митними органами, охоронними структурами й вантажовласниками для своєчасного виявлення ризикових ситуацій і оперативного реагування на них. Сучасні методи забезпечення збереженості вантажних перевезень базуються на впровадженні інноваційних технологій, підвищенні рівня безпеки на всіх етапах транспортного процесу. Формування комплексної, цифрової та превентивної системи контролю є необхідною умовою підвищення довіри вантажовласників та стабільності роботи залізничного транспорту.

Михайло КУЧЕРОВ (211-ТТ-324),
Владислав КАРБІВНИЧИЙ (221-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Ольга ШАПАТІНА

ІННОВАЦІЙНА ТРАНСФОРМАЦІЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Мультимодальні перевезення набувають дедалі більшої актуальності в Україні як ефективна форма вантажних перевезень, що поєднує переваги залізничного та автомобільного транспорту. Такий підхід передбачає перевезення вантажів у вантажних автомобілях, причепах або змінних кузовах, які розміщуються на спеціалізованих залізничних платформах – зокрема, платформах типу RoLa чи у вагонах із "карманами", що забезпечують швидке завантаження без необхідності перевантаження вантажу вручну.

У сучасних умовах інтенсивної цифровізації та переходу до стійких моделей розвитку мультимодальні перевезення трансформуються із засобу транспортування вантажів у стратегічний компонент інтелектуальної транспортної інфраструктури. Ця трансформація зумовлена активним впровадженням передових технологій, зокрема штучного інтелекту, інтернету речей (IoT), аналізу великих даних (Big Data) та автоматизації, які інтегруються у всі етапи логістичного ланцюга – від планування маршрутів до управління перевантаженнями та контролю екологічних показників перевезень.

Так, пріоритетного розвитку набувають цифрові логістичні платформи, інтелектуальні транспортні коридори та автоматизовані логістичні хаби, що забезпечують інтеграцію та синхронізацію функціонування різних видів транспорту в режимі реального часу, сприяючи мінімізації затримок і підвищенню ефективності використання ресурсів.

Наприклад, у Китаї активно впроваджуються мультимодальні центри нового покоління, які інтегрують штучний інтелект для прогнозування логістичних потоків, що дозволяє підвищити гнучкість та адаптивність доставки. У Німеччині застосовуються роботизовані системи перевантаження контейнерів у залізничних терміналах, що мінімізує час простою й знижує експлуатаційні витрати. У Нідерландах цифрові системи управління вантажопотоками вже зараз забезпечують безперервний рух між портами, терміналами та залізничними вузлами, сприяючи зменшенню заторів і викидів.

Разом із цим, новітні інфраструктурні рішення, зокрема, гнучкі логістичні мережі, автоматизовані склади, розумні контейнери з GPS і

сенсорами стану вантажу, дозволяють ефективно долати основну проблему мультимодальних перевезень: затримки під час стикування різних видів транспорту.

Таким чином, мультимодальні перевезення трансформуються з традиційної логістики у високотехнологічну, екологічно відповідальну систему глобального масштабу, що відповідає вимогам економіки майбутнього. Її розвиток базується на трьох ключових принципах: інтеграція, інтелектуалізація та інноваційність.

Юрій КУЗЬОМЕНСЬКИЙ (133-ОПУТ-Д23)

Ірина НІКУЛІНА (132-ОПУТ-323)

Керівник – доц. Ольга ШАПАТІНА

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕКСПОРТУ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

До початку повномасштабної війни Україна стабільно утримувала позиції одного з провідних експортерів зернових культур. Переважна частина цього обсягу транспортувалася залізницею, тоді як основним каналом зовнішньої торгівлі залишалися морські порти, робота яких наразі обмежена.

Експорт зерна залізничним транспортом до країн Європейського Союзу ускладнюється через відмінність у ширині колії між українською та європейською залізничними системами. Це потребує додаткових операцій – перевантаження продукції або заміни візків вагонів, що значно збільшує час і витрати на логістику. Основним рухомим складом для транспортування зернових виступають вагони-зерновози, більшість з яких відпрацювали нормативний термін експлуатації, що призводить до зростання аварійності та затримок у перевезеннях.

Сучасна система залізничних перевезень зерна демонструє низьку ефективність через нестачу технічно справних вагонів, значні простой під час завантаження й розвантаження, а також неузгодженість між видами транспорту. Одним із шляхів підвищення ефективності вважається перехід до контейнерних перевезень. Оскільки обсяги перевезень зернових мають виражену сезонність, контейнеризація вантажів дозволяє більш гнучко використовувати універсальний рухомий склад, зменшуючи дефіцит спеціалізованих зерновозів у пікові періоди.

Отже, контейнеризація є перспективним напрямом розвитку українських залізничних перевезень зерна, що може стати ефективною

альтернативою традиційним схемам транспортування та сприяти інтеграції залізничної системи у європейську логістичну мережу.

Нікіта ПОТУШАНСЬКИЙ (211-ОПУТ-Д24),

Ілля ГЛУГАН (131-ОПУТ-Д23)

Керівник – доц. Ольга ШАПАТІНА

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У СФЕРІ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

У сучасному глобалізованому світі транспортні перевезення стали фундаментальною складовою не лише економічного розвитку, а й повсякденного життя людства. Вони забезпечують мобільність, сприяють розширенню торговельних зв'язків і значно впливають на якість життя. Одним із ключових етапів еволюції транспортної галузі стало впровадження контейнеризації, що призвело до активного розвитку інтермодальних перевезень, які поєднують перевезення декількома видами транспорту. При чому у якості вантажних одиниць виступають не лише контейнери, а й знімні одиниці, напівпричепи та автопоїзди.

Інтермодальні перевезення відкривають нові горизонти логістики, дозволяючи доставляти вантажі з будь-якої точки світу до місця призначення з мінімальними витратами часу та ресурсів. Однією з головних переваг такого підходу є гнучкість логістичних маршрутів, зниження шкідливих викидів у довкілля через оптимізацію використання транспорту, а також підвищення надійності доставки.

Водночас інтермодальні перевезення стикаються з певними викликами, серед яких одним із найбільш критичних є затримка вантажів на етапах перевантаження з одного виду транспорту на інший. Це може призводити до простоїв, підвищення вартості логістики та втрат часу. Вирішення цієї проблеми можливе завдяки впровадженню інноваційних технологій, таких як автоматизовані термінали, а також будівництво складів та сортувальних центрів безпосередньо на стикових точках між видами транспорту.

За кордоном активно використовуються цифрові платформи для координації вантажопотоків між морськими портами й залізницею, що дозволяє уникати заторів та забезпечити безперервність логістичних ланцюгів, розвиваються логістичні центри з інтеграцією штучного інтелекту, які прогнозують і оптимізують потоки вантажів у режимі реального часу.

Таким чином, розвиток та модернізація інтермодальних перевезень на основі новітніх технологічних рішень, таких як: цифровізація, автоматизація, інтелектуальні системи управління логістикою, дає можливість не лише підвищити ефективність доставки, а й сформувати нову, сталу модель глобального транспорту, що відповідатиме викликам майбутнього.

Анна МАРТИНЮК (132-ОПУТ-323),
Руслан ЗАХАРОВ (131-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Ольга ШАПАТІНА

РОЗВИТОК КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЧИННИК ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

Збройна агресія проти України спричинила суттєве скорочення обсягів залізничних перевезень. Попри це, саме залізниця продовжує залишатися основним і найстабільнішим видом транспорту для вантажопотоків, демонструючи високий рівень надійності та ефективності.

Сучасні реалії стимулювали пошук нових логістичних рішень. Зокрема, було активізовано залізничні маршрути у напрямку країн Європи: Польщі, Румунії, Молдови, що зумовило поступове переорієнтування транспортних потоків на західний вектор. У процесі інтеграції України до європейського економічного простору особливого значення набуває оптимізація організації перевезень, зокрема шляхом розвитку взаємодії між різними видами транспорту. У цьому контексті саме контейнерні перевезення стають пріоритетним напрямом модернізації транспортної системи.

Тривалий час економіка України була зорієнтована на співпрацю з державами СНД, через що інфраструктура контейнерних перевезень залишалася недостатньо розвиненою. Проблема ускладнюється тим, що більшість вантажних вагонів в Україні технічно зношені. Через це навіть внутрішні перевезення здійснюються з труднощами. У процесі інтеграції до європейського транспортного простору залізнична галузь має відповідати міжнародним технічним і технологічним стандартам, що потребує впровадження сучасних логістичних рішень.

Так, контейнерні перевезення здатні забезпечити безперервну доставку вантажів за принципом «від дверей до дверей», мінімізуючи потребу у проміжних перевантаженнях. Вони гарантують збереження товарів, скорочення витрат на робочу силу й складські ресурси, а також сприяють швидшому перетину кордону. Для ефективного розвитку контейнерних

перевезень необхідна системна державна підтримка, удосконалення нормативно-правової бази та впровадження фінансових стимулів.

Отже, розвиток контейнеризації вантажопотоків стане потужним драйвером інтеграції України до європейського транспортного простору, сприятиме активізації зовнішньої торгівлі та модернізації залізничної галузі.

Вікторія ЧЕРНЕНКО (132-ОПУТ-323),
Сергій ТІТОВ (103-ОПУТ-Д22)
Керівник – доц. Ольга ШАПАТІНА

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЯК ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

У сучасних умовах цифрова трансформація є не просто інструментом підвищення ефективності, а стратегічною основою розвитку транспортної галузі. Інтеграція технологій штучного інтелекту, Інтернету речей, аналітики великих даних і хмарних сервісів відкриває нові можливості для автоматизації, прогнозування та управління перевізними процесами в режимі реального часу.

АТ «Укрзалізниця», як найбільший національний перевізник України, продовжує модернізацію своїх інформаційних систем, орієнтуючись на принципи відкритості даних, безпаперових технологій та сталого розвитку. В умовах конкуренції з автомобільним, авіаційним і морським транспортом пріоритетним стає впровадження інтелектуальних систем управління, які забезпечують прозорість, гнучкість і швидкість прийняття рішень.

Особливої уваги потребує цифровізація процесів у сфері вантажних перевезень. Недостатня автоматизація операцій досі впливає на ефективність логістичних ланцюгів, збільшує витрати та час обробки вантажів. Тому Укрзалізниця активно розвиває систему дистанційного моніторингу стану рухомого складу, використовуючи сенсорні технології, комп'ютерний зір і аналітичні платформи для передбачення несправностей та оптимізації технічного обслуговування.

Розвиток автоматизованих робочих місць, інтеграція з єдиними цифровими платформами та впровадження електронного документообігу створюють передумови для побудови «розумної» залізниці.

Отже, цифровізація залізничного транспорту сьогодні – це не лише шлях до підвищення ефективності та скорочення витрат, а й запорука сталого розвитку, підвищення безпеки, якості обслуговування клієнтів і

конкурентоспроможності «Укрзалізниці» в умовах сучасної європейської транспортної інтеграції.

Альбіна МАШКІН (131-ОПУТ-Д23),
Роман ГАВРИЛЮК (133-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Ольга ШАПАТІНА

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Воєнний стан в Україні став серйозним викликом для національної транспортно-логістичної системи, спричинивши суттєву перебудову маршрутів перевезень і логістичних ланцюгів. Через небезпеку та руйнування інфраструктури в східних і південних регіонах відбувся масштабний перерозподіл вантажопотоків у напрямку західних областей і країн Європейського Союзу, які стали ключовими центрами перевантаження, транзиту та координації міжнародних поставок. У таких умовах особливої актуальності набуває впровадження інноваційних технологій у сфері вантажних перевезень, що дозволяють забезпечити гнучкість, безперервність і прозорість логістичних процесів навіть у кризових ситуаціях.

Інтернет речей (ІоТ) створює можливості для моніторингу стану вантажів у реальному часі, забезпечуючи точність у контролі температурного режиму, місцезнаходження та цілісності товару. Це підвищує надійність доставки, мінімізує ризики втрат і сприяє підвищенню довіри між учасниками логістичного ланцюга. Використання блокчейн-технологій дозволяє гарантувати прозорість і безпеку транзакцій, запобігаючи шахрайству та спрощуючи митні процедури в умовах інтеграції до європейського ринку.

Автоматизація складування й оброблення вантажів за допомогою робототехнічних систем сприяє скороченню часу логістичних операцій і зниженню витрат на персонал, що є критично важливим у ситуації дефіциту робочої сили. Додатково, цифрові системи управління вантажопотоками допомагають оптимізувати маршрути перевезень, раціонально розподіляючи ресурси та зменшуючи споживання пального.

Важливою тенденцією також є розвиток екологічних технологій перевезень, використання електромобілів, гібридних вантажівок та біопалива, що сприяє зниженню викидів CO₂ і відповідає європейським стандартам сталого розвитку. Безпілотні транспортні засоби та дрони відкривають нові

перспективи для оперативного доставлення вантажів у віддалені або небезпечні райони, забезпечуючи ефективність і безпеку логістичних процесів.

Таким чином, інноваційні технології стають не лише засобом подолання тимчасових труднощів, спричинених воєнними діями, але й стратегічним інструментом для довгострокового розвитку транспортної галузі України. Їх впровадження дозволяє підвищити ефективність логістики, зменшити витрати, забезпечити екологічність перевезень і створити передумови для повноцінної інтеграції української транспортної системи до європейського та світового логістичного простору.

Олена ЗОЛОТУХІНА (132-ОПУТ-323),
Денис КІМ (131-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Ольга ШАПАТІНА

РОЗВИТОК КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ

Сучасні тенденції розвитку транспортної галузі в Європі демонструють високу ефективність комбінованих перевезень, зокрема контрейлерних та бімодальних, що поєднують переваги залізничного та автомобільного транспорту. Контрейлерні перевезення, за яких автомобільні напівпричеми або цілі автопоїзди транспортуються залізницею, забезпечують зниження навантаження на автомобільні дороги, скорочення викидів та підвищення безпеки руху. Бімодальні системи, у свою чергу, дозволяють здійснювати транспортування вантажів у єдиній транспортній одиниці без перевантаження, що мінімізує час операцій і втрати при обробці вантажів.

Досвід країн Європейського Союзу таких як: Німеччина, Австрія, Швейцарія, Польща, свідчить, що інтеграція таких технологій сприяє розвитку сталої логістики та оптимізації міжнародних ланцюгів постачання. В Україні, у контексті зростання обсягів транзиту та переорієнтації вантажопотоків у напрямку європейських країн, впровадження комбінованих перевезень є необхідною умовою підвищення конкурентоспроможності національної транспортної системи.

Розвиток контрейлерних та бімодальних технологій дозволить забезпечити безперервну доставку вантажів за принципом «від дверей до дверей», покращити якість логістичних послуг, підвищити ефективність

використання інфраструктури та сприятиме подальшій інтеграції України до європейського транспортного простору.

Сергій КУЗЬМІЧЕНКО (221-ОПУТ-Д24),
Євген КАШПУРЕНКО (103-ОПУТ-Д22)
Керівник – доц. Ярослав ЗАПАРА

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАХОДІВ КОМЕРЦІЙНОГО ОГЛЯДУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Огляд поїздів і вагонів у комерційному аспекті є важливою складовою технологічного процесу роботи станції, спрямованою на забезпечення безпеки руху та збереження вантажів під час перевезень. Головна мета такого огляду полягає у своєчасному виявленні та усуненні порушень, що виникають через недотримання правил перевезення або технічних вимог до навантаження й кріплення вантажів.

У відповідь на сучасні виклики необхідно впроваджувати інноваційні технічні засоби комерційного огляду, які доповнюватимуть уже діючі системи регіональних філій, зокрема автоматизовану систему комерційного огляду поїздів і вагонів (АСКО ПВ) та систему автоматизованого контролю вантажу й цілісності вагонів у русі (АСК ЦВР).

До кінця 2025 року в Україні планується запустити перші залізничні сканери, які буде встановлено на станціях «Мостиська-П» та «Ягодин», розташованих на польському кордоні. Ці пристрої здійснюватимуть перевірку поїздів, що прибувають до або вирушають із зазначених прикордонних пунктів.

Наразі тривають переговори з міжнародними партнерами щодо постачання стаціонарних скануючих систем для залізничних пунктів пропуску на кордоні зі Словаччиною та Румунією. Передбачається, що процес огляду буде повністю автоматизованим, функціонуватиме цілодобово (24/7) та забезпечуватиме сканування поїздів у обох напрямках руху.

Дмитро ІСАЄНКО (221-ОПУТ-Д25),
Дмитро МАНЧЕНКО (211-ОПУТ-Д25)
Керівник – доц. Ярослав ЗАПАРА

ІНТЕГРАЦІЯ УЧАСНИКІВ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ЄДИНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР

Мультимодальні перевезення становлять основу сучасних транспортно-логістичних систем, у межах яких використовується два або більше видів транспорту для ефективного переміщення вантажів. Процеси цифровізації та діджиталізації відіграють ключову роль на стиках різних видів транспорту, забезпечуючи їхню взаємодію в межах інтелектуальних транспортних систем. Центральним аспектом дослідження є створення єдиного інформаційного простору, який об'єднує дані між усіма учасниками логістичного ланцюга — операторами, перевізниками та клієнтами. Такий підхід усуває інформаційні бар'єри, прискорює ухвалення управлінських рішень і формує підґрунтя для розвитку інноваційних сервісів, підвищення ефективності та сталого функціонування глобальних ланцюгів постачання.

В Україні реалізується проєкт «Державна транспортна інформаційна система» (ДТІС), спрямований на створення централізованого реєстру перевезень. Система покликана покращити координацію між Укрзалізницею, автоперевізниками та митними органами, що вже дозволило зменшити затримки під час перевезень на 15–20% у пілотних регіонах.

Таким чином, формування єдиного інформаційного простору визначається стратегічним напрямом розвитку мультимодальних перевезень. Інтеграція цифрових рішень сприяє ефективнішій взаємодії учасників ринку, забезпечує сталість транспортних процесів та створює конкурентні переваги як для України, так і для європейського транспортно-логістичного простору.

Ярослав ЗАБОЛОТНИЙ (103-ОПУТ-Д22),
Роман КРИНЕВИЧ (103-ОПУТ-Д22)
Керівник – доц. Ярослав ЗАПАРА

ІНТЕГРАЦІЯ АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» В ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ТРАНСПОРТНИЙ ПРОСТІР

ЄС визнав, що Україна зробила відчутний крок до інтеграції в європейський транспортний простір, але ключові елементи залізничної

реформи ще залишаються на етапі підготовки. Про це йдеться у Звіті щодо прогресу України в межах Пакета розширення за 2025 рік, який опублікувала Єврокомісія. Зазначено, що Україна має «певний рівень підготовки» у сфері транспорту та «помірний прогрес» упродовж року. Головне досягнення — ухвалення «Національної транспортної стратегії до 2030 року» та «Стратегії розвитку прикордонної інфраструктури з ЄС і Молдовою».

Проте найважливіше — нове законодавство для залізничного сектору — досі на підході. Необхідно у найближчі місяці ухвалити:

- Закон про безпеку руху та інтероперабельність залізничного транспорту;
- Закон про ринок залізничних перевезень, який має відкрити конкуренцію та привести систему управління до європейських стандартів.

Ці документи визначають подальшу долю реформ: розмежують функції управління інфраструктурою і перевезеннями, створять незалежного регулятора та національний орган безпеки, а також запровадять прозорі правила гри для приватних операторів.

Україна узгоджує свої транспортні плани з розширеною мережею TEN-T і розробляє плани щодо майбутньої інтероперабельності залізничної колії, тобто технічної сумісності з європейським стандартом 1435 мм. Продовжується співпраця у межах ініціативи Solidarity Lanes, яка залишається ключовим каналом експорту української продукції через дунайські порти та залізничні переходи з ЄС. Водночас Європа закликає Україну прискорити реалізацію проєктів TEN-T, посилити інституційну спроможність органів, відповідальних за планування й адміністрування інвестицій, а також зосередитися на декарбонізації, цифровізації та усуненні вузьких місць на прикордонних переходах.

Слід звернути увагу на те, що управління національним залізничним перевізником залишається вразливим до політичного впливу, оскільки уряд продовжує втручатися у кадрові призначення, попри законодавчі зміни, що передбачають ухвалення таких рішень наглядовою радою. Ще мають місце ризики корупції у сфері закупівель та інвестиційних проєктів, що підриває довіру інвесторів і гальмує реформу корпоративного управління.

Отже, Україна демонструє відчутний прогрес у впровадженні транспортної політики ЄС, зокрема у сферах безпеки, інтероперабельності та сталих перевезень. Подальші реформи залізничного сектору матимуть ключове значення для інтеграції АТ «Укрзалізниця» до європейського ринку.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВВЕДЕННЯ КОМАНД ДИСПЕТЧЕРОМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ

У сучасних умовах цифровізації транспортної галузі особливої актуальності набувають питання підвищення ефективності роботи диспетчерів, що безпосередньо впливає на безпеку руху поїздів і якість управління технологічними процесами. Одним із напрямів удосконалення є використання автоматизованих робочих місць (АРМ), які дозволяють зменшити професійну втому, підвищити швидкість надання команд і безпеку руху під час набору маршрутів.

Проведено аналіз функцій диспетчерів і технології їх роботи, визначено, що найкритичнішою для безпеки є поїзна та маневрова робота. Перспективним напрямом підвищення її ефективності є впровадження альтернативних методів введення команд, що підвищують швидкість і точність управління.

Вивчено зарубіжні технології керування рухом поїздів, встановлено складність упровадження систем автоматичної побудови маршруту через відмінності інфраструктури. Обґрунтовано можливість удосконалення релейної централізації шляхом перенесення елементів керування на інтерактивну схему станції.

Запропоновано альтернативні методи введення команд – контекстне й радіальне меню, голосове управління, розпізнавання жестів. Порівняльний аналіз показав, що альтернативні методи забезпечують вищу ефективність за швидкістю та точністю. Зокрема, при використанні контекстного меню кількість помилок становить близько 9 %, тоді як при радіальному – 0 %. Радіальне меню з підказками визнано найбільш раціональним за ергономікою та надійністю.

Визначено логіку реалізації радіального меню та оптимальні параметри роботи з клавіатурою: сила натискання перед активацією понад 50 г, рекомендовані клавіші – «QWERTASDF». Використання голосового та жестового управління визнано неефективним через низьку надійність і складність реалізації.

Результати дослідження підтвердили, що впровадження радіального меню знижує кількість помилок, скорочує час формування маршрутів і підвищує безпеку руху. Запропонований підхід сприяє ергономічній

оптимізації робочого місця диспетчера та подальшій автоматизації процесів управління на залізничному транспорті.

Андрій ІЛЬЧЕНКО (211-ТТ-324),
Сергій КОСТЕНКО (131-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

ОПТИМІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ ТА ПІД'ЇЗНОЇ КОЛІЇ

Удосконалення технології роботи залізничної станції при взаємодії з під'їзною колією є важливим напрямом підвищення ефективності перевезень та економії ресурсів. Оптимізація процесів на станції дозволяє зменшити час обробки вагонів, скоротити витрати на експлуатацію обладнання та трудові ресурси, а також підвищити пропускну здатність при одночасному збереженні безпеки руху.

Одним із ключових напрямів удосконалення є впровадження систем планування та автоматизації обробки вагонів на під'їзній колії. Це включає використання цифрових технологій для моніторингу стану вагонів, контролю їх завантаження і розвантаження, а також для прогнозування завантаженості колій і оптимізації маршрутів маневрових поїздів.

Важливу роль відіграє ресурсозбереження: зменшення простоїв вагонів на під'їзній колії, раціональне використання тягового складу, оптимізація роботи стрілочних переводів і сигналізації дозволяють економити енергетичні та матеріальні ресурси. Використання сучасних засобів, таких як ричстакери, електроприводи стрілок і автоматизовані системи маневрування, значно зменшує витрати ручної праці та підвищує швидкість обробки вантажів.

Інтеграція під'їзних колій у загальну систему цифрового управління станцією дозволяє в реальному часі відстежувати рух вагонів, контролювати завантаження і розвантаження, прогнозувати можливі затримки та оптимально розподіляти ресурси між різними потоками вантажів. Такий підхід забезпечує ефективну взаємодію станції з під'їзними коліями, скорочує час обороту вагонів і знижує витрати на утримання інфраструктури.

Таким чином, удосконалення технології роботи станції при взаємодії з під'їзною колією на основі ресурсозбереження дозволяє підвищити ефективність роботи залізничної інфраструктури, оптимізувати використання трудових і матеріальних ресурсів та забезпечити більш стабільну і безпечну організацію перевезень.

Андрій КОТЕНКО (131-ОПУТ-Д23),
Костянтин ЖОВНІРЧУК (132-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИВАНТАЖЕННЯ НАВАЛОЧНИХ ВАНТАЖІВ З ПІВВАГОНІВ

У сучасних умовах розвитку транспортної галузі особливої уваги потребує підвищення ефективності технологічних процесів перевантаження навалочних вантажів. Одним із найбільш трудомістких і енергоємних етапів є вивантаження таких вантажів із піввагонів, що часто супроводжується значними втратами часу, залишками вантажу в вагоні та підвищеним зношенням обладнання.

Проведено аналіз існуючих способів вивантаження навалочних вантажів, серед яких основними є гравітаційний, механічний, вібраційний і комбінований. Встановлено, що традиційні методи не завжди забезпечують повне очищення кузова та вимагають додаткових операцій ручного доочищення.

Запропоновано напрями удосконалення процесу вивантаження за рахунок оптимізації параметрів нахилу кузова, інтенсивності вібраційного впливу, раціональної послідовності відкриття люків та використання адаптивних систем керування приводами. Такий підхід дозволяє забезпечити більш рівномірне вивантаження вантажу, скоротити час та зменшити втрати.

Досліджено можливість впровадження систем автоматизованого контролю ступеня очищення піввагона із застосуванням датчиків положення та відеоаналітики. Це дає змогу своєчасно виявляти залипання вантажу та автоматично коригувати параметри вивантаження.

Результати дослідження свідчать, що використання удосконалених технологічних схем і автоматизованих систем керування під час вивантаження навалочних вантажів забезпечує скорочення тривалості операцій, зниження енерговитрат і підвищення безпеки праці. Запропоновані рішення можуть бути використані при модернізації існуючих перевантажувальних пунктів і проєктуванні нових комплексів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Зернові вантажі залишаються однією з наймасовіших категорій продукції, що перевозиться залізничним транспортом України. Їх переробка охоплює повний цикл технологічних операцій – від приймання вагонів до відвантаження готової продукції на експорт або переробні підприємства. Проте в умовах сезонних пікових навантажень і зростання вимог до якості обслуговування традиційні схеми перевалки виявляють низку недоліків: перевантаження елеваторних потужностей, простої вагонів, втрати зерна та недостатній рівень автоматизації.

Проблема ускладнюється різноманітністю зернових культур, що потребують різних режимів очищення, сушіння й транспортування. Відсутність адаптивного управління потоками призводить до нерівномірності подачі вагонів і збільшення часу обробки.

Важливим напрямом удосконалення визначено автоматичне корегування навантаження між транспортними потоками – залізничним і внутрішньоскладським. Це дає змогу уникати «вузьких місць» у технологічному ланцюгу, оптимізувати використання конвеєрних систем та знизити енергоспоживання.

Окрему увагу потрібно приділяти питанням екологічної безпеки: запропоновано застосування систем із регульованим повітряним потоком і герметизацію точок пересипання, що дозволяє мінімізувати пиловиділення та втрати зерна.

Такий підхід сприяє формуванню гнучкої системи переробки зернових вантажів, здатної швидко адаптуватися до зміни ритму поставок, вимог клієнтів і сезонних умов. Його реалізація забезпечить стабільність експортних відправок, підвищення продуктивності праці та зменшення витрат у всьому логістичному ланцюзі.

Сергій ШКОЛЯР (133-ОПУТ-Д23),
Сергій ШВИДКИЙ (133-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОБОТИ МАЛОДІЯЛЬНИХ СТАНЦІЙ В ВОЄННИХ УМОВАХ

В умовах воєнного стану та обмежених економічних ресурсів ефективно використання малодіяльних залізничних станцій набуває особливої актуальності. Зменшення обсягів перевезень і високі витрати на утримання таких станцій спричиняють значні фінансові збитки. Значна частка малодіяльних станцій в Україні підкреслює важливість їх ефективного управління для забезпечення безперебійної роботи залізничного транспорту в умовах воєнного часу.

Для вирішення проблеми запропоновано модель оцінки доцільності закриття або консервації малодіяльних станцій, яка враховує витрати на утримання, доходи від перевезень, витрати на консервацію та додаткові супутні витрати. Консервація таких станцій дозволяє скоротити перепробіг вагонів, оптимізувати використання матеріальних та трудових ресурсів і підвищити економічну ефективність дирекцій залізничних перевезень.

Застосування запропонованої моделі дозволяє забезпечити конкурентоспроможність залізниці навіть у складних умовах, зберігаючи низькі тарифи на вантажоперевезення та забезпечуючи раціональний перерозподіл ресурсів без додаткових інвестицій. Такий підхід є перспективним напрямом розвитку транспортної системи в умовах війни та економічної нестабільності.

Дмитро ЯКОБЮК (212-ОПУТ-Д24),
Ярослав МИРОНЕНКО (133-ОПУТ-323)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

ВИКОРИСТАННЯ РИЧСТАКЕРІВ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ КОНТЕЙНЕРІВ

Переробка контейнерних вантажів на залізничних станціях є ключовим елементом мультимодальної логістики. В умовах зростання обсягів контейнерних перевезень традиційні способи розвантаження і пересування контейнерів – за допомогою кранових установок або ручної обробки – стають недостатньо ефективними.

Ричстакери як мобільні вантажопідійомні засоби дозволяють виконувати швидке завантаження, розвантаження і сортування контейнерів на складі або у вузлах перевалки. Використання ричстакерів забезпечує підвищення пропускної здатності контейнерного терміналу, скорочення часу перебування вагонів на станції та зменшення простоїв.

Переваги ричстакерів включають маневреність у обмежених просторах, можливість роботи без спеціальної кранової інфраструктури, автоматизацію позиціонування контейнерів і зниження травматизму персоналу. При цьому доцільним є впровадження цифрових систем управління ричстакерами, що дозволяють оптимізувати маршрути пересування, контролювати завантаження і швидкість обробки вантажів у реальному часі.

Удосконалена технологія переробки контейнерів із використанням ричстакерів дозволяє підвищити ефективність роботи залізничного транспорту, скоротити витрати на обробку вантажів та забезпечити стабільність логістичних потоків у сучасних умовах перевантажень і зростання обсягів контейнерних перевезень.

Костянтин ЛИСЕНКО (221-ОПУТ-Д24),
Денис КОВАЛЬ (212-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

В умовах воєнного стану залізничний транспорт стає ключовим елементом економічної та гуманітарної стабільності країни. Забезпечення безпечного, швидкого та ефективного перевезення вантажів і пасажирів вимагає модернізації технологій управління, оптимізації маршрутів та раціонального використання наявної інфраструктури.

Одним із напрямів покращення є підвищення ефективності роботи диспетчерських служб і автоматизованих систем керування рухом поїздів. Використання сучасних АРМ, цифрових платформ і систем моніторингу дозволяє зменшити професійну втому персоналу, підвищити точність і швидкість прийняття рішень, а також мінімізувати ризики помилок під час формування маршрутів.

Важливою є оптимізація перевезень, де частина ресурсів витрачається нерационально. Впровадження моделей оцінки ефективності роботи станцій

дозволяє скоротити витрати на утримання, перепробіг вагонів і забезпечити раціональний перерозподіл матеріальних та трудових ресурсів.

Додатково, впровадження цифрових технологій, автоматизації процесів перевантаження і обліку вантажів, інтеграція з мультимодальними транспортними системами та використання мобільної техніки (ричстакери, крани з дистанційним управлінням) сприяє підвищенню пропускної здатності залізниць та стабільності логістичних потоків навіть в умовах бойових дій.

Таким чином, комплексне впровадження сучасних технологій і оптимізація управління ресурсами дозволяє забезпечити безпеку, економічність і надійність залізничного транспорту в умовах воєнного стану, що є критично важливим для підтримки обороноздатності та відновлення економіки країни.

Анна ІВАХНЕНКО (133-ОПУТ-323),
Сергій ІВАХНЕНКО (133-ОПУТ-323)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Удосконалення технологій переробки зернових вантажів на залізничному транспорті є надзвичайно важливим елементом сучасної логістики, оскільки від нього залежить швидкість обігу вагонів, ефективність зберігання зерна та якість доставки продукції споживачам. У сучасних умовах цифровізації та автоматизації транспортної галузі впровадження сучасних технологій стає критично необхідним для підвищення продуктивності, скорочення витрат та мінімізації втрат вантажу.

Основними напрямками вдосконалення технологій переробки зернових вантажів є автоматизація процесів перевантаження, використання сучасної техніки для обробки вагонів та інтеграція цифрових систем обліку і моніторингу. Зокрема, застосування автоматизованих вагоноперевантажувальних комплексів дозволяє прискорити завантаження і розвантаження зерновозів та піввагонів, забезпечуючи безперервний потік вантажів і зменшуючи простой на станціях.

Використання ричстакерів та мобільних зернових конвеєрів дозволяє ефективно переміщувати зерно між вагонами, складами і контейнерами, оптимізуючи використання обмеженого простору на залізничних терміналах.

Також впровадження сенсорних систем контролю вологості, температури та рівня зерна забезпечує підтримку якості вантажу при перевантаженні та зберіганні, дозволяючи оперативно реагувати на зміни стану зерна і запобігати його псуванню.

Цифрові технології та автоматизація обліку вантажів, включаючи використання транспортних інформаційних систем (TMS), ERP-систем та електронного документообігу, дозволяють оптимізувати маршрути перевезень, планувати завантаження вагонів та скорочувати час простоїв. Інтеграція цих систем забезпечує точний контроль обсягів і стану вантажів, дозволяє аналізувати ефективність роботи терміналів і забезпечує оперативне прийняття управлінських рішень.

Важливим також є підвищення ефективності роботи персоналу та диспетчерів, які контролюють процес перевантаження і рух вагонів. Автоматизовані робочі місця диспетчерів з сучасними інтерфейсами та альтернативними методами введення команд забезпечують швидке формування маршрутів, точне керування потоками зернових вагонів та мінімізацію людських помилок.

Запровадження сучасних технологій дозволяє значно скоротити час обробки вагонів на станціях і терміналах, зменшити фізичне навантаження на персонал, підвищити безпеку перевезень та стабільність логістичних потоків, а також забезпечити точний облік вантажів і контроль ефективності роботи залізничної інфраструктури. Крім того, впровадження цифрових рішень та автоматизації сприяє зменшенню експлуатаційних витрат, оптимізації використання матеріальних та трудових ресурсів, підвищенню економічної ефективності і конкурентоспроможності перевезень.

Таким чином, удосконалення технології переробки зернових вантажів із застосуванням сучасних автоматизованих, цифрових і сенсорних рішень забезпечує комплексне підвищення продуктивності залізничного транспорту, мінімізацію втрат, збереження якості продукції та стабільність логістичних процесів, що є критично важливим для економічної стійкості, безпеки і конкурентоспроможності залізничних перевезень у сучасних умовах.

Олександр КОЗЮК (133-ОПУТ-Д23),
Руслан ГАСАНОВ (103-ОПУТ-Д23)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Застосування інноваційних технологій у вантажних перевезеннях є ключовим фактором розвитку сучасної залізничної галузі. Впровадження цифрових і автоматизованих рішень дозволяє підвищити ефективність логістичних процесів, скоротити час обробки вантажів та зменшити експлуатаційні витрати.

Одним із напрямів інновацій є використання автоматизованих систем управління рухом поїздів та диспетчерських робочих місць. Ці системи забезпечують точне планування маршрутів, контроль завантаження вагонів, моніторинг стану інфраструктури та оперативне прийняття рішень. Застосування таких рішень дозволяє зменшити ймовірність людських помилок, підвищити безпеку перевезень та оптимізувати використання ресурсів.

Іншим напрямом є автоматизація обробки вантажів на станціях і терміналах. Використання ричстакерів, автоматизованих конвеєрів, мобільних підйомних систем та роботизованих комплексів для перевантаження контейнерів і насипних вантажів значно прискорює процеси завантаження і розвантаження, зменшує втрати вантажу та фізичне навантаження на персонал.

Важливою складовою інновацій є цифровізація обліку вантажів і впровадження систем електронного документообігу. Це забезпечує прозорість логістичних процесів, контроль руху вантажів у реальному часі, оптимізацію маршрутів і покращення планування перевезень.

Сучасні технології також дозволяють інтегрувати транспортні системи залізниці з іншими видами транспорту, що сприяє розвитку мультимодальних перевезень і підвищенню загальної ефективності транспортної системи.

Таким чином, застосування інноваційних технологій у вантажних перевезеннях підвищує продуктивність залізниці, економічну ефективність перевезень, безпеку та якість обслуговування клієнтів, забезпечуючи стійкий розвиток залізничного транспорту у сучасних умовах.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Мультимодальні перевезення та їх розвиток є найбільш перспективним напрямком для зміцнення транспортної системи України, збільшення обсягів транзитних вантажів та сприяння інтеграції національної транспортної системи у світову.

Залізничний транспорт відіграє домінуючу роль у структурі вантажних перевезень країни, незважаючи на значні економічні втрати, спричинені військовою агресією РФ, блокуванням морських портів та проблемами на західних кордонах.

Розвиток мультимодальних перевезень гальмується чотирма основними показниками: інфраструктурними – через обмежену пропускну здатність; техніко-технологічними – із-за несумісності стандартів обладнання; інформаційно-цифровими – через відсутність єдиного інформаційного простору; організаційно-правовими – через різну правову базу та неузгодженість графіків руху.

Перспективним рішенням для покращення взаємодії є будівництво мультимодальних хабів, які слугуватимуть місцем стикування різних видів транспорту, для проведення навантажувально-розвантажувальних робіт, митних процедур тощо.

Введення контрейлерних перевезень є ефективним інструментом для інтеграції залізничного та автомобільного транспорту, що забезпечуватиме зменшення часу та вартості доставки, високу безпеку перевезень та екологічність.

Цифровізація є необхідною умовою для підвищення ефективності та конкурентоспроможності, що досягається завдяки об'єднанню потоків в єдину систему та впровадження комплексу технологій, включаючи IoT для моніторингу вантажів, аналітику Big Data для прогнозування, штучний інтелект для автоматизації рутини та блокчейн для спрощення документообігу.

АДАПТИВНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ РУХОМ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНИХ ВАНТАЖОПОТОКІВ

Сучасні умови функціонування залізничного транспорту України характеризуються високим рівнем невизначеності вантажопотоків через зміну географії експорту, сезонні коливання врожаю, нестабільність роботи промислових підприємств та інфраструктурні обмеження на окремих напрямках. Традиційні статичні графіки руху поїздів, розроблені на основі середньорічних показників, не забезпечують достатньої гнучкості для оперативного реагування на різкі зміни попиту. За даними АТ “Укрзалізниця”, коливання добових обсягів перевезень на експортних напрямках можуть сягати 40-50%, що призводить до неефективного використання пропускну здатності інфраструктури та рухомого складу.

Адаптивні методи управління рухом передбачають динамічне коригування графіків на основі прогнозування попиту, поточної завантаженості напрямків та доступності ресурсів. Впровадження таких систем на європейських залізницях дозволило підвищити пропускну здатність на 15-20% без капітальних інвестицій в інфраструктуру. Для України застосування адаптивних алгоритмів особливо актуальне на прикордонних напрямках та ділянках з високою концентрацією вантажного руху, де можливість оперативної зміни кількості ниток графіку та пріоритизації поїздів дозволить збільшити обсяги експортних перевезень та скоротити час доставки вантажів до портів та прикордонних переходів.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТЕГРОВАНИХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ КОНТЕЙНЕРНИХ ВАНТАЖІВ

Контейнерні перевезення є найбільш динамічним сегментом вантажного транспорту України, демонструючи зростання на 25-30% щорічно у післявоєнний період. Однак фрагментарність транспортно-логістичних процесів, відсутність єдиної інформаційної платформи для взаємодії залізниці, автомобільного транспорту та термінальних операторів призводить до

значних втрат часу на узгодження операцій. За оцінками експертів, середній час обробки контейнера на українських терміналах становить 4-6 годин, тоді як в інтегрованих логістичних системах Європи цей показник не перевищує 1-2 години. Додаткові витрати на координацію між учасниками ланцюга постачання збільшують собівартість перевезень на 15-20%.

Інтегровані транспортно-логістичні системи передбачають об'єднання інформаційних потоків, синхронізацію графіків роботи різних видів транспорту, автоматизацію документообігу та створення мультимодальних транспортно-логістичних центрів. Досвід європейських країн показує, що впровадження таких систем дозволяє скоротити загальний час доставки на 30-40% та зменшити логістичні витрати на 20-25%. Для України розвиток інтегрованих систем особливо актуальний на прикордонних переходах з ЄС, де необхідна ефективна координація перевантаження контейнерів між коліями різної ширини, а також у портових вузлах для забезпечення безперервності транспортного процесу від вантажовідправника до морського терміналу.

Людмила ЧОБИТЬКО (211-ТТ-324)
Керівник – доц. Олексій КОСТЕННИКОВ

СКОРОЧЕННЯ ПРОСТОЮ РУХОМОГО СКЛАДУ НА ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЯХ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ

За даними АТ “Укрзалізниця”, середній час простою вагонів на під'їзних коліях промислових підприємств становить 18-24 години, що у 2-3 рази перевищує нормативні показники. На під'їзних коліях знаходиться близько 30% загального парку вантажних вагонів, що призводить до значних економічних втрат через зниження оборотності рухомого складу та необхідність утримання додаткового резерву вагонів. Основними причинами надмірних простоїв є застарілі технології вантажних операцій, відсутність автоматизованого обліку та контролю руху вагонів, неузгодженість графіків роботи залізниці та підприємств, а також недостатня координація між диспетчерськими службами різних рівнів.

Сучасні підходи до скорочення простоїв включають впровадження систем автоматичної ідентифікації вагонів (RFID, GPS-моніторинг), створення єдиних інформаційних платформ для координації роботи залізниці та власників під'їзних колій, оптимізацію технологічних процесів навантаження-розвантаження та застосування методів оперативно-календарного планування з урахуванням реального стану виробництва. Досвід провідних промислових

підприємств показує можливість скорочення простоїв на 40-50% при комплексному впровадженні цифрових технологій контролю та управління. Для України це дозволить вивільнити до 15-20 тисяч вагонів з обігу, що еквівалентно економії близько 2-3 млрд грн на утриманні рухомого складу щорічно.

Микола СУВОРОВ (211-ТТ-324)
Керівник – доц. Андрій КИМАН

СМАРТ-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ВТРАТ ТА ПОШКОДЖЕНЬ ВАНТАЖІВ У ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

За даними Світового банку, щорічні втрати від пошкодження та зникнення вантажів у глобальних ланцюгах постачання становлять понад 50 млрд доларів. В Україні проблема контролю схоронності вантажів набуває особливої гостроти через зношеність рухомого складу, недостатню автоматизацію процесів відстеження та складні умови експлуатації транспортної інфраструктури. Застосування смарт-технологій, таких як IoT-сенсори, системи GPS-моніторингу, RFID-мітки та розумні пломби з датчиками удару і температури, дозволяє в режимі реального часу відстежувати місцезнаходження вантажів, контролювати умови транспортування та оперативно реагувати на відхилення від нормальних параметрів.

Досвід провідних логістичних компаній демонструє зниження втрат вантажів на 40-60% після впровадження комплексних систем моніторингу. Особливо перспективним є застосування технології цифрових двійників для прогнозування ризиків пошкодження на основі аналізу маршруту, типу вантажу та умов перевезення. Для Укрзалізниці впровадження смарт-технологій контролю схоронності може забезпечити значне зменшення претензій від клієнтів, підвищення конкурентоспроможності вантажних перевезень та покращення репутації на міжнародному ринку транспортних послуг.

Рустам ШАРІПОВ (103-ОПУТ-Д22),
Віталій АНДРІЯШЕВ (103-ОПУТ-Д22)
Керівник – доц. Олексій КОСТЕННІКОВ

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОМЕРЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ: ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ТА ОНЛАЙН-СЕРВІСИ

Традиційна система комерційного обслуговування вантажних перевезень на залізничному транспорті України характеризується високим рівнем паперового документообігу, необхідністю фізичної присутності клієнтів у комерційних відділах станцій та тривалими термінами оформлення перевізних документів. За оцінками експертів, процес підготовки документів для однієї відправки займає в середньому 2-4 години, що створює додаткові витрати для вантажовідправників та знижує конкурентоспроможність залізничних перевезень порівняно з автомобільним транспортом. Відсутність інтегрованих онлайн-платформ для замовлення перевезень, відстеження вантажів та управління документами обмежує можливості залучення нових клієнтів, особливо представників малого та середнього бізнесу.

Впровадження електронного документообігу та онлайн-сервісів на європейських залізницях дозволило скоротити час оформлення перевезень на 70-80% та зменшити операційні витрати на 30-40%. Сучасні цифрові платформи забезпечують можливість онлайн-замовлення вагонів, автоматичного формування електронних накладних, відстеження руху вантажів у режимі реального часу та електронного підпису документів без необхідності відвідування станції. Для АТ “Укрзалізниця” розвиток таких сервісів є критично важливим для інтеграції у європейську транспортну систему, підвищення якості обслуговування клієнтів та збільшення частки залізниці на ринку вантажних перевезень, особливо у сегменті експортних та транзитних перевезень.

ОПТИМІЗАЦІЯ ВАНТАЖНОЇ РОБОТИ НА СТАНЦІЯХ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВАНТАЖНИХ ОПЕРАЦІЙ

Ефективність вантажної роботи на залізничних станціях України суттєво відстає від світових стандартів. Середня продуктивність навантажувально-розвантажувальних операцій на українських станціях становить 40-50 тонн на годину, тоді як на сучасних європейських терміналах цей показник сягає 100-150 тонн на годину. Застаріле вантажно-розвантажувальне обладнання, відсутність автоматизованих систем управління складськими операціями та неоптимальна організація технологічних процесів призводять до надмірних простоїв вагонів під вантажними операціями, які в середньому становлять 12-16 годин при нормативі 6-8 годин. Це знижує оборотність вагонного парку та збільшує собівартість перевезень.

Сучасні методи оптимізації включають впровадження автоматизованих систем управління вантажним двором, використання високопродуктивного обладнання з цифровим керуванням, застосування методів моделювання та симуляції для визначення оптимальної послідовності операцій, а також інтеграцію складських та транспортних процесів у єдину систему. Досвід модернізації вантажних станцій у Польщі та Німеччині показує можливість збільшення продуктивності вантажних операцій у 2-2,5 рази при одночасному скороченні експлуатаційних витрат на 25-30%. Для України впровадження сучасних методів організації вантажної роботи особливо актуальне на експортних напрямках, де підвищення пропускної здатності вантажних фронтів дозволить збільшити обсяги перевезень без додаткових капітальних вкладень в інфраструктуру.

ВПЛИВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Впровадження інтелектуальних транспортних систем у залізничну галузь є важливим кроком до підвищення ефективності вантажних перевезень. Завдяки використанню сучасних інформаційних технологій, систем автоматизованого керування рухом і моніторингу технічного стану рухомого складу забезпечується оптимізація логістичних процесів, скорочення часу простою вагонів та підвищення точності дотримання графіків.

Сучасні інтелектуальні транспортні системи дозволяють у режимі реального часу відстежувати місцезнаходження вантажів, прогнозувати затримки та оперативно реагувати на позаштатні ситуації. Прикладом практичного застосування є система GPS-моніторингу рухомого складу, що дає змогу диспетчерам отримувати актуальні дані про рух поїздів, координувати операції з навантаження і розвантаження, а також зменшувати витрати палива та часу простою.

Впровадження таких систем сприяє підвищенню рівня безпеки, зниженню експлуатаційних витрат і зміцненню конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку вантажних перевезень.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Відомо, що використання контейнерів є найефективнішим у змішаних перевезеннях, бо значно зменшується час на перевантаження із одного виду транспорту на інший й до мінімуму зводиться ризик пошкодження товару при вантажно-розвантажувальних роботах. Однією з основних проблем у впровадженні потенціалу національної транспортної системи в глобальному ринку контейнерних перевезень є те, що Україна виступає в ролі об'єкта, а не активного учасника цих відносин. Фактично основні переваги вигідного географічного розташування України використовуються сусідніми країнами, які ефективно розвивають власні транспортно-логістичні інфраструктури. У

цей час Україна обмежується роллю пасивного перевізника вантажів, використовуючи застарілу інфраструктуру.

Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку контейнерних перевезень виявив, що знаходження великовагового контейнера на терміналах України складає майже три доби. Водночас встановлено стійку тенденцію збільшення простоїв внаслідок нерівномірностей підводу залізничних транспортних засобів і контейнерів, а також у зв'язку із певним коливанням обсягів роботи. У зв'язку з цим постає завдання удосконалення технології роботи з контейнерами за рахунок зменшення витрат на вагоно- і контейнеро-години простою на контейнерній площадці.

В роботі формалізовано технологію роботи контейнерної площадки у вигляді математичної моделі, що являє собою оптимізаційну комбінаторну задачу і дозволить знайти мінімальний маршрут на двочастковому графі множини варіантів переміщення навантажувально-розвантажувального механізму.

Діана КАСЬЯНОВА (103-ОПУТ-322)

Керівник – ст. викладач Денис ЧЕХУНОВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

В загальних обсягах функціонування агропромислового комплексу нашої держави ключову роль відіграє та його частина, яка пов'язана з транспортуванням зернових вантажів. На теперішній час тенденції розвитку агропродовольчого комплексу, зокрема у сфері функціонування зернового ринку, мають характер збільшення обсягів перевезення зерна за кордон. Таким чином, наразі постає актуальне завдання всебічного та глибокого розвитку наявної транспортної інфраструктури, пов'язаної з перевезеннями зернових вантажів.

Крім того, перспективним є розвиток інтермодальних перевезень, які поєднують залізничний, автомобільний і водний транспорт. Це сприяє підвищенню ефективності доставки зерна до морських портів, зниженню транспортних витрат і зменшенню навантаження на окремі види транспорту.

Також важливими аспектами є впровадження енергозберігаючих технологій, використання сучасних матеріалів при виготовленні рухомого складу, а також підвищення рівня координації між учасниками логістичного

процесу – аграрними підприємствами, перевізниками, елеваторами та портами.

Отже, удосконалення технології перевезення зернових вантажів у сучасних умовах передбачає комплексний підхід, що поєднує технічні, організаційні та цифрові рішення. Реалізація таких заходів сприятиме підвищенню ефективності транспортної системи, зниженню логістичних витрат і зміцненню позицій України як провідного експортера зернових культур на світовому ринку.

Анастасія КОВАЛЬОВА (132-ОПУТ-323)

Керівник – ст. викладач Денис ЧЕХУНОВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

В сучасних умовах глобалізації та розвитку логістичних систем особливого значення набуває питання ефективної взаємодії між різними видами транспорту – автомобільним, залізничним, морським та авіаційним. Оптимізація мультимодальних перевезень дозволяє зменшити час доставки, підвищити надійність логістичних ланцюгів та скоротити витрати.

Ключовими напрямками підвищення ефективності є впровадження цифрових платформ для моніторингу перевезень, розвиток транспортно-логістичних хабів, стандартизація контейнерних систем та удосконалення нормативно-правової бази взаємодії перевізників. Важливу роль відіграє також впровадження принципів сталого розвитку, що передбачає мінімізацію викидів та енерговитрат при організації мультимодальних перевезень.

Таким чином, інтеграція різних видів транспорту в єдину логістичну систему є ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності транспортної галузі та забезпечення ефективної доставки вантажів у глобальному масштабі.

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТУ

В сучасних умовах зростання обсягів контейнерних перевезень важливим завданням є підвищення ефективності роботи контейнерних пунктів як ключових елементів транспортно-логістичної системи. Раціональна технологія роботи контейнерного пункту передбачає оптимізацію технологічних процесів приймання, обробки, накопичення та відправлення контейнерів із мінімальними витратами часу та ресурсів.

У роботі проведено аналіз факторів, що впливають на продуктивність контейнерного пункту, зокрема: інтенсивність прибуття контейнерів, технічне оснащення перевантажувальних механізмів, організацію транспортних потоків і планування території. Для визначення раціональної технології застосовано метод моделювання вантажопотоків із урахуванням середнього часу обслуговування одного контейнера.

Наприклад, при середньому надходженні 120 контейнерів на добу, пропускна здатність пункту при роботі двох навантажувачів із продуктивністю 10 контейнерів/годину кожен, становитиме 160 контейнерів/добу, що забезпечує резерв у 33% і дозволяє уникнути чергування контейнерів у пікові години.

Отримані результати свідчать, що раціональна технологія роботи контейнерного пункту повинна базуватись на балансі між технічним оснащенням, організаційними заходами та графіком подачі транспорту, що забезпечує безперервність процесу та мінімізацію простоїв.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

В умовах ринкової економіки має місце зростання невизначеності та динамічності зовнішнього середовища і тому традиційні методи управління ризиками стають недостатніми для забезпечення стабільності та розвитку організації.

Інноваційні підходи до управління ризиками базуються на використанні новітніх технологій, аналітичних інструментів та гнучких управлінських стратегій. Зокрема, значного поширення набувають цифрові платформи моніторингу ризиків, системи штучного інтелекту для прогнозування кризових ситуацій, методи Big Data-аналітики, блокчейн-технології для підвищення прозорості процесів та сценарне моделювання ризиків.

Важливою складовою є також розвиток культури ризик-менеджменту, орієнтованої на превентивні дії та швидке реагування. Інноваційні підходи дозволяють підвищити ефективність прийняття управлінських рішень, знизити ймовірність настання негативних подій та забезпечити стійкий розвиток підприємств у мінливих умовах ринку.

Олександр ДИМИТРОВ (103-ОПУТ-322)
Керівник – доц. Світлана ПРОДАЩУК

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

У сучасних умовах зростання обсягів аграрного експорту та підвищених вимог до швидкості логістики особливої актуальності набувають питання удосконалення процесу переробки зернових вантажів на залізничному транспорті. Від ефективності операцій на станціях та терміналах безпосередньо залежать швидкість обігу рухомого складу, рівень витрат учасників перевізного процесу та стабільність експортних ланцюгів постачання.

Проведений аналіз технології переробки зернових вантажів показав, що найбільш критичними є операції з подачею-забиранням вагонів, дозуванням та перевантаженням зерна, а також контроль якості й оперативне оформлення документів. Значна частина простоїв виникає через недостатню узгодженість дій між станцією, елеватором та автотранспортом, а також через низький рівень автоматизації окремих технологічних операцій.

Перспективним напрямом підвищення ефективності є впровадження сучасних цифрових рішень, які забезпечують більш швидке й точне виконання технологічних дій. Зокрема, застосування автоматизованих робочих місць для операторів елеваторів та чергових станцій дозволяє зменшити кількість помилок під час виконання операцій, оптимізувати черговість подачі вагонів, а також оперативно контролювати параметри процесу переробки.

Вивчення світового досвіду показало ефективність використання інтелектуальних систем управління потоками зерна, автоматизованих вагових комплексів, дистанційного контролю стану маршрутів та систем попереднього планування обсягів перевалки. Разом з тим пряме впровадження цілісних комплексних систем ускладнене відмінностями інфраструктури та технічними обмеженнями українських станцій.

Олександр ГОЛОВАНЬ (133-ОПУТ-Д23)
Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

ЄВРОІНТЕГРАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: АДАПТАЦІЯ СТАНДАРТІВ ЄС ДО УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЙ

Євроінтеграційні процеси в Україні визначають нові пріоритети розвитку залізничного транспорту. Адаптація стандартів ЄС у сфері залізничних технологій є необхідною умовою для інтеграції у європейський транспортний простір, підвищення конкурентоспроможності та забезпечення безпеки перевезень.

Відповідно визначеної мети постає необхідність гармонізації стандартів: різниця у ширині колії (1520 мм в Україні проти 1435 мм у ЄС); відмінності у системах сигналізації та управління рухом; потреба у взаємному визнанні сертифікації рухомого складу.

Ключові напрями адаптації: впровадження Європейської системи управління рухом поїздів (ERTMS); модернізація вагонного та локомотивного парку відповідно до екологічних норм ЄС; розвиток прикордонних транспортних вузлів та логістичних коридорів; цифровізація процесів перевезень та інтеграція у європейські платформи даних.

Виклики для України: висока вартість модернізації та потреба у міжнародних інвестиціях; необхідність швидкого відновлення інфраструктури після воєнних руйнувань; кадрова підготовка фахівців, здатних працювати за європейськими стандартами.

Адаптація стандартів ЄС до українських реалій є стратегічним завданням для залізничної галузі. Вона забезпечить інтеграцію України у європейський транспортний простір, підвищить ефективність перевезень та створить нові можливості для випускників, які отримали компетенції у сфері транспортних технологій на залізничному транспорті.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ: ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО КОНТРОЛЮ

Сучасні виклики залізничного транспорту України потребують переходу від традиційних методів диспетчерського управління до цифрових технологій. Автоматизовані системи диспетчерського контролю (АСДК) забезпечують підвищення ефективності, безпеки та надійності руху поїздів.

Необхідність цифровізації: зростання інтенсивності перевезень, інтеграція з європейською транспортною мережею, потреба у швидкому реагуванні на позаштатні ситуації.

Функції АСДК:

- моніторинг руху поїздів у реальному часі;
- автоматичне формування графіків руху;
- прогнозування затримок та оптимізація пропускної спроможності;
- інтеграція з системами енергозабезпечення та логістики.

Технологічні рішення: використання GPS/ГЛОНАСС, IoT-сенсорів, хмарних платформ та машинного навчання для аналізу транспортних потоків.

Переваги впровадження:

- зменшення людського фактору;
- підвищення безпеки руху;
- оптимізація використання інфраструктури;
- економія енергоресурсів.

Освітній аспект: підготовка студентів до роботи з цифровими системами управління, формування компетенцій у сфері транспортного моделювання та логістики.

Цифровізація диспетчерського управління є ключовим напрямом розвитку залізничного транспорту України. Впровадження АСДК сприятиме інтеграції у європейський транспортний простір, підвищенню конкурентоспроможності та формуванню нової генерації фахівців, здатних працювати у цифровому середовищі.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ: ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ

Автоматизація вантажних перевезень є ключовим напрямом розвитку залізничного транспорту України. Використання цифрових платформ дозволяє інтегрувати процеси планування, моніторингу та управління логістикою, що відповідає сучасним вимогам європейського транспортного простору та викликам відновлення інфраструктури.

Необхідність автоматизації: зростання обсягів міжнародних перевезень; потреба у швидкому реагуванні на зміни ринку; мінімізація людського фактору та помилок у плануванні.

Функції цифрових платформ: автоматичне формування графіків руху вантажних поїздів; моніторинг місцезнаходження вагонів у реальному часі;

прогнозування затримок та оптимізація маршрутів; інтеграція з митними та прикордонними системами; аналітика вантажопотоків для прийняття управлінських рішень.

Переваги впровадження: підвищення ефективності використання вагонного парку; скорочення часу перевезень та витрат; прозорість логістичних процесів для клієнтів; інтеграція у міжнародні транспортні коридори.

Автоматизація вантажних перевезень через цифрові платформи є стратегічним напрямом розвитку залізничного транспорту України. Вона забезпечує ефективність, прозорість та конкурентоспроможність логістичних процесів.

БЕЗПЕКА РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ: СУЧАСНІ МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ

Безпека руху на залізничному транспорті є ключовим чинником стабільності транспортної системи України. Зростання інтенсивності перевезень, воєнні виклики та інтеграція у європейський транспортний

простір потребують впровадження сучасних методів моніторингу та прогнозування аварійних ситуацій.

Необхідність нових підходів: традиційні системи сигналізації та контролю не забезпечують достатнього рівня оперативності та точності в умовах сучасних ризиків.

Методи моніторингу: використання IoT-сенсорів для контролю стану колій, мостів та рухомого складу; застосування систем відеоспостереження та тепловізійних технологій; цифрові платформи для збору та аналізу даних у реальному часі.

Прогнозування аварійних ситуацій: моделі масового обслуговування для аналізу транспортних потоків; алгоритми машинного навчання для виявлення потенційних відхилень у графіку руху; системи раннього попередження на основі Big Data.

Переваги впровадження: зниження ризику аварій та інцидентів; підвищення ефективності використання інфраструктури; економія ресурсів завдяки превентивному ремонту; формування культури безпеки серед персоналу.

Сучасні методи моніторингу та прогнозування аварійних ситуацій є основою підвищення безпеки руху на залізничному транспорті України. Їх впровадження сприятиме інтеграції у європейський транспортний простір, забезпечить надійність перевезень та підготує нове покоління фахівців, здатних працювати у цифровому середовищі.

Сергій ДЗЮБА (221-ОПУТ-Д24)

Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

ЗАЛІЗНИЧНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА ТА АГРОПРОДУКЦІЇ: ВИКЛИКИ ТА РІШЕННЯ ДЛЯ УКРАЇНИ

Україна є одним із провідних експортерів зерна та агропродукції у світі. Залізничний транспорт відіграє ключову роль у забезпеченні стабільних поставок на внутрішній та зовнішній ринки. Воєнні дії, руйнування інфраструктури та зміна логістичних маршрутів створюють нові виклики для галузі.

Виклики перевезень зерна та агропродукції: руйнування портової та залізничної інфраструктури; перевантаженість прикордонних переходів; різниця у ширині колії між Україною та країнами ЄС; дефіцит вагонів-

зерновозів та локомотивів; потреба у швидкому реагуванні на сезонні піки перевезень.

Можливі рішення: розвиток альтернативних маршрутів експорту через західні кордони; створення мультимодальних логістичних центрів для перевалки зерна; модернізація вагонного парку та впровадження інноваційних зерновозів; цифровізація процесів планування та моніторингу перевезень; залучення міжнародних інвестицій та грантів для розвитку інфраструктури.

Роль залізниці у міжнародних перевезеннях: забезпечення великих обсягів транспортування з мінімальними витратами; екологічність у порівнянні з автомобільним транспортом; інтеграція у європейські логістичні коридори.

Залізничні перевезення зерна та агропродукції є стратегічним напрямом для економіки України. Вирішення проблем інфраструктури, модернізація рухомого складу та інтеграція у міжнародні логістичні системи забезпечать стабільність експорту та розвиток аграрного сектору.

Олександр КОЗЛОВ (132-ОПУТ-Д23)
Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ (ITS) ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Інтелектуальні транспортні системи (ITS) є ключовим інструментом модернізації залізничного транспорту України. Вони забезпечують інтеграцію цифрових технологій у процеси управління рухом, логістикою та інфраструктурою, що відповідає вимогам європейських стандартів та сучасним викликам відновлення транспортної мережі.

Сутність ITS: комплекс технологій, що включає автоматизовані системи управління рухом, моніторинг інфраструктури, цифрову логістику та інформаційні сервіси для пасажирів і вантажовласників.

Ключові напрями впровадження:

- системи моніторингу стану колій та рухомого складу за допомогою IoT-сенсорів;
- використання штучного інтелекту для прогнозування транспортних потоків;
- цифрові платформи для управління вантажними перевезеннями;
- інтеграція ITS із європейською системою управління рухом поїздів (ERTMS).

Переваги для України: підвищення безпеки руху та зменшення аварійності; оптимізація використання інфраструктури та ресурсів;

скорочення часу перевезень і підвищення їх надійності; прозорість та ефективність логістичних процесів.

Впровадження ITS у залізничний транспорт України є стратегічним напрямом розвитку галузі. Це дозволить інтегрувати українську залізницю у європейський транспортний простір, підвищити конкурентоспроможність та створити умови для підготовки нової генерації фахівців, здатних працювати у цифровому середовищі.

Олександр КОСЕНКОВ (132-ОПУТ-Д23)

Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЗАЛІЗНИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ ТА СТРАТЕГІЇ ЇЇ ВІДНОВЛЕННЯ

Залізничний транспорт України є стратегічною основою економіки та обороноздатності держави. Воєнні дії спричинили значні руйнування інфраструктури: пошкодження колій, мостів, вокзалів, рухомого складу та систем управління. Це створює виклики для забезпечення безперервності перевезень та потребує розробки комплексних стратегій відновлення.

Наслідки воєнних дій для залізниці: руйнування та пошкодження колій, мостів і станцій; знищення рухомого складу та логістичних вузлів; порушення систем диспетчерського управління та сигналізації; зниження пропускної спроможності та надійності перевезень.

Стратегії відновлення інфраструктури: застосування технологій швидкого ремонту та мобільних мостових конструкцій; використання цифрових систем моніторингу для оцінки стану об'єктів; залучення міжнародних інвестицій та грантів для модернізації; інтеграція європейських стандартів у процеси відновлення; пріоритетне відновлення критичних логістичних коридорів (експорт зерна, гуманітарні перевезення).

Освітній аспект: підготовка студентів до роботи в умовах кризового управління; формування компетенцій у сфері транспортного моделювання та планування відновлювальних робіт; використання кейсів реальних пошкоджень як навчальних прикладів.

Відновлення залізничної інфраструктури після воєнних дій є не лише технічним, а й стратегічним завданням. Воно потребує поєднання інженерних рішень, цифрових технологій та міжнародної співпраці. Для студентів спеціальності «Транспортні технології» ця тема є ключовою у формуванні

компетенцій майбутніх фахівців, здатних працювати в умовах відновлення та модернізації транспортної системи України.

Ірина МІЗИН (102-ОПУТ-322)
Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У СИСТЕМАХ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Ефективне управління транспортними потоками на залізниці потребує використання сучасних методів моделювання. Системи масового обслуговування (СМО) дозволяють аналізувати процеси руху поїздів, роботу станцій та вузлів, прогнозувати затримки та оптимізувати пропускну спроможність інфраструктури.

Сутність моделювання транспортних потоків: застосування математичних моделей для опису процесів прибуття, обслуговування та відправлення поїздів; використання теорії ймовірностей та марковських процесів для аналізу випадкових подій у русі.

Системи масового обслуговування на залізниці: моделі типу М/М/1 та М/М/п для аналізу роботи станцій та сортувальних гірок; моделі з обмеженою чергою для прогнозування затримок; багатоканальні системи для оцінки пропускну спроможності вузлів.

Практичне застосування: оптимізація графіків руху поїздів; визначення критичних точок у транспортних вузлах; прогнозування часу очікування та ймовірності затримок; моделювання сценаріїв відновлення після аварій чи воєнних пошкоджень.

Моделювання транспортних потоків у системах масового обслуговування є важливим інструментом підвищення ефективності залізничних перевезень. Воно дозволяє оптимізувати роботу інфраструктури, зменшити затримки та забезпечити надійність руху.

РОЗВИТОК ШВИДКІСНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА БАР'ЄРИ

Швидкісні залізничні перевезення є одним із ключових напрямів модернізації транспортної системи України. Вони забезпечують скорочення часу подорожі, інтеграцію у європейський транспортний простір та підвищення конкурентоспроможності залізниці у порівнянні з автомобільним та авіаційним транспортом.

Перспективи розвитку: створення швидкісних магістралей Київ – Львів – Варшава, Київ – Одеса, Київ – Харків – Дніпро; інтеграція у європейську систему високошвидкісних коридорів; використання сучасних поїздів із швидкістю понад 200–250 км/год; підвищення мобільності населення та розвиток внутрішнього туризму; зменшення навантаження на автомобільні дороги та авіаційні перевезення.

Бар'єри та виклики: значні фінансові витрати на будівництво та модернізацію інфраструктури; різниця у ширині колії (1520 мм в Україні проти 1435 мм у ЄС); руйнування інфраструктури внаслідок воєнних дій; потреба у модернізації вокзалів, систем сигналізації та енергозабезпечення; кадровий дефіцит спеціалістів із проєктування та експлуатації швидкісних систем.

Міжнародний досвід: приклади впровадження швидкісних залізниць у Польщі, Німеччині, Франції; використання технологій ERTMS для управління рухом; державно-приватне партнерство як механізм фінансування.

Розвиток швидкісних залізничних перевезень в Україні є стратегічним завданням, що потребує комплексного підходу: інвестицій, модернізації інфраструктури, інтеграції у європейські стандарти та підготовки нової генерації фахівців.

Кристина МІТІШОВА (131-ОПУТ-Д23)
Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

ВЗАЄМОДІЯ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ: ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ

Залізничний транспорт України є ключовим елементом у забезпеченні ефективної роботи промислових підприємств. Взаємодія між залізницями та виробничими структурами визначає стабільність постачання сировини, продукції та комплектуючих, а також впливає на конкурентоспроможність національної економіки.

Значення взаємодії залізниць і промислових підприємств: забезпечення безперервності виробничих процесів; формування стійких логістичних ланцюгів; зниження витрат на транспортування та складські операції.

Проблеми сучасної взаємодії: недостатня пропускна спроможність окремих ділянок залізниць; дефіцит спеціалізованого рухомого складу (вагони-зерновози, цистерни, платформи); низький рівень цифровізації процесів планування та моніторингу; руйнування інфраструктури внаслідок воєнних дій.

Шляхи оптимізації логістичних ланцюгів: впровадження цифрових платформ для управління вантажопотоками; розвиток мультимодальних транспортних вузлів (залізниця + автомобільний + річковий транспорт); інтеграція систем прогнозування попиту на перевезення; модернізація вагонного парку та інфраструктури;

Оптимізація логістичних ланцюгів через ефективну взаємодію залізниць та промислових підприємств є стратегічним завданням для України. Вона забезпечує стабільність виробництва, розвиток експорту та інтеграцію у міжнародні транспортні системи.

Діана РУЧКА (102-ОПУТ-322)
Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

СОРТУВАЛЬНІ СТАНЦІЇ ТА ГІРКИ: МІНІМІЗАЦІЯ ПОШКОДЖЕНЬ ВАГОНІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ

Сортувальні станції є ключовими елементами залізничної інфраструктури, що забезпечують формування та розформування поїздів. В умовах інтенсивних перевезень актуальним завданням є мінімізація

пошкоджень вагонів під час роботи сортувальних гірок та оптимізація технологічних процесів для підвищення ефективності.

Проблематика пошкоджень вагонів: удари при скочуванні вагонів з гірки; перевищення швидкості на спуску; недостатній контроль технічного стану вагонів; зношеність гальмівних позицій та стрілочних переводів.

Методи мінімізації пошкоджень: застосування автоматизованих систем регулювання швидкості скочування; використання сучасних гальмівних пристроїв із датчиками контролю; впровадження систем відеоспостереження та IoT-сенсорів для моніторингу; регулярна діагностика та технічне обслуговування інфраструктури.

Оптимізація процесів сортування: моделювання транспортних потоків для визначення оптимальних схем розформування; автоматизація управління стрілками та гальмівними позиціями; використання цифрових платформ для планування та контролю роботи станцій; інтеграція сортувальних процесів у загальну логістичну систему перевезень.

Мінімізація пошкоджень вагонів та оптимізація процесів на сортувальних станціях є важливим напрямом розвитку залізничного транспорту України. Впровадження сучасних технологій дозволить підвищити ефективність перевезень, знизити витрати та забезпечити безпеку рухомого складу.

Євгеній САМАРІН (101-ТТ-322)
Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

ЛОГІСТИЧНІ КОРИДОРИ УКРАЇНИ: РОЛЬ ЗАЛІЗНИЦІ У МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Україна має стратегічне географічне положення, що забезпечує їй роль ключового транзитного вузла між Європою та Азією. Залізничний транспорт виступає основою функціонування міжнародних логістичних коридорів, забезпечуючи перевезення вантажів у великих обсягах із мінімальними витратами та високим рівнем безпеки.

Значення залізниці у міжнародних перевезеннях: висока пропускна спроможність та можливість перевезення масових вантажів; екологічність у порівнянні з автомобільним транспортом; інтеграція у глобальні транспортні ланцюги.

Ключові міжнародні коридори України: Пан'європейські транспортні коридори (III, V, IX); «Шовковий шлях» та його залізничні гілки; коридори для експорту агропродукції та металургійної продукції.

Виклики та проблеми: різниця у ширині колії між Україною (1520 мм) та ЄС (1435 мм); потреба у модернізації прикордонних станцій та логістичних хабів; руйнування інфраструктури внаслідок воєнних дій; недостатня цифровізація процесів перевезень.

Стратегії розвитку: інтеграція у європейську систему управління рухом поїздів (ERTMS); створення мультимодальних логістичних центрів; залучення міжнародних інвестицій та грантів; впровадження цифрових платформ для управління вантажопотоками.

Залізничний транспорт України є ключовим елементом міжнародних логістичних коридорів. Його розвиток та інтеграція у європейський транспортний простір забезпечать економічне зростання, підвищення конкурентоспроможності.

Павло ШКРАБАЛЮК (211-ОПУТ-Д24)
Керівник – проф. Олександр ЛАВРУХІН

СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ: ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Зростання обсягів вантажних та пасажирських перевезень в Україні, а також інтеграція у європейський транспортний простір потребують сучасних інструментів прогнозування попиту. Машинне навчання (ML) відкриває нові можливості для аналізу великих масивів даних та побудови точних моделей прогнозування.

Необхідність прогнозування попиту:

сезонні коливання перевезень (зерно, агропродукція, металургія);

зміни логістичних маршрутів через воєнні дії;

інтеграція у міжнародні транспортні коридори.

Методи машинного навчання у прогнозуванні:

регресійні моделі для оцінки залежності попиту від економічних показників;

нейронні мережі для аналізу складних нелінійних залежностей;

алгоритми кластеризації для сегментації клієнтів та вантажопотоків;

моделі часових рядів (ARIMA, LSTM) для прогнозування динаміки перевезень.

Практичне застосування:

оптимізація графіків руху вантажних поїздів;

планування вагонного парку та локомотивів;

прогнозування пікових навантажень на прикордонних переходах;

підтримка прийняття управлінських рішень у кризових умовах.

Переваги використання ML:

підвищення точності прогнозів у порівнянні з традиційними методами;

можливість обробки великих обсягів даних у реальному часі;

адаптивність моделей до змін ринку та інфраструктури.

Освітній аспект:

формування у студентів навичок роботи з ML-алгоритмами та програмними засобами (Python, R, MATLAB);

інтеграція практичних кейсів прогнозування попиту у навчальний процес;

розвиток компетенцій у сфері транспортної аналітики та цифрової логістики.

Системи прогнозування попиту на перевезення із застосуванням машинного навчання є стратегічним інструментом розвитку залізничного транспорту України. Вони дозволяють підвищити ефективність планування, забезпечити стабільність перевезень та інтеграцію у міжнародні логістичні системи.

СЕКЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ

Володимир ШУТЬ (101-МКТ-Д22)
Керівник – доц. Валерій КУЛЕШОВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБКИ ВАГОНІВ НА ПРИКОРДОННІЙ ВАНТАЖНІЙ СТАНЦІЇ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ МИТНИХ ПРОЦЕДУР В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІ

Прикордонні станції розміщуються суміжно із кордоном сусідньої держави та виконують передавальні операції; інженерний комерційний огляд вагонів, складання перевізної документації, види урядового контролю, визначені законодавством. Впродовж час повномасштабної агресії агресора проти України, прикордонні колійні вузли, які з'єднують державу з державами Європейського Об'єднання, стали ключовими логістичними елементами для забезпечення економічної урівноваженості.

Проведене дослідження ефективності використання елементів інфраструктури вантажної станції Б, розташованої у прикордонному вузлі. З огляду на обсяги роботи вантажної станції Б прикордонного вузла п'ять маневрових локомотивів достатньо. Завантаження сортувальної гірки 66% є в допустимих межах. Пропускна здатність гірки має відповідні резерви. Транспортна інфраструктура гірки працює у стабільному режимі.

Запропонована модель, підвищенню ефективності місцевої роботи станції в умовах інформатизації (за фіксованих витрат підрозділів інших компаній) дозволяє мінімізувати витрати на розформування, подачу, забір вагонів і маневрові роботи. Відхилення результатів моделювання від реальних даних становить: за вагоно-годинами 2,07%, за експлуатаційними витратами 2,075%.

Рекомендовано до технології управління станційними процесами додати завдання для аналізу інфраструктури вантажної станції прикордонного вузла з урахуванням пропускну здатності елементів залізничної транспортної системи за запланованих обсягів перевезень. Це дозволить розробити оптимальні організаційні рішення для покращення технологічних процесів і використання інфраструктури.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ І ТЕХНОЛОГІЇ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ГАЛЬМУВАННЯ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ

Штучний інтелект (ШІ) та технології машинного навчання стають ключовими інструментами у керуванні процесом гальмування відчепів на сортувальних гірках. Вони забезпечують вищу точність, стабільність та ефективність сортувальних операцій, а також сприяють підвищенню рівня безпеки на залізничних станціях.

Системи ШІ здатні обробляти інформацію, отриману від численних сенсорів і датчиків, розташованих на гірках. Ці пристрої фіксують швидкість, масу, температуру, вологість і технічний стан колій. Аналізуючи дані в режимі реального часу, ШІ приймає оптимальні рішення щодо режимів гальмування, запобігаючи зіткненням і пошкодженням вагонів. При цьому система враховує погодні фактори – дощ, сніг, лід – і відповідно коригує параметри гальмування, забезпечуючи стабільну роботу за будь-яких умов.

У своїй роботі ШІ застосовує алгоритми машинного навчання, що дозволяють йому самонавчатися та вдосконалювати свої функції на основі накопичених даних. Це дає змогу адаптуватися до змін у навантаженні або стані інфраструктури та підвищувати ефективність сортувального процесу. На основі аналізу історичних даних створюються прогностичні моделі, які дозволяють точно передбачати поведінку відчепів у різних ситуаціях.

Завдяки передбачувальній аналітиці системи ШІ можуть прогнозувати можливі відмови або небезпечні ситуації й пропонувати профілактичне технічне обслуговування, що знижує ризики аварій. На підставі прогнозних розрахунків система оптимізує режими гальмування для кожного окремого відчепа, враховуючи поточні та очікувані експлуатаційні умови.

ШІ може бути інтегрований із системами стрілочного керування, сигналізації та автоматизованого сортування, що дозволяє створити єдине цифрове середовище управління сортувальною гіркою. Така інтеграція забезпечує узгодженість усіх процесів, зменшує ризики людських помилок і підвищує ефективність управління. Крім того, обмін даними з метеослужбами та транспортними операторами дозволяє отримувати точні прогнози і гнучко налаштовувати режими роботи.

На низці європейських та українських станцій уже впроваджено ШІ-рішення для автоматизованого контролю гальмування. Це дозволило

скоротити тривалість сортувального циклу, зменшити знос обладнання та суттєво підвищити рівень безпеки маневрових операцій.

Ярослав ВОВКІВ (211-ТТ-324),
Ігор ЖЕЛЄНКОВ (221-ОПУТ-Д24)
Керівник – проф. Олександр ОГАР

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ ВАГОННИХ УПОВІЛЬНЮВАЧІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ

Сучасні технології гальмування відчепів на сортувальних гірках спрямовані на підвищення ефективності, точності та безпечності процесів розформування. Їх основою є інноваційні рішення, що поєднують автоматизовані системи управління, інтелектуальні алгоритми та новітні конструктивні елементи.

Ключову роль у цих системах відіграють вагонні уповільнювачі, які забезпечують контроль швидкості відчепів на всіх етапах сортування. Вони є одним із найважливіших пристроїв інфраструктури сортувальних гірок, адже не лише регулюють швидкість руху, а й мінімізують ризики небезпечних ситуацій. Сучасні комплекси уповільнювачів обладнані датчиками та автоматизованими блоками керування, що дозволяє досягати високої точності гальмування. Нині застосовують різні типи уповільнювачів – механічні, пневматичні, гідравлічні, електромагнітні та комбіновані, кожен з яких має свої конструктивні особливості та сферу використання.

Комбіновані системи поєднують переваги кількох типів уповільнювачів, наприклад, гідравлічних та електромагнітних, що забезпечує потужне та точне гальмування. Такі системи вирізняються:

- адаптивністю, оскільки здатні працювати в різноманітних умовах;
- високою надійністю, зумовленою використанням декількох технологічних принципів.

Сучасні уповільнювачі також оснащуються:

- електронними сенсорами та контролерами, які автоматично визначають параметри відчепу й коригують гальмування в реальному часі;
- пневматичними чи гідравлічними механізмами, що забезпечують плавну та стабільну роботу, особливо при великих масах і швидкостях;
- інтелектуальними алгоритмами, які аналізують інформацію щодо кожного відчепа та підбирають оптимальний режим гальмування.

Різні типи уповільнювачів відкривають широкі можливості для точного регулювання швидкості руху відчепів на гірці. Вибір конкретної конструкції залежить від експлуатаційних умов, характеристик вантажу, а також вимог до якості та рівномірності гальмування. Завдяки сучасним технологіям вдається створювати системи уповільнення, що забезпечують високу продуктивність, надійність і безпеку роботи сортувальних станцій.

Дмитро ЗУБКО (213-МКТ-Д24)
Керівник – асист. Дмитро ГУРІН

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ГАЛЬМУВАННЯ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНІЙ ГІРЦІ

Сортувальні гірки є одним із ключових елементів організації вантажної роботи на залізничних станціях, а процес гальмування відчепів – однією з найвідповідальніших операцій, що потребує високої точності та оптимальної організації. Раціональне налаштування режимів гальмування дозволяє істотно підвищити ефективність та безпеку сортувального процесу.

Оптимізація гальмування відчепів здійснюється за допомогою кількох підходів:

- моделювання та аналіз процесів – побудова математичних моделей для прогнозування динаміки руху відчепів за різних умов. Це забезпечує можливість коригування параметрів гальмування і покращує загальну результативність розформування;

- впровадження автоматизованих систем керування – використання систем, що спираються на дані сенсорів для точного автоматичного регулювання гальмування, зменшуючи вплив людського чинника;

- адаптивний контроль – застосування алгоритмів, здатних змінювати режими гальмування залежно від умов експлуатації, зокрема маси відчепів, погоди та стану колій.

У сучасних сортувальних комплексах провідну роль відіграють автоматизовані системи управління (АСУ). До їх складу входять:

- централізовані системи керування, що контролюють увесь цикл руху відчепу – від моменту виходу з гірки до його повної зупинки, інтегруючись із системами стрілок і сигналізації;

- моделі й симуляційні комплекси, які дають змогу проаналізувати різні сценарії поведінки відчепів та визначити оптимальні режими гальмування ще до застосування їх у реальних умовах;

– людино-машинні інтерфейси, що забезпечують операторам зручний контроль процесів і дають можливість оперативно реагувати на нестандартні ситуації.

Адаптивні гальмівні системи автоматично враховують змінні параметри роботи:

– масопараметричне регулювання, коли обирається оптимальний режим гальмування з урахуванням ваги, довжини відчепів, ухилу та технічного стану колій, що гарантує безпечне розформування;

– кліматичні корекції, за яких система змінює налаштування залежно від погодних умов, забезпечуючи стабільну роботу в різних кліматичних середовищах.

На ряді великих станцій уже реалізовано проєкти з модернізації режимів гальмування відчепів, що включають впровадження сучасних уповільнювачів та автоматизованих систем керування. Це дало змогу скоротити тривалість сортування на 20%, зменшити зношування технічних засобів і підвищити загальний рівень безпеки.

Микита БРАЖНИК (221-ОПУТ-24)
Керівник – доц. Валерій КУЛЕШОВ

УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ПРИКОРДОННОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА

На європейському ринку внутрішніх вантажних сполучень залізничний транспорт займає близько 16% від загального потоку. Для залізниць важливо вдосконалити організаційно-технологічну схему управління парком вантажних вагонів різних форм власності, враховуючи пріоритетне оброблення відправників і одержувачів вантажу.

АТ «Українська залізниця» спрямоване на забезпечення потреб у перевезеннях вантажів, дотримання безпеки руху, досягнення максимальної фінансової результативності та оптимізацію витрат. Для реалізації цих завдань необхідно впроваджувати автоматизовані комплекси, що дозволять раціонально використовувати інфраструктуру, а також застосовувати передові технології та нові методи в організації праці.

Проаналізовано порядок обробки місцевого вагонопотоку, чисельність вантажоотримувачів, розвиток станційних гілок, спеціалізованих для місцевих вантажів, а також закріплення маневрових локомотивів для обслуговування вагонів на під'їзних коліях вузла.

Пропускна здатність колій станції має значні резерви. Проте, відсутність виділеного маневрового локомотива для обробки місцевих вагонів обмежує можливість надання якісних сервісів вантажовідправникам і вантажоодержувачам.

Обговорюються питання підвищення ефективності використання елементів інфраструктури вантажних станцій з акцентом на ресурсозбереження, а також покращення моделі взаємодії елементів транспортної системи власників вагонного парку з урахуванням спільного плану формування та чіткого графіка курсування поїздів.

Інвентарний парк поки що здатен забезпечити необхідні обсяги перевезень. Однак, при зростанні потреб і зниженні чисельності вагонів може виникнути дефіцит. Процес цифровізації стримується через неготовність державних служб до електронної взаємодії із залізничним комплексом.

Богдан ГРИШКО (213-МКТ-Д24)
Керівник – доц. Валерій КУЛЕШОВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

У Європі здебільшого споруджували односторонні сортувальні станції, де використовуються об'єднані парки колій для обслуговування всіх напрямків руху потягів.

У Сполучених Штатів пріоритет надавали двостороннім станціям із двома окремими сортувальними системами, кожна з яких обслуговувала свій напрямок руху потягів.

Зі зниженням обсягів перевезень та зростанням популярності контейнерних перевезень автомобільним транспортом останнім часом чимало сортувальних станцій припинили роботу.

Залізниці Франції, Німеччини США та Канади провели модернізацію чинних сортувальних станцій, оснащуючи їх сучасними технологіями. На цих станціях зазвичай концентрується сортувальна діяльність, яку раніше виконували на кількох дрібних, малопродуктивних станціях.

Аналіз і підрахунок необхідної кількості колій у сортувальному парку продемонстрували доцільність обчислення цього параметра, враховуючи кількість потягів, що розформовуються та формуються в межах певних часових інтервалів.

Модель раціонального використання компонентів елементів інфраструктури сортувальної станції в умовах сучасних інформаційних і ресурсозберігаючих технологій має бути розроблена шляхом оптимізації ключових параметрів.

Організація перевезень та рівень сервісу для користувачів залізничної інфраструктури найближчим часом мають повністю відповідати європейським стандартам.

Інформатизація на основі цифрового документообігу ще не набула повного поширення серед працівників сортувальних станцій, які напрямую залучені до приймання-відправлення потягів та маневрових операцій як у парках станції, так і на під'їзних коліях.

Дослідження вхідних вагонопотоків на елементах транспортної системи сортувальної станції виявили, що розподіл їх параметрів можна апроксимувати узагальненим законом Ерланга з коефіцієнтом варіації в межах 0,74–0,86.

Щодо вагонопотоків, що прямують на вантажні фронти, то розподіл інтервалів між ними залежить від багатьох факторів, передусім від рівня технічного обладнання, обсягу переробки, кількості маневрових локомотивів, рівня їх завантаженості та інших умов, включаючи перерозподіл сортувальної діяльності між сортувальною і проміжними станціями прилеглих ліній.

Тимур СЕРІК (213-МКТ-Д24)
Керівник – доц. Валерій КУЛЕШОВ

УДОСКОНАЛЕННЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ ДІЛЬНИЧНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Дільничні станції є ключовою ділянкою залізничної системи, яка взаємодіє з користувачами сервісів залізничного сполучення. У прикордонному залізничному вузлі Х розташовано станції різного профілю, зокрема: сортувальну станцію О, дільничну Х-С, вантажні станції І, Х-Б, Х-В, а також проміжні пункти Д, З, НБ та інші.

Продуктивність інфраструктурних елементів дільничної станції (система колій, сортувальне оснащення, перевантажувальні машини, маневрові агрегати, рухомий парк) у цьому дослідженні розглядається з точки погляду відповідності плановим обсягам вагонопотоку і витрат на експлуатацію. Це важливо для забезпечення обслуговування клієнтів

залізничних послуг, що відправляють та отримують вантажі, з оптимізацією експлуатаційних ресурсів. Залежно від співвідношення цих показників, плануються різні рівні діяльності станції: перспективна, щорічна, щомісячна, оперативна робота передавальної станції, а також технологічна взаємодія компонентів інфраструктури проміжних, сортувальних і вантажних станцій підрозділів, що входять до складу залізничної системи.

Ігор КРИВЕНОК (211-ТТ-324)
Керівник – доц. Валерій КУЛЕШОВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ПРИКОРДОННОГО ВУЗЛА В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

У зв'язку з переходом економіки держави до ринкових взаємин постає необхідність підвищити ефективність функціонування технічних станцій, зокрема вантажних. Потребує аналізу технологія та відповідність станційного оснащення й колійного розвитку нормативам роботи залізничної інфраструктури. Виникає потреба в розв'язанні проблемних завдань та оптимізації організації місцевих перевезень вагонів.

Розглянуто порядок обробки місцевих вагонів на станції Б, кількість отримувачів вантажу, стан розвитку колій для місцевих вагонів, а також закріплення маневрових локомотивів для розвезення та забору вагонів на під'їзних коліях вузла.

Проведено хронометраж періоду між операціями прибуття вагонів та подачі їх на вантажний фронт для місцевих отримувачів вантажу. Також проаналізовано інтервали між завершенням навантаження (прийняття вантажу до транспортування) і відправкою вагонів зі станції. Виконано статистичну обробку інтервалів, побудовано гістограми та визначено основні характеристики статистичного розподілу.

Колійний розвиток станції має надлишкові резерви пропускної спроможності. Проте відсутність постійного закріплення маневрового локомотива для обслуговування місцевих вагонів ускладнює надання якісних сервісів отримувачам та відправникам вантажів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Рівень становлення та конкурентної спроможності транспортного комплексу, основу якого становить інфраструктура залізничного транспорту залежить від розвитку економіки країни. В умовах військового стану особливо гостро постає питання доставки імпорتنих та експортних вантажів від виробника до кінцевого споживача. Тому актуальним залишається питання підвищення ефективності перевезень міжнародних вантажів з використанням залізничного транспорту.

Сучасні технології, що використовуються при міжнародних перевезеннях, мають ряд недоліків, які стають причиною затримки при транспортуванні імпорتنих та експортних вантажів. Виникає гостра потреба щодо реалізації курсу євроінтеграції та приєднання національної мережі залізниць до трансєвропейської транспортної системи. Включення України у світову економіку сприяє зростанню міжнародних потоків вантажів. Подальший розвиток міжнародних перевезень вимагає розробки комплексу заходів щодо скорочення часу доставки.

Збільшення масштабів міжнародної торгівлі та особливості виробничих взаємин між країнами зумовлюють потребу підвищення якості транспортних послуг у міжнародних сполученнях. Проте стримуючою ланкою в організації доставки міжнародних вантажів залишаються прикордонні залізничні переходи.

З огляду на це потребує подальшого вдосконалення технологія організації міжнародних перевезень між Україною та країнами Європейського Союзу за рахунок удосконалення митної політики та технології проведення митних та прикордонних процедур при перевезенні вантажів через прикордонні залізничні переходи за рахунок скорочення часу на їх виконання.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ

У сучасних умовах відбувається зміна характеру взаємин між вантажовласниками та залізницями, де основний акцент переноситься у сферу економічних інтересів. Це формує потребу у підвищенні вимог до своєчасної та надійної доставки вантажів. Відтак зростає необхідність забезпечення раціональної взаємодії між залізничним транспортом і вантажовласником шляхом застосування сучасних логістичних схем організації доставки.

Для удосконалення технології роботи залізничної станції доцільно розглянути її як підсистему з окремими елементами, до яких відносяться підпорядковані їй роздільні пункти, які вона обслуговує. Наявна система взаємодії підсистеми з окремими елементами не завжди функціонує достатньо ефективно. За таких умов для удосконалення технологічної взаємодії між ними виникає потреба у визначенні та обґрунтуванні критерію, що враховуватиме оптимальне завантаження інфраструктури та сприятиме зниженню витрат на подавання, забирання й транспортування вагонів для вантажовласників.

Метою даного дослідження є підвищення ефективності взаємодії залізничної станції, як підсистеми, з її окремими елементами на основі використання критерію оптимізації. Об'єктом дослідження виступає процес організації взаємодії між підсистемою та окремим елементами залізничної станції, а предметом – технологія їх спільної роботи.

Для реалізації поставленої мети проаналізовано існуючу технологію взаємодії та запропоновано модель інформаційного забезпечення вантажовласників. Визначено раціональний порядок розподілу вагонів між окремими елементами підсистеми, а також обґрунтовано критерій оптимізації технології з використанням методу згортки критеріїв. Проведено техніко-економічний аналіз запропонованих рішень і визначено очікуваний економічний результат.

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Ускладнення ринкових умов, у яких нині працюють підприємства України, формує нові вимоги до транспортної системи та до якості обслуговування клієнтів. Варто підкреслити, що сьогодні значно скоротився обсяг перевезень, що спричинило труднощі з оновленням основних фондів і проведенням технічного переоснащення.

За сучасних умов важливо зосередити діяльність залізниць на забезпеченні стабільного зростання обсягів міжнародних вантажних перевезень. Цього можливо досягти шляхом скорочення часу перебування вантажів у дорозі й мінімізації простоїв у пунктах перетину кордону. Крім того, слід оптимізувати розподіл сортувальної роботи між станціями на мережі, прискорити виконання переробки вагонів і тим самим зменшити загальний час доставки та знизити експлуатаційні витрати.

Метою дослідження є підвищення ефективності функціонування залізничної станції, що розташована в прикордонному вузлі. У дослідженні розроблено модель, яка дає змогу визначати оптимальну технологію роботи залізничної станції при міжнародних перевезеннях та забезпечує вибір найбільш раціональної стратегії використання її інфраструктури. Для запропонованої технології встановлено основні технічні та технологічні показники, а також виконано розрахунок економічного ефекту.

Людмила ЛОЗІНСЬКА (гр.211-ТТ-324)
Керівник – доц. Аліна КОЛІСНИК

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ В УМОВАХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Підвищення якості залізничних перевезень у міжнародному сполученні є ключовою метою для розвитку логістичної системи України. Одним із найважливіших кроків у цьому напрямку є впровадження автоматизованих технологій управління процесами обслуговування вантажних поїздів з урахуванням координації роботи залізничних станцій. Розглядається

сортувальна станція, яка завдяки своєму розташуванню на перетині ключових залізничних маршрутів забезпечує ефективну переробку вантажів, що перевозяться у контейнерах та вагонах. Станція виконує функцію сортування вагонів для формування поїздів у відповідності до напрямків перевезень. Це дозволяє оптимізувати перевізний процес і скоротити час доставки вантажів. Сортувальна станція, що розглядається є однією з ключових ланок транспортної системи України, відіграючи вирішальну роль у перевезенні вантажів у міжнародному сполученні. Її стратегічне розташування та функціональність роблять її важливим елементом Європейського транспортного коридору. Станція виконує функцію сортування вагонів для формування поїздів у відповідності до напрямків перевезень. Це дозволяє оптимізувати перевізний процес і скоротити час доставки вантажів. Основним резервом для подальшого нарощування обсягів перевезень та покращення якісних показників роботи станції є впровадження нових технологій, що зумовлює потребу в розробці прогресивного технологічного процесу роботи сортувальної станції.

Анастасія ОСТРОВЕРХ (гр. 213-МКТ-Д24),
Ольга ЛОГОША (гр. 211-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Аліна КОЛІСНИК

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ КОНТЕЙНЕРНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ЗАЛІЗНИЦЕЮ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Контейнерні перевезення є складним транспортним процесом, який визначається значною кількістю випадкових подій. Це пояснюється тим, що при транспортуванні вантажів цим способом у міжнародному сполученні задіяні різні види транспорту, і для координації їх роботи між собою виникає потреба в удосконаленні технології взаємодії під час транспортування вантажів у складі інтермодальних перевезень. У зв'язку з використанням різних видів транспорту, таких як автомобільний, залізничний, морський або авіаційний, такі перевезення вимагають вдосконалення технологій для оптимізації переходів між різними видами транспорту та забезпечення їх ефективної координації. Це може включати в себе розвиток інтегрованих систем управління, використання сучасних технологій інформаційної зв'язку, а також впровадження стандартів інтермодальної логістики. Удосконалення

цих аспектів допоможе забезпечити ефективну та безперебійну роботу різних видів транспорту під час організації інтермодальних перевезень.

На сьогодні, під час організації контейнерних перевезень залізницею в міжнародних сполученнях через прикордонні станції, постає проблема пов'язана з накопиченням контейнерів, які надходять від великої кількості вантажовідправників на залізничні термінальні станції, мультимодальні термінали. Такі контейнерні потоки можна віднести до випадкових потоків надходження контейнерів, параметри яких, в тому числі й ймовірність їх надходження, залежать від точки, обраної на часовій вісі процесу

Потребує уваги питання удосконалення технології формування контейнерних поїздів, які формуються на мультимодальних терміналах і прямують через прикордонну станцію з переходом стиків з колії 1520 на 1435 мм.

Владислав ПАНЧЕНКО (гр.221-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Аліна КОЛІСНИК

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У СВІТІ

Інтермодальні перевезення набирають популярності з кожним роком, як в Україні так і закордоном. Аналізуючи статистичні дані інтермодальних перевезень країн ЄС, та країнах ЄАВТ, основна увага приділяється зростанню частки уніфікації в різних видах транспорту, іншими словами, частці вантажів, що перевозяться в контейнерах та інших інтермодальних транспортних одиницях (ІТУ), таких як знімні кузови, причепи та напівпричепи. Також актуальним питанням на сьогодні є потенціал переходу на інші види транспорту при транспортуванні вантажів у контейнерах на далекі відстані автомобільним транспортом, відповідно до стратегії переведення 30 % перевезень на відстані 300 кілометрів і більше з автомобільного транспорту на види транспорту з меншими викидами CO₂. Згідно даних Євростату за 2023 рік, частка контейнерних перевезень залізницею від загального обсягу вантажоперевезень складає максимальне значення - 21,3%, морським - 17,6%, внутрішніми водними шляхами - 7,5%, автомобільні вантажні перевезення - 5,4%. В Україні також прагнуть слідувати європейським тенденціям використання транспорту з найменшим викидом CO₂. Так, у 2024 році обсяг перевезених контейнерів «Укрзалізницею» зріс на 17,9% у порівнянні з 2023 роком – до 174,9 млн т. Зокрема, в експортному сполученні – 84,67 млн т

(+51,2% р./р.), в імпортному – 9,63 млн т (+40,9%). Внутрішні перевезення скоротились на 5,5%, до 80,2 млн т.

Евеліна БОЙКО (213-МКТ-Д24)
Керівник – доц. Оксана ПЕСТРЕМЕНКО-СКРИПКА

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ МИТНОГО КОНТРОЛЮ ПАСАЖИРІВ НА ПРИКОРДОННИХ СТАНЦІЯХ

Інноваційні організаційно-технічні рішення у сфері митного контролю пасажирів охоплюють комплекс процедур, технічних засобів та цифрових технологій, спрямованих на прискорення контролю та підвищення його ефективності. Зростання міжнародних пасажирських перевезень та імплементація європейських стандартів зумовлюють потребу в модернізації підходів до контролю на прикордонних станціях. Наразі їх робота ускладнюється недостатньою автоматизацією процесів, застарілими технічними комплексами та фрагментованістю інформаційних систем митниці й суміжних служб.

Міжнародні стандарти, зокрема Кіотська конвенція, підкреслюють важливість спрощення процедур та застосування ризик-орієнтованих технологій, що знайшло відображення і в українському законодавстві та Національній стратегії доходів до 2030 року. Однією з ключових проблем прикордонних станцій залишається залежність від людського фактору та візуального огляду, що спричиняє часові затримки. Тому особливо актуальним є впровадження комплексного підходу до модернізації — від оновлення технічної бази до оптимізації взаємодії між службами.

Пріоритетним напрямом удосконалення є запровадження системи диференційованого контролю на основі автоматичного аналізу ризиків пасажирів. Такі рішення передбачають формування профілю ризику ще на етапі придбання квитка завдяки інтеграції даних перевізників, правоохоронних органів і технічних засобів контролю. Це дає можливість попередньо розподіляти пасажирів за коридорами контролю, раціонально планувати роботу персоналу та мінімізувати затримки під час пікових навантажень.

Технічна складова модернізації включає встановлення швидкісних рентгено-телевізійних систем з автоматичним розпізнаванням ризикових об'єктів, а також створення єдиної інформаційної системи на основі штучного

інтелекту. Алгоритми машинного навчання забезпечують автоматизацію аналізу даних, прогнозування ризикових ситуацій і підвищення точності виявлення порушень. Додаткові інструменти, такі як доповнена реальність для інспекції багажу, сприяють підвищенню комфорту пасажирів та швидкості процедур. У комплексі такі рішення формують сучасну, безпечну та високоефективну систему митного контролю, що зміцнює економічну безпеку держави та покращує її транзитну привабливість.

Дмитро АБРАІМОВ (213-МКТ-Д24)

Керівник – доц. Оксана ПЕСТРЕМЕНКО-СКРИПКА

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МІЖНАРОДНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Цифровізація міжнародних залізничних вантажоперевезень є ключовою умовою підвищення конкурентоспроможності транспортної системи України та її інтеграції до єдиного європейського ринку. Впровадження сучасних інформаційних технологій забезпечує прозорість логістичних процесів, прискорення оформлення вантажів і підвищення надійності транспортних операцій. Важливими напрямками трансформації є застосування електронної накладної (e-CIM/e-SMGS), створення «цифрового коридору» для наскрізного управління перевезеннями та розвиток єдиних інформаційно-аналітичних систем, що об'єднують митні, прикордонні й логістичні процедури.

На технічному рівні цифрові рішення включають використання Інтернету речей (IoT), який забезпечує безперервний моніторинг стану вантажу та рухомого складу, а також інтеграцію цих даних із платформами BigData та алгоритмами штучного інтелекту. Це дозволяє прогнозувати попит, оптимізувати маршрути та оперативно реагувати на відхилення в логістичних ланцюгах. Одночасно впровадження блокчейн-технологій підсилює прозорість управління вантажопотоками, унеможливорює несанкціоновані зміни інформації та підвищує рівень довіри між усіма учасниками транспортного процесу.

Додатковим чинником ефективності цифрової трансформації є гармонізація стандартів передачі даних між країнами та забезпечення кібербезпеки транспортної інфраструктури. Зокрема, проєкт EU–UkraineDigitalTransportCorridor спрямований на створення спільного цифрового простору з ЄС, що дозволить скоротити час перевезень, підвищити

якість логістичних сервісів і зміцнити позиції України як важливого транзитного вузла між Європою та Азією.

Іван МАЛАНЧУК (211-МКТ-324)

Керівник – доц. Оксана ПЕСТРЕМЕНКО-СКРИПКА

УДОСКОНАЛЕННЯ МИТНОГО КОНТРОЛЮ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ (НА ПРИКЛАДІ АТ «УКРСПЕЦТРАНСГАЗ»)

Перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом вимагає підвищеної уваги до митного контролю, адже такі вантажі мають критичне значення для енергетичної та промислової безпеки України. На прикладі АТ «Укрспецтрансгаз» простежується необхідність цифровізації процедур оформлення та моніторингу небезпечних вантажів, що дозволяє мінімізувати ризики, прискорити проходження контролю та забезпечити повну відповідність нормативним вимогам. Важливою умовою ефективності є автоматизація документів, застосування електронних накладних та інтеграція логістичних, митних і залізничних сервісів у єдиний інформаційний простір.

Цифрові технології відіграють ключову роль у підвищенні якості контролю небезпечних вантажів. Використання IoT-сенсорів, GPS-моніторингу, датчиків тиску та температури дозволяє у реальному часі відстежувати стан вантажів і оперативно реагувати на критичні відхилення. Інтеграція цих даних із системами BigData та алгоритмами машинного навчання забезпечує прогнозування ризиків, формування профілів небезпеки та ініціювання посиленого контролю лише у випадках потенційних загроз. Додатковою перевагою є впровадження блокчейн-рішень, які гарантують прозорість і достовірність інформації на всіх етапах переміщення небезпечних вантажів.

Подальший розвиток системи передбачає гармонізацію міжнародних стандартів митного контролю, інтеграцію з європейськими цифровими платформами, а також забезпечення високого рівня кібербезпеки. Створення єдиних інформаційно-аналітичних систем, у тому числі ризик-орієнтованих, підвищує ефективність роботи митних органів та сприяє формуванню надійної цифрової інфраструктури. У результаті цифровізація митного контролю на базі АТ «Укрспецтрансгаз» забезпечує підвищення безпеки, скорочення часу оформлення та повну прозорість логістичного ланцюга, що відповідає вимогам інтеграції України до європейського транспортного простору.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ

Сучасний стан міжнародних залізничних вантажоперевезень характеризується значним зростанням їхньої ролі в умовах трансформації глобальних логістичних ланцюгів. Пандемія COVID-19 та подальші геополітичні кризи (зокрема, повномасштабне вторгнення РФ в Україну) суттєво порушили традиційні морські та автомобільні шляхи. У цьому контексті залізничний транспорт демонструє високу стійкість, передбачуваність та ефективність, особливо на великих за довжиною маршрутах. Збільшення попиту на контейнерні перевезення залізницею, яке спостерігалось з 2021 року, відображає прагнення світової економіки до диверсифікації транспортних потоків та скорочення термінів доставки. Хоча частка залізничних перевезень може бути нерівномірною в різних регіонах, глобально спостерігається фокус на розвитку альтернативних залізничних коридорів для забезпечення безперервності поставок.

Попри зростаючий інтерес, міжнародні залізничні вантажоперевезення стикаються з низкою критичних викликів. Основним із них залишається інфраструктурна несумісність та необхідність уніфікації стандартів, насамперед через існування різних ширин колії з ЄС. Це вимагає додаткових витрат часу та коштів на перестановку візків або перевантаження вантажів на прикордонних переходах. Другим значущим фактором є геополітичні ризики, які можуть призводити до блокування або припинення транзитних маршрутів. Це стимулює розвиток альтернативних, але часто дорожчих й менш налагоджених коридорів, зокрема, маршрутів Середнього коридору (Транскаспійський міжнародний транспортний маршрут), які потребують значних інвестицій у портову та залізничну інфраструктуру для підвищення їхньої пропускної спроможності та конкурентоспроможності.

Вирішення наявних проблем та підвищення конкурентоспроможності залізничних перевезень неможливе без комплексної цифровізації та технологічного оновлення. Сучасний стан галузі вимагає впровадження систем електронного документообігу для мінімізації бюрократичних затримок на кордонах. Інтеграція IoT (Internet of Things) та BigData дозволяє здійснювати моніторинг руху вантажів у реальному часі, оптимізувати планування та управління локомотивним парком та рухомим складом, а також підвищувати рівень безпеки. Крім того, інвестиції у високошвидкісні та інтермодальні

термінали є ключовими для скорочення часу обробки вантажів та забезпечення безперешкодного переходу між різними видами транспорту, що є критично важливим для збереження привабливості залізниці порівняно з морськими лініями.

Савелій КОНОНЕНКО (213-МКТ-Д24)

Керівник – доц. Ганна ШЕЛЕХАНЬ

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ЗА УЧАСТЮ ЗАЛІЗНИЦІ

В Україні мультимодальні перевезення, що включають залізничний транспорт, є ключовим елементом сучасної логістики, забезпечуючи ефективність і швидкість доставки на великі відстані. Однак їхній розвиток стикається з низкою актуальних проблем технологічного, інфраструктурного та регуляторного характеру.

Однією з головних перешкод є відсутність уніфікованих технологічних стандартів між різними видами транспорту. Це проявляється у кількох аспектах: різні залізничні колії по ширині зумовлює необхідність перевантаження або заміни візків на прикордонних стиках, призводить до збільшення часу та вартості перевезення. Кожен вид транспорту (залізниця, порти, автоперевізники) часто використовує власні системи обміну даними. Це ускладнює наскрізний електронний документообіг та відстеження вантажів, спричиняючи затримки під час перевалки. Проблема дефіциту та незбалансованого використання контейнерного парку полягає у необхідності повернення порожніх контейнерів, що особливо актуально для залізничних маршрутів, де торговельні потоки нерівномірні. Це значно збільшує технологічні витрати.

Ефективність мультимодальних перевезень безпосередньо залежить від стану та пропускної спроможності критичної інфраструктури. Багато інтермодальних терміналів і залізничних станцій, особливо у Східній та Центральній Європі, не розраховані на сучасні обсяги контейнерних перевезень. Це спричиняє перевантаження, затримки при перевалці між залізницею та автомобільним транспортом, а також ускладнює своєчасну доставку "останньої милі". Хоча залізниця забезпечує ефективне транспортування на великі відстані, доставку вантажу до кінцевого споживача часто виконує автомобільний транспорт. Недостатнє сполучення між залізничними терміналами та основними логістичними центрами чи

промисловими об'єктами (особливо в умовах обмежень для великовантажного транспорту в містах) створює дорогі та часомісткі перешкоди.

У деяких регіонах необхідність модернізації колій, електрифікації та оновлення локомотивного парку залишається значною проблемою, що обмежує швидкість та надійність залізничної складової мультимодального ланцюга.

Складна структура управління мультимодальними ланцюгами додає регуляторних та політичних ризиків. Відсутність єдиної транспортної накладної для всього маршруту ускладнює юридичну відповідальність та оформлення документів. Як показав досвід війни в Україні, залізничні маршрути, що проходять через зони конфліктів або підпадають під міжнародні санкції, можуть бути повністю заблоковані, що вимагає негайного переспрямування вантажів і завдає значних фінансових втрат. Це змушує логістичні компанії шукати більш надійні, хоча й дорожчі альтернативні маршрути.

Для подолання цих проблем необхідна скоординована співпраця між урядами, залізничними операторами та приватними логістичними компаніями, зосереджена на цифровізації, інвестиціях в інтермодальні хаби та уніфікації міжнародних регуляторних норм.

Даніїл ГАЙДУК (213-МКТ-Д24)
Керівник – доц. Ганна ШЕЛЕХАНЬ

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ТА ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПРИПОРТОВИХ ВАНТАЖНИХ СТАНЦІЙ

Припортові вантажні станції України відіграють критичну роль у функціонуванні експортно-імпоротної логістики, виступаючи сполучною ланкою між залізничною мережею та морськими портами. Аналіз їхньої технології роботи та технічного оснащення виявляє як значний потенціал, так і низку системних проблем, особливо загострених в умовах військового часу.

Технологічний процес на припортових станціях орієнтований на дві основні функції: приймання та формування маршрутних поїздів з/на залізницю та забезпечення безперервної подачі/забирання вагонів до/з портових фронтів навантаження/розвантаження. Станції виконують операції з розформування маршрутних поїздів, що прибувають, та сортування вагонів за призначенням (конкретний причал, термінал, вантажний район порту). Це вимагає розвиненого колійного господарства, наявності сортувальних гірок

або парків з уповільнювачами, хоча більшість українських припортових станцій є безгірковими. Ключовим показником є час обробки вагонів та їхній оборот.

Подавання-забирання вагонів у порти – це найскладніший етап, що вимагає чіткої взаємодії залізниці та портового оператора. Подавання має здійснюватися відповідно до технологічних вікон порту, щоб уникнути простоїв кранів. Обмеженість місткості внутрішньопортових колій часто стає вузьким місцем, що змушує станції накопичувати вагони на своїх підходах.

Велика частина роботи стосується оформлення митних, ветеринарних та фітосанітарних документів. Хоча сьогодні в Україні відбувається перехід до електронного обміну даними (зокрема, через систему "Портова спільнота" та АСУ станцій), недосконалість інтеграції між залізничними та портовими ІТ-системами може спричиняти затримки.

Технічне оснащення українських припортових станцій є неоднорідним і переважно потребує модернізації. Більшість станцій мають достатню довжину приймально-відправних та сортувальних колій, але стан верхньої будови колії (рейки, шпали) та систем стрілочних переводів часто обмежує допустиму швидкість та надійність руху. Необхідність електрифікації або використання потужніших маневрових локомотивів є актуальною для підвищення екологічності та ефективності.

Маневровий рух забезпечується переважно тепловозами серій ЧМЕЗ та ТЕМ, які є фізично та морально застарілими, мають низьку паливну ефективність та високі експлуатаційні витрати. Інвестиції у сучасні гібридні або модернізовані тепловози критично важливі для зниження собівартості маневрової роботи.

Припортові станції, як правило, безпосередньо не виконують навантаження й розвантаження, це є функцією портових терміналів. Однак, наявність перевантажувальних комплексів (особливо для зерна та контейнерів) поблизу станції, які дозволяють швидкий перехід між вагоном та складом або портом, є показником високої ефективності.

Також існує розрив між плануванням роботи станції та плануванням обробки суден у портах. Це призводить до надмірного накопичення вагонів на підходах до порту, викликаючи затримки у всій мережі.

Блокування доступу до найбільших чорноморських портів (Одеса, Чорноморськ, Південний) та постійні ризики атак на логістичну інфраструктуру вимагають інвестицій у захист та розвиток альтернативних, більш безпечних портових хабів та припортових станцій на Дунаї.

Брак власних коштів у залізниці та обмеженість державного фінансування стримують впровадження високотехнологічного обладнання та

реконструкцію колійного господарства, що є ключем до підвищення пропускної спроможності та конкурентоспроможності транспортного коридору.

Віталій ПОГОРЕЛОВ (221-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Ганна ШЕЛЕХАНЬ

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ МІЖНАРОДНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Повномасштабна військова агресія РФ проти України стала каталізатором фундаментальних змін у структурі європейських та євразійських залізничних вантажоперевезень. Блокування традиційного північного коридору як політично, так і технологічно, призвело до різкого зростання навантаження на східні кордони Європейського Союзу, особливо з Польщею, Словаччиною, Угорщиною та Румунією. Україна, втративши можливість експортувати значні обсяги зерна та металопродукції через чорноморські порти, була змушена різко наростити використання залізниці, що виявило критичні вузькі місця у прикордонній інфраструктурі та спричинило значні черги.

Це переформатування логістичних потоків прискорило інвестиційні програми ЄС, спрямовані на покращення сполучення між українською залізничною мережею та європейською, а також на посилення "Шляхів солідарності" (SolidarityLanes). Таким чином, конфлікт не лише створив нові виклики, але й підштовхнув Європу до прискореної реалізації стратегій регіональної транспортної інтеграції та підвищення стійкості до зовнішніх військово-політичних ризиків.

СЕКЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ

Євгеній КОРОЛЬ (213-МКТ-Д24)

Керівник – проф. Лариса ПАРХОМЕНКО

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ В КОНТЕКСТІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННИМИ ТЕХНІЧНИМИ СТАНЦІЯМИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Прикордонні технічні станції залізничного транспорту України відіграють ключову роль у забезпеченні міжнародних перевезень, контролю вантажопотоків та реалізації логістичних операцій між державами-партнерами. В умовах війни що веде за собою ускладнення міжнародної обстановки та посилення вимог до безпеки руху виникає необхідність удосконалення системи оперативного управління станціями. Одним із найефективніших підходів до підвищення їх стійкості є впровадження технології ризик-менеджменту, що дозволяє своєчасно виявляти загрози, оцінювати їх критичність та формувати оптимальні заходи реагування.

Висока інтенсивність роботи, взаємодія з міжнародними перевізниками та залежність від зовнішніх факторів формують значний рівень ризиків, що впливають на надійність і безперебійність роботи станцій. Традиційні підходи до керування роботою станцій передбачають реагування на події постфактум, що не завжди дозволяє зменшити наслідки аварійних або позаштатних ситуацій. У контексті прикордонних станцій ризик-менеджмент набуває особливого значення через необхідність координації з митними, прикордонними і військовими структурами, а також через підвищений рівень зовнішніх загроз. У зв'язку з цим ризик-менеджмент є необхідним елементом сучасної системи управління прикордонними технічними станціями залізничного транспорту. Комплексний підхід, що поєднує ідентифікацію, оцінювання, планування реагування та моніторинг ризиків, забезпечує підвищення ефективності та безпеки функціонування станцій. Розробка й впровадження технології ризик-менеджменту не лише оптимізує оперативне управління, але й сприяє зміцненню транспортної безпеки України в умовах високої невизначеності та зовнішніх викликів.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЛАНУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКІВ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Міжнародні пасажирські інтермодальні перевезення посідають важливе місце у глобальній транспортній системі, оскільки забезпечують ефективну мобільність населення, інтеграцію транспортних мереж різних держав та розвиток міжнародного туризму й бізнесу. Однак сучасні умови характеризуються підвищеним рівнем ризиків та невизначеності, що виникають через геополітичні зміни, економічні коливання, технічні збої, транспортні обмеження та епідеміологічні загрози. Це потребує впровадження інноваційних підходів до планування, координації та управління інтермодальними перевезеннями.

Інтермодальні пасажирські перевезення базуються на узгодженому використанні кількох видів транспорту — авіаційного, залізничного, автомобільного, морського та міського — в межах одного поїздки. Їх ефективність визначається: синхронізацією розкладів і стиковок, єдиними квитковими системами, високим рівнем сервісу та інформування пасажирів, оперативною взаємодією транспортних операторів різних країн. Складність таких перевезень зумовлена необхідністю узгодження різних технічних стандартів, нормативів і цифрових платформ. Міжнародні інтермодальні перевезення зазнають впливу широкого спектра небезпек, серед яких: геополітичні та безпекові ризики, економічні ризики, технічні та інфраструктурні ризики, ризики, пов'язані з людським фактором, епідеміологічні та природні фактори. Через взаємодію цих факторів формуються високі рівні невизначеності, які ускладнюють планування та прогнозування.

Оптимізація планування міжнародних пасажирських інтермодальних перевезень в умовах ризиків та невизначеності є важливим завданням сучасної транспортної системи. Поєднання технологічних, математичних та організаційних підходів дозволяє підвищити ефективність перевезень, забезпечити безперебійність роботи інтермодальних ланцюгів та покращити якість обслуговування пасажирів. Використання цифрових інструментів, систем прогнозування та моделей управління ризиками формує основу для створення стійкої, конкурентоспроможної та безпечної міжнародної транспортної інфраструктури.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ЗАЛІЗНИЧНОМУ ВУЗЛІ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ РОБОТИ ПЕРЕДАЧТОЧНИХ ПОЇЗДІВ І АВТОТРАНСПОРТУ

Вирішенню актуальну задачу оптимізації технології обслуговування вантажовласників і місцевої роботи у великому по обсягу роботи залізничному вузлі. При дослідженнях побудовано математичну модель формування передаточних поїздів шляхом застосування багатогрупної підбірки вагонів до передаточних поїздів. Модель побудовано на основі математичного апарату розширених мереж Петрі і запропоновано реалізувати в рамках модернізованої інформаційно-керуючої системи (ІКС) залізничного вузла.

Для визначення ефективності багатогрупної підбірки з урахуванням удосконалень, що запропоновано, при дослідженнях співставлено параметри процесу розвезення місцевого вагонопотоку по призначенням при застосуванні існуючої технології з тими самими параметрами даного процесу з урахуванням удосконалень. Параметри даного процесу з урахуванням удосконалень отримано шляхом математичного моделювання на ЕОМ.

На основі даної моделі розроблено структуру та інтерфейс ІКС для оптимізації процесу прийняття рішень з раціональної технології формування багатогрупних поїздів в режимі реального часу.

Реалізація моделі на автоматизованих робочих місцях поїзного і маневрових диспетчерів дозволить оптимізувати розвезення вагонів до клієнтури у залізничному вузлі, скоротити простій вагона на вантажній станції, підвищити ефективність використання рухомого складу тощо. Крім того, реалізація даної моделі, дозволить залучити додаткові вантажопотоки на залізничний транспорт, що дасть йому достатньо коштів для подальшого розвитку.

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ШВИДКІСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

В рамках розвитку проекту впровадження високошвидкісного пасажирського руху на залізницях України Укрзалізниця придбала нові двосистемні міжрегіональні електропоїзди Hyundai (IC+) у дев'яти-вагонній комплектації та фірмові двоповерхові швидкісні електропоїзди Skoda (IC) у шести-вагонній комплектації. Однак впровадження нового рухомого складу в експлуатацію було пов'язано з багатьма проблемами технічного та технологічного характеру, що не дозволило досягти максимальної ефективності його експлуатації та в повній мірі вирішити питання прискорення пасажирського руху.

Дослідження існуючих маршрутів прямування нових швидкісних міжрегіональних поїздів "Інтерсіті" та "Інтерсіті +" дозволяє підкреслити недостатню ефективність планування системи курсування цих поїздів, що об'єднують найбільші за розмірами населення та, відповідно, потребами в перевезеннях мегаполіси східної України. Суттєва зміна розкладу руху та відсутність дійсно високої швидкості в умовах відміни інших видів поїздів на напрямках курсування IC+ та IC негативно відображається на іміджі залізниць України. Однак, окрім якості прокладання маршрутів сполучення, окремої уваги потребує дослідження ефективності призначення встановлених композицій міжрегіональних швидкісних поїздів щодо існуючих розмірів попиту на перевезення. Аналіз експлуатаційних показників за різні періоди часу показує, що рівень населеності і пасажиропотоків в поїздах IC+ та IC не відповідає композиції рухомого складу при заданих розмірах руху. Це підкреслює недостатню ефективність використання нового рухомого складу та недосконалість існуючої системи регулювання їх експлуатації. Внаслідок цього при стабільно високих витратах на експлуатацію нові поїзди "Інтерсіті" та "Інтерсіті +" приносять занадто низькі доходи, що сприяє зниженню рентабельності.

Для вирішення цієї проблеми доцільними є подальша розробка та впровадження гнучкої адаптивної системи експлуатації електропоїздів категорії IC+ і IC на базі нових зразків рухомого складу, в основі якої має бути впровадження оперативної заміни складів збільшеної або зменшеної місткості відповідно до рівня запланованого пасажиропотоку в основних пунктах обороту на пасажирських станціях великих мегаполісів. Реалізація

оперативної технології потребує надання системі управління адаптації та сприятливості до змін ситуації на ринку перевезень, що обумовлює при сучасному розвитку інформаційних технологій необхідність розробки та впровадження системи підтримки прийняття рішень (СППР), спрямованої на оптимізацію процесу прийняття оперативних рішень на всіх рівнях управління швидкісним пасажирським комплексом.

Сергій ЄРЬОМЕНКО (221-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Денис КОНСТАНТИНОВ

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ ВАГОНОПОТОКІВ НА ТЕХНІЧНИХ СТАНЦІЯХ

Залізничний транспорт – одна з найважливіших галузей транспортного господарства України, майже основний вид транспорту, що виконує більше 60 % вантажообігу. Успішність роботи залізниць в сучасних ринкових умовах значно залежить від якості надання сучасної транспортної послуги, що потребує розвитку логістичних принципів роботи з вантажовласниками та активного використання маркетингових технологій спрямованих на вивчення ринку попиту, потреб користувачів і розробку пропозицій щодо їх задоволення. Однак не менш важливим є питання прискорення просування вагонопотоків від місць завантаження до пунктів призначення.

За таких умов для досягнення найбільшої ефективності та збільшення прибутків від залізничних перевезень необхідно постійно удосконалювати процес управління вагонопотоками шляхом оптимального їх використання та розподілу під виробничими завданнями на мережі залізниць, що безумовно пов'язано з необхідністю удосконалення системи формування поїздів на технічних станціях. Отже, актуальним питанням в сучасних умовах розвитку залізниць є дослідження та моделювання процесу роботи технічних станцій, що може бути основою для подальшого розроблення комплексу оптимізаційних заходів і пропозицій щодо удосконалення процесу переробки поїздів спрямованих на прискорення їх просування.

Для вирішення питання удосконалення системи переробки поїздів на технічній станції з подальшою перспективою формування гнучкої системи поїздоутворення доцільним є моделювання роботи технічної станції з можливістю короткострокового прогнозування стану кожного елемента системи, яке відобразить сутність процесу обробки вагонопотоків та надасть можливість виділити проблемні місця в технології. Для вирішення цього

завдання доцільно обрати моделювання на основі використання диференціальних рівнянь Колмогорова за методом динаміки середніх, що дозволяє дослідити характер навантаження кожного елемента системи з часом і може бути основою побудови прогнозів розподілу вагонів на коліях станції. Подальша оптимізація технологічних процесів обробки та переробки составів з використанням прогнозованих значень надасть можливість зменшити час знаходження вантажних поїздів на технічній станції, що дозволить зменшити загальний час доставки вантажів та прискорити просування поїздів по залізницях України.

Анастасія ФАРАОНОВА (213-МКТ-Д24)

Керівник – доц. Олена МАЛАХОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ ГРАФІКІВ РУХУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ МІЖНАРОДНОГО СПОЛУЧЕННЯ

З постійним розширенням нових залізничних ліній та безперервною роботою станцій, забезпечення безпечного, комфортного та високоякісного рівня обслуговування пасажирських поїздів привертає все більшу увагу. Для пасажирів, які подорожують залізницею на великі відстані, нічні поїздки є незамінними. Подорожі пасажирів у вагоні поїзда мають два основних стани: активний, що характеризується фізичними навантаженнями під час входу на станцію, виходу з неї та обробки багажу, та пасивний, що передбачає відпочинок на сидіннях або спальних місцях у поїзді. Зазвичай пасажирів віддають перевагу посадці або висадці під час «активних періодів», таких як 9:00-11:00 та 13:00-17:00, а також обирають відпочинок або уникають подорожей під час «періодів сну пасажирів» з 23:00 до 7:00.

Як основа організації залізничних перевезень, розклад руху поїздів визначає всі прибуття, відправлення та час проходження поїздів на станціях. Добре розроблений розклад руху поїздів спрямований на те, щоб уникнути прибуття або відправлення поїздів під час «періодів сну пасажирів», ефективно підвищує задоволеність пасажирів під час подорожі, ще більше заохочує пасажирів обирати залізничні перевезення та розширює частку ринку залізничних пасажирських перевезень. Дане дослідження має на меті розроблення розкладу руху існуючих пасажирських поїздів далекого прямування, зокрема у міжнародному сполученні, для максимального задоволення пасажирів часом подорожі.

При організації пасажирських перевезень виникають ситуації, в яких попит може бути невизначеним, тому для отримання надійних рішень при плануванні пропонуються моделі змішаного цілочисельного лінійного програмування (MILP). Ці моделі базуються на техніці легкої надійності, в якій невизначеність обробляється шляхом введення бажаного рівня захисту, а ефективність рішення гарантується обмеженням погіршення номінального цільового значення (тобто цільового значення проблеми, в якій невизначеність не враховується). У нашому випадку захист спрямований проти потенційного збільшення пасажиропотоку, а ефективність рішення досягається шляхом обмеження часу обороту поїзда та кількості зупинок. Мета полягає у визначенні надійних рішень у плануванні, щоб зменшити незручності для пасажирів, які можуть виникнути в реальному часі через додатковий пасажиропотік. Запропоновані моделі відрізняються способом введення захисту та мають різний рівень деталізації необхідної інформації про пасажиропотік.

Владислава САВКОВА (211-ТТ-324)
Керівник – доц. Олена МАЛАХОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ ІНТЕРМОДАЛЬНОМУ СПОЛУЧЕННІ

У роботі представлено комплексну концепцію розвитку транспортно-логістичної системи зернових перевезень України, що спрямована на підвищення ефективності перевезення, зберігання та експорту зернових культур у контексті формування сучасної агрологістичної інфраструктури. Дослідження має стратегічний характер і передбачає визначення теоретичних засад, організаційно-економічних механізмів і техніко-технологічних рішень для створення єдиної мережі вантажоформувальних вузлів (ВФВ) як ключового елементу зернової логістики.

Розглянуто логістичну інфраструктуру зернового ринку як цілісну систему, що включає польові, лінійні, вузлові, виробничі елеватори та портові термінали, об'єднані у багаторівневу мережу. Запропонована п'ятирівнева структура забезпечує безперервність потоків зерна від виробника до експортного порту, оптимізує процеси зберігання та транспортування, мінімізує втрати і витрати часу. Така модель сприяє підвищенню конкурентоспроможності українського зерна на світовому ринку та ефективному використанню інфраструктурних ресурсів.

Особливу увагу приділено аналізу державної політики у сфері аграрної логістики. Підкреслюється, що реалізація потенціалу зернового ринку неможлива без активної участі держави у формуванні сприятливого інвестиційного середовища. Автором визначено три сценарії розвитку галузі — песимістичний, консервативний і оптимістичний, які відрізняються за обсягами виробництва зерна, експортним потенціалом і рівнем державної підтримки. Найбільш реалістичним визнано консервативний сценарій, що передбачає стабільне зростання виробництва зерна і збільшення експорту, за умови надання державних інвестицій.

Результати моделювання показали, що впровадження ВФВ забезпечує суттєве зниження витрат у порівнянні з традиційною системою перевезень. Економічна ефективність нової моделі зростає при збільшенні відстані перевезення між зерновиробничими регіонами та портами. Зокрема, у діапазоні 500–700 км спостерігається стабільна перевага маршрутних перевезень, що зменшують витрати на транспортування на 10–20% та скорочують час доставки до 30%. Це дає змогу підвищити вантажообіг елеваторів і скоротити дефіцит елеваторних потужностей.

Детально досліджено вплив ключових факторів (дальність перевезення, собівартість маршрутних відправлень, швидкість доставки, відстань підвезення зерна автотранспортом) на загальну ефективність логістичної системи. Встановлено, що найвагомішим чинником є вартість магістрального транспортування, тоді як вплив відстані автопідвозу або максимальної дальності автомобільних маршрутів є незначним. Також доведено, що підвищення частки маршрутних перевезень у загальному обсязі залізничних поставок сприяє зниженню логістичних витрат і оптимізації використання рухомого складу.

Дослідження доводить, що модернізація зернової логістики на кластерних засадах створює передумови для інтеграції транспортної, термінальної та виробничої інфраструктури в єдину систему управління потоками зерна. Вантажоформувальні вузли виступають центрами консолідації, що забезпечують:

- формування відправницьких маршрутів;
- зменшення транспортних витрат;
- прискорення обороту вантажів;
- підвищення пропускної спроможності транспортної мережі.

Реалізація запропонованої концепції дозволить створити стійку логістичну архітектуру, здатну ефективно реагувати на коливання ринку, забезпечити гнучке управління потоками і сприяти розвитку експортного потенціалу України. Таким чином, запропонована концепція розвитку

транспортно-логістичної системи зернових перевезень є комплексною стратегією, що поєднує наукове обґрунтування, економічну доцільність і практичну реалізованість. Вона створює основу для формування сучасної зернової логістичної мережі України, здатної забезпечити безперебійний рух продукції від виробника до споживача з мінімальними витратами та високою швидкістю доставки.

Микита РІСУНОВ (214-ОМП-Д24)
Керівник – доц. Лілія РИБАЛЬЧЕНКО

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЇЗДІВ ЛОКОМОТИВАМИ В УМОВАХ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Система тягового забезпечення — це складна структура, що поєднує вибір вагових норм поїздів, типів локомотивів, планів формування поїздів, схем роботи локомотивних бригад та технічного обслуговування.

Зміна будь-якого параметра (наприклад, маси поїзда) впливає на інші — кількість локомотивів, швидкість руху, використання бригад, пропускну спроможність та інше. Тому оптимізацію потрібно проводити комплексно, враховуючи техніко-економічні показники.

При вирішенні задачі тягового обслуговування поїздів локомотивами виділяють три типи дільниць обертання локомотивів: короткі, подовжені й розгалужені, довжина яких визначає взаємозв'язки в системі.

Оптимальні параметри — це такі, що забезпечують виконання перевезень із мінімальними витратами за умов наявного технічного рівня.

Проблема оптимізації є багатопараметричною: враховуються серії локомотивів, вагові норми, системи тяги (одиначна, подвійна, кратна), схеми роботи бригад, технології пропуску поїздів, розташування депо й пунктів обслуговування. Через велику кількість варіантів завдання розв'язують методом декомпозиції — послідовного вирішення підзадач:

- вибір меж і довжин дільниць обертання локомотивів;
- встановлення маси поїздів;
- вибір плану формування поїздів;
- оптимізація дільниць роботи локомотивних бригад;
- розвиток вагонного господарства;
- розвиток локомотивного господарства.

Основною метою моделювання є мінімізація сумарних річних витрат на

перевезення, утримання локомотивів, бригад, станцій, ремонтних баз і паливно-енергетичні ресурси.

Розрахунковий полігон описується графом, де вершини — станції, а ребра — дільниці. Для кожної станції й дільниці задаються технічні, часові та топологічні параметри (довжина, профіль, тип тяги, пасажирський рух тощо).

Потрібно знайти набір параметрів (вага поїздів, межі дільниць, типи локомотивів тощо), що забезпечують мінімум загальних витрат.

Для цього використовується метод послідовної покоординатної мінімізації, де кожна підзадача вирішується на основі результатів попередніх.

Оскільки кількість можливих варіантів дуже велика, відбираються лише реалістичні (конкурентоспроможні). У результаті формується кілька найкращих варіантів, які порівнюють за економічною ефективністю.

В роботі розглянуто систему організації роботи локомотивних бригад, що побудована на принципах безперервності, змінності та оптимального використання трудових і технічних ресурсів. Основним завданням є забезпечення високої надійності руху при мінімальних витратах робочого часу та паливно-енергетичних ресурсів. Для цього формується раціональна структура обороту локомотивів, графіки роботи і відпочинку локомотивних бригад, здійснюється облік часу роботи, а також контроль за дотриманням трудової дисципліни й норм охорони праці. На сучасному етапі велике значення має автоматизація процесів планування та обліку роботи бригад, що дозволяє скоротити час простою локомотивів і підвищити ефективність використання рухомого складу.

З метою подальшого вдосконалення організації роботи локомотивних бригад доцільно впроваджувати гнучкі моделі планування, що враховують сезонні коливання обсягів перевезень і технічний стан локомотивного парку. Використання адаптивних алгоритмів управління, заснованих на прогнозуванні поточних навантажень, дозволить більш ефективно розподіляти персонал між дільницями руху. Крім того, інтеграція систем обліку робочого часу з кадровими базами даних і модулем нарахування заробітної плати забезпечить прозорість у визначенні продуктивності праці та стимулюватиме якісне виконання обов'язків.

У контексті цифровізації залізничного транспорту зростає роль аналітичних систем моніторингу роботи локомотивних бригад. Такі системи дозволяють відстежувати не лише фактичний час роботи, а й технічні показники керування локомотивом, витрати енергії, дотримання швидкісних режимів та ефективність гальмування.

Таким чином, ефективна організація роботи локомотивних бригад є комплексним завданням, яке поєднує технічні, організаційні, кадрові та

соціальні аспекти. Вона потребує системного підходу, що враховує взаємодію людини й техніки, особливості експлуатації локомотивів, графіки руху поїздів і сучасні тенденції цифровізації транспортних процесів. Реалізація запропонованих напрямів дозволить підвищити ефективність використання локомотивного парку, скоротити експлуатаційні витрати, забезпечити стабільність перевізного процесу та створити умови для безпечної, продуктивної й комфортної праці локомотивних бригад у сучасних умовах розвитку залізничного транспорту України.

Назар РАЗІН (211-ТТ-324)
Керівник – доц. Григорій СІКОНЕНКО

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ РОЗВИТКУ ТЕРМІНАЛЬНИХ ПОСЛУГ

Сучасні тенденції глобалізації та інтеграції світових ринків формують зростаючі вимоги до ефективності, швидкості та надійності міжнародних вантажних перевезень. У цьому контексті особливого значення набуває розвиток термінальних послуг, які виступають ключовою ланкою між різними видами транспорту та забезпечують безперервність логістичних ланцюгів. Залізничний транспорт, як один із найефективніших у міжнародних сполученнях за критеріями енергоефективності, масовості та екологічності, відіграє провідну роль у реалізації цих процесів.

Одним із головних напрямів удосконалення організації міжнародних перевезень є створення розвиненої мережі мультимодальних терміналів, які забезпечують перевантаження, складування, митне оформлення та логістичний супровід вантажів. Для залізничного транспорту це особливо актуально в припортових та прикордонних вузлах в умовах згущеного надходження вантажопотоків в періоди нерівномірності. Побудова терміналів з організацією фідерного руху дозволяє суттєво підвищити ритмічність та ефективність взаємодії різних видів транспорту у вузлі.

Важливою складовою розвитку термінальних послуг є цифровізація процесів. Впровадження автоматизованих систем управління перевезеннями, електронного документообігу, систем відстеження вантажів у реальному часі підвищує прозорість і передбачуваність логістичних операцій. Це дозволяє оптимізувати взаємодію між залізничними адміністраціями різних країн, мінімізувати затримки на кордонах та узгодити графіки руху поїздів із графіками морських і автомобільних перевізників.

Отже, удосконалення організації міжнародних вантажних перевезень на основі розвитку термінальних послуг є комплексним завданням, що поєднує технічні, економічні та управлінські аспекти. Для залізничного транспорту це означає перехід від традиційної моделі перевезень до сучасної логістичної концепції, у якій ключову роль відіграє інтегрований термінал як центр координації транспортних потоків. Розвиток таких терміналів сприятиме підвищенню конкурентоспроможності залізничного транспорту, ефективності міжнародних логістичних систем та інтеграції України у світовий транспортний простір.

Анастасія ПЕРШИН (214-ОМП-Д24)
Керівник – доц. Григорій СІКОНЕНКО

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

У сучасних умовах глобальної нестабільності, коливань ринків та зростання вимог до безпеки логістичних процесів ефективна організація міжнародних вантажних перевезень потребує впровадження системи управління ризиками. Особливо це актуально для залізничного транспорту, який забезпечує значну частку транзитних і експортно-імпортних потоків, але водночас стикається з численними зовнішніми й внутрішніми загрозами, що впливають на надійність перевезень, строки доставки та економічну ефективність.

Система управління ризиками у сфері міжнародних залізничних перевезень має на меті ідентифікацію потенційних небезпек, оцінювання їх імовірності та наслідків, а також розроблення заходів щодо мінімізації негативного впливу. До таких ризиків належать технічні збої рухомого складу, порушення графіків руху, погодні фактори, прикордонно-митні затримки, відмінності у нормативно-правових режимах різних країн, кібератаки на інформаційні системи та навіть геополітичні події, що можуть змінювати маршрути перевезень.

Удосконалення організації перевезень передбачає перехід від реактивного до проактивного управління, коли потенційні ризики прогноуються ще на етапі планування логістичного ланцюга. Для цього необхідне створення інтегрованої цифрової системи моніторингу руху вантажів, яка дозволяє оцінювати загальні ризики при перевезенні по певному

маршруту з урахуванням як стану інфраструктури так і рухомого складу. Така система підвищує рівень контролю дозволяє виявити потенційні небезпеки та дає змогу підвищити рівень ефективності та обґрунтованості оперативного управління.

Важливою складовою управління ризиками є обмін інформацією між залізничними адміністраціями різних країн. Запровадження єдиних стандартів електронного документообігу, митного оформлення та інформаційної взаємодії зменшує ризики людських помилок, втрати даних і дублювання процедур. Це особливо важливо на стикових станціях, де найчастіше виникають затримки. Запропоновані у роботі рішення планується втілювати у вигляді комплексної міжнародної автоматизованої системи управління ризиками.

Анжеліка КУЛИК (211-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Григорій СІКОНЕНКО

УДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЇЗНОЮ РОБОТОЮ ДІЛЬНИЦЬ

Сучасна залізнична система функціонує в умовах високих ризиків пов'язаних з війною, зносом рухомого складу та нерівномірності перевізних потоків що значно ускладнює забезпечення стабільності графіка руху при збереженні ефективності використання інфраструктури. У таких умовах зростає значення оперативного управління поїзною роботою, яке має забезпечувати гнучке реагування на зміни ситуації на дільницях, підтримання ритмічності перевезень і мінімізацію відхилень від нормативного графіка.

Удосконалення оперативного управління передбачає застосування адаптивних методів регулювання руху, заснованих на постійному моніторингу стану транспортної системи. Одним із ключових напрямів є варіювання швидкості прямування поїздів по дільницях залежно від фактичного стану колій, наявності поїздів на суміжних перегонах, пропускної спроможності станцій та графікових обмежень. Регульована зміна швидкості дозволяє уникати зайвих зупинок, зменшувати затримки і раціонально використовувати технічні можливості рухомого складу та сигналізаційних систем.

Другим важливим механізмом є зміна порядку схрещення та обгону поїздів. У реальних умовах графік руху часто потребує коригування через затримки або нерівномірне надходження поїздів. Запропонована у роботі модель дозволяє реалізовувати гнучке управління черговістю пропуску та

мінімізувати сукупні затримки, зменшити перевантаження станцій і забезпечити більш рівномірне використання пропускнуої спроможності дільниць.

Третім напрямом удосконалення є адаптація пропуску поїздів у випадку ускладнень — аварій, ремонтних робіт, погодних впливів чи технічних несправностей — до умов нормативного графіка руху. Розроблена модель розраховує необхідний час на відновлення прямування більшості поїздів за нормативним графіком руху, що дозволяє прогнозувати ситуацію на суміжних дільницях і формувати рішення щодо оптимального порядку руху.

Впровадження цих підходів є необхідною умовою формування сучасної, інтелектуальної системи управління залізничними перевезеннями, здатної забезпечити надійність, безпеку та ритмічність руху у змінних експлуатаційних умовах.

Руслан ХОМІН (212-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Олег ШАНДЕР

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ТЕРМІНАЛІВ У СИСТЕМІ ВЗАЄМОДІЇ З РІЗНИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ

У контексті зростання обсягів міжнародних перевезень та глибшої інтеграції України в європейську й глобальну логістичні системи підвищується значущість інтермодальних терміналів. Вони формують основні транспортно-логістичні вузли, що забезпечують узгоджену роботу різних видів транспорту й допомагають скоротити час доставки та зменшити витрати.

Однак їхній розвиток стримується низкою чинників: застарілою інфраструктурою, слабкою цифровізацією, недостатньою пропускнуою спроможністю, браком сучасної техніки та інвестицій, а також недостатньою інтеграцією з логістичною мережею ЄС.

Метою роботи є оцінка теперішнього стану інтермодальних терміналів на залізничному транспорті України та визначення шляхів підвищення їхньої ефективності й надійності.

До ключових напрямів покращення належать: впровадження автоматизованих систем управління процесами, оновлення технічної бази, оптимізація логістичних операцій і маршрутів, розвиток цифрових сервісів та електронного документообігу, а також розширення співпраці з європейськими партнерами.

Запропоновані заходи дадуть змогу прискорити обробку вантажів, підвищити пропускну здатність і знизити витрати, що сприятиме покращенню сервісу та залученню нових клієнтів.

Роберт ЕЙНЕМАН (212-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Олег ШАНДЕР

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ШВИДКІСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ СТАНДАРТІВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

У контексті модернізації транспортної інфраструктури та інтеграції України до європейського транспортного простору зростає актуальність підвищення ефективності й якості пасажирських залізничних перевезень. Швидкісне сполучення може стати конкурентною альтернативою автомобільному та авіаційному транспорту на середніх відстанях і забезпечити відповідність української залізниці європейським стандартам мобільності.

Попри екологічність і високу провізну спроможність, розвиток швидкісного руху стримують застаріла інфраструктура, обмежена кількість сучасного рухомого складу, технічне зношення поїздів та відсутність цілісної державної стратегії. Для покращення ситуації необхідні модернізація колій і створення швидкісних ділянок, оновлення систем електрифікації та сигналізації, закупівля сучасних електропоїздів і розвиток технічної бази для їх обслуговування. Важливими є також цифровізація управління, розширення електронних сервісів, підвищення рівня комфорту для пасажирів, покращення роботи вокзалів та підготовка персоналу. Значну роль відіграють інвестиції та формування державної стратегії, узгодженої з вимогами та стандартами ЄС, а також розширення інтеграції до міжнародних транспортних мереж.

Реалізація цих рішень дасть змогу скоротити час подорожей між великими містами, збільшити пасажиропотік та зміцнити конкурентоспроможність АТ «Укрзалізниця». У перспективі Україна може створити сучасну швидкісну систему, повністю узгоджену з європейськими транспортними вимогами.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВАГОНОПОТОКАМИ В УМОВАХ РЕГІОНАЛЬНОЇ ФІЛІЇ ПРИДНІПРОВСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ

У процесі реформування залізничного транспорту відповідно до європейських вимог Україна має забезпечити відкритий доступ операторських компаній до інфраструктури та сформувати реальну конкуренцію на ринку вантажних перевезень. Після повномасштабного вторгнення РФ, що призвело до значних руйнувань та втрати частини залізничної мережі, виникла потреба в швидкій перебудові логістики, переорієнтації вантажопотоків і створенні нових міжнародних маршрутів. Блокування морських портів ще більше посилило навантаження на залізничні коридори, спричинивши різкі коливання вагонопотоків та підвищивши важливість оперативного управління порожнім парком вагонів.

Аналіз роботи залізниці свідчить про тривалий дефіцит рухомого складу, а централізована система розподілу вагонів обмежує можливості операторів ефективно управляти власним парком. Це особливо відчутно на Придніпровській залізниці, де через високе навантаження на промислові вузли та нерівномірність вантажопотоків часто виникають дисбаланси у розподілі піввагонів та зерновозів. Нездатність швидко реагувати на зміни попиту знижує продуктивність перевезень і ускладнює планування в умовах нестабільної логістичної ситуації.

Подолати ці проблеми можна через запровадження нової моделі тарифоутворення з урахуванням форми власності вагонів, а також через прозорий розподіл пропускнуої спроможності інфраструктури між операторами та визначення їхньої відповідальності за використання власного парку. У цих умовах особливо актуальним стає створення автоматизованої системи управління вагонопотоками, здатної інтелектуально враховувати інтереси залізниці та операторів, оперативно реагувати на зміну напрямків перевезень та забезпечувати збалансоване планування розподілу вагонів, зокрема на найбільш навантажених регіональних залізницях, таких як Придніпровська.

Запровадження такої системи дозволить підвищити гнучкість та адаптивність транспортного процесу, оптимізувати рухомий склад і забезпечити стабільну роботу ринку навіть за умов зовнішніх викликів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Розвиток міжнародних транспортних коридорів вимагає високого рівня узгодженості між залізничними адміністраціями різних країн, що особливо актуально для України у контексті інтеграції до мережі TEN-T та розширення транскордонних логістичних зв'язків. Відмінності в інформаційних системах, форматах даних, технологічних процедурах і пропускній здатності прикордонних переходів часто створюють бар'єри для ефективного функціонування вантажних маршрутів. Внаслідок цього зростає час простою, ускладнюється оперативне планування та знижується передбачуваність графіків доставки.

В роботі досліджено підхід до кількісного оцінювання рівня інтероперабельності на основі системи показників, що охоплюють цифрову сумісність інформаційних платформ, повноту та доступність службових даних, ступінь синхронізації технологічних операцій у пункті перетину кордону та інфраструктурні можливості з оброблення вагонопотоків. Такий інструмент дозволяє дати комплексну оцінку стану взаємодії суміжних залізничних систем у міжнародному сполученні.

На основі вищезазначених показників формуються інтегральні індикатори, які дають змогу порівнювати різні варіанти маршрутів, визначати ділянки з найбільшим впливом на загальний час доставки та обґрунтовувати пріоритетні напрями модернізації. Особливу увагу приділено цифровим рішенням, таким як автоматизований обмін інформацією, попередня верифікація перевізних документів, а також застосування стандартів TAF TSI та eFTI, що забезпечують уніфікацію даних та підвищують рівень інформаційної прозорості між учасниками процесу.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що рівень цифрової та технологічної сумісності суттєво впливає на ефективність міжнародних вантажних перевезень. Формалізація відповідних параметрів дає змогу не лише оцінювати поточний стан організації транскордонних перевезень, а й використовувати інтегральні індикатори як аналітичний інструмент для подальших досліджень, планування модернізації прикордонної інфраструктури, оптимізації схеми пропуску вагонопотоків і підготовки інвестиційних рішень у сфері цифровізації залізничного транспорту.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Сучасний розвиток міжнародних пасажирських залізничних перевезень відбувається під впливом зростання вимог до швидкості доступу до інформації, узгодженості технологічних процесів та передбачуваності транспортного обслуговування. Для України, яка інтегрується у європейський транспортний простір, особливо актуальним є забезпечення цифрової сумісності з системами країн ЄС, що функціонують за єдиними стандартами обміну даними та управління пасажирським рухом.

У роботі розглянуто можливості підвищення ефективності міжнародних пасажирських сполучень шляхом гармонізації цифрових сервісів, зокрема тих, що регламентуються вимогами TAP TSI. Наголошено на важливості узгодженого формату передавання проїзної, довідкової та оперативної інформації між залізничними адміністраціями, що є критичним для маршрутів зі стиковками та для переходів між інфраструктурами різної колії.

Одним із ключових напрямів удосконалення визначено інтеграцію цифрових платформ, які об'єднують дані про графіки руху, доступність місць, технологічні обмеження на дільницях та результати оперативного диспетчерського управління. Такий підхід забезпечує своєчасний обмін відомостями між перевізниками, дає змогу підвищити точність планування та зменшити кількість ситуацій, коли пасажирів стикаються з порушеннями пересадки або затримками, пов'язаними з браком інформації.

Запропоновані рішення передбачають формування узгодженого інформаційного середовища міжнародних пасажирських сполучень. Воно дозволяє автоматизувати ключові операції, зокрема оброблення проїзних документів, передавання службових повідомлень та синхронізацію даних між системами бронювання і платформами управління рухом. Така інтеграція сприяє підвищенню прозорості операцій і зменшенню часу очікування під час перетину кордонів.

Отримані результати свідчать, що цифрова узгодженість транспорту виступає визначальним чинником подальшого розвитку міжнародних пасажирських перевезень України. Використання сучасних цифрових інструментів забезпечує більш ефективну координацію між операторами, стабільність виконання розкладів та створює підґрунтя для інтеграції українських пасажирських маршрутів у розширену мережу TEN-T.

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Удосконалення інтероперабельності є важливим фактором розвитку міжнародних пасажирських перевезень між Україною та країнами Європейського Союзу. У цьому контексті інтероперабельність розглядається як інтегральна характеристика здатності залізничних систем різних держав забезпечувати безперервність перевізного процесу на рівні інфраструктури, технологічних операцій та цифрових платформ. Наявні відмінності у нормативних регламентах, технічних рішеннях та інформаційних протоколах залишаються суттєвим обмеженням для формування ефективного транскордонного сполучення.

Метою дослідження є визначення ключових чинників, що формують рівень інтероперабельності на стиках залізничних адміністрацій, а також оцінювання їх впливу на якість організації міжнародного руху. Особлива увага приділена імплементації вимог TAP TSI, які забезпечують стандартизацію структури проїзних документів, форматів електронних службових повідомлень та механізмів оперативного інформаційного обміну. Дотримання цих стандартів суттєво підвищує передбачуваність та технічну сумісність процесів у міжнародному пасажирському секторі.

У межах роботи запропоновано індикаторну модель оцінювання рівня інтероперабельності, що поєднує цифрові та технологічні параметри сумісності. Вона охоплює синхронізацію графіків руху, уніфікацію прикордонно-митних процедур, алгоритмізацію операцій пересадки та відповідність інформаційних систем вимогам стикового обміну даними. Результати аналізу засвідчують, що дисбаланс між цими компонентами безпосередньо впливає на збільшення часу пересадки, порушення ритмічності руху та зниження регулярності міжнародних поїздів.

Підвищення рівня інтероперабельності можливе шляхом формування наскрізного цифрового контуру взаємодії між залізничними адміністраціями. Це включає електронний обмін службовою інформацією, попередню верифікацію електронних квитків, автоматизовану координацію технологічних операцій та застосування спільних платформ транскордонного інформаційного супроводу. Реалізація запропонованих рішень дозволяє зменшити технологічні затримки, стабілізувати ритмічність перевізного

процесу та сформувати інтегрований пасажирський простір на європейському напрямку.

Кирило ВЛАСЕНКО (108-ТСЛ-Д22)
Керівник – проф. Денис ЛОМОТЬКО

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У
ВІТЧИЗНЯНУ ЗАЛІЗНИЧНУ ЛОГІСТИКУ**

Питання екологічної безпеки та сталого розвитку у теперішніх умовах набувають стратегічного значення для транспортної галузі. В Україні актуальність впровадження екологічно безпечних технологій у залізничну логістику зростає через нагальну необхідність зниження рівня забруднення, скорочення викидів парникових газів та підвищення ефективності енергоспоживання. Хоча залізничний транспорт є більш енергоефективним, ніж деякі інші види при перевезеннях на великих відстані, він залишається джерелом значного негативного впливу на довкілля. Головною екологічною проблемою є викиди шкідливих газів і твердих часток в атмосферу, які генеруються застарілими дизельними локомотивами, що складають значну частину рухомого складу. Ці локомотиви є одними з найбільших споживачів дизельного палива в країні, продукуючи значні обсяги вуглекислого газу (CO_2), оксидів азоту (NO_x) та часток сажі. Додатковою проблемою є шумове забруднення, що впливає на якість життя і здоров'я мешканців прилеглих територій, а також забруднення ґрунтів і водних ресурсів витоками пального, мастильних матеріалів та хімічних відходів на станціях і в депо.

Враховуючи необхідність досягнення сталого розвитку, вітчизняні залізничні компанії мають значний потенціал для модернізації транспорту та інфраструктури, як це демонструє досвід Європейської асоціації залізничних перевізників (CER). Ключовим напрямком є електрифікація залізничних магістралей, що дозволяє суттєво зменшити викиди, оскільки електричні локомотиви не генерують шкідливих газів безпосередньо. У регіонах, де повна електрифікація економічно недоцільна, ефективним рішенням є впровадження гібридних локомотивів, що поєднують дизельний і електричний приводи, знижуючи споживання пального та викиди. Оновлення рухомого складу передбачає використання енергоефективних локомотивів з кращими аеродинамічними характеристиками та легких матеріалів для вагонів, а також запровадження систем рекуперації енергії при гальмуванні, які перетворюють кінетичну енергію на електричну, знижуючи загальні енерговитрати.

Сучасні інтелектуальні транспортні системи (ITS) можуть суттєво покращити екологічний профіль залізничного транспорту, оптимізуючи

маршрути та графіки руху, автоматично регулюючи швидкість та мінімізуючи порожні рейси. Важливим елементом є також технічне переоснащення інфраструктури, що включає використання екологічно чистих матеріалів та встановлення систем збору й утилізації дощової води, тари та упакування після перевезення вантажів.

Як зазначає АТ "Укрзалізниця" впровадження цих технологій стикається з серйозними викликами, які вимагають комплексної стратегії. Основними бар'єрами є економічні обмеження, що включають високі початкові інвестиції та довгий період окупності екологічних проєктів, а також недостатньо розвинену систему фінансових стимулів і субсидій. Існують також технічні та інфраструктурні обмеження: значний фізичний знос залізничної інфраструктури та рухомого складу, неповна електрифікація маршрутів та брак кваліфікованих кадрів. Ситуація ускладнюється воєнним станом, нормативно-правовими та культурними бар'єрами, зокрема відсутністю чіткої екологічної політики у транспортному секторі.

Застосування екологічно безпечних технологій є критично важливим для зменшення негативного впливу вітчизняної залізничної логістики на навколишнє середовище, підвищення її конкурентоспроможності та забезпечення сталого розвитку. Для успішної реалізації цієї модернізації необхідна координація зусиль держави, бізнесу та громадськості, а також готовність до активного впровадження інноваційних технологій.

Назарій ЯНЧАР (221-ОПУТ-Д24),
Денис АВТОМОНОВ (108-ТСЛ-Д22)
Керівник – проф. Денис ЛОМОТЬКО

ПЕРСПЕКТИВИ ВЗАЄМОДІЇ МАГІСТРАЛЬНИХ ЗАЛІЗНИЦЬ УКРАЇНИ З ОПЕРАТОРАМИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Українська залізнична система перебуває на порозі глибоких змін. В умовах поступового переходу від централізованої моделі до відкритого ринку, магістральні залізниці мають не лише зберегти свою інфраструктурну роль, а також навчитися співпрацювати з різними операторами перевезень — як державними, так і приватними. Це виклик, що потребує нового мислення, довіри та спільного бачення.

Сьогодні взаємодія між інфраструктурою та операторами часто ускладнена: доступ до колій нерівномірний, тарифна політика не завжди прозора, а технічна сумісність вагонного парку й цифрових систем залишає

бажати кращого. Проте саме ці виклики відкривають простір для синергії. Якщо магістраль і оператори почнуть спільно планувати графіки руху, обмінюватися даними через сучасні цифрові платформи, координувати дії у сфері безпеки — особливо при перевезенні небезпечних вантажів — це не лише знизить ризики, а й підвищить ефективність усієї системи.

У стратегічній перспективі важливо перейти до чіткої контрактної моделі, де кожна сторона розуміє свої обов'язки та має прогнозовані умови співпраці. Створення регіональних логістичних хабів із залученням операторів дозволить оптимізувати перевантаження і зберігання вантажів, а гармонізація нормативної бази з європейськими стандартами відкриє шлях до інтеграції у міжнародні транспортні коридори.

Таким чином, майбутнє українських залізниць — це не конкуренція, а партнерство. Магістраль і оператори — це частини одного технологічного ланцюга, який має працювати злагоджено, ефективно і на користь економіки країни. І чим швидше ми навчимося чути одне одного, тим стійкішою буде наша транспортна система в умовах викликів і змін.

Віталій ФЕСЕНКО (221-ОПУТ-Д24)

Керівник – доц. Євгеній БАЛАКА

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ОСНОВНИЙ РЕЗЕРВ ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ НА ЗАЛІЗНИЧНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Збитковість пасажирських перевезень, що мають статус соціально значущих, поставила залізничну галузь у вкрай складне фінансово-економічне становище. Виходячи з цього найбільш актуальною і невідкладною задачею є пошук внутрішніх резервів зниження витрат на перевезення. Про наявність таких резервів свідчить аналіз динаміки структури фактичних питомих витрат по економічним елементам на 1000 т · км вантажних перевезень за період з 2009 по 2024 р., наведений в табл. 1.

Наведені дані показують, що частка заробітної плати з нарахуванням на соціальні заходи складає близько половини всіх витрат на вантажні перевезення обома видами тяги. В той же час частка витрат на матеріальні ресурси знизилась до 13%, а частка сукупних витрат на паливо і електроенергію не перевищує, відповідно, 5%.

Таблиця 1

Структура питомих витрат на вантажні перевезення залізничним транспортом у 2009 та 2024 роках, %

Показники	Разом	Заробітна плата з відрахуванням на соціальні заходи	Матеріали	Паливо	Енергія	Інші витрати
ЕЛЕКТРОТЯГА						
Питома вага, 2009 р.	100,0	40,5	19,5	2,9	0,9	36,2
Питома вага, 2024 р.	100,0	48,2	13,2	2,6	2,3	33,7
Зміни % (+/-)	—	+7,7	-6,3	-0,3	+1,4	-2,5
ТЕПЛОТЯГА						
Питома вага, 2009 р.	100,0	48,5	14,7	2,1	1,9	32,8
Питома вага, 2024 р.	100,0	47,3	13,1	2,3	2,2	35,1
Зміни % (+/-)	—	-1,2	-1,6	+0,2	+0,3	+2,3

Крім того, слід зазначити, що протягом означеного періоду перевезення вантажів зменшилось в 2,8, а пасажирів – в 8,5 разів. Навіть поверхневий аналіз цих показників переконливо свідчить, що найсуттєвішим резервом зменшення витрат на перевезення є велика частка живої праці (трудомісткості перевезень) в роботі залізничної галузі. Шляхом вирішення цієї актуальної задачі є, перш за все, комплексна автоматизація організаційно-управлінських процесів на всіх структурних рівнях системи залізничного транспорту, а технічною базою для цього є сучасні досягнення в області ІТ і штучного інтелекту.

Володимир ВОЛОХОВ (105-ТСЛ-Д25)

Керівник – доц. Наталя ГРИЦЕНКО

ЛОГІСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Ефективність функціонування транспортної інфраструктури залежить від узгодженості дій транспортних систем різного рівня, а також від узгодження інтересів клієнтури і власників транспортних засобів. Але узгодження інтересів клієнтури і власників засобів транспорту з метою

досягнення загального ефекту можливо, у свою чергу, лише при об'єднанні транспортних систем різних рівнів складності в особливо великі.

Застосовуючи логістичний підхід до планування вантажних перевезень та комерційних операцій, слід відзначити, що за допомогою цього підходу визначення послідовності проходження продукції через пункти складування із подальшим розміщенням його у складських приміщеннях стає більш спрощеним, що йде на користь галузі і її клієнтам і позитивно вплине на зменшення негативної взаємодії небезпечних вантажів з навколишнім середовищем. Залучення новітніх технологічних розробок та досягнень дають можливість до оперативного регулювання поставок та перевезень з найменшими втратами часу і матеріальних ресурсів, дають можливість до розвитку та модернізації складського господарства, адже у залізничній галузі існує потреба у пошуку шляхів досягнення зниження витрат, оскільки засоби та ресурси для досягнення цілей галузі є обмеженими, що позитивно вплине на планування та розробку маршрутів перевезень, формування рухомого складу із вантажних вагонів, а також поліпшення комерційної діяльності на транспорті. Стратегія галузі є давно визначеною, але на запровадження всіх заходів катастрофічно бракує матеріальних ресурсів. У таких умовах необхідним є проведення системного комплексного логістичного аналізу потенційних можливостей залізниці, її здатності до розробки і формування оперативних та поточних планів по перевезенням, планування матеріальних потоків, а також уміння передбачити подальший розвиток галузі на перспективу за допомогою методів прогнозування. Розвиток транспортної інфраструктури сприяє зростанню числа матеріальних потоків, у центрі їх раціонального управління повинен знаходитися ефективно керований потік інформації. Сучасні методи підвищення ефективності управління матеріальними потоками мають практичний інтерес для української економіки, їх використання дасть можливість підприємствам нашої країни ефективно діяти як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, підвищити рівень сервісного обслуговування та конкурентоспроможності вітчизняної продукції.

МАРШРУТИРИЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ

Логістика має на меті підвищити ефективність функціонування організації та економіки загалом, тому займається управлінням потоками матеріальних ресурсів та пов'язаними з ним потоками (інформаційний, фінансовий, кадровий, сервісний).

Використання досягнень логістики при наданні транспортних послуг є запорукою підвищення ефективності вітчизняного транспортного комплексу й активізації його інтеграції у світову транспортну систему. Для підприємств використання логістики в транспортуванні є засобом оптимізації транспортних витрат та раціоналізації товароруку. Метою логістики транспортного обслуговування є комплексна оптимізація транспортно-експедиційних операцій та мінімізація відповідних витрат на їх здійснення. Основою вирішення завдань, пов'язаних із централізованими перевезеннями, є розроблення логістичної концепції транспортно-експедиційного обслуговування, в основу якої покладено маршрутизацію перевезень.

Маршрутизація перевезень є процесом створення оптимальних маршрутів для переміщення вантажів або пасажирів з метою мінімізації витрат, часу та ресурсів. Вона включає визначення обсягів перевезень, кількості рухомого складу та вибір найефективніших шляхів прямування між пунктами відправлення та призначення. Логістика охоплює широкий спектр діяльності, включаючи управління запасами, складування, обробку замовлень та транспортування. Маршрутизація є критично важливим етапом у плануванні перевезень, оскільки вона забезпечує правильний вибір маршрутів для доставки товарів. Ефективна маршрутизація враховує не лише сам процес перевезення, але й взаємодію з іншими елементами логістичної системи, такими як склади, термінали та пункти розподілу. Це дозволяє забезпечити безперервність логістичних процесів.

Оптимальний процес маршрутизації у кінцевому результаті повинен зменшувати транспортну складову у ціні продукції, тобто галузева ефективність перевезень повинна співпадати з вектором ефективності національної економіки.

МУЛЬТИМОДАЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Загальне зменшення обсягів перевезень залізничним транспортом на тлі стагнації локомотивного та вагонного господарств демонструє тенденції комплексу проблем із наростаючим підсумком. Така ситуація формує загальну картину ефективності сектору що визначається навіть при поверхневому розгляді експлуатаційних показників. За різними джерелами, загальний обсяг перевезень зменшився втричі, головним чином через зменшення транзитних перевезень та втрату ключових регіонів, що генерують вантажі. Крім того, триваючий конфлікт в Україні порушив ланцюги транспортування зерна, що ще більше посилює скорочення обсягів перевезень.

Незважаючи на ці тенденції та вплив зовнішніх факторів на залізничні операції, автомобільний транспорт продемонстрував зростання ключових операційних показників за аналогічних умов. Це, перш за все, пов'язано з його більшою мобільністю, що сприяє наявності відповідних послуг. Крім того, автомобільний транспорт часто отримує технологічні переваги в конкурентному середовищі, що є фундаментальним принципом, що сприяє його успіху. З аналітичної точки зору, дані за 2021 рік свідчать про те, що сукупна частка валового внутрішнього продукту від сільськогосподарського, гірничодобувного та переробного секторів коливається в межах 25–27%.

Ключовим компонентом у формуванні таких показників є транспортна система. Процес транспортування зерна, наприклад, спочатку залежить від автомобільного транспорту, що підкреслює його роль на ранніх етапах збору вантажів. Інтеграція автомобільного та залізничного транспорту має на меті просування мультимодальних підходів, заснованих на принципах оптимізації), що дозволяє ефективно регулювати вантажопотоки, особливо в умовах дефіциту поставок. Такий підхід дозволить вирішити частину складних питань експорту зернових вантажів враховуючи сформовану зовнішніми та внутрішніми чинниками систему обмежень.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Незважаючи на те, що в останні роки світовий ринок контейнерних перевезень демонстрував стійку тенденцію до зростання, зараз спостерігається низка проблем українського транспортного ринку. До основних відносять такі:

- недостатня кількість досвідчених експедиторів та контейнерних операторів;
- диспропорції в потужності портових перевантажувальних комплексів та пропускної спроможності прилеглих транспортних ліній;
- нестача залізничного рухомого складу для перевезення контейнерів–фітінгових платформ;
- низька якість автомобільних доріг та їх непристосованість за своїми технічними характеристиками для перевезення великотоннажних контейнерів;
- невикористання можливостей перевезення контейнерів по внутрішніх водних шляхах;
- високий рівень портових зборів;
- складні та довготривалі митні процедури;
- фактична відсутність єдиної інформаційної системи контролю та прогнозування переміщення контейнерів;
- недостатня кількість та нераціональне оснащення контейнерних терміналів всередині країни;
- нерозвинута логістика контейнерних перевезень та низький рівень транспортного сервісу.

Це, звичайно, далеко не повний перелік проблемних питань, проте навіть його достатньо, щоб уявити масштаби модернізації яку необхідно провести у всіх сферах, що впливають на український ринок контейнерних перевезень для приведення його до конкурентоспроможного стану.

Не останню роль у зменшення контейнеропотоку відіграють військові дії на сході країни, які дестабілізують економічну ситуацію та призводять до переорієнтації вантажопотоків на альтернативні.

Для залучення додаткових вантажопотоків, а саме контейнерних, необхідно проведення заходів щодо удосконалення роботи на цілому ряду напрямків. Зокрема варто створити більш сприятливий соціальний клімат, впроваджувати в життя політику відкритості та гнучкості по відношенню до

клієнтів. Це стосується як тарифної політики, так і питання організації перевезень з впровадженням сучасних логістичних методів та всебічної інформаційної підтримки відправника в режимі реального часу. В іншому випадку сприятливі умови для збільшення обсягів контейнерних перевезень залізницями, які склалися на теперішній момент, можуть бути втрачені, та вантажовідправники повернуться до автомобільних перевізників.

Артем ВОДОЛАЖСЬКИЙ (105-ТСЛ-Д25)

Керівник – доц. Наталя ГРИЦЕНКО

ПРОЦЕС ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Практику використання декількох видів транспорту для доставки вантажів називають змішаними перевезеннями, мультимодальними, інтермодальними, бімодальними, комодалними, комбінованими, термінальними перевезеннями чи смарт транспортом залежно від контексту й регіону застосування. Незалежно від терміну стейкхолдери узагальнюють основні фактори, які роблять переключення з одного виду транспорту на інший менш привабливим, наступним чином:

- складна процедура планування всього транспортного процесу;
- різний рівень розвитку інтелектуальних транспортних систем та інфраструктури залежно від регіону, витрати на додаткові сервіси;
- недостатній ступінь довіри до контрагентів;
- недостатній рівень законодавчої врегульованості окремих операцій;
- недостатній рівень політичної волі чи особистісної готовності до змін.

Перший фактор, залишається вагомим за інших для вітчизняних операторів. Розглянемо окремі сценарії доставки партії вантажів у змішаному сполученні із використанням автомобільних, залізничних і морських транспортних засобів при умові, що організаційне, технічне й правове забезпечення процесу дозволяє динамічно коригувати маршрут слідування й вид транспорту.

Якщо з'являється оперативна інформація щодо затримок на залізниці через її несправну роботу чи в морському порту через погодні умови, оператор може прийняти рішення щодо виключення залізничної або морської складових з маршруту чи розділити та перенаправити відправку, якщо вона складається із декількох контейнерів, за різними шляхами слідування (паралельно). Такі рішення стануть ефективними, якщо наявні контекстні інтернет ресурси з

актуальною інформацією, що постійно оновлюється, а також спеціалізовані інструменти для планування й комунікацій.

Сучасні цифрові платформи, які використовують блокчейн технології, роблять інформацію різного контенту й призначення постійно доступною для всіх учасників процесу доставки, що, в свою чергу, дає можливість проаналізувати ситуацію, знайти оптимальне співвідношення видів транспорту, спланувати зміни, запобігти помилок та зайвих витрат. Крім того, якщо оператору змішаного перевезення в Україні будуть притаманні функції й відповідальність, визначені у Конвенції про міжнародні змішані перевезення, це підвищить надійність організації змішаних перевезень.

Валерія СЕРГЄЄВА (106-ТСЛ-Д25)
Керівник – доц. Наталя ГРИЦЕНКО

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НОВИХ ВНУТРІШНІХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ШЛЯХІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Транспортно-логістична система України є ключовим елементом економіки, який забезпечує стабільність перевезень. Внаслідок війни інфраструктура зазнала значних пошкоджень, що викликало серйозні проблеми у функціонуванні логістичних ланцюгів. Відновлення та розвиток цієї системи у повоєнний період є важливим питанням для забезпечення економічного зростання країни.

Транспортна мережа України має великий потенціал, але її складові розвиваються нерівномірно. Адаптуючись до умов воєнного періоду, транспортний сектор продовжує свою роботу і залишається привабливим для інвесторів. Основний напрямок розвитку національної транспортної інфраструктури спрямований на євроінтеграцію. Під час переформатування національної моделі розвитку транспортної системи, раціональною вважається створення інтелектуальної, сучасної та взаємопов'язаної транспортно-енергетичної інфраструктури, і повне використання інформаційно-комунікаційних технологій.

На сьогодні вже заплановані проекти, які спрямовані на підтримку економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності країни у сфері транспортної логістики, а саме:

- реконструкція та модернізація залізничних магістралей;
- розширення мережі автомобільних доріг I категорії в рамках пріоритетних транспортних коридорів;

- розвиток морських портів та реконструкція портової інфраструктури для збільшення обсягів та ефективності обробки вантажів;
- створення мультимодальних терміналів;
- оцінка та перегляд структури тарифів у сфері транспорту;
- реалізація державних ініціатив щодо розвитку електричного транспорту для внутрішніх та міжнародних перевезень.

Вказані напрямки розвитку відносяться до всіх аспектів транспортної інфраструктури. Проте, кожен з них має свої особливості. Досягнення успіху у цій галузі вимагає ретельного аналізу потенційних ризиків та можливих перешкод для впровадження проєктів розвитку транспортної інфраструктури.

Катерина СЕРГЄЄВА (212-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Ганна ПРИМАЧЕНКО

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАЛІЗНИЧНУ ЛОГІСТИКУ В УКРАЇНІ

Сучасний етап розвитку залізничного транспорту в Україні вимагає активного впровадження інформаційних технологій, які здатні підвищити ефективність логістичних процесів, скоротити витрати та покращити якість перевезень. Одним із ключових напрямів цифровізації є автоматизація управління вантажопотоками: використання електронних накладних, систем відстеження рухомого складу та онлайн-платформ для формування заявок на перевезення. Це дозволяє оперативно обмінюватися даними між учасниками транспортного процесу та зменшує ризик помилок, пов'язаних із паперовим документообігом.

Важливим аспектом цифрової трансформації є впровадження геоінформаційних систем (ГІС) та GPS-моніторингу, що дає змогу в режимі реального часу контролювати місце перебування вагонів, оптимізувати маршрути та прогнозувати строки доставки. Крім того, технології Big Data та аналітичні платформи допомагають прогнозувати попит, розподіляти ресурси та підвищувати ефективність планування.

Окремої уваги заслуговує використання автоматизованих систем управління інфраструктурою, які сприяють своєчасному обслуговуванню колій та рухомого складу, а також впливають на підвищення безпеки руху. Впровадження сучасних ІТ-рішень є важливим елементом інтеграції української залізничної логістики в європейський транспортний простір і має стратегічне значення для підвищення конкурентоспроможності галузі.

АНАЛІЗ СИСТЕМ ГІБРИДНОГО ТРАНСПОРТУ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Під поняттям «гібридний транспорт» слід розуміти такий вид транспорту, що поєднує в собі декілька технічних рішень, які поодиноці використовуються різними видами транспорту і є взаємозамінними або такими, що доповнюють одне одного.

Ідея гібридного транспорту полягає у такому поєднанні незалежних принципів роботи, при якому досягаються оптимальні показники економічності та зручності у експлуатації.

Метою впровадження систем гібридного транспорту є оптимізація транспортного процесу в умовах, коли класичні транспортні системи є недостатньо ефективними через властиві їм конструктивні особливості.

Дмитро ЗАДОРЖНИЙ (108-ТСЛ-Д22)
Керівник – доц. Дмитро ЛЮЧКОВ

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИСКОРЕНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

В умовах, відставання темпів розвитку залізничної галузі України, відсутності розвинутих автомобільних дорожніх міських мереж і основних магістралей, виникають передумови до регулярних порушень нормальних режимів руху транспортних потоків, росту дорожньо-транспортних пригод, у зниження якості транспортного обслуговування залізниць. Усі ці та інші обставини обумовлюють необхідність пошуку шляхів і засобів розв'язання проблем розвитку контейнерного (комбінованого) обслуговування в Україні, удосконалення організації використання системи комбінованого транспортного залізничного, автомобільного та інших видів обслуговування для того, щоб в певній мірі розвантажити автомобільні транспортні магістралі від важкого автомобільного транспорту.

Вантажі, що перевозяться залізничним транспортом, можна розділити на дві категорії: масові вантажі, такі як вугілля, руда, нафта, і немасові вантажі - промислові і продовольчі товари (у т. ч. швидкопсувні), напівфабрикати, матеріали, автомобілі та ін.

На відміну від масових видів вантажів для немасових вантажів і дрібних відправок прискорене залізничне перевезення затребуване за рахунок: - високій питомій вартості немасових вантажів; - обмеження придатності і затребуваності частини немасових вантажів в часі (швидкопсувні вантажі, сезонні товари та ін.)

Діана ПРИЩЕПА (211-ОПУТ-24)
Керівник – доц. Юлія ШУЛЬДІНЕР

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЛОГІСТИЧНІ ЛАНЦЮГИ ВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ТА СЦЕНАРІЇ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

Видобувна галузь традиційно посідає ключове місце в економіці України, забезпечуючи не лише значну частку експортних надходжень, але й формуючи основу для функціонування низки суміжних секторів — металургії, енергетики, будівельної промисловості. Проте з початком повномасштабної війни логістичні ланцюги цієї галузі зазнали безпрецедентного рівня руйнувань, що суттєво вплинуло на її виробничу та експортну спроможність. Масове пошкодження транспортної інфраструктури, блокування портів та загострення проблем із доступом до сировинних районів призвели до того, що видобувні підприємства опинилися перед необхідністю переорієнтації логістичних маршрутів та пошуку альтернативних каналів поставок.

Одним із найсуттєвіших викликів стало руйнування критично важливих інфраструктурних вузлів — залізничних колій, мостів та перевалочних потужностей, що забезпечували традиційні шляхи експорту залізної руди, марганцевих концентратів, вугілля, щебеню та інших ресурсів. Блокада морських портів, через які здійснювалася більша частина експорту сировини, спричинила раптову і глибоку логістичну кризу. Втрата інфраструктурних можливостей призвела до перерозподілу вантажопотоків на західні кордони, що створило перевантаження залізничних та автомобільних переходів та спричинило значне подорожчання логістики. У деяких сегментах вартість транспортування зросла у два-три рази, що негативно вплинуло на конкурентоспроможність українських ресурсів на світових ринках.

Проблеми також торкнулися внутрішніх ланцюгів постачання. Частина видобувних підприємств одразу опинилася у зонах активних бойових дій або на тимчасово окупованих територіях, що фактично унеможливило їх нормальне функціонування. Це спричинило перехід до тимчасових схем роботи, релокацію потужностей, створення резервних складських зон і зміну

внутрішньої географії транспортування. Фінансові наслідки таких зрушень виявилися суттєвими: скорочення обсягів видобутку та експорту, падіння доходів, зниження інвестиційної привабливості та загострення конкуренції з боку інших країн, які швидко заповнили нішу українських виробників на глобальному ринку.

Водночас війна висвітлила і структурні слабкі місця логістичної системи видобувної галузі, зокрема залежність від морських перевезень та недостатню диверсифікацію експортних коридорів. Це створює можливості для переосмислення логістичної моделі й поступового формування стійкіших, більш гнучких транспортних рішень. У короткостроковій перспективі пріоритетними є оптимізація логістичних маршрутів, розширення інтермодальних перевезень, тимчасове використання річкових портів та максимальне підвищення пропускної спроможності пунктів пропуску на кордоні. Середньострокове відновлення передбачає системну модернізацію залізничної інфраструктури, створення нових логістичних хабів на заході України, розвиток партнерств із європейськими країнами щодо використання їхніх портових терміналів.

Довгострокова перспектива полягає у формуванні принципово нової логістичної парадигми для видобувної галузі, яка поєднуватиме цифровізацію транспортних процесів, розвиток високотехнологічних систем моніторингу вантажів, мінімізацію логістичних ризиків та інтеграцію із загальноєвропейською інфраструктурою. Такий підхід створить основу для відновлення та посилення експортного потенціалу України після завершення війни та забезпечить довготривалу економічну стабільність галузі.

Денис СЛЮСАРЄВ (216-ГЗ-Д25)

Керівник – проф. Юрій БУЦ

ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЗАСАД СТАЛОГО РОЗВИТКУ У ГАЛУЗІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Сучасні виклики, зумовлені зміною клімату, урбанізацією, техногенними аваріями та воєнними загрозами, вимагають нового підходу до забезпечення безпеки населення і територій. У цих умовах важливого значення набуває впровадження засад сталого розвитку у галузі цивільного захисту. Такий підхід передбачає не лише реагування на надзвичайні ситуації, а й системну роботу з попередження ризиків, зміцнення стійкості суспільства та забезпечення збалансованого розвитку держави.

Сутність сталого розвитку у контексті цивільного захисту полягає у наступному: сталий розвиток — це модель розвитку суспільства, яка поєднує економічні, соціальні та екологічні цілі, не порушуючи можливостей майбутніх поколінь задовольняти власні потреби. У сфері цивільного захисту принципи сталого розвитку спрямовані на створення безпечного середовища для людини, запобігання катастрофам, підвищення стійкості інфраструктури та захист природних ресурсів.

Цивільний захист у системі сталого розвитку виконує ключову роль: він забезпечує охорону життя і здоров'я людей, зменшує соціальні та економічні втрати від надзвичайних ситуацій, сприяє екологічній рівновазі та стабільності держави.

Серед основних напрямів впровадження принципів сталого розвитку у сфері цивільного захисту виділяють:

1) Попередження надзвичайних ситуацій. Основна увага приділяється аналізу ризиків, прогнозуванню можливих загроз та розробленню превентивних заходів. Це дозволяє мінімізувати наслідки катастроф і зменшити навантаження на систему реагування.

2) Екологічна безпека. Застосування екологічно безпечних технологій, зменшення викидів шкідливих речовин, рекультивація постраждалих територій після аварій і стихійних лих.

3) Соціальна стійкість та освіта населення. Підвищення обізнаності населення щодо дій у надзвичайних ситуаціях, розвиток культури безпеки,

навчання персоналу та формування готовності громад до самостійного реагування.

4) Використання інноваційних технологій. Цифровізація процесів управління, застосування геоінформаційних систем (GIS), штучного інтелекту, супутникового моніторингу та автоматизованих систем сповіщення.

5) Міжнародна співпраця. Україна бере участь у виконанні Цілей сталого розвитку ООН, зокрема ЦСР 11 (“Сталий розвиток міст і громад”) та ЦСР 13 (“Боротьба зі зміною клімату”).

Соціально-економічні переваги сталого підходу до цивільного захисту полягають у тому, що запровадження принципів сталого розвитку дозволяє не лише зменшити негативні наслідки надзвичайних ситуацій, а й створює економічні вигоди. Інвестиції у профілактику катастроф є значно ефективнішими, ніж ліквідація їх наслідків. Соціальна стабільність, підвищення рівня довіри населення до державних структур і збереження природних ресурсів формують основу для довготривалого процвітання суспільства.

Отже, запровадження принципів сталого розвитку у галузі цивільного захисту є необхідною умовою формування безпечного, екологічно збалансованого та соціально орієнтованого суспільства. Такий підхід дозволяє ефективно запобігати надзвичайним ситуаціям, мінімізувати їх наслідки, зберігати природні ресурси та забезпечувати гідний рівень життя громадян.

Цивільний захист, побудований на засадах сталого розвитку, сприяє підвищенню національної безпеки, зміцненню стійкості держави та досягненню глобальних цілей сталого розвитку, визначених Організацією Об’єднаних Націй.

Юлія СТОЙКОВА (110-ЦБ-Д23)
Керівник – проф. Юрій БУЦ

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Залізничний транспорт — одна з найнебезпечніших галузей. Щорічно фіксуються випадки травматизму через людський фактор, технічний стан, умови праці. Впровадження принципів сталого розвитку сприяє безпечному середовищу, підвищенню ефективності та екологічній відповідальності.

Сутність сталого розвитку полягає у наступному:

1. Гармонійне поєднання економічного, соціального та екологічного компонентів.
2. Орієнтація на довгостроковий добробут працівників і збереження ресурсів.
3. Відповідність Цілям сталого розвитку ООН.

Серед принципів сталого розвитку в охороні праці виділяються наступні:

- Превентивність і управління ризиками
- Участь персоналу у процесі безпеки
- Безперервне вдосконалення
- Екологічна та соціальна відповідальність
- Прозорість і звітність

Особливості охорони праці на залізничному транспорті пов'язані з тим, що:

- Робота в умовах підвищеної небезпеки (рухомий склад, струм, шум, вібрація).
- Цілодобовий режим, зміни, стресові фактори.
- Високі вимоги до дисципліни, уваги та координації.

Шляхи впровадження сталого розвитку у сфері охорони праці можна визначити наступним чином:

- Інтеграція принципів ISO 45001 у систему управління охороною праці.
- Впровадження програм "Zero Injury".
- Використання енергоощадних технологій і модернізація техніки.
- Розробка корпоративних програм (корпоративна соціальна відповідальність).
- Психологічна підтримка та тренінги з безпеки.

Впровадження сталого розвитку у сфері охорони праці включено в соціальний пакет, який включає:

- Забезпечення гідних і безпечних умов праці.
- Підтримка здоров'я працівників (медогляди, профілактика, реабілітація).
- Гендерна рівність і доступність для людей з інвалідністю.
- Підвищення культури безпеки через навчання та мотивацію.

Не менш важливим є екологічний аспект, зокрема:

- Зменшення впливу транспорту на довкілля:
 - а) скорочення викидів CO₂;
 - б) управління відходами;
 - в) шумозахисні заходи.
- Використання екологічно чистих мастил і матеріалів.
- Екологічний моніторинг уздовж колій.

Економічний аспект, в свою чергу включає:

- Інвестиції у безпечні технології, які окуповуються через:
 - а) зниження травматизму;
 - б) зменшення простоїв;
 - в) підвищення продуктивності.
- Оптимізація енерговитрат і ресурсів.

Отже, впровадження принципів сталого розвитку у сфері охорони праці на залізничному транспорті сприятиме:

1. Зменшенню нещасних випадків і професійних захворювань.
2. Підвищенню репутації «Укрзалізниці» як соціально відповідальної компанії.
3. Поліпшенню якості життя працівників і пасажирів.

Олександр СТАСИШИН (107-БОПЗТ-Д25)
Керівник – доц. Лідія КАТКОВНИКОВА

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЕКОЛОГІЮ УКРАЇНИ

Дуже велику шкоду завдає війна екології України. Вона призводить до забруднень ґрунтів, повітря, води. Знищуються ліси – легені землі, накопичується велика кількість металобрухту та сміття, знищуються унікальні види рослин і тварин, які занесені до Червоної книги і не тільки.

Унаслідок бойових дій збільшується викид парникових газів, змінюється погода та клімат.

Внаслідок підриву Каховської ГЕС зруйнувалась ціла екосистема, отримали величезний район стихійного лиха.

Важливо фіксувати та документувати всі екологічні збитки для відновлення екосистем, щоб можна було з агресора стягнути компенсації.

Анна ЄРЕМЕНЧУК (107-БОПЗТ-Д25)
Керівник – доц. Лідія КАТКОВНИКОВА

ВПЛИВ ХІМІЇ НА ДОВКІЛЛЯ

Важко уявити собі сучасний світ без використання хімічних сполук. Але хімічні речовини є дуже небезпечними, як для людей, тваринного світу так і для довкілля.

Більша частина хімічних речовин – це відходи різних промислових та сільськогосподарських виробництв.

Проблема охорони навколишнього середовища одна з найголовніших проблем сучасності.

Діяльність людини спричинила негативні зміни у навколишньому середовищі такі як: отруєння та забруднення прісної та морської води, спустошення надр, забруднення атмосфери, зникнення багатьох біологічних видів рослин та тварин.

Усвідомлення цих загроз, правильне використання хімії – є єдиним шляхом до збереження екологічної рівноваги на планеті.

Володимир КОНОВАЛОВ (109-ЦБ-Д22)
Керівник – доц. Дмитро КОЗОДОЙ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ЗАЛІЗНИЧНИКІВ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ

Сучасні реалії, які утворилися навколо залізничного транспорту, диктують необхідність вирішення актуального завдання, від якого буде залежати сталість функціонування та подальшого розвитку всієї галузі. Таким завданням насамперед є забезпечення безпеки праці персоналу в умовах кризових ситуацій, адже саме від рівня готовності управлінської системи залежить не лише безперебійність перевезень, а й життя та здоров'я людей, які щодня працюють на залізниці.

У сучасних умовах — воєнних дій, природних катастроф чи техногенних аварій — традиційні методи охорони праці вже не є достатніми. Тому ключову роль все частіше починають відігравати новітні технології та сучасні управлінські рішення.

Структуровано ключові сучасні підходи до забезпечення безпеки праці працівників залізничної галузі можна представити наступним чином.

1. Цифровий моніторинг і прогнозування ризиків

Сьогодні активно впроваджуються системи дистанційного контролю: датчики руху, температури, диму, вібрацій. Вони дозволяють виявляти загрози на ранніх етапах. Використання штучного інтелекту допомагає аналізувати дані та прогнозувати можливі аварійні ситуації.

2. Автоматизовані системи управління безпекою

SCADA-системи та інші цифрові платформи забезпечують безперервний контроль технічного стану інфраструктури. У разі небезпеки

вони здатні автоматично блокувати небезпечні ділянки та дистанційно керувати сигналами, зменшуючи ризик для персоналу.

3. Мобільні додатки для оперативного реагування

Сучасні мобільні рішення дозволяють працівникам миттєво повідомляти про небезпеку, отримувати інструкції з евакуації та координувати дії через GPS-трекінг. Це значно підвищує швидкість і точність реагування.

4. Адаптивне навчання та VR-тренажери

Віртуальна реальність відкриває нові можливості для підготовки персоналу. Працівники можуть відпрацьовувати дії у змодельованих кризових ситуаціях — від пожежі до обстрілу. Адаптивні онлайн-курси дозволяють кожному отримати знання, максимально наближені до його професійних обов'язків.

5. Психологічна підтримка

Не менш важливою є психологічна безпека. Програми ментального здоров'я, кризове консультування та навчання керівників навичкам психологічної першої допомоги допомагають знизити рівень стресу та підтримати працездатність колективу.

6. Інноваційні засоби індивідуального захисту

Сьогодні розробляється «розумний» спецодяг із вбудованими датчиками температури, пульсу, рівня шуму. Такі рішення дозволяють не лише захистити працівника, а й моніторити його стан у реальному часі.

7. Міжнародний досвід

Важливим є вивчення та адаптація міжнародних стандартів — UIC, OSHA, ERA. Співпраця з європейськими партнерами дає можливість переймати найкращі практики та впроваджувати їх у нашої системі.

8. Кібербезпека як складова фізичної безпеки

Оскільки сучасна залізниця дедалі більше залежить від цифрових систем, захист від кібератак стає критично важливим. Резервне копіювання даних та автономні протоколи забезпечують стійкість навіть у разі втрати зв'язку.

Отже, інноваційні підходи до безпеки праці залізничників — це не лише технічні рішення, а й комплексна система, що поєднує цифрові технології, психологічну підтримку, міжнародний досвід та нові формати навчання.

Мета цих змін — створити умови, за яких навіть у найскладніших кризових ситуаціях залізничники почуватимуться захищеними, а транспортна система залишатиметься надійною опорою для суспільства.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ГАЛУЗІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Аналіз сучасного стану умов праці в галузі залізничного транспорту свідчить про наявність низки суттєвих ризиків для здоров'я і безпеки працівників, які обумовлені високою інтенсивністю фізичного, психоемоційного та сенсорного навантаження, а також впливом комплексу шкідливих факторів виробничого середовища. Незважаючи на помітний прогрес у сфері механізації, автоматизації, модернізації рухомого складу і впровадження сучасних систем керування, рівень виробничого травматизму, професійних захворювань і передчасної втрати працездатності залишається високим і вимагає системної профілактики та оптимізації.

Виходячи з вищезазначеного, розроблені рекомендації щодо покращення умов праці на залізничному транспорті в сучасних реаліях.

1. Перехід на стандартні міжнародні підходи до гігієнічної оцінки умов праці:

- розширення атестації робочих місць із обов'язковим аналізом інтегральних показників важкості і напруженості;
- застосування методів багатofакторного ризик-менеджменту;
- впровадження сучасних засобів моніторингу фазової втоми, адаптаційних реакцій, сенсорного перевантаження тощо.

2. Оптимізація режимів роботи і відпочинку:

- дотримання обґрунтованих лімітів робочого часу й обов'язкових перерв для всіх категорій працівників;
- вдосконалення систем ротації персоналу на найбільш інтенсивних ділянках (зміна колійних, ремонтних, оглядових бригад);
- організація регулярних психоемоційних тренінгів із елементами саморегуляції, індивідуальної підтримки, аутотренінгу.

3. Зниження впливу фізичних і хімічних факторів:

- систематичне оновлення парку техніки із впровадженням шумопоглинаючих, антивібраційних, енергозберігаючих технологій;
- запровадження шумо- та віброізоляції в кабінах, депо, операторських приміщеннях;
- чітке дотримання режимів вентиляції, фільтрації повітря, захисту від концентрації токсичних хімічних речовин і пилу;

- оснащення працівників сучасними індивідуальними засобами захисту із проведенням інструктажів та обов'язкового навчання.

4. Обмеження впливу електромагнітних полів і радіації:

- моніторинг рівня ЕМП на робочих місцях згідно з вимогами EN 50121-1, ДСН 3.3.6.096-2002;
- технічна ізоляція джерел ЕМП, розділення робочих місць і трансформаторних підстанцій з урахуванням гігієнічних нормативів;
- впровадження процедур регулярного медичного контролю для працівників, які зазнають тривалої експозиції ЕМП.

5. Профілактика професійних захворювань і виробничого травматизму:

- суворе дотримання нормативних інструкцій охорони праці і пожежної безпеки;
- організація системної роботи з профілактики травматизму з акцентом на навчання, регулярні інструктажі, впровадження сучасних тренажерів для кризових ситуацій;
- регулярні профілактичні медичні огляди, динамічне спостереження за станом здоров'я працівників, окреслення груп ризику за результатами аналізу захворюваності;
- розширення соціальних пільг, економічної відповідальності підприємств за дотримання чинних вимог охорони праці.

Умови праці на залізничному транспорті вимагають постійної уваги з боку роботодавців, профспілок, державних органів контролю та дослідницьких установ. Професійне вдосконалення, інвестиції в технології, тотальна культура безпеки, широка експертиза і впровадження інноваційних підходів — це ключ до збереження та розвитку трудового потенціалу галузі, професійного довголіття залізничників та утвердження стандартів європейської якості вітчизняного транспорту.

Юрій ГРИГОР'ЄВ (110-ЦБ-Д23),

Олександр ПІДЛИПНИЙ (110-ЦБ-Д23)

Керівник – ст. викладач Євгенія ГРИГОР'ЄВА

ТЕХНОГЕННИЙ ЗАЛИШКОВИЙ РИЗИК ЯК НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

У сучасному суспільстві, коли технологічні системи стають дедалі складнішими, а інфраструктура глибоко інтегрованою, питання безпеки набувають особливого значення. Однією з ключових категорій у цьому

контексті є поняття техногенного ризику: ймовірність настання негативної події в техносфері, яка може призвести до аварій, катастроф, значних втрат тощо. В зв'язку з цим постає питання виникнення залишкового ризику – тієї частини ризику, яка залишається навіть після застосування заходів безпеки, захисту, контролю. А в техногенному середовищі та частка ризику, що не може бути усунена повністю, але потребує підвищеної уваги – це техногенний залишковий ризик.

Актуальність дослідження самого техногенного залишкового ризику, його природи, джерел, методів оцінки й управління має велике значення для всіх задіяних у виробничому середовищі: інженерів, фахівців з безпеки, управлінців та громадськості. Під терміном «залишковий ризик» мається на увазі рівень ризику, який залишається після реалізації всіх можливих заходів щодо його зменшення або усунення. На даному етапі розвитку виробничого середовища залишковий ризик є невід'ємною частиною будь-якої діяльності людини. Особливо важливим є визначення залишкового ризику в складних технічних системах: зокрема, в сфері промисловості, енергетики, транспорту та інших галузей із підвищеним потенціалом небезпеки. Тому що він показує реальну ситуацію: навіть якщо ми вклали ресурси, але виявляється що лише частково зменшили ризик, але не ліквідували повністю. Також залишковий ризик дає змогу оцінити його прийнятність на даному етапі розвитку суспільства: чи є готовність прийняття тієї частки ризику, що залишилась. Він виступає орієнтиром задля подальших коригувальних дій: якщо залишковий ризик занадто великий, є потреба в додатковому його зниженні чи підготовці до наслідків. Так само залишковий ризик допомагає вдосконалювати системи безпеки та визначати, чи ефективно працюють заходи.

Віктор ЄРЕМЕНКО (110-ЦБ-Д23),

Надія ЙОВЕНКО (110-ЦБ-Д23)

Керівник – ст. викладач Євгенія ГРИГОР'ЄВА

ВИЯВЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ НЕБЕЗПЕК У СУЧАСНОМУ РОБОЧОМУ ПРОСТОРІ

Глобальна конкуренція прискорила потребу в автоматизації. Автономні мобільні роботи відкрили широкий спектр можливостей у різних секторах. Завдяки своїй компактній формі такі роботи економлять місце, мають високу

швидкість роботи, а їх вантажопідіймальність коливається у межах від 6 до 22 кг.

Залізниця є однією з найважливіших складових інфраструктури сучасності, вона забезпечує комфорт і зручність в повсякденному житті людей, зокрема транспортування пасажирів та товарів. В даний час залізнична галузь все частіше впроваджує мехатронні рішення для підвищення ефективності технічного обслуговування: впроваджуються робототехнічні пристрої, що оглядають залізничні колії, а також для виконання робіт з технічного обслуговування, таких як фарбування пожежних точок вздовж залізничних колій та вирубки впалих дерев.

Хоча мобільні роботи оснащені передовими датчиками і навігаційними системами, що дозволяють їм обходити перешкоди і безпечно працювати в спільному середовищі з робітниками, численні проблеми з безпекою залишаються відкритими. Виникають питання безпеки та охорони праці робітників, які задіяні у колаборативних системах із роботами. Хоча загальна безпека спільної робототехніки з часом зросла, необхідні подальші дослідницькі зусилля та наукові доробки, щоб люди могли працювати разом з роботами з усвідомленням та довірою. Робототехніка та безпека працівників неминуче переплетені, і включення коботів у робоче середовище може спричинити нові проблеми безпеки і нові ризики. З одного боку, працівники фізично відокремлюються від роботів, використовуючи захисні заходи у традиційних робототехнічних програмах, де обладнання зупиняється, як тільки працівник перетинає так званий захищений простір. З іншого боку, розроблені системи спільної роботи вводяться в систему взаємодії людини і робота для забезпечення безпечних умов – без поділу людини та робота. Як результат, така колаборативна система піддає працівників новим небезпекам та ризикам. Наприклад, виникаючий постійний психічний стрес, який спостерігається в людини-оператора через близькість робота. В той же час, зменшуючи інші небезпеки та ризики: наприклад, зменшення або виключення потенційних фізичних травм в людини-оператор.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ ПІД ЧАС ВОЕННОГО СТАНУ

Запровадження в Україні правового режиму воєнного стану створило нові умови для організації роботи підприємств, установ та організацій, а також суттєво вплинуло на підходи до забезпечення охорони праці та проведення розслідування нещасних випадків. У зв'язку з ускладненими умовами та загрозами, спричиненими воєнними (бойовими) діями, Кабінет Міністрів України затвердив зміни до Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, які набрали чинності 26 січня 2023 року. Нова редакція нормативу спрямована на спрощення, удосконалення та врегулювання процедури розслідування нещасних випадків на період дії воєнного стану.

У Порядок додано новий розділ, який визначає особливості розслідування нещасних випадків, що сталися під час виконання працівниками трудових обов'язків унаслідок воєнних (бойових) дій. До таких подій відносяться бомбардування, ракетні та артилерійські обстріли, мінування територій, захоплення в полон, масові терористичні акти та інші протиправні дії, що спричиняють загибель людей або руйнування критично важливих об'єктів.

АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ

Аналіз виробничого травматизму в Україні за останні роки свідчить про стійку тенденцію високого рівня смертельних випадків, пов'язаних як із впливом воєнних дій, так і з іншими виробничими факторами. Особливої актуальності проблема набула в умовах воєнного стану, коли значно зросла кількість подій, спричинених небезпечними зовнішніми факторами

За даними Державної служби України з питань праці за 10 місяців 2025 року, основною групою причин смертельних нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, залишаються психофізіологічні та техногенні фактори. Значну частку становлять і організаційні причини, що підкреслює важливість підвищення якості управління охороною праці на підприємствах. Технічні

причини мають меншу питому вагу, але продовжують відігравати роль у формуванні загального рівня виробничого травматизму.

Динаміка смертельних нещасних випадків в Україні впродовж останніх років демонструє коливання, пов'язані як з умовами воєнного часу, так і з характером виробничого середовища. Спостерігається зростання кількості травмувань, спричинених впливом бойових дій, а також збереження високої частки випадків, не пов'язаних із воєнними факторами. Загалом структура травматизму вказує на поєднання зовнішніх ризиків і внутрішніх проблем організації праці.

Аналіз травматизму свідчить, що попри домінування зовнішніх факторів, значна частка виробничого травматизму пов'язана з організаційними недоліками та людським фактором. Це підкреслює необхідність посилення контролю за дотриманням вимог охорони праці, підвищення культури безпеки, впровадження систем управління ризиками та адаптації процедур безпеки до умов воєнного часу.

Любовь СИДОРЕНКО (131-ОПУТ-Д25)

Керівник – доц. Богдан ГАРМАШ

ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ КОЛІГАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ

Колігативні властивості розчинів (від лат. *colligatus* — "пов'язаний разом") — це сукупність термодинамічних властивостей, які залежать виключно від концентрації розчинених частинок (молекул або іонів) і не залежать від їхньої хімічної природи. До основних колігативних властивостей належать: зниження тиску насиченої пари над розчином, підвищення температури кипіння (ебуліоскопія), зниження температури замерзання (кріоскопія) та виникнення осмотичного тиску. Ці властивості мають широке і критично важливе застосування у промисловості, біології, медицині та побуті.

Кріоскопія, або явище зниження температури замерзання розчинника при додаванні розчиненої речовини, є найбільш поширеною та наочною колігативною властивістю. Антифризи - найбільш масштабне використання кріоскопії у системах охолодження двигунів внутрішнього згоряння. Ці речовини значно знижують температуру замерзання охолоджувальної рідини, запобігаючи пошкодженню двигуна в холодну пору року. Аналогічно, такі розчини використовуються в авіації для антикригових систем. Реагенти для

доріг (знесолення): посипання доріг і тротуарів солями (хлоридом натрію, кальцію або магнію) взимку є ще одним прикладом. Сіль, розчиняючись у тонкому шарі води на поверхні льоду, знижує його температуру замерзання, перетворюючи лід на рідку воду.

Осмотичний тиск є основоположними для біологічних та промислових процесів, пов'язаних із мембранами. Основні сфери застосування: медицина та фармакологія; збереження їжі (засолювання та маринування): використання великих концентрацій солі або цукру створює гіпертонічне середовище. Осмос витягує воду з клітин мікроорганізмів, які спричиняють псування, зневоднюючи та знищуючи їх; опріснення води (зворотний осмос): один із найважливіших промислових процесів. Застосування зовнішнього тиску, більшого за природний осмотичний тиск, дозволяє "протиснути" чисту воду через напівпроникну мембрану із солоної води, залишаючи солі позаду.

Підвищення температури кипіння (ебуліоскопія) знайшло широке використання в хімічній промисловості, особливо у процесах, де необхідно контролювати температуру випарювання чи дистиляції.

Таким чином колігативні властивості розчинів мають надзвичайно широке і критичне та практичне значення. Вони дозволяють нам ефективно боротися з обмерзанням, точно вимірювати хімічні параметри, забезпечувати безпеку медичних маніпуляцій та отримувати питну воду, будучи невід'ємною частиною сучасної технологічної цивілізації.

Антон ФІНК (132-ОПУТ-Д25)
Керівник – доц. Богдан ГАРМАШ

ОСМОТИЧНИЙ ТИСК ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ

Осмотичний тиск є одним із ключових колігативних властивостей розчинів і відіграє вирішальну роль у всіх біологічних процесах, пов'язаних із рухом води. Без нього неможливе існування клітин, підтримання тургору рослин, циркуляція крові та обмін речовин у тварин і людини. Актуальність теми у 2025 році зросла через глобальні виклики: дефіцит прісної води, засолення ґрунтів і нові медичні технології, засновані на осмосі.

Осмотичний тиск (Π) – це надлишковий гідростатичний тиск, який необхідно прикласти до розчину, щоб зупинити потік чистого розчинника через напівпроникну мембрану. Для фізіологічних розчинів людини при 37 °C (310 K) і осмоляльності 300 мОсм/л тиск становить $\approx 7,9$ атм. Саме цей тиск

утримує еритроцити від гемолізу чи зморщування.

У рослинах осмотичний тиск вакуолярного соку створює тургорний тиск, який забезпечує механічну міцність стебел, відкривання продихів і транспорт води по ксилемі. У галофітів (солерос, солянка) він сягає 30–50 атм.

У тварин осморегуляція визначає стратегію виживання: прісноводні організми постійно виводять надлишок води; морські хрящові риби накопичують сечовину й триметиламіноксид, підвищуючи внутрішній П до 1000–1100 мОсм/л. У людини відхилення осмоляльності плазми на ± 10 мОсм/л уже викликає спрагу чи набряки мозку.

На сучасному етапі часу у 2024 році вчені Каліфорнійського університету (Nature Biotechnology) створили CAR-T-клітини з підвищеним внутрішнім осмотичним тиском завдяки експресії аквапорину-3 і синтезу трегалози. Це дало клітинам виживати в гіпотонічному мікросередовищі солідних пухлин на 68 % довше. У 2025 році FDA схвалила імплант ITCA-650 mini-osmotic pump 2.0 (Intarcia Therapeutics) – пристрій розміром 4×35 мм створює постійний тиск 15 атм і доставляє екзенатид протягом 12 місяців без батарей.

У сільському господарстві дрони John Deere OsmoticSense вимірюють тургорний тиск листя в реальному часі з точністю $\pm 0,02$ МПа, що дозволяє економити до 30 % поливної води.

Осмотичний тиск є універсальним фізичним механізмом, який забезпечує транспорт води на всіх рівнях організації живої матерії. У 2025 році людство навчилася свідомо керувати осмосом: від генетичної модифікації клітин до створення повністю автономних систем доставки ліків і точного землеробства. Збереження осмотичного гомеостазу залишається критично важливим для здоров'я організмів в умовах кліматичних змін і антропогенного засолення.

Роман ЯРОШЕНКО (106-ЦБ-Д24)

Керівник – доц. Богдан ГАРМАШ

ПРО ПРОЕКТ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО БЕЗПЕКУ ТА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ НА РОБОТІ»

Шлях України до інтеграції в Євросоюз передбачає також імплементацію та вдосконалення законодавства з охорони праці до норм ЄЕС. Виходячи з цього у Верховній Раді України був зареєстрований законопроект № 10147 «Про безпеку та здоров'я працівників на роботі» від 13.10.2023. В

першому читання: він був прийнятий за основу Верховною Радою 21 серпня 2024 року.

Законопроект № 10147 «Про безпеку та здоров'я працівників на роботі» викликав значний інтерес та дискусії, що відобразилося у великій кількості поданих правок до другого читання. Загальна кількість правок і пропозицій, внесених народними депутатами до проекту Закону № 10147 між першим та другим читанням, склала: 1193 правки. Ця значна кількість правок стала причиною створення робочої групи при Комітеті Верховної Ради України з питань соціальної політики та захисту прав ветеранів, яка працювала над їх розглядом близько семи місяців (з жовтня 2024 року по травень 2025 року).

Під час обговорення та доопрацювання до другого читання висувалися зауваження до наступних питань: невідповідність вимогам антикорупційного законодавства; можливого позбавлення працівників низки основоположних прав та гарантій, встановлених чинним законодавством (профспілки); підвищення відповідальності роботодавців; оцінка ризиків; повноваження інспекторів праці; використання нових термінів та визначень.

Найбільш важливим моментом, на нашу думку є вибір процедур оцінювання професійних ризиків на робочих місцях, та застосування нової системи ризик-орієнтованого підходу, що передбачає прямий зв'язок між оцінкою ризику та юридичною/фінансовою відповідальністю роботодавця.

Таким чином, основні вимоги, що обговорювалися, зводилися до пошуку балансу між посиленням відповідальності роботодавця (за європейською моделлю) та забезпеченням його правового захисту від можливих зловживань контролюючими органами та нечіткості нових норм.

Оксана НЕКЛЕСА (УВ2211)

Керівник – ст. викладач Віктор ГУДІМОВ

*«Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту»
Українського державного університету науки і технологій*

РОБОТА ПОСАДОВИХ ОСІБ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ З ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ

Екологічне забезпечення у військовій частині є складовою системи забезпечення військ (сил) і спрямоване на збереження довкілля, раціональне використання природних ресурсів, запобігання екологічним правопорушенням і негативному впливу діяльності військових об'єктів на

навколишнє середовище. Екологічна безпека є станом навколишнього середовища, яке може забезпечуватися попередженням погіршення екології та виявлення небезпеки для здоров'я людей.

Метою екологічного забезпечення Збройних Сил України є досягнення екологічної безпеки усіх видів діяльності військ та захист особового складу, озброєння і військової техніки в умовах впливу екологічно несприятливих факторів, а також охорона навколишнього природного середовища у місцях дислокації та розташування військ та інших військових об'єктів.

Організація екологічного забезпечення у військовій частині є важливою умовою безпечного функціонування Збройних Сил України. Дотримання вимог екологічної безпеки дозволяє зберігати природне середовище, запобігати аваріям і зменшувати негативний вплив військової діяльності як у мирний час, так і в особливий період. Військова діяльність негативно впливає на всі компоненти екологічних систем, порушуючи їх природну рівновагу. Особливо різко цей вплив зростає в ході бойових дій. Найбільш складне завдання на сьогодні полягає у збереженні довкілля в ході військово-промислової діяльності.

1. Завдання екологічного забезпечення

- 1.Забезпечення екологічної безпеки військових об'єктів, полігонів, складів і частин.

- 2.Контроль за дотриманням природоохоронного законодавства.

- 3.Організація збирання, утилізації та знешкодження відходів.

- 4.Попередження забруднення повітря, ґрунтів і водних ресурсів.

- 5.Проведення екологічного навчання особового складу.

- 6.Урахування екологічних вимог при плануванні господарської діяльності.

- 7.Моніторинг екологічного стану на території військової частини.

8. Організація екологічного забезпечення в умовах воєнних загроз

Основні заходи:

- оцінка екологічного стану районів бойових дій перед розгортанням військових підрозділів.

- попередження забруднення довкілля під час використання озброєння, техніки та пального.

- локалізація та ліквідація наслідків руйнувань — очищення територій від шкідливих речовин, відновлення водних джерел.

- співпраця з екологічними службами та цивільними структурами щодо ліквідації екологічних наслідків бойових дій.

-контроль за дотриманням міжнародних екологічних норм, у тому числі Конвенції про заборону військового або будь-якого іншого ворожого використання засобів впливу на природне середовище

3 Відповідальні посадові особи

Командир військової частини — несе персональну відповідальність за екологічний стан частини.

Заступник командира з тилу (логістики) — організовує виконання екологічних заходів.

Начальник служби РХБ захисту — контролює екологічну безпеку під час використання хімічних речовин і матеріалів.

Начальник інженерної служби — відповідає за стан інженерних споруд і систем водопостачання, каналізації.

Особи, відповідальні за зберігання ПММ, боєприпасів, техніки — забезпечують недопущення витоків, забруднення та пожеж.

На службу екологічної безпеки військової частини покладається:

- ведення обліку та організація контролю за зберіганням, використанням, транспортуванням джерел іонізуючого випромінювання, токсичних речовин відповідно до встановлених норм і правил;

- планування і контроль реалізації заходів щодо скорочення викидів (скидання) шкідливих речовин у навколишнє природне середовище в усіх видах діяльності військ;

- складання річного та перспективного плану контролю екологічної безпеки;

- забезпечення своєчасного оформлення в територіальних органах Мінекобезпеки дозволу на спеціальне водокористування, гранично допустимі норми викидів (скидів) та розміщення (складування) шкідливих речовин, а також контроль за своєчасним веденням та затвердженням екологічних паспортів;

- контроль за організацією екологічно правильної експлуатації та технічним обслуговуванням військової техніки, озброєння, транспортних засобів, комунальних і побутових об'єктів, технологічних ліній та цехів, пунктів заправки і складів пально-мастильних матеріалів військової частини;

- організація заходів з ліквідації наслідків забруднення навколишнього природного середовища;

- подання за підпорядкуванням до служби екологічної безпеки статистичних даних щодо охорони природного середовища та раціонального використання природних ресурсів у військовій частині;

- організація та проведення навчально-виховної роботи з особовим складом військової частини;

- своєчасне виявлення фактів порушення природоохоронного законодавства України та порушення клопотань про притягнення посадових осіб військової частини, винних у цьому, до відповідальності у встановленому порядку.

Максим ТИТАРЬ (КГ2312)

Керівник – ст. викладач Віктор ГУДІМОВ

*«Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту»
Українського державного університету науки і технологій*

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ПІДРОЗДІЛОМ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ

Будівельно-монтажні роботи у військових підрозділах належать до робіт підвищеної небезпеки та пов'язані з ризиком травматизму, аварій і пожеж. Недостатня організація заходів безпеки може призвести до втрат особового складу й зниження боєздатності, що зумовлює необхідність створення ефективної системи безпеки під час виконання таких робіт у мирний та воєнний час.

Турбота про збереження життя, здоров'я та боєздатності особового складу є невід'ємним обов'язком кожного командира та основою ефективного виконання завдань як у мирний, так і у воєнний час.

Заходи безпеки у мирний час.

- проведення вступного та цільового інструктажу перед початком робіт;
- призначення відповідальних осіб за безпеку робіт;
- забезпечення особового складу спецодягом, касками, рукавицями, захисними поясами та взуттям;
- дотримання правил електробезпеки при роботі з електроінструментом;
- забезпечення на робочому місці первинних засобів пожежогасіння;
- заборона роботи на висоті під час сильного вітру, грози чи ожеледиці.

Заходи безпеки у воєнний час

- роботи проводяться з урахуванням тактичної обстановки, в умовах маскування та під охороною;
- максимальне скорочення часу виконання робіт;
- готовність до негайного припинення робіт у разі загрози обстрілу, авіаудару або диверсійних дій;

- заборона зосередження великої кількості особового складу та техніки в одному місці;
- особлива обережність біля складів боєприпасів, пального та бойової техніки;
- постійна наявність засобів пожежогасіння, індивідуального захисту та медичного майна.

Роботи на бойових позиціях.

- виконання фортифікаційних та інженерних робіт із дотриманням маскувальних заходів;
- застосування захисних споруд для укриття особового складу;
- проведення робіт у нічний час або в умовах обмеженої видимості з дотриманням світломаскування.

Специфічні вимоги безпеки за видами робіт.

Монтажні роботи.

- ризики: падіння з висоти (перепади $\geq 1,3$ м), переміщення вантажів, обвалення незакріплених елементів, падіння інструментів і матеріалів, робота поблизу ЛЕП, перевантаження механізмів, недостатня жорсткість конструкцій, перекидання машин, відсутність ЗІЗ, недостатнє освітлення, підвищена напруга;
- сигнали: встановити порядок обміну сигналами між керівником монтажу і машиністом; усі сигнали подає одна уповноважена особа; сигнал «Стоп» може подати будь-хто при небезпеці;
- підіймання: виконувати у два етапи — 20–30 см (перевірка стропування) і далі піднімання; дотримуватися габаритів безпеки (≥ 1 м по горизонталі, $\geq 0,5$ м по вертикалі).

Опоряджувальні роботи.

- ризики: забруднення хімічними речовинами, аерозолями і пилом; шум і вібрація; екстремальні мікрокліматичні умови; статична електрика; перепади висоти; гострі крайки; недостатня освітленість;
- ЗІЗ: респіратори, захисні окуляри, гумові рукавички, захисні мазі; дотримуватися інструкцій виробника;
- організація: заборона робіт на кількох ярусах по одній вертикалі; огороження місць скління/облицювання.

Ізоляційні роботи.

- допуск до котлованів/підземних приміщень — після огляду конструкцій і огорожень та виключення ризику проривання вод;
- заборонено підігрів у приміщеннях пристроями з відкритим вогнем; приготування праймера — бітум у розчинник ($\leq 70^{\circ}\text{C}$), не навпаки; не застосовувати етилований бензин, бензол, нефрас;

- відстань між ланками, що працюють з гарячим бітумом — ≥ 10 м;
- газополум'яні роботи в котловані: балони вертикально у стелажах; редуктор і манометр; відстані: до групи балонів — 10 м, до окремого — 5 м.

Покрівельні роботи.

- ризики: перепади висоти $\geq 1,3$ м; загазованість; високі/низькі температури; гострі краї; підвищена електробезпека;
- газополум'яні роботи — за нарядом-допуском з визначеними заходами безпеки;
- газові балони: вертикально у стійках; на дахах з ухилом $> 25\%$ — спеціальні площадки; мін. відстані: 10 м до груп балонів, 5 м до окремого, 3 м до газопроводів/рукавів; віддалити ЛЗР від місця робіт.

Контроль і відповідальність.

- командир підрозділу організовує контроль за дотриманням заходів безпеки;
- відповідальні особи ведуть облік інструктажів та контролюють справність обладнання;
- за порушення вимог безпеки винні особи несуть дисциплінарну або кримінальну відповідальність залежно від наслідків.

Віталій ЛІЗОГУБ (ПМ2312)

Керівник – ст. викладач Віктор ГУДІМОВ

*«Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту»
Українського державного університету науки і технологій*

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНИХ, ГАЗОПОЛУМ'ЯНИХ ТА ІНШИХ РОБІТ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

В умовах сучасних викликів — як у мирний час, так і в умовах бойових дій — підрозділи Держспецтрасслужби активно залучаються до виконання електрозварювальних, газополум'яних, бетонних, кам'яних та інших будівельно-монтажних робіт. Такі види діяльності відносяться до категорії робіт з підвищеною небезпекою, адже пов'язані з ризиком ураження електричним струмом, вибухами, пожежами, отруєнням продуктами згорання, обвалами ґрунтів та конструкцій. Особливу небезпеку ці роботи становлять у замкнутих просторах, на висоті та поблизу об'єктів, що містять пальне й вибухові речовини. Тому забезпечення комплексної безпеки є одним із пріоритетних завдань командирів та інженерно-технічного складу військових частин.

Заходи безпеки у воєнний час.

Виконання робіт у максимально короткі терміни та з дотриманням маскувальних заходів. Організація охорони місця проведення робіт (захист від обстрілів, диверсій). Обов'язкова наявність чергових пожежних засобів і постійна готовність до ліквідації загорянь. Обов'язковий контроль за відсутністю паливно-мастильних матеріалів та газів у місці проведення робіт. Проведення інструктажів про дії у випадку пожежі, вибуху, обстрілу. Постійна готовність до евакуації та переміщення робіт у безпечні райони. Відповідальний за проведення робіт призначається наказом по частині.

Електрозварювальні та газополум'яні роботи.

При виконанні електрозварювальних та газополум'яних робіт слід передбачити заходи і засоби щодо попередження впливу на робітників небезпечних та шкідливих факторів:

- пожежна та вибухова безпека;
- можливість ураження електричним струмом;
- несприятливі або шкідливі (загазованість) параметри повітря.

В організаційно-технологічній документації крім заходів щодо захисту від небезпечних і шкідливих факторів, повинно бути передбачено:

- забезпечення вимог щодо належного стану зварювального обладнання, електрокабеля, газових шлангів, їх прокладання і підключення;
- виконання вимог безпеки щодо зберігання, транспортування і експлуатації газових балонів.

До зварювальних робіт на висоті 5 м і більше допускаються зварювальники, які пройшли спеціальній медичній огляд, мають стаж верхолазних робіт не менше 1 року і розряд зварювальника не нижче III.

Проводити зварювання, різання і нагрівання відкритим полум'ям апаратів, посудин та трубопроводів, які містять будь-які рідини або гази під тиском, а також заповнених займистими чи шкідливими речовинами, або таких, що відносяться до електротехнічних пристроїв, не допускається без узгодження заходів щодо забезпечення безпеки праці з експлуатаційною організацією і без наряду-допуску.

Запаювання, зварювання (різання) ємностей з-під горючих та легкозаймистих рідин без їх відповідної обробки (очищення, промивання, просушування) до видалення слідів цих рідин і наступного контролю стану повітряного середовища в них забороняється.

Одночасне виконання електрозварювальних і газополум'яних робіт усередині замкнутих ємностей не допускається.

Зварювальні роботи на відкритому повітрі під час дощу, снігопаду повинні бути припинені.

Земляні роботи. Під час виконання земляних та інших робіт, пов'язаних з розміщенням робочих місць у виїмках (котлованах і траншеях), необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на військовослужбовців наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, пов'язаних з характером роботи:

- обвалення гірських порід (грунтів);
- машини, що рухаються, їхні робочі органи, предмети, що ними переміщуються;
- електричний струм, що може створювати електричні ланцюги, замикання яких може відбутися через тіло людини;
- недостатнє освітлення робочої зони;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;

Кам'яні роботи. При організації виконання кам'яних робіт в технологічних картах будівельних процесів необхідно передбачати систему організаційно-технічних заходів і засобів для запобігання впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів, якими є:

- виконання робіт на висоті;
- рухомі частини машин, а також конструкції і матеріали, що ними переміщуються.
- недостатнє штучне освітлення при виконанні робіт в темний період доби;
- несприятливі метеорологічні умови.

За наявності наведених шкідливих та небезпечних виробничих факторів в організаційно-технологічній документації безпека працюючих забезпечується такими інженерними рішеннями:

- визначення постійних та потенційних небезпечних зон з призначенням відповідних технічних і організаційних заходів для забезпечення безпеки військовослужбовців;
- визначення раціональної організації робочих місць мулярів з використанням засобів підмошування, контейнеризації, оптимального розташування матеріалів, тари, вантажозахоплювальних пристроїв;
- визначення безпечної послідовності виконання робіт;
- визначення місць встановлення і типів засобів захисту людей і предметів від падіння з висоти.

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВИХ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

На озброєнні підрозділів Держспецтрансслужби є військові електроустановки, засоби малої механізації з електроприводом, які при неправильній експлуатації можуть становити небезпеку ураження електричним струмом. Забезпечення електробезпеки є важливою складовою підготовки та діяльності військових підрозділів. Враховуючи специфіку військової служби, де електроустановки часто функціонують у складних кліматичних, польових і бойових умовах, проблема дотримання правил та розробки удосконалених заходів безпеки набуває особливої ваги.

Метою даного дослідження є обґрунтування безпечної експлуатації військових електроустановок, ключовою умовою збереження життя та здоров'я особового складу, забезпечення безперервності бойової та службово-господарської діяльності військових частин. У сучасних умовах підвищеної техногенної та воєнної небезпеки значно зростає ризик аварій, пожеж, ураження електричним струмом, виходу з ладу стратегічно важливих систем.

Перед допуском до виконання робіт з підвищеною небезпекою (експлуатації військових електроустановок) військовослужбовці повинні пройти медичний огляд, спеціалізоване навчання, перевірку знань щодо виконання робіт, відповідні інструктажі та отримати Посвідчення на право для самостійної роботи.

Основними причинами електротравм є:

технічні - невідповідність електроустановок вимогам безпеки та умовам застосування, пов'язане з дефектами виготовлення, монтажу та ремонту;

організаційно-технічні - недотримання технічних заходів безпеки, що здійснюються споживачами на стадії експлуатації; несвоєчасна заміна несправного або застарілого електрообладнання;

організаційні - невиконання організаційних заходів безпеки, невідповідність виконуваної роботи завданням;

організаційно-соціальні - робота в надурочний час;

невідповідність роботи спеціальності;

порушення трудової дисципліни;

допуск до роботи на електроустановках осіб віком до 18 років;
залучення до роботи осіб, які мають медичні протипоказання.

Порядок організації робіт при експлуатації військових електроустановок.

Перед початком роботи

- перевірити справність електрообладнання, захисних пристроїв і контрольно-вимірювальних приладів;

- переконатися у відсутності напруги на ділянках, де проводяться роботи;

Загальні вимоги

До роботи допускаються лише навчені та атестовані особи. Необхідно користуватися засобами індивідуального захисту (діелектричні рукавички, взуття, килимки, інструмент з ізоляцією). Забороняється працювати на електроустановках у стані втоми, хвороби чи після вживання алкоголю/ліків, що знижують увагу.

Дії всього особового складу при аварійних ситуаціях

- негайно відключити установку від джерела живлення;

- повідомити командування про аварію;

- надати першу допомогу потерпілим (штучне дихання, масаж серця);

- викликати медичну допомогу.

Після завершення робіт

- перевірити, чи всі інструменти та засоби захисту зібрані;

- зняти заземлення тільки після дозволу відповідальної особи;

- відновити нормальний режим роботи електроустановки;

- зробити запис у журналі експлуатації.

У воєнний час експлуатація військових електроустановок має додаткові особливості, оскільки обстановка пов'язана з підвищеним ризиком ураження, руйнуваннями та бойовими діями.

У воєнний час експлуатація військових електроустановок має додаткові особливості, оскільки обстановка пов'язана з підвищеним ризиком ураження, руйнуваннями та бойовими діями.

Електробезпека особового складу

- обов'язкове застосування діелектричних засобів захисту (рукавички, килимки, боти, інструмент з ізольованими ручками);

- заборона робіт на електроустановках під час обстрілів та авіаційних ударів;

- постійний контроль за відсутністю напруги на кабелях і обладнанні перед ремонтом;

- використання переносних ламп з напругою до 12–36 В у польових укриттях і бліндажах.

Протипожежні заходи

-оснащення електроустановок вогнегасниками (порошковими, вуглекислотними) ;

-заборона застосування води для гасіння електропожеж;

-створення запасу піску та асбестових покривал;

-виконання заходів пожежної безпеки при використанні дизель-генераторів.

Дії в аварійних та бойових умовах

-негайне відключення пошкоджених електроустановок;

-виведення персоналу із зони ураження;

-організація тимчасових схем живлення для забезпечення бойових завдань;

-надання першої допомоги ураженим електричним струмом;

-швидке відновлення енергопостачання критично важливих об'єктів (зв'язок, ППО, медпункти, командні пункти).

Богдан БОГУШ (УВ2311)

Керівник – ст. викладач Віктор ГУДІМОВ

«Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту»

Українського державного університету науки і технологій

ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ

Головна проблема – ураження місць навантаження (вивантаження) військових ешелонів та транспортів високоточною зброєю противника. (ракети, бомби).

Метою роботи є проведення аналізу організації безперервності військових перевезень в умовах ведення бойових дій Збройними Силами України. Наразі важливим є питання готовності здійснювати переміщення військових частин (підрозділів) в короткі строки, не порушуючи їх цілісності, із забезпеченням можливості раптового переходу до виконання завдань за призначенням, що є невід'ємною складовою військових операцій (бойових дій).

Виконання перевезень залізничним транспортом в умовах сучасної війни здійснюється у надзвичайно складній обстановці. Дія противника ВТЗ

по шляхам сполучень приводить до руйнування найважливіших транспортних об'єктів.

Основними завданнями Укрзалізниці в період воєнних загроз є:

- організація злагодженої роботи залізниць і підприємств з метою задоволення потреб в перевезеннях;
- забезпечення ефективної експлуатації залізничного рухомого складу, його ремонту та оновлення;
- вжиття заходів для забезпечення функціонування залізничного транспорту, його інфраструктури та надійності його роботи в умовах воєнного часу.

Організація військових перевезень залізничним транспортом включає в себе заходи, які проводяться штабами оперативних командувань, штабами частин, органами залізничного транспорту з метою створення необхідних умов для перевезення військ і матеріальних засобів в заданих розмірах і встановлені терміни.

Перевезення військових частин залізничним транспортом здійснюється за умови наявності достатнього часу та необхідності перемістити військові частини на відстань, більшу ніж добовий перехід, зберегти моторесурс техніки та пально-мастильні матеріали. Залізничним транспортом можуть перевозитися військові частини (підрозділи) у повному складі або лише важке озброєння та військова техніка, особливо з малим запасом ходу(ресурсу) та низькими маршовими можливостями.

Органи військового управління зобов'язані:

- планувати залізничні перевезення заздалегідь, у взаємодії з залізничними адміністраціями;
- визначати обсяги і терміни перевезень;
- забезпечувати охорону, супровід і безпеку військових ешелонів;
- здійснювати контроль за технічним станом вагонів і платформ, призначених для перевезення озброєння та військової техніки.

Підготовка до перевезення.

Перед відправленням військової частини:

- проводиться завантаження військової техніки, озброєння та матеріальних засобів на станціях навантаження;
- складається план навантаження (план-схема ешелону);
- призначається начальник ешелону, начальник варті, черговий по ешелону;
- здійснюється перевірка кріплення техніки, наявності пожежних засобів, засобів сигналізації, зв'язку та охорони.

Формування військового ешелону.

Військовий ешелон формується за принципом:

I.головна частина – командно-штабні вагони, засоби зв'язку;

II.основна частина – вагони з особовим складом, бойовою технікою, озброєнням;

III.тилова частина – вагони з продовольством, паливом, медичним майном, ремонтними засобами;

IV.охоронна група – розміщується на початку та в кінці складу, має зброю, засоби спостереження, зв'язку і сигналізації.

Організація руху та супроводу.

Рух військових ешелонів здійснюється за спеціальними графіками в умовах підвищеної таємності.

На кожен ешелон призначається начальник ешелону, який відповідає за дотримання порядку, дисципліни, заходів безпеки, а також за охорону військових вантажів.

Охорона і оборона ешелону.

Під час руху:

- організовується зовнішня і внутрішня охорона ешелону;
- чергові патрулі стежать за станом платформ і кріпленням техніки;
- на стоянках виставляється варта, визначаються сектори оборони;
- у разі загрози нападу або диверсії ешелон займає оборону за планом начальника ешелону.

Безпека руху.

Для забезпечення безпеки:

- 1.забороняється перевезення людей разом із пальним та вибуховими матеріалами;
- 2.здійснюється технічний огляд вагонів перед відправленням;
- 3.проводиться інструктаж особового складу з питань пожежної безпеки, евакуації, дій у разі аварії чи нападу.

Взаємодія з цивільними органами.

Усі перевезення здійснюються у тісній взаємодії з:

- керівництвом залізниць (регіональні управління «Укрзалізниця»);
- місцевими органами влади;
- військовими комендатурами залізничних ділянок та станцій;
- службами охорони, пожежної безпеки та медичного забезпечення.

Завершення перевезення (після прибуття ешелону):

- проводиться розвантаження техніки і матеріальних засобів за встановленими нормами часу;
- здійснюється перевірка цілісності вантажів;
- складається акт прибуття і приймання військового ешелону.

Анна ГАВРИЛЕНКО (102-МКТ-Д24)

Керівник – доц. Марина РЕЗУНЕНКО

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ
ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ПРИ ВИНИКНЕННІ НЕСТАНДАРТНИХ
СИТУАЦІЙ**

Одним з принципів логістики є принцип варіації проходження матеріальних потоків в нештатних ситуаціях. У класичній транспортній задачі запаси, потреби та вартість перевезень вважаються відомими та фіксованими. В реальному житті логістичні системи рідко функціонують у стабільному режимі.

У роботі розглянуто вплив додаткових логістичних умов (блокування окремих напрямків і зміна обсягів перевезення) на загальну величину витрат на перевезення.

На першому етапі було розглянуто збалансовану транспортну задачу, у якій три постачальники мають запаси $A_1 = 20$, $A_2 = 15$, $A_3 = 25$ од. вантажу, а три споживачі потребують $B_1 = 10$, $B_2 = 25$, $B_3 = 25$ од. вантажу. Тариф на перевезення задано матрицею $c_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 3 & 7 \\ 6 & 4 & 5 \end{pmatrix}$.

Після розв'язання було отримано оптимальний план перевезень $X = \begin{pmatrix} 10 & 10 & 0 \\ 0 & 15 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{pmatrix}$, сумарна вартість перевезень для якого склала $f^* = 270$ грош. од.

На другому етапі були введені додаткові обмеження: перевезення від другого постачальника до другого споживача було повністю заборонено, а на маршруті від третього постачальника до третього споживача пропускну здатність обмежили умовою $x_{33} \leq 15$. Такі обмеження відповідають реальним ситуаціям: один напрямок може бути тимчасово заблокований, а інший – обмежений через технічні причини. Знайдена мінімальна вартість перевезень становить 315 грош. од., збільшившись майже на 17% у порівнянні з першою задачею. Це пов'язано з тим, що був повністю заблокований маршрут з найнижчим тарифом на перевезення, в результаті чого вантаж потрібно було перевозити через дорожчі маршрути. Проте це дозволить забезпечити

безперебійність господарської діяльності споживачів і уникнути можливих більших економічних втрат.

Порівняння обох задач показує, що навіть невеликі зміни в умовах постачання можуть суттєво вплинути на роботу логістичної системи. Проведений аналіз підтверджує важливість дослідження чутливості у транспортних задачах. Це дає можливість передбачити зміну витрат на перевезення у випадку порушення штатних умов постачання, дозволяючи приймати більш обґрунтовані управлінські рішення.

Євген КУЗНЕЦОВ (108-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Наталія ПАНЧЕНКО

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ НА ЧУТЛИВІСТЬ

У сучасних умовах підвищеної невизначеності та динамічних змін параметрів економічних, логістичних і виробничих систем виникає потреба в інструментах, що дозволяють оцінювати стійкість оптимальних рішень. Лінійне програмування займає центральне місце серед методів оптимізації, а аналіз чутливості є важливим етапом після отримання оптимального плану. Він дозволяє визначити, як впливають зміни в параметрах моделі на її результативність в цілому.

В роботі проаналізовано основні аспекти чутливостей економіко-математичних моделей розподілу ресурсів:

1) чутливість до змін у правих частинах обмежень (ресурсах). Для кожного ресурсу визначено інтервал зміни, в межах якого структура оптимального плану не змінюється. В роботі показано як тіньові ціни дозволяють оцінити вплив збільшення або зменшення ресурсу на максимальне значення цільової функції. В логістичних задачах це дозволить з'ясувати, наскільки зміна пропускної здатності складів впливає на прибутковість або витрати системи в цілому;

2) чутливість до змін коефіцієнтів цільової функції. У моделі в роботі визначено межі допустимих змін цільових коефіцієнтів для збереження структури оптимального плану. Це критично важливо в подальшому при формуванні логістичних витрат, де параметри можуть коливатися внаслідок зміни тарифів, вартості зберігання товарів, тощо;

3) вплив додавання нових змінних і обмежень на оптимальні рішення.

Додавання нової змінної може відповідати появі нового транспортного маршруту, нового складу або альтернативного виду ресурсу. Проведений аналіз дозволив швидко визначити, чи стане нова змінна частиною оптимального плану;

4) аналіз тіньових цін та двоїстих оцінок. Це дозволяє інтерпретувати економічний зміст моделей.

Результати дослідження демонструють, що аналіз чутливості є необхідним інструментом для підвищення стійкості управлінських рішень. Отримані висновки можуть бути використані при побудові прикладних моделей в економіко-математичному моделюванні та логістичній діяльності.

Максим ДУРАВКІН (102-ВРС-Д25)
Керівник – доц. Клавдія КОТВИЦЬКА

РОЛЬ ФІЗИКИ В ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ НА ЗАЛІЗНИЦІ

У сучасному світі залізничний транспорт є одним із найефективніших засобів перевезення вантажів та пасажирів. Його надійність, енергоефективність і безпека безпосередньо пов'язані з глибоким розумінням фізичних законів. Саме фізика забезпечує наукову основу для проектування, експлуатації та вдосконалення залізничних систем. Основні процеси, що відбуваються під час руху поїзда, визначаються законами механіки. Сила тяги, опір коченню, інерція, гальмівні процеси — усі ці явища підлягають законам Ньютона. Знання механіки дозволяє інженерам точно розраховувати прискорення, гальмівні шляхи та енергоспоживання.

Важливу роль відіграє фізика тертя. Контакт колеса з рейкою є складним фізичним процесом, від якого залежить зчеплення та ефективність передачі тягової сили. Оптимізація коефіцієнта тертя забезпечує безпечний рух навіть за складних погодних умов.

Велике значення має аеродинаміка. На швидкостях понад 100 км/год опір повітря стає одним із головних чинників енергоспоживання. Аеродинамічна форма локомотивів і вагонів, розроблена на основі фізичних досліджень, дозволяє зменшити опір і підвищити швидкість без збільшення витрат енергії.

Електричні та магнітні явища лежать в основі роботи електровозів і систем автоматичного керування. Закони електродинаміки застосовуються при створенні тягових двигунів, систем гальмування, сигналізації та зв'язку. Без фізичних принципів неможлива робота сучасних електрифікованих магістралей.

Розуміння основних технічних параметрів дає змогу підвищувати ефективність рухомого складу, оптимізувати роботу поїздів, зменшувати енергоспоживання та підвищувати безпеку перевезень. Наприклад, зменшення маси поїзда на 10 % здатне знизити споживання електроенергії на 5–7 %. Крім того, поліпшення аеродинамічних властивостей дозволяє зменшити опір повітря на 15–20 %, що позитивно позначається на економії енергоресурсів.

Отже, фізика є фундаментом розвитку залізничного транспорту. Її закони застосовуються на всіх етапах — від проектування колії й локомотивів до забезпечення руху та автоматизації процесів. Глибоке розуміння фізичних принципів дає змогу робити перевезення швидшими, безпечнішими та екологічними.

Меланія КАЛАШНИК (103-АКІТР-Д25)
Керівник – доц. Клавдія КОТВИЦЬКА

ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ПРОЦЕСИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ В НАНОМАТЕРІАЛАХ

Сучасні технології все частіше звертаються до наноматеріалів — речовин, структура яких контролюється на рівні окремих нанометрів. Їхні унікальні оптичні, електричні, механічні та теплові властивості роблять їх незамінними в таких галузях, як наноелектроніка, енергоефективність та біомедицина. Однак інтеграція наноматеріалів у мініатюрні пристрої супроводжується значною генерацією теплоти на одиницю об'єму, що створює серйозну проблему перегріву. Ефективне відведення цієї теплоти стає критично важливим для довговічності та продуктивності пристроїв.

Традиційні методи управління теплопередачею часто вичерпують свій потенціал на нанорозмірному рівні. Тому актуальним напрямком наукових досліджень є пошук зовнішніх факторів, що дозволяють активне управління тепловими потоками. Серед таких факторів особливе місце займає магнітне поле. Його вплив на теплові процеси в макроскопічних системах зазвичай незначний, але в наноматеріалах, особливо таких, що містять магнітні компоненти, він може бути вирішальним.

Вплив магнітного поля на теплопередачу в наноматеріалах реалізується через кілька ключових фізичних механізмів, які часто діють синергійно. Найбільш наочним є ефект магнітного поля на фероїдності та суспензії магнітних наночастинок. У відсутності поля наночастинок хаотично рухаються в результаті броунівського руху. При накладенні зовнішнього

магнітного поля частинки поляризуються і починають об'єднуватися, утворюючи ланцюжки або стовпчики, орієнтовані вздовж силових ліній поля. Ці структури створюють високоефективні «теплові мости» між гарячою та холодною поверхнями. Теплопровідність таких орієнтованих структур може в рази перевищувати теплопровідність ізотропної суспензії, оскільки тепловий потік тепер легко передається вздовж ланцюжків, мінімізуючи опір на межі частинка-рідина.

У провідних та напівпровідникових наноматеріалах основним механізмом перенесення теплоти є електрони. Магнітне поле, впливаючи на рух заряджених частинок, змінює їхню траєкторію. Це призводить до зменшення середньої довжини вільного пробігу електронів, що, у свою чергу, знижує їхній внесок у загальну теплопровідність матеріалу. Таким чином, магнітне поле може використовуватися не лише для підвищення, але й для активного зниження теплопровідності, що важливо для термоелектричних матеріалів, де потрібна низька теплопровідність при збереженні високої електропровідності.

У діелектричних та напівпровідникових наноматеріалах тепло переноситься коливаннями кристалічної ґратки — фононами. Деформація матеріалу в магнітному полі може змінювати сили міжатомних зв'язків, що безпосередньо впливає на швидкість звуку та, відповідно, на фононний спектр. Це змінює фононну теплопровідність. Крім того, у магнітних матеріалах існує окремий канал перенесення теплоти — спінові хвилі. Магнітне поле може ефективно керувати цим каналом, збуджуючи або пригнічуючи магнетонні моди, тим самим регулюючи загальний тепловий потік.

Магнітне поле є потужним та гнучким інструментом для активного управління процесами теплопередачі в наноматеріалах. На відміну від пасивних методів, які покладаються на фіксовані властивості матеріалу, магнітне управління дозволяє динамічно та реверсивно змінювати теплові потоки, підвищуючи або знижуючи теплопровідність залежно від поставленого завдання.

Кирило КУЛИКОВ(103-ВТІ-Д25),
Ростислав ЧЕРНЯЄВ(103-ВТІ-Д25)
Керівник – доц. Клавдія КОТВИЦЬКА

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ІНТЕГРОВАНИХ CAD/CAE-СИСТЕМ НА ПРОЄКТУВАННЯ ТА АНАЛІЗ МІЦНОСТІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Забезпечення тривалої та безпечної експлуатації вантажних вагонів є пріоритетним завданням залізничної галузі. Вантажні вагони, зокрема хопери, піддаються впливу складного спектру навантажень: статичного (власна маса та маса вантажу), динамічного (вертикальні коливання, бічне хитання), поздовжнього (удар при зчепленні, гальмування) та специфічного для хоперів розпірного навантаження від сипучого вантажу.

Точний розрахунок міцності є основою для оптимізації конструкції, вибору раціональної товщини стінок та запобігання передчасному руйнуванню, особливо в умовах інтенсифікації руху та збільшення нормованого терміну служби. Традиційні методи не завжди здатні врахувати складний напружено-деформований стан (НДС) у зонах концентрації напружень (люки, бункери, місця приєднання візків). Тому актуальність роботи полягає в застосуванні сучасних чисельних методів для детального аналізу міцності несучої системи вагона.

Використання сучасних інтегрованих CAD/CAE-систем, таких як SOLIDWORKS Simulation, дозволяє не тільки швидко створювати точні 3D-моделі, але й оперативна проводити багатоваріантні розрахунки міцності, що є необхідною умовою для оптимізаційного проектування. Метою роботи є розробка та верифікація скінчено елементної моделі несучої конструкції типового вагона-хопера (наприклад, моделі 19-8005-У) та оцінка його міцності за критеріями плинності та втомної міцності при дії найбільш несприятливих нормативних навантажень згідно з чинними галузевими стандартами.

Для визначення НДС використовується метод скінченних елементів (МСЕ) у програмних комплексах рівня SOLIDWORKS Simulation. Це дозволяє змодельовати геометрично складну конструкцію, точно визначити напруження та деформації в кожній точці конструкції.

В розрахунках розглядалися наступні критичні режими, що визначають міцність рами та кузова:

- **Режим I** (Вертикальне статичне навантаження): Вагон повністю завантажений. Визначається НДС під дією вертикальних сил.

• **Режим II** (Поздовжнє ударне навантаження): Навантаження при зіткненні вагонів (наприклад $P_x=2.5$ МН) на рівні автозчепу. Цей режим є визначальним для міцності хребтової балки.

• **Режим III** (Розпірне навантаження): Тиск сипучого вантажу на бічні стінки та бункери, що моделюється гідростатичним або квазігідростатичним тиском q .

Для оцінки міцності елементів конструкції, виконаних зі сталі 09Г2С (або аналогів), застосовується четверта теорія міцності (критерій Мізеса). Вона вважається найбільш універсальною для пластичних матеріалів та дозволяє обчислити еквівалентне напруження ($\sigma_{\text{екв}}^{\text{max}}$), яке має порівнюватися з допустимим. У випадку тривісного напруженого стану еквівалентне напруження розраховується за формулою:

$$\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\frac{1}{2} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_4)^2]}$$

де $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4$ – головні напруження в точці конструкції.

Для підтвердження надійності, отримане максимальне еквівалентне напруження ($\sigma_{\text{екв}}^{\text{max}}$) порівнюється з границею допустимого напруження ($[\sigma]$) матеріалу, визначаючи коефіцієнт запасу міцності (n):

$$n = \frac{[\sigma]}{\sigma_{\text{екв}}^{\text{max}}}$$

Для основних елементів вагона коефіцієнт запасу міцності повинен перевищувати нормативні значення ($n \geq n_{\text{норм}}$), що зазвичай становить 1.1–1.25 залежно від режиму навантаження. Виконаний аналіз дозволив ідентифікувати найбільш напружені зони конструкції для кожного з режимів:

1. Поздовжнє навантаження (Режим II) є визначальним для міцності хребтової балки. Максимальні напруження (до 310 МПа) локалізуються в зонах приклепаних передніх упорів автозчепу та у місцях переходу хребтової балки до кінцевої балки.

2. Розпірне навантаження (Режим III) виявило критичні напруження (до 200 МПа) на бічних стінках бункерів та в місцях їх приєднання до нижньої обв'язки. Ці напруження часто є причиною утворення втомних тріщин у зварних швах.

3. Порівняння з критерієм плинності. Максимально отримані напруження $\sigma_{\text{екв}}^{\text{max}} = 310$ МПа не перевищують границі плинності ($[\sigma] \approx 340$ МПа для сталі 09 Г2С, що підтверджує статичну міцність вагона. Фактичний запас міцності за найбільш критичним режимом становить $n \approx 1.1$.

Розроблена та успішно застосована методика скінчено елементного розрахунку міцності вагона-хопера 19-8005-у у середовищі SOLIDWORKS

Simulation підтвердила високу ефективність даного підходу для верифікації міцності залізничного рухомого складу. Результати розрахунків лягли в основу рекомендацій щодо конструктивного вдосконалення: збільшення радіусів заокруглень, посилення локальних вузлів за допомогою додаткових накладок, а також підвищення класу зварних швів у критичних зонах, що сприятиме збільшенню ресурсу вагона. Розроблена скінчено елементна модель дозволила провести комплексний аналіз міцності несучої конструкції вагона-хопера під дією всіх основних експлуатаційних навантажень. Визначено, що поздовжнє ударне навантаження є найбільш небезпечним з точки зору статичної міцності, а розпірне навантаження — з точки зору потенційного втомного руйнування стінок бункера. Підтверджено, що конструкція вагона відповідає нормативним вимогам щодо статичної міцності.

Павло МУРАТОВ (132-ОПУТ-Д24)
Керівник – доц. Станіслав ЛАПТА

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛІВ У ТЕХНІЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Актуальність проблеми. У сучасних умовах господарської діяльності акціонерного товариства “Укрзалізниця” особливого значення набуває питання підвищення ефективності технічної діагностики. Значні обсяги перевезень, зношеність частини рухомого складу та інфраструктури, а також обмеженість ресурсів вимагають від підприємства застосування наукоємних методів аналізу.

Традиційні підходи до оцінювання технічного стану колій та потягів базуються на статистичних показниках, але часто не враховують закономірностей, властивих розподілам випадкових величин. Застосування методів теорії ймовірностей і математичної статистики, зокрема аналізу розподілів, дозволяє виявити приховані закономірності, встановити систематичні відхилення та підвищити точність діагностування технічного стану залізничної інфраструктури.

Методи дослідження. Для опису технічних процесів на залізничному транспорті використовують різні закони розподілу випадкових величин. Таким є «нормальний розподіл» (Гауса). Він характерний для показників, що визначаються великою кількістю незалежних факторів, наприклад варіації зносу деталей або відхилення швидкості потягів від середньої. Також відомий “розподіл Пуассона”, що застосовується для моделювання кількості відмов

обладнання або технічних несправностей за певний проміжок часу. “Експоненційний розподіл” описує час до виникнення першої відмови, що має велике значення в аналізі надійності рухомого складу. “Розподіл Вейбулла” використовується у технічній діагностиці для опису терміну служби елементів системи та оцінки імовірності відмов.

Вибір відповідного закону розподілу є ключовим для адекватного відображення реальних процесів, адже помилка у визначенні типу розподілу може призвести до хибних управлінських рішень.

Запропоноване дослідження. Передбачається дослідження закономірностей розподілу потягів, що потребують ремонту, за різними напрямками руху протягом певного періоду експлуатації.

Для більшості напрямків очікується підпорядкування кількості ремонтів нормальному розподілу, що свідчитиме про випадковий характер зношення та технічних несправностей.

Однак на окремих напрямках можуть бути виявлені систематичні відхилення від нормального розподілу — наприклад, підвищена частота ремонтів чи аномальні піки у статистичних даних. Такі відхилення можуть свідчити про існування систематичного фактору, не врахованого у стандартній експлуатаційній моделі.

Наявність цього фактору інтерпретується як ознака потенційних технічних недоліків — дефектів колії, неправильного укладання рейок, надмірного навантаження на конкретних ділянках тощо.

Таким чином, метод аналізу розподілів може бути використаний як інструмент ранньої діагностики технічних проблем у залізничній інфраструктурі без додаткових витрат на обстеження.

Висновки. Аналіз розподілів у технічній діагностиці залізничного транспорту є перспективним напрямом інтеграції математичних методів у господарську діяльність “Укрзалізниці”.

Його застосування дозволяє:

- підвищити точність оцінки технічного стану шляхів і рухомого складу;
- виявляти систематичні відхилення та потенційні ділянки підвищеного ризику;
- формувати науково обґрунтовані рекомендації для планування ремонтних робіт;
- зменшити експлуатаційні витрати за рахунок запобігання аваріям і позаплановим ремонтам.

Таким чином, упровадження наукоємних аналітичних підходів, зокрема статистичного аналізу розподілів, сприятиме підвищенню ефективності

управління технічними процесами на залізничному транспорті та реалізації сучасних принципів сталого розвитку.

Владислав ГОРДІЄНКО (108-MBT-Д24)

Керівник – доц. Олег ОСМАЄВ

РОЗГЛЯД ДЕЯКИХ ПРОЦЕСІВ, ЯКІ ВІДБУВАЮТЬСЯ ПРИ ВИМУШЕНИХ КОЛИВАННЯХ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ, ЗА ДОПОМОГОЮ ЛНДР

Розглядається задача, математичною моделлю якої є лінійне неоднорідне диференціальне рівняння другого порядку.

У роботі, наприклад, розглядаються вимушені коливання механічної системи. Механічна система виглядає наступним чином. Вантаж маси m закріплений до одного кінця пружини, інший кінець пружини закріплений нерухомо і вертикально. На вантаж діє періодична сила $H \sin(vt + \varphi)$, де (v - частота, t - час), яка збурює, напрямлена по вертикалі. При відхиленні вантажу на відстань x від положення рівноваги, пружина діє на нього з силою kx (пружна сила пружини), яка спрямована до положення рівноваги. При русі вантажу зі швидкістю V , сила опору середовища дорівнює bV . Параметри: $H > 0$, $V > 0$, $k > 0$, $0 < b \ll m$, φ — постійні. Для розв'язання задачі використовується метод невизначених коефіцієнтів.

У роботі знайдено: закон $\tilde{x}(t)$ руху вантажу в усталеному режимі; частота збурювальної сили $v_{рез}$ (резонансна частота), при якій амплітуда $A(v_{рез})$ коливань вантажу в режимі, що встановився, є найбільшою. Знайдено амплітуда $A(v_{рез})$ в усталеному режимі. Результати роботи можуть становити певний методичний інтерес.

ВИМУШЕНІ КОЛИВАННЯ СТРИЖНЯ, КІНЦЕВОЇ ДОВЖИНИ l , ПІД ДІЄЮ СИЛИ, ЩО ЗМУШУЄ

Розглядається задача, математичною моделлю якої є рівняння гіперболічного типу другого порядку. У цій роботі, у вигляді прикладу, розглянуті поздовжні коливання стрижня довжини l ($0 \leq x \leq l$), якщо один його кінець закріплений жорстко (1-а крайова задача), а до іншого кінця з часу $t = 0$ прикладена сила $F(t) = At$ (2-а крайова задача), де $A = \text{const}$, $0 < t < +\infty$. Передбачається, що середовище не чинить опору коливанням. Враховується, що відносно подовження стрижня підпорядковується закону Гука.

Задача розв'язується методом Фур'є (методом відокремлення змінних). Знайдені поздовжні коливання стрижня як функція часу та координати. Результати роботи можуть становити певний методичний інтерес.

Меланія КАЛАШНИК (103-АКІТР-Д25)

Керівник – доц. Володимир ХРАБУСТОВСЬКИЙ

ПРО МАТРИЧНУ НОРМУ

Норма $\|A\|$ матриці A є її важливою числовою характеристикою. Вона повсюдно використовується у матричному аналізі, наприклад, в теорії збурень матриць для дослідження збіжності рядів, які там виникають [1], [2], [3].

У доповіді виводиться формула:

$$\|A\| = \sqrt{\lambda_{\max}(A^*A)}, \quad (1)$$

для норми прямокутної $m \times n$ матриці A з комплексними елементами, яка перетворює n – компонентні вектори – стовпчики з унітарного простору E^n у вектори-стовпчики з E^m ($\lambda_{\max}(B)$ позначаємо максимальне власне значення матриці $B = B^*$).

У літературі формула (1), як правило, виникає для квадратних матриць [2].

Попередньо виводиться формула

$$\max_{\|x\|=1} (Bx, x) = \lambda_{\max}(B). \quad (2)$$

Формула (2) одержується шляхом використання правил знаходження умовного екстремуму. Такий підхід використовується в [1]. Але в нашому

випадку ситуація більш складна ніж в [1], оскільки, на відміну від [1], вектор x , який доставляє максимум формі (Bx, x) , може бути комплексним.

Далі в доповіді розглядаються приклади застосування формули (1).

Отже, формули (1), (2), які, як правило, не містяться у стандартних курсах вищої математики, доведено за допомогою методів і фактів, якими студент опановує у першому семестрі. Розглянуті в доповіді підходи дозволяють елементарно виводити і деякі інші формули матричного аналізу.

Таким чином, доповідь, ймовірно, становить певний методичний інтерес, а також може бути використана у заняттях математичного гуртку.

Список використаних джерел

1. Bellman R. Introduction to Matrix Analysis : Classics in Applied Mathematics, Series Number 19. Second Edition. Philadelphia, USA : Society for Industrial and Applied Mathematics, 1987, 430 p.
2. Gantmacher F, R. The theory of Matrices. New York, USA : Chelsea Publishing Company, 1959. Vol. 2. 275p.
3. Kato T. Perturbation Theory for Linear Operators. A series of Comprehensive Studies in Mathematics. Second Edition. Berlin Heidelberg New York. Springer-Verlag, 1976, 619c.

Катерина АЛЕКСЄЄВА (109-ТШІ-Д22)

Керівник – доц. Володимир ХРАБУСТОВСЬКИЙ

ПРО ГРАНИЦІ РЕКУРЕНТНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Рекурентною звать послідовність, в якій кожний наступний член виражається через кілька попередніх. Такі послідовності виникають, наприклад, у теорії імпульсних систем, у теорії алгоритмів тощо.

У доповіді розглядаються деякі методи знаходження границь таких послідовностей.

I. Використання теорії лінійних різницьових рівнянь.

Приклад. Знайти $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$, якщо кожний член послідовності x_n , починаючи з другого дорівнює середньому арифметичному двох попередніх. Отже,

$$x_{n+2} = \frac{x_{n+1} + x_n}{2}.$$

Маємо лінійне різницеве рівняння

$$x_{n+2} - \frac{1}{2}x_{n+1} - \frac{1}{2}x_n = 0,$$

загальний розв'язок якого дорівнює

$$C_1 + C_2 \left(-\frac{1}{2}\right)^n.$$

Тому $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{1}{3}(x_0 + 2x_1)$.

II. Використання теореми Вєєрштрасса про границю обмеженої монотонної послідовності.

З цієї теореми можна вивести таке твердження.

Твердження. Нехай послідовність x_n задана рекурентною формулою

$$x_{n+1} = f(x_n),$$

де неперервна на відрізку $[a; b]$ функція $f(x)$ задовольняє нерівність

$$f(x) \leq x \quad \text{або} \quad f(x) \geq x, \quad x \in [a; b],$$

та $f(x) \in [a; b]$ коли $x \in [a; b]$. Тоді існує границя $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ і ця границя дорівнює одній з нерухомих точок функції $f(x)$, які належать $[a; b]$.

Приклад. Знайти $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{c + \sqrt{c + \dots + \sqrt{c}}}$, де $c > 0$, кількість коренів дорівнює n .

Отже потрібно знайти $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$, де

$$x_{n+1} = \sqrt{x_n + c}, x_1 = c.$$

Функція $f(x) = \sqrt{x + c}$ задовольняє умовам твердження, коли $x \in [0; b]$ та коли $x \in [b; d]$, де $b = \frac{1}{2}(\sqrt{4c + 1} + 1)$ – нерухома точка цієї функції. Тому, згідно твердження $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = b$.

Цей приклад розв'язано дещо іншим чином у першому томі відомого підручника Г. М. Фіхтенгольца (фактично лише для $c \leq b$, тобто лише для $c \leq 2$).

Приклад. Знайти $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$, де $x_{n+1} = \frac{x_n + 2}{x_n + 3}$, де $x_0 \geq 0$.

Функція $f(x) = \frac{x+2}{x+3}$ задовольняє умовам твердження, коли $x \in [0; b]$ та коли $x \in [b; d]$, де $b = \sqrt{3} - 1$ – додатна нерухома точка цієї функції. Тому, згідно твердження $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \sqrt{3} - 1$.

В подальшому цікаво було б розглянути приклади, у яких за умов твердження на $[a; b]$ існує кілька нерухомих точок функції $f(x)$.

Матеріали доповіді ймовірно можна використати при викладанні дисципліни «Диференціальні рівняння».

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СЕКЦІЯ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧИМ І КОМЕРЦІЙНИМ БІЗНЕСОМ

Олександр ВИБЛИЙ (218-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Володимир ДИКАНЬ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ШЛЯХОМ ЇХ АДАПТАЦІЇ ДО СУЧАСНИХ УМОВ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційної економіки для українських підприємств стають характерними кілька важливих тенденцій. По-перше, спостерігається істотне зростання невизначеності та підвищення складності зовнішнього середовища. По-друге, змінюється якість внутрішнього середовища компаній. Водночас усвідомлюється необхідність детального аналізу зовнішніх змін, розробки адекватних і адаптивних реакцій на них. Формується нове сприйняття стратегічного управління, що вимагає впровадження сучасних підходів до вирішення завдань розвитку підприємств. Також підвищується важливість забезпечення гнучкості господарських процесів. Загалом, ефективність стратегічного управління стає залежною від обґрунтованого впровадження адаптивних заходів.

Адаптація є нерозривно пов'язаною із ринковою діяльністю підприємств у конкурентному середовищі. Вона охоплює як процес функціонування підприємств на збутових ринках, так і досягнуті результати цієї діяльності. Сучасний ринок перебуває в стані постійних змін, причому динаміка цих змін є настільки значною, що здатність швидко пристосовуватися до них стає вагомим конкурентним перевагою. За таких умов підприємства зобов'язані активно шукати і впроваджувати найкращі способи адаптації до цих змін. Це дозволяє їм не лише виконувати свою місію, а й ефективно досягати стратегічних цілей на ринку, який характеризується жорсткою конкуренцією.

Підвищення конкурентоспроможності підприємств, що потребує адаптації до сучасних реалій, передбачає впровадження гнучких стратегій, які зосереджуються на інноваціях, цифровізації, збільшенні клієнтської задоволеності та аналізі конкуренції. Для цього важливо постійно моніторити зміни ринку, усувати власні слабкі місця, розвивати ефективні маркетингові

підходи та створювати унікальну ціннісну пропозицію.

Забезпечення конкурентоспроможності в умовах турбулентності передбачає формування стратегічної гнучкості, здатності до швидкого реагування на виклики, підвищення продуктивності та ефективності використання ресурсів. Підприємства, які своєчасно адаптуються до змін, здатні не лише зберегти свої ринкові позиції, а й сформувати нові конкурентні переваги, засновані на інноваційності, клієнтоорієнтованості та сталому розвитку. Дотримання зазначених підходів дасть змогу підприємствам бути конкурентоздатними в умовах динамічного ринкового середовища та формувати стійку основу для подальшого розвитку.

Володимир МАЛАШЕНКО (214-П-324)
Керівник – проф. Вікторія ОВЧИННІКОВА

ІНТЕГРОВАНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Зовнішньоекономічна діяльність посідає провідне місце у системі функціонування сучасних підприємств, оскільки в умовах глобалізації та активних інтеграційних процесів вона стає важливим чинником їхнього розвитку. Її реалізація відкриває широкі можливості для розширення географії бізнес-операцій, виходу на нові ринки збуту, залучення фінансових і матеріальних ресурсів, що у сукупності сприяє зростанню виробничого потенціалу та зміцненню конкурентних позицій компаній. Участь у міжнародній торгівлі забезпечує доступ до передових технологій, інноваційних рішень і сучасних методів управління, що підвищує якість продукції та ефективність виробничих процесів. Водночас зовнішньоекономічна діяльність виконує роль інструменту зниження ризиків у періоди економічної чи політичної нестабільності, адже географічна диверсифікація ринків дає змогу зменшити залежність від внутрішньої кон'юнктури. Вихід на світові ринки також підвищує фінансову стійкість підприємства завдяки можливості залучення нових каналів фінансування та інвестицій. Активізація міжнародної діяльності стимулює постійне вдосконалення продукції, оновлення технологій і розвиток сервісної складової, що сприяє формуванню сталих конкурентних переваг. Отриманий міжнародний досвід допомагає підприємствам краще розуміти потреби іноземних споживачів і гнучкіше адаптувати виробничі та маркетингові

стратегії. Тому стратегічна орієнтація на розвиток зовнішньоекономічної діяльності набуває особливої значущості в епоху цифровізації та глобальних трансформацій бізнес-середовища, потребуючи створення ефективної системи управління, заснованої на поєднанні внутрішньої операційної ефективності та зовнішньої стратегічної гнучкості.

Реалізувати зазначене можливо шляхом упровадження інтегрованої моделі управління, яка забезпечує гармонійне поєднання внутрішньої ефективності з зовнішньою конкурентоспроможністю, що виступає основою сталого розвитку підприємства у глобальному економічному середовищі. Такий підхід дає змогу досягти високого рівня адаптивності, оптимізувати виробничі та логістичні процеси, а також мінімізувати операційні ризики. Важливим чинником підвищення результативності зовнішньоекономічної діяльності є цифровізація, яка відкриває нові можливості для автоматизації бізнес-процесів, ефективного управління даними та забезпечення прозорості операцій. Використання сучасних інформаційних технологій (таких як CRM-системи, електронний документообіг та аналітичні платформи) сприяє точнішому прогнозуванню ринкових тенденцій і своєчасному ухваленню управлінських рішень. Водночас важливо приділяти належну увагу розвитку людського капіталу, формуванню культури міжкультурної взаємодії та створенню інклюзивного корпоративного середовища, яке підтримує інноваційність і професійне зростання персоналу.

Марія КУПІНА (218-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Мирослава КОРІНЬ

СУЧАСНІ МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Сучасні механізми управління проєктами відійшли від жорсткого послідовного підходу, зосередившись на гнучкості, адаптивності та максимізації цінності для замовника. Ключовим зрушенням стала еволюція від класичного Waterfall до Agile-парадигм та їхніх гібридних моделей. Основними фреймворками у цьому просторі є Scrum, який використовує короткі ітерації для швидкої поставки функціоналу, та Kanban, що фокусується на візуалізації робочого потоку та обмеженні роботи в процесі (WIP) для підвищення ефективності. Обидва методи тісно пов'язані з Lean-принципами, які вимагають постійного усунення втрат. Управління проєктами сьогодні неможливе без цифрової трансформації.

Сучасні команди використовують інтегровані PPM-системи для

централізованого управління портфелями, ресурсами та бюджетами. Посилюється роль автоматизації та використання Штучного інтелекту (ШІ) для прогнозування ризиків і автоматизації рутинного планування. Ключове значення має прозорість – вона досягається завдяки візуалізації даних через інтерактивні дашборди.

Керівник проекту (PM) трансформується з адміністратора у лідера та фасилітатора. Його компетенції охоплюють не лише технічні знання, але й емоційний інтелект, навички коучингу та глибоке розуміння бізнесу. Сучасний PM сприяє формуванню самоорганізованих команд, а також активно залучає стейкхолдерів до процесу, що є необхідним для проактивного управління змінами та ризиками проекту.

Владислав КУЛЕШ (218-ЕП-Д24)

Керівник – доц. Ірина ВОЛОВЕЛЬСЬКА

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПАРАДИГМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В КОНТЕКСТІ ПРИСКОРЕНОЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

У сучасних умовах цифрової трансформації національної економіки економічна безпека суб'єктів господарювання набуває нових змістових характеристик. Традиційні підходи, що базувалися на контролі фінансових показників, захисті матеріальних ресурсів та реагуванні на зовнішні загрози, поступово втрачають актуальність. Натомість формується нова парадигма, орієнтована на проактивне управління ризиками, технологічну адаптивність та системну інтеграцію цифрових інструментів у процеси забезпечення безпеки.

Цифровізація господарської діяльності зумовлює появу нових типів загроз – кіберризиків, інформаційних витоків, технологічної залежності, репутаційних втрат у цифровому середовищі. Це вимагає від підприємств не лише технічного захисту, а й стратегічного переосмислення підходів до управління економічною безпекою. У цьому контексті модернізація парадигм передбачає:

- перехід від реактивного до проактивного управління ризиками на основі аналітики великих даних та штучного інтелекту;
- впровадження цифрових платформ для моніторингу, прогнозування та моделювання сценаріїв розвитку;

- формування цифрової компетентності персоналу як елементу внутрішньої безпеки;
- розширення змісту економічної безпеки за рахунок включення інформаційної, технологічної, екологічної та інноваційної складових;
- адаптацію нормативно-правової бази до вимог цифрової економіки, зокрема через впровадження стандартів ESG, цифрових аудитів та сертифікації.

Таким чином, модернізована парадигма економічної безпеки суб'єктів господарювання в умовах цифрової трансформації є багатовимірною, динамічною та інтегрованою системою, що забезпечує стійкість, конкурентоспроможність і здатність до інноваційного розвитку в цифровому середовищі.

Данііл РИЧКОВ (119-ПТБД-Д22)

Керівник – проф. Наталія КАЛИЧЕВА

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У СФЕРІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Конкурентоспроможність аграрного сектору охоплює широкий спектр аспектів, що включають успішність як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Україна має потужний потенціал для розвитку аграрної галузі, що може перетворитися на високоефективний складник економіки країни. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови та родючість земель створюють базу для подальшого зростання сільськогосподарського виробництва, забезпечення продовольчої безпеки та збільшення експортного потенціалу.

Ефективність господарської діяльності підприємств виступає основним важелем забезпечення конкурентоспроможності агропромислового комплексу. Для оцінки конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств визначено кілька ключових критеріїв:

- здатність підприємства працювати з успіхом на внутрішньому та міжнародному ринках;
- конкурентоздатність продукції у порівнянні зі схожими продуктами інших виробників;
- наявність конкурентних переваг, заснованих на високій якості продукції;

- раціональне використання технологій, ресурсів, сучасних методів управління, професійних навичок персоналу, рівня маркетингової діяльності, що напряду впливають на прибутковість.

Для досягнення конкурентоспроможності особливо важливим є ефективне залучення ресурсів, кваліфікованих фахівців, впровадження інновацій, застосування сучасних методів менеджменту, а також фінансова й інформаційна стійкість підприємства.

За рівнем конкурентоспроможності сільськогосподарську продукцію в Україні можна умовно класифікувати на три групи:

- продукція з високою конкурентоспроможністю (насіння соняшнику та продукти його переробки, ріпак, соєві боби та соєва продукція, зернові культури як продовольчі, так і кормові);

- продукція із значним потенціалом підвищення конкурентоспроможності (м'ясо птиці, овочі, яйця, молоко і молочна продукція, свинина, мед, картопля);

- продукція з низькими перспективами конкурентоспроможності (яловичина, цукор, льон).

Забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств виходить далеко за межі простого використання земельних ресурсів. Специфіка такого виробництва суттєво визначається кліматичними умовами, природними ресурсами та тривалим циклом виробництва.

Комплексний характер конкурентоспроможності у сфері сільського господарства включає такі важливі аспекти:

- особливості аграрного сектору як унікального типу економічної діяльності;

- високий рівень конкуренції серед учасників цього ринку;

- значну кількість і різноманітність суб'єктів виробництва.

У загальному сенсі конкурентоспроможність сільськогосподарських підприємств можна розглядати як їхню здатність мати переваги у порівнянні з іншими суб'єктами цього ж ринку як на внутрішньому, так і на зовнішньому рівні.

Отже, конкурентоспроможність цих підприємств є не лише результатом ефективного використання їхнього стратегічного потенціалу, але й умінням оперативно й адекватно адаптуватися до змін ринкових умов та інновацій, які впроваджують конкуренти. Досягти цього можливо завдяки створенню та вдосконаленню механізмів стратегічного управління конкурентними силами.

ІНВЕСТИЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В РАМКАХ РЕАЛІЗАЦІЇ СТАЛИХ ІНІЦІАТИВ

В останні роки екологічні вимоги стали ключовим чинником формування транспортної політики як на національному, так і на міжнародному рівнях. Зростання обсягів перевезень, урбанізація та глобальні кліматичні виклики вимагають переходу до сталих моделей мобільності. У цьому контексті зелена логістика та екологічно чистий транспорт набувають стратегічного значення, особливо для країн, що прагнуть інтеграції до Європейського Союзу. Європейський зелений курс (European Green Deal) визначає стратегічний напрямок розвитку ЄС щодо досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Одним із ключових компонентів цієї стратегії є трансформація транспортного сектору з метою зменшення викидів парникових газів, переходу до екологічно чистих видів транспорту, розвитку мультимодальних перевезень та цифровізації логістичних процесів. При цьому слід зазначити і те, що нові можливості відкриває Європейський зелений курс і для України як у сфері модернізації інфраструктури та логістичних систем, так і в залученні інвестицій у проєкти, що відповідають принципам сталого розвитку.

Слід звернути увагу на основні положення такого європейського курсу:

- інвестиційні перспективи: Україна може залучати фінансування через європейські програми, такі як Horizon Europe, Connecting Europe Facility (CEF), LIFE Programme, а також через міжнародні фінансові інституції (ЄІБ, ЄБРР, Світовий банк). Особливу увагу слід приділити проєктам, що сприяють декарбонізації транспорту, розвитку електромобільності, водневої інфраструктури та мультимодальних хабів;
- зелена логістика: впровадження принципів зеленої логістики, що включає оптимізацію маршрутів, використання екологічного транспорту, цифрове управління ланцюгами постачання і дозволяє не лише знизити екологічне навантаження, а й підвищити ефективність логістичних операцій;
- цифровізація: такі інтелектуальні транспортні системи, автоматизоване управління перевезеннями, платформи для моніторингу вантажів дозволяють підвищити прозорість, безпеку та привабливість для інвесторів;
- регіональний розвиток: створення зеленої транспортної інфраструктури сприятиме розвитку прикордонних регіонів, активізації транскордонної співпраці, створенню нових робочих місць та інтеграції

України в європейський транспортний простір.

Отже, наразі сталий транспорт і зелену логістику слід розглядати не лише як екологічну необхідність, а й як стратегічну можливість для України. Формування сприятливого нормативного середовища, розвиток партнерств з європейськими структурами та активна участь України в міжнародних програмах дозволять реалізувати інвестиційний потенціал держави та транспортного сектору в межах Європейського зеленого курсу.

Діана БОГАТИРЕНКО (119-ПТБД-Д23)

Керівник – доц. Ірина НАЗАРЕНКО

АДАПТАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ ДО ВОЄННИХ УМОВ

З початком повномасштабної війни залізнична галузь України стала ключовим елементом функціонування держави, забезпечуючи перевезення військових вантажів, евакуацію населення, гуманітарні місії та підтримку промисловості. В умовах руйнування інфраструктури, дефіциту пального та загрози безпеці персоналу підприємства «Укрзалізниці» були змушені оперативно адаптуватися до нових реалій, зберігаючи працездатність і стратегічну роль у логістиці країни.

Основні напрями адаптації включають: оперативне відновлення пошкоджених ділянок колій; перерозподіл вантажних потоків; впровадження цифрових інструментів для координації перевезень; диверсифікацію постачання запчастин; створення внутрішніх резервів матеріалів і палива. Важливою складовою стало формування системи кризового управління та розподілу ресурсів за пріоритетністю. Зокрема, запровадження антикризових штабів на регіональному рівні дало змогу скоротити час відновлення інфраструктури у 1,5–2 рази.

Особливу роль відіграють людські ресурси. У воєнний період працівники залізничних підприємств демонструють високий рівень самовідданості, проте потребують психологічної підтримки, гнучких режимів роботи та підвищення кваліфікації. Ключовим чинником стійкості стало створення «культур безпеки», орієнтованих на взаємопідтримку, швидке реагування та відповідальність.

Водночас адаптаційні заходи потребують модернізації управлінських процесів. Перспективним напрямом є впровадження концепції Value Based Management, що передбачає прийняття рішень на основі створення

довгострокової цінності для суспільства, працівників та партнерів. У післявоєнний період така модель може стати фундаментом відновлення та інтеграції українських залізниць у європейський транспортний простір.

Отже, досвід залізничних підприємств України у воєнних умовах доводить, що поєднання інновацій, гнучкого управління й соціальної відповідальності є запорукою стійкості критичної інфраструктури навіть у надзвичайних обставинах.

Владислав ЧЕРНИШ (219-П-Д24)
Керівник – проф. Володимир ДИКАНЬ

ХАРАКТЕРИСТИКА РИЗИКІВ ПІДПРИЄМСТВА ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Сучасне ведення господарської діяльності характеризується численними ризиками, які супроводжують підприємства у їх функціонуванні. Для точного врахування цих ризиків, їх аналізу та впровадження заходів, спрямованих на усунення або мінімізацію впливу, необхідно здійснити їх класифікацію. Класифікація передбачає поділ ризиків на групи за певними критеріями чи характеристиками. Утім, створення універсальної системи класифікації стикається з такими труднощами:

- наявність великої кількості критеріїв і принципів для розподілу ризиків;
- можливість одночасного віднесення одного виду ризиків до кількох груп, що створює проблему дублювання;
- специфіка ризиків залежно від галузі діяльності суб'єкта, як-от банківська сфера або торгівля.

Оптимальним підходом є класифікація ризиків відповідно до ключових етапів управління ними: ідентифікація, оцінка, прийняття рішень з нейтралізації та аналіз наслідків.

На етапі ідентифікації доцільно врахувати ризики за їх походженням: внутрішні та зовнішні.

Внутрішні ризики залежать від процесів всередині підприємства і можуть виникати через:

- недостатню компетентність у фінансовому управлінні;
- неефективну структуру активів;
- надмірну схильність до високоризикових операцій;
- неправильну оцінку фінансової стабільності партнерів;

- нестабільний фінансовий стан самого суб'єкта.

Ці ризики можна поділити на такі основні групи:

- комерційні (зміни в обсягах реалізації продукції, коливання закупівельних цін);
- виробничі (підвищення витрат на сировину, технічні проблеми обладнання);
- операційні (некоректні дії чи рішення на різних рівнях управлінського процесу);
- фінансові (валютні, кредитні, процентні та інвестиційні ризики);
- інноваційні (ризики, пов'язані зі створенням нових товарів і попитом на них).

Зовнішні ризики формуються під впливом факторів зовнішнього середовища й не залежать від діяльності підприємства. Незважаючи на неможливість прямого впливу на них, підприємство має враховувати такі ризики у своїх стратегіях.

Вони можуть виникати через коливання економічного циклу, зміни фінансового ринку, законодавчі корегування щодо фінансової діяльності, а також через нестабільність політичної ситуації чи інші неконтрольовані умови.

Відзначимо, що ризик є важливим засобом подолання невизначеності та об'єктивним чинником, який необхідно враховувати під час ухвалення рішень економічними суб'єктами з метою мінімізації можливих втрат – фінансових, матеріальних чи трудових. Він займає вагоме місце у ринкових відносинах, поєднуючи об'єктивні й суб'єктивні характеристики. Завдяки підтримці новаторських підходів та інновацій ризик сприяє науково-технічному і суспільному прогресу в цілому.

Управління діяльністю підприємства стає дедалі складнішим через вплив численних факторів, зокрема технологічний розвиток та глобалізацію. Змінний характер середовища, висока конкуренція та обмежені ресурси посилюють імовірність недосягнення визначених цілей. Сучасні компанії дедалі частіше визнають, що ризики потрібно не лише зводити до мінімуму, а й розглядати як джерело потенційних можливостей. Здатність ефективно працювати з ризиками може стати суттєвою конкурентною перевагою.

Таким чином, управління ризиками є ключовим інструментом для забезпечення стабільності і прогнозованості процесів. Точна ідентифікація та ґрунтовний аналіз ризиків дозволяють знизити рівень невизначеності та забезпечити успішне виконання проєкту в межах встановлених строків і ресурсів.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯК СИСТЕМА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Сьогодні розвиток техніко-економічного аналізу підприємств залізничного транспорту є об'єктивною необхідністю, оскільки:

- загострення внутрішньої, а більшою мірою зовнішньої, конкуренції вимагає швидких адекватних рішень, прийняти які можна тільки на підставі глибокого аналізу економічного стану підприємства;

- виживання залізничних підприємств у сучасних умовах більшою мірою визначають економічні фактори, а не соціальні і політичні;

- з розвитком техніки процес обробки даних значно спростився. Тому ухвалити неординарне рішення, яке дало б підприємству конкурентні переваги, стало складніше.

Для цього необхідна обробка більш розширеної бази економічної інформації, що вимагає не тільки більш глибокого аналізу, але і застосування нових методів економічного аналізу.

Техніко-економічний аналіз – це система методів дослідження господарської діяльності підприємств залізниці.

Техніко-економічний аналіз як наука являє собою систему знань, які пов'язані з:

- дослідженням економічних процесів, які відбуваються на підприємстві, в галузі чи народному господарстві в їх взаємозв'язку та взаємозалежності;

- визначенням позитивних та негативних, зовнішніх та внутрішніх факторів, які впливають на економічні процеси та їх результати, а також з кількісною оцінкою цього впливу;

- науковим обґрунтуванням бізнес-планів та об'єктивною оцінкою їх виконання;

- визначенням тенденцій та пропорцій господарського розвитку;

- визначення резервів підвищення ефективності виробництва та розробкою заходів щодо їх впровадження;

- науковим обґрунтуванням управлінських рішень та контролем за їх виконанням.

Мета техніко-економічного аналізу – обґрунтування оптимальних управлінських рішень.

Найважливіші завдання це:

- оцінка діяльності підприємства, окремих явищ чи показників;
- виявлення недоліків у діяльності та вузьких місць;
- виявлення та визначення величини внутрішніх резервів;
- сприяння оперативному управлінню підприємством та поточному контролю.

Анна ТКАЧОВА (213-ЕП-324)

Керівник – проф. Наталія КАЛИЧЕВА

СТІЙКИЙ РОЗВИТОК АГРАРНОГО СЕКТОРУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Сільськогосподарська галузь завжди мала важливе значення для національної економіки України. Її ефективність безпосередньо впливає на забезпечення країни продовольством, незалежність на зовнішніх ринках харчових продуктів, розвиток інших економічних секторів, що виробляють продукцію харчування, а також на формування рівня цін на продукти, що, в свою чергу, визначає рівень добробуту населення.

Стійкий розвиток аграрного сектору в умовах кліматичних змін потребує активного впровадження адаптаційних заходів для протидії екстремальним погодним умовам, таким як посухи, повені та поширення шкідників. Основна увага має бути зосереджена на інтеграції сучасних наукових і технологічних досягнень, які допоможуть підвищити ефективність використання природних ресурсів, зокрема води, і забезпечити кращу адаптацію культур до змінених кліматичних умов. Також необхідно запроваджувати підходи, що мінімізують негативний вплив аграрної діяльності на довкілля, включаючи раціональне використання ґрунтових ресурсів і скорочення викидів парникових газів.

Говорячи про перспективи розвитку сільського господарства в Україні, варто зазначити, що сталий розвиток аграрного сектору України в умовах змін клімату потребує адаптації до підвищення середніх температур, частіших екстремальних погодних явищ (посух, повеней, граду) та посилення ерозії ґрунтів. Щоб протистояти цим викликам, важливо впроваджувати такі заходи, як диверсифікація вирощуваних культур, використання посухостійких сортів, точне землеробство, ефективне управління водними ресурсами та методи, що підвищують стійкість ґрунтів до ерозійних процесів.

Основними шляхами адаптації та забезпечення сталого розвитку для вітчизняних аграріїв є:

- диверсифікація культур і впровадження адаптивних сортів. Перехід на вирощування посухостійких культур та розширення різновидів рослин дозволить знизити залежність від кліматично вразливих варіантів;
- раціональне управління водою. Удосконалення систем зрошення, використання дощової води та нових технологій сприятиме ощадливому споживанню водних ресурсів;
- точне землеробство. Застосування сучасних технологій дозволяє оптимізувати використання добрив і води, а також мінімізує вплив на екосистему;
- покращення стану ґрунтів. Використання агротехнічних прийомів, таких як сівозміна, безвідвальна оранка й висаджування культур-просапників, сприяє збереженню родючості й зменшенню ерозії.
- система страхування від ризиків. Впровадження страхових механізмів для захисту від збитків через стихійні лиха допоможе скоротити фінансові втрати аграріїв;
- інновації та науковий прогрес. Інвестиції у дослідження й технології дадуть можливість виробникам ефективніше адаптуватися до змін клімату та підтримувати розвиток галузі.

Таким чином, комплексне застосування наведених заходів забезпечить більш стійкий і екологічний розвиток аграрного сектору України, дозволяючи ефективно адаптуватися до викликів кліматичних змін і водночас знижувати їхні негативні наслідки.

Артем ПРОЦЕНКО (108-ЕП-Д25)
Керівник – проф. Мирослава КОРІНЬ

КОНЦЕПЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Концепція екологічного розвитку підприємства – це стратегічний підхід, що передбачає інтеграцію екологічних цілей у всі сфери його діяльності для забезпечення сталого розвитку. Основна мета полягає у мінімізації негативного впливу виробництва на навколишнє середовище, оптимізації використання ресурсів та підвищенні довгострокової конкурентоспроможності.

Концепція базується на принципі сталості (баланс економіки, екології та соціальної відповідальності), принципі запобігання (пріоритет

недопущення шкоди, а не її ліквідації) та принципі «забруднювач платить».

Реалізація цієї концепції охоплює декілька ключових напрямків:

Енерго- та ресурсоефективність: це передбачає не лише оптимізацію споживання води, енергії та сировини, але й активний перехід на відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Критично важливим є впровадження принципів циклічної економіки, коли відходи розглядаються як вторинна сировина, що максимально використовується повторно.

Екологізація виробництва: акцент робиться на заміні застарілих технологій на найкращі доступні технології (НДТ), які гарантують мінімальні викиди. Важливою є система постійного моніторингу та очищення викидів в атмосферу і стічних вод, а також безпечне поводження з усіма видами відходів.

Екологічний менеджмент: для систематизації зусиль компанії впроваджують Системи екологічного управління (СЕУ), часто відповідно до стандарту ISO 14001. Сюди ж входить впровадження політики «зелених» закупівель та регулярне проведення екологічного аудиту.

Екодизайн та логістика: На рівні продукту застосовується екодизайн – розроблення товарів з урахуванням усього їхнього життєвого циклу, що полегшує подальшу переробку. У ланцюзі поставок впроваджується зелена логістика для зменшення викидів CO₂.

Таким чином, екологічний розвиток перетворює екологічні вимоги з обмежуючого фактора на стратегічний важіль, що покращує репутацію компанії та її фінансові показники у довгостроковій перспективі.

Костянтин ТОКІОЙ (138-ЕП-Д24)

Керівник – доц. Микола КОНДРАТЮК

ЗАВДАННЯ АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ

Контингент основної діяльності залізниці включає контингент на перевезення (експлуатаційний штат), контингент робітників, зайнятий на ремонтах основних фондів, контингент підсобно-допоміжної діяльності, контингент працівників іншої операційної діяльності.

У процесі цього аналізу оцінюється:

- плинність кадрів (коефіцієнти загального обігу та плинності кадрів), визначаються причини плинності;
- структура робочої сили, у тому числі за складом за професіями, за віковим рівнем, за рівнем освіти;

- співставлення розряду робіт та розряду робітників (наприклад, якщо у середньому розряд робіт перевищує розряд робітників, можлива неякісна робота та втрата прибутку або, навпаки, якщо розряд робітників перевищує розряд робіт, маємо перевитрату фонду оплати праці);

- співставляють обсяг робіт та кількість робітників, при заданому рівні продуктивності виявляють, чи є зайвий персонал, якщо аналіз проводити за основними видами робіт можна виявити працівників якої професії та кваліфікації не вистачає або навпаки.

Завданнями аналізу використання трудових ресурсів є:

- шляхом порівняння фактичних показників з плановими, виявлення причин невиконання плану з праці;

- виявлення причин плінності кадрів;

- виявлення резервів підвищення продуктивності праці та зниження непродуктивних витрат робочого часу;

- недопущення перевитрат ФОП (фонду оплати праці).

Оскільки залізниця є державним підприємством, основні показники її діяльності плануються, тому при аналізі приділяють увагу порівнянню фактичного значення показників з плановим.

Окрім цього, існують нормативні акти відносно регулювання заробітної плати та фонду оплати праці, які стосуються підприємств-монополістів, тому при аналізі приділяють увагу їх дотриманню.

Показники, які плануються:

- чисельність штату основної діяльності та на перевезеннях (або скорочення штатів);

- темп зростання продуктивності праці;

- фонд оплати праці;

- кількість днів без утримання;

- забезпечення зростання продуктивності більш швидкими темпами, ніж зростання заробітної плати.

Головна задача, яка вирішується при аналізі – це співставлення обсягів перевезення та штату і приведення їх у відповідність.

ЦИФРОВИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ РЕІНЖИНІРИНГУ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ

У сучасних умовах стрімкої цифрової трансформації підприємства стикаються з необхідністю радикального оновлення своїх бізнес-процесів. Традиційні моделі управління вже не забезпечують достатньої гнучкості, швидкості та ефективності, необхідних для конкурентоспроможності в цифровій економіці. Саме тому реінжиніринг бізнес-процесів із застосуванням цифрового інструментарію набуває особливої актуальності.

Загалом реінжиніринг бізнес-процесів підприємства – це фундаментальне переосмислення та радикальна перебудова ключових бізнес-процесів з метою досягнення суттєвих покращень у показниках ефективності, якості обслуговування та витрат. У сучасних умовах цифрової трансформації реінжиніринг бізнес-процесів підприємства набуває нового змісту, адже цифрові технології відкривають безпрецедентні можливості для оптимізації, автоматизації та масштабування процесів.

Цифровий інструментарій реінжинірингу бізнес-процесів підприємства охоплює широкий спектр технологій, які дозволяють не просто вдосконалити існуючі процеси, а створити нові, більш ефективні моделі ведення бізнесу. Серед ключових технологій варто виділити:

- RPA (Robotic Process Automation) – автоматизація рутинних операцій за допомогою програмних роботів, що дозволяє зменшити людський фактор і прискорити виконання завдань;
- Штучний інтелект та машинне навчання – аналіз великих масивів даних, прогнозування поведінки клієнтів, оптимізація логістики та управління ризиками;
- Big Data та аналітика – виявлення закономірностей, вузьких місць і точок росту в бізнес-процесах;
- Хмарні обчислення – забезпечення гнучкого доступу до ресурсів, масштабованість та зниження витрат на ІТ-інфраструктуру;
- Інтернет речей (IoT) – збір даних у реальному часі з фізичних об'єктів для оперативного управління процесами;
- Блокчейн – забезпечення прозорості, незмінності та безпеки транзакцій, особливо у фінансових та логістичних процесах.

Для моделювання, аналізу та управління процесами використовуються спеціалізовані програмні рішення:

- BPM-системи (Business Process Management) – дозволяють моделювати, моніторити та оптимізувати процеси у режимі реального часу;
- Системи моделювання процесів – такі як ARIS, Bizagi, Signavio – забезпечують візуалізацію та аналіз процесів на різних рівнях;
- ERP-системи – інтегрують фінансові, виробничі, логістичні та інші функції підприємства в єдину цифрову платформу (SAP, Oracle, Microsoft Dynamics).

Цифровий реінжиніринг передбачає не лише технічні зміни, а й стратегічне переосмислення бізнес-моделі. Важливими підходами є:

- клієнтоорієнтованість – процеси мають бути побудовані навколо потреб клієнтів;
- гнучке управління змінами – здатність швидко адаптуватися до змін ринку та технологій;
- інноваційність – впровадження нових рішень, які створюють додаткову цінність.

Очікувані результати цифрового реінжинірингу включають:

- зниження операційних витрат.
- підвищення продуктивності та швидкості виконання процесів.
- покращення якості обслуговування клієнтів.
- зростання конкурентоспроможності підприємства.

Таким чином, цифровий інструментарій реінжинірингу бізнес-процесів підприємств є потужним засобом трансформації організацій, що прагнуть до сталого розвитку, інновацій та лідерства в умовах цифрової економіки.

Сергій ЯКИМЕНКО (219-П-Д24)

Керівник – доц. Ірина ВОЛОВЕЛЬСЬКА

ПОСИЛЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ: АРХІТЕКТОНІКА ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ТА ІНСТИТУЦІОНАЛЬНІ ІМПЕРАТИВИ

Доповідь присвячена аналізу та обґрунтуванню ключових стратегічних напрямків підвищення економічної безпеки підприємств в умовах формування цифрової економіки.

Констатується, що глобальна діджиталізація детермінує трансформацію управлінських парадигм, вимагаючи імплементації інтелектуальних систем контролю, які є прецизійнішими та менш схильними до людського фактору.

Акцентується увага на необхідності комплексної взаємодії (синергії) державних структур, приватного капіталу та науково-освітнього середовища для прискорення інноваційного розвитку. Окремо підкреслюється роль адаптації кадрової політики до нових умов шляхом індивідуалізації соціального забезпечення для утримання та мотивації кваліфікованого персоналу.

На сучасному етапі функціонування підприємств у сфері забезпечення економічної безпеки зіштовхується з низкою фундаментальних проблем: нерегламентована приватизація активів, масштабне банкрутство неефективних суб'єктів господарювання, які не здатні витримати конкурентний тиск, зокрема й недобросовісну конкуренцію, а також дефіцит прозорості та раціональної податкової архітектури. Крім того, критична потреба в ефективній кадровій політиці є першочерговим імперативом для стійкого функціонування діючих підприємств.

Забезпечення економічної безпеки підприємства (ЕБП) доцільно інтерпретувати як комплексну реалізацію усіх структурних елементів системи ЕБП, метою якої є мінімізація ймовірних втрат та досягнення оптимального рівня фінансово-економічної стійкості, як у поточному періоді, так і у довгостроковій перспективі.

Максим ІВАНОВ (108-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Наталія КАЛИЧЕВА

ВПЛИВ ІНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВИРОБНИЧУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

Інтеграція інформаційних технологій, зокрема інтернет-технологій, у виробничу діяльність підприємства останнім часом вважається одним із найефективніших і найбільш прогресивних способів підвищення ефективності роботи компаній у цій сфері. У сучасних умовах Інтернет став ключовим комерційним інструментом для підприємств. Його можливості значно спрощують обмін інформацією між компаніями, клієнтами та партнерами, забезпечують унікальне охоплення аудиторії, високу швидкість просування та продажу продукції, а також зручність і доступність у наданні послуг. Свою ефективність демонструють як ті компанії, що використовують Інтернет як доповнення до звичної моделі бізнесу, так і ті, які повністю функціонують у цифровому середовищі.

Розвиток Інтернету розпочався бурхливо ще з початку 1990-х років, і нині глобальна павутина об'єднує мільйони мереж по всьому світу. По суті, Інтернет — це сукупність локальних та глобальних мереж різних компаній і організацій, взаємопов'язаних через численні канали зв'язку. Його можна уявити як складну мозаїку взаємодіючих мереж різного масштабу, що передають одна одній файли, повідомлення та інші дані.

За останніми підрахунками, кількість користувачів Інтернету в усьому світі перевищила 1,8 мільярда осіб. Основними цілями використання Інтернету сьогодні є розваги, освіта, здійснення покупок та пошук різноманітної інформації. Важливо зазначити, що Інтернет є системою добровільної участі без єдиного центру керування. Хоча окремі локальні мережі можуть мати своїх адміністраторів, загальної авторитарної структури в глобальній павутині не існує. Найбільшу роль виконує Internet Society (ISOC) — добровільна асоціація, яка сприяє глобальному обміну інформацією у мережі та визначає технічну політику через раду експертів.

На сьогодні Інтернет слугує надзвичайно ефективним каналом для поширення різноманітних повідомлень, які містять як корпоративну, так і особисту інформацію. В умовах сучасного ринку присутність компанії у цифровому середовищі стала необхідною для забезпечення конкурентоспроможності. Інтернет-комунікації є не лише найзручнішим способом передачі даних, а й важливим бізнес-інструментом.

Використання Інтернету на підприємствах різних галузей охоплює такі основні напрямки:

- у виробничих підприємствах активно застосовуються багатовимірний аналіз даних у режимі реального часу, спільна робота з використанням інтегрованого відеозв'язку та віддалений контроль фізичних активів;
- підприємства енергетичної галузі використовують можливості інтеграції даних лічильників, оперативного залучення необхідних фахівців і здійснення прогнозного аналізу;
- у сфері роздрібної торгівлі увага зосереджується на прогнозному аналізі, візуалізації даних, взаємодії з клієнтами через мультимедійні технології, мобільних платежах і моніторингу споживачів.

Інтернет-технології у виробництві передбачають використання мережових рішень, зокрема промислового Інтернету речей (ІоТ), для удосконалення виробничих процесів, підвищення продуктивності, оптимізації витрат і впровадження нових бізнес-моделей. Вони забезпечують інтеграцію машин, систем і процесів, спрямовану на збір і

аналіз даних. Це дає можливість автоматизувати управління, прогнозувати потреби в технічному обслуговуванні та підвищувати рівень безпеки.

Таким чином, підприємства які активно використовують Інтернет, демонструють кращий потенціал збільшення доходів у порівнянні з тими, хто застосовує онлайн-ресурси менш ефективно. Використання мережі суттєво впливає на продуктивність виробничої діяльності підприємства.

Богдан РУДНИЦЬКИЙ (218-ЕП-Д24)

Керівник – проф. Вікторія ОВЧИННІКОВА

ЕФЕКТИВНА ВЗАЄМОДІЯ КЕРІВНИКА З ПІДЛЕГЛИМИ В УМОВАХ КРИЗОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

На сьогодні питання ефективного управління конфліктами у сфері соціально-трудових відносин набуває особливої актуальності, оскільки є важливою складовою загальної системи менеджменту та безпосередньо впливає на продуктивність функціонування підприємства. Конфлікти найчастіше виникають в умовах кризового стану підприємства або при загостренні ринкової конкуренції, коли зростають вимоги до персоналу (з одного боку, це стимулює професійний та особистісний розвиток працівників, а з іншого - підвищує психологічну напругу та сприяє появі конфліктних ситуацій). Такі конфлікти можуть виникати через зіткнення інтересів між співробітниками або між працівниками та керівництвом, адже вони здатні негативно впливати як на морально-психологічний клімат у колективі, так й на ефективність бізнес-процесів підприємства. Водночас конструктивне вирішення конфліктів може стати важливим чинником розвитку компанії, сприяти генеруванню нових ідей і нестандартних рішень. Тому в умовах формування антикризової політики підприємства особливу увагу слід приділяти розробці ефективної стратегії подолання конфліктів. Саме пошук сучасних підходів і методів управління конфліктами стає ключовим завданням для підвищення ефективності менеджменту та забезпечення стабільного розвитку підприємства.

Найбільш дієвим економічним інструментом у вирішенні цього питання є ефективна взаємодія керівника з підлеглими під час конфліктних ситуацій передбачає використання не лише вербальних, але й розвинених невербальних комунікаційних засобів. Застосування таких стратегій, як кінетичні, проксемічні, паралінгвістичні, візуальні та паравербальні, сприяє регулюванню емоційного клімату, зменшенню напруженості та забезпечує

конструктивне вирішення суперечок. Невербальні елементи комунікації виступають потужним інструментом впливу на сприйняття, поведінку та мотивацію співрозмовників, підвищуючи результативність управлінських рішень. Урахування культурних, психологічних та ситуативних факторів при використанні цих стратегій дозволяє адаптувати стиль керівництва до конкретних умов конфлікту, а створення системи цілеспрямованого застосування невербальних методів стає ключовим фактором підвищення ефективності управління конфліктами в організаційній практиці.

Глєб ОСТАПЮК (108-ЕП-Д23)
Керівник – доц. Ірина НАЗАРЕНКО

РОЛЬ ПРОМИСЛОВОСТІ У ВІДНОВЛЕННІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Промисловість України, незважаючи на масштабні руйнування, залишається основою економічної стійкості. З початком війни її структура зазнала глибокої трансформації: частина підприємств зупинила діяльність або перемістила виробництво, водночас активізувалися кластери оборонного, енергетичного та будівельного профілю. В умовах військової економіки ключовими факторами розвитку стають адаптивність, енергоефективність та інноваційна гнучкість.

Зокрема, машинобудування й металургія переорієнтовуються на виробництво комплектуючих для військових і транспортних потреб. Формуються нові моделі партнерства між державою й приватним бізнесом у форматі державно-приватних кластерів. Пріоритетом є розвиток локалізованих ланцюгів постачання, які мінімізують ризики імпортої залежності.

Важливою тенденцією є цифровізація виробництва – впровадження систем дистанційного моніторингу, 3D-друку деталей, автоматизації логістики. Такі рішення не лише знижують собівартість, а й підвищують мобільність промислових процесів. За даними Мінекономіки, понад 40% промислових підприємств, що відновили роботу у 2023–2024 роках, використовують елементи Industry 4.0.

Економічна політика держави має бути спрямована на стимулювання інвестицій у критичні галузі – енергетику, машинобудування, агропереробку. Для цього потрібні податкові пільги, кредитні гарантії, публічно-приватні інвестиційні фонди. Водночас слід забезпечити кадри: програми

перекваліфікації для внутрішньо переміщених осіб можуть стати основою кадрового резерву післявоєнної економіки.

Отже, промисловість стає не лише економічним, а й соціальним фундаментом відновлення країни. Вона здатна перетворити воєнну кризу на імпульс модернізації та створення нової моделі індустріального розвитку України.

Владислав ОЛЬХОВСЬКИЙ (218-ЕП-Д24)

Керівник – проф. Мирослава КОРІНЬ

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ

Сучасне управління витратами базується на використанні інтегрованих цифрових рішень, які забезпечують автоматизацію, точність та прозорість фінансового контролю в компанії.

Основними категоріями цих інструментів є комплексні ERP-системи, хмарні фінансові платформи, аналітичні BI-інструменти, спеціалізовані рішення та III

ERP-системи (Enterprise Resource Planning), такі як SAP чи Microsoft Dynamics, виступають як єдиний фінансовий хребет підприємства. Вони інтегрують усі аспекти бізнесу – від бухгалтерського обліку та управління запасами до планування виробництва. Фінансові модулі ERP дозволяють автоматично класифікувати витрати, розраховувати собівартість та проводити деталізоване бюджетування, постійно відстежуючи відхилення від плану в режимі реального часу.

Для малого та середнього бізнесу існують хмарні платформи (наприклад, Finmap, Xero, QuickBooks), які є більш доступними та простими у використанні. Вони фокусуються на управлінні грошовими потоками, забезпечують інтеграцію з банківськими виписками та допомагають прогнозувати касові розриви, що є критично важливим для операційної стабільності.

Для глибокого аналізу використовуються інструменти Бізнес-аналітики (BI), наприклад, Power BI або Tableau. Вони збирають дані з усіх джерел і візуалізують їх на інтерактивних дашбордах. Це дозволяє керівництву миттєво бачити структуру витрат, оцінювати ефективність інвестицій (ROI) та швидко ідентифікувати фінансові аномалії.

Спеціалізовані платформи, такі як Expensify, автоматизують управління витратами співробітників (відрядження, авансові звіти), спрощуючи процес

подачі чеків через мобільні додатки. Крім того, зростає роль Штучного інтелекту (ШІ), який використовується для більш точного прогнозування витрат на основі історичних даних, а також для автоматичного виявлення підозрілих або аномальних фінансових операцій.

У сукупності ці цифрові інструменти перетворюють процес управління витратами з трудомісткого обліку на стратегічний механізм прийняття рішень.

Владислав МЕДЯНИК (218-ЕП-Д24)
Керівник – доц. Ірина ВОЛОВЕЛЬСЬКА

СТРАТЕГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

В Україні, попри відносно короткий історичний проміжок, в межах якого актуалізувалася проблематика забезпечення ЕБ на рівні окремих підприємств, все таки можна визначити кілька етапів, які відображають зміни у трактуванні поняття ЕБП. Такий крок необхідний з позиції більш чіткого встановлення сучасного розуміння, яке фактично лежить в основі формування СУЕБП. Як уже зазначалося, на початку 90-х років минулого століття увага науковців була зосереджена на визначенні основ забезпечення ЕБД. Попри це, приватизаційні процеси, які полягали у роздержавленні, та активізація підприємницького середовища через створення нових суб'єктів господарювання спричинили виникнення ряду проблем, які прямо чи опосередковано були пов'язані із забезпеченням безпеки бізнесу.

В основі сьогоденного розуміння ЕБП наявні ключові параметри кожного із визначених етапів, але й має місце їх переосмислення, виділення найбільш важливіших моментів. Нами виокремлено чотири ключові підходи, які характеризуються суттєвими відмінностями та формують необхідне методичне підґрунтя для підвищення ЕБП.

УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

У сучасних умовах кожному підприємству особливо важливо правильно оцінити ринкові фактори впливу, для того, щоб запропонувати ефективні засоби конкурентної боротьби, які, з одного боку, відповідали б ринковій ситуації, що склалася в Україні, та тенденціям її розвитку, а з іншою, відбивали можливості і ресурси, що залучаються у виробництво. У зв'язку з цим необхідно удосконалювати сучасні методи управління конкурентоспроможністю підприємства для забезпечення своєчасності ухвалення управлінських рішень, спрямованих на підвищення стійкості підприємства до негативних дій з боку конкурентів і досягнення цільових ринкових позицій при мінімізації рівня підприємницького ризику.

У процесі конкурентної боротьби учасники переслідують однакову мету – максимум прибутку при мінімальних затратах. Однак способи і шляхи досягнення цієї мети різні. Тому в конкурентній боротьбі перемагає той, хто раніше інших домігся певних конкурентних переваг і захопив стійкий сегмент ринку. В таких умовах управління конкурентоспроможністю підприємства, зростання конкурентних переваг слід досягати на основі формування механізму управління конкурентоспроможністю підприємства, який є специфічною багатофункціональною і багатокомпонентною системою, що складається з комплексу взаємозв'язаних підсистем, схильних до впливу зовнішніх і внутрішніх факторів, які утворюють певну цілісність.

У економічному механізмі управління конкурентоспроможністю підприємства слід об'єднати моніторинг і аналіз його стану, інструменти і важелі для ухвалення управлінських рішень, альтернативи і рекомендації по досягненню конкурентних переваг, шляхи їх реалізації, методи оцінки і контролю. Головним елементом механізму повинен бути орган управління його структурою, функціями, методами управління, економічними важелями і іншими методами дії на об'єкт управління.

Такий механізм дозволить системно і цілеспрямовано вести пошук шляхів об'єднання усіх підсистем організаційно-економічного забезпечення корпоративного менеджменту з метою концентрації зусиль та управлінських дій, на фактори, що визначають внутрішній потенціал підприємства, здатний забезпечити підвищення його конкурентних можливостей.

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ВИТРАТИ ЗАЛІЗНИЦІ

На витрати залізниці значний вплив здійснюють такі фактори:

- план і профіль шляху, які визначають вагомі норми поїздів, швидкості руху, енергетичні витрати, кількість розгонів та гальмувань;
- кількість і види штучних споруд (мостів, труб тощо), які впливають на їх амортизації, утриманню і ремонту;
- середньорічна температура, від рівня якої залежать витрати енергетичні, на опалення споруд, а в окремих випадках – витрати на обслуговування рухомого складу;
- ціни енергоресурсів.

На величину собівартості перевезень впливають рівень і стабільність цін на спожиті залізничним транспортом ресурси, залежні від рівня інфляції і ступеню державного регулювання в окремих галузях економіки. Також впливає діючий порядок регулювання тарифів.

З одного боку, у відповідності до закону попиту, рівень тарифів впливає на обсяги і структуру перевезень, що відображається на величині собівартості перевезень. З іншого боку, самі тарифи в значній мірі визначаються величиною собівартості перевезень.

Собівартість залежить від співвідношення вантажних і пасажирських перевезень на залізницях. Оскільки собівартість пасажирських перевезень більш ніж у два рази вище собівартості вантажних, підвищення частки пасажирських перевезень призводить до росту собівартості 10 т-км привед.

Собівартість вантажних перевезень залежить від наступних факторів:

- структури перевезень за видами вантажів, так як для їх перевезень використовуються різні типи вагонів з різними нормами технічного навантаження, порожнього пробігу вагонів, збільшення якого призводить до підвищення витрат і є непродуктивним;
- пробігу локомотивів в одиночному пробігу, який також не є продуктивним і призводить до росту витрат;
- структури перевезень вантажів за видами перевезень;
- структури перевезень вантажів за категоріями поїздів;
- кількості станцій, які здійснюють формування, переформування і розформування поїздів;
- дальності перевезень по залізницях.

Зниження собівартості залізничних перевезень є вирішальною умовою

зниження тарифів на вантажні та пасажирські перевезення, зростання прибутку усіх підрозділів залізничного транспорту, підвищення ефективності його діяльності.

Єлизавета МОСКАЛЕНКО (108-ЕП-Д23)

Керівник – доц. Ірина ВОЛОВЕЛЬСЬКА

ІЄРАРХІЧНІ РІВНІ ПОНЯТТЯ ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВА

Слід зазначити, що вітчизняні підприємства не є конкурентами на світових ринках. Це пов'язано в першу чергу з тим, що Україна практично не підтримує вітчизняних підприємців, не сприяє розвитку науки і в той час, як інші країни ґрунтуються на інноваційному шляху розвитку, залишається лише сировинною державою.

Сучасний стан світової соціально-економічної системи піднімає достатню кількість важко вирішуваних і практично непрогнозованих ситуацій. На сьогоднішній день Україна перебуває у стані безперервної військової агресії з боку Росії, що негативно позначається на діяльності всіх сфер її діяльності, веде до зниження ділової активності, позбавляючи можливості стратегічного планування. Практично всі галузі господарської діяльності України, у тому числі й залізнична, потребують інноваційних змін та організаційно-економічних реформ. Наслідки розвитку таких сценаріїв призводять до виявлення абсолютно нового сенсу поняття безпеки як на глобальному, так і на локальному рівнях. Актуальними стають розгляд таких факторів економічної безпеки підприємства як психологічний, релігійний, моральний.

Економічна безпека займає серед усіх видів безпеки особливе місце. Це пов'язано насамперед з тим, що саме економіка об'єднує всі сфери життєдіяльності світової спільноти: від екологічної та соціальної до інформаційної та технологічної.

Згідно з історичною послідовністю вперше термін «економічна безпека» був вжитий Ф. Рузвельт у своєму «Посланні до нації», коли в пошуку шляхів виходу з кризи Великої Депресії, новообраний президент прийняв закони, які послужили основою для відновлення економічної стабільності країни.

Тоді вперше ринкові відносини стали офіційно регулюватися державою і 29 червня 1934 року був створений Федеральний комітет з економічної

безпеки.

Вперше офіційно в світі термін "економічна безпека" був вжитий в 1985 році при прийнятті на 40 сесії Асамблеї ООН резолюції «міжнародної економічної безпеки», в якій було позначено необхідність забезпечення світової економічної безпеки для успішного розвитку всіх країн.

Таким чином, стає зрозумілим поділ економічної безпеки за рівнями, а саме:

- глобальний рівень економічної безпеки - тут безпека розглядається на рівні людства і має на увазі рішення проблем, пов'язаних з розвитком культурних і етичних цінностей, а також уніфікацією та інтеграцією економік різних країн;

- міжнародний рівень економічної безпеки повинен забезпечувати всім країнам гармонійний розвиток і захист національних інтересів за допомогою єдиної світової економічної політики;

- державний рівень економічної безпеки показує ступінь розвитку державної економіки та її здатність протистояти або нейтралізувати зовнішні і внутрішні загрози, пов'язані з промисловим, технологічним, інноваційним потенціалом, а також здатністю політичного режиму виконувати поставлені цілі;

- регіональний рівень економічної безпеки визначає забезпечення такого стану економічних територій, при якому можливий їх гармонійний і стабільний розвиток. Причому всі регіони повинні розвиватися взаємопов'язано і виключаючи диктат з боку держави;

- економічна безпека підприємства повинна гарантувати такий його стан, при якому воно досягає поставлених цілей при найбільш ефективному використанні наявного потенціалу в умовах невизначеності зовнішнього і внутрішнього середовища;

- особистісний рівень економічної безпеки визначає такий фізичний і психологічний стан людини, при якому він відчуває себе комфортно і є захищеним від усіх загроз.

РОЛЬ ЕКОІННОВАЦІЙ В РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Сільське господарство завдає значного негативного впливу на довкілля, зокрема на агроєкосистеми. Традиційний та інтенсивний підхід до землеробства, з використанням обробітку ґрунту і добрив, що містять сполуки аміаку, сприяють втраті гумусу та забрудненню атмосфери. Ці проблеми можна вирішити шляхом переходу до органічного землеробства з повною відмовою від хімічних речовин і впровадженням ґрунтозахисних технологій, що забезпечують обробку на різних глибинах. Надмірне використання сільськогосподарських земель порушує природний баланс, знищує ентомофагів, призводить до деградації ґрунтів і створює високий ризик опустелювання.

Виснаження природних ресурсів, особливо земельних, та погіршення екологічного стану довкілля сьогодні належать до пріоритетних проблем, які все більше загрожують національній безпеці. Для їх вирішення необхідно застосовувати інноваційні підходи з використанням різносторонніх методів.

Впровадження екологічних інновацій в аграрному секторі дає змогу раціонально використовувати природні ресурси, покращити екологічну ситуацію в селах і підвищити якість життя населення. Одним із важливих елементів екологоінноваційного розвитку є створення інформаційно-інноваційної інфраструктури в сільських регіонах, яка забезпечить доступ до сучасних технологій не лише для місцевих жителів, але й для адміністративних та підприємницьких структур. Для реалізації цього необхідно запровадити такі заходи:

- зменшення нормативно-правових та адміністративних обмежень щодо використання інформаційних технологій;
- забезпечення відкритого доступу до інформації про діяльність локальних органів влади;
- зміна підходів державної підтримки сільських територій, акцентуючи увагу на розвиток інноваційної і комунальної інфраструктури замість традиційної фінансово-інвестиційної політики;
- стимулювання проєктів з енергозбереження і виробництва альтернативної енергії у сільських місцевостях.

Екоінновації можна вважати створенням конкурентоспроможних товарів, послуг, технологій та систем, які відповідають потребам людей і

сприяють поліпшенню умов життя. Досягнення цього можливе завдяки раціональному використанню ресурсів (сировини, енергії, земель) та мінімізації шкідливих викидів у навколишнє середовище на одиницю продукції.

Дар'я КРИКУНОВА (108-МЕ-Д23)
Керівник – проф. Мирослава КОРІНЬ

ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОЄКТНОГО УПРАВЛІННЯ В ЦИФРОВУ ЕРУ

Трансформація моделі проєктного управління під впливом цифровізації – це фундаментальний перехід від традиційних, жорстких моделей до гнучких, адаптивних та інтегрованих підходів. Цифровізація виступає каталізатором, який змінює методологію, інструментарій та ключову роль керівника проєкту (PM).

Сучасне управління проєктами майже повністю відмовилося від суворого Waterfall на користь Agile-методологій (Scrum, Kanban). Ці підходи дозволяють командам швидко реагувати на зміни вимог, забезпечуючи інкрементальну поставку цінності клієнту. Для складних проєктів часто використовуються гібридні моделі, що поєднують планування та гнучкість.

Інструментарій зазнав радикальної автоматизації. Централізовані хмарні PPM-системи (наприклад, Jira, Asana) забезпечують прозоре управління ресурсами та портфелем проєктів. Штучний інтелект (ШІ) бере на себе рутинні завдання, такі як автоматичне формування звітності, прогнозування бюджетів і раннє виявлення ризиків. Впровадження підходів DevOps та CI/CD стало нормою, що прискорює цикл розробки та розгортання продукту.

Під впливом цифровізації роль PM трансформувалася з контролера графіка у стратегічного лідера та коуча. Завдання PM тепер полягає у фасилітації, усуненні перешкод та забезпеченні самоорганізації команди, а не у мікроменеджменті. Рішення приймаються на основі аналізу даних (метрики продуктивності), які надають цифрові платформи, а не лише на інтуїції.

Крім того, цифрові технології посилили тренд на віртуалізацію та географічну незалежність команд. Завдяки інструментам спільної роботи (Teams, Slack, Zoom) проєкти можуть ефективно реалізовуватися розподіленими командами по всьому світу, що вимагає від PM нових навичок управління віддаленою комунікацією та взаємодією.

ЗАВДАННЯ АНАЛІЗУ ТА ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ ЗАЛІЗНИЦІ

Основні виробничі фонди – це засоби праці, які приймають багаторазову участь у виробничому циклі, не змінюючи своєї матеріально-речовинної форми і поступово, частинами переносять свою вартість на собівартість виготовленої продукції у вигляді амортизації.

На залізничному транспорті до активної частини основних фондів відносяться:

- вагони;
- локомотиви;
- ремонтне обладнання тощо.

До пасивної частини:

- верхня будова колії;
- мости та віадуки;
- будівлі лінійних підприємств тощо.

Усі показники, які характеризують використання основних фондів залізниці діляться на узагальнюючі та індивідуальні.

1. Узагальнюючі – це показники, за допомогою яких характеризується ефективність використання усіх основних фондів.

Це натуральний та вартісний показники:

- фондовіддачі;
- рентабельність перевезень.

2. Індивідуальні (специфічні) – це показники, за допомогою яких аналізується ефективність використання окремих груп основних фондів.

До них належать такі як:

- середньодобова продуктивність вагону та локомотиву,
- оборот вагону,
- кількість чи вартість ремонту на 1м² площі чи з 1го ремонтного стійла та інше.

Аналіз ефективності використання основних фондів залізниці передбачає виконання наступних завдань:

- підвищення ефективності використання рухомого складу та інших основних фондів залізниці; ліквідація простоїв обладнання або рухомого складу, продаж зайвого обладнання, заміна застарілих основних фондів тощо;

- перевірка стану основних фондів та складання плану оновлення та ремонту основних фондів, плану капіталовкладень.

Артем ТОКАР (138-ЕП-Д23)
Керівник – доц. Юлія УТКІНА

ЛОГІСТИЧНО ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах розвитку економічних систем спостерігається інтенсивний перехід до логістично орієнтованих моделей управління суб'єктами господарювання. Така тенденція зумовлена необхідністю підвищення адаптивності підприємств до динамічних змін зовнішнього середовища, а також прагненням забезпечити сталий розвиток на основі інтеграції процесів управління матеріальними, інформаційними, фінансовими та сервісними потоками. З огляду на це, логістично орієнтоване управління розглядається як ефективний інструмент формування конкурентних переваг у стратегічній перспективі та забезпечення довгострокової конкурентостійкості підприємства.

У межах логістичної концепції управління господарська діяльність підприємства спрямовується на комплексне вирішення питань стратегії та тактики, що дає змогу оптимізувати управлінські процеси, мінімізувати витрати та забезпечити синергетичний ефект між функціональними сферами постачання, виробництва, збуту, транспортування та складування. Логістична діяльність трактується як процес інтегрованого управління поточковими процесами з урахуванням принципів системності, комплексності, науковості, адаптивності, варіантності та взаємоузгодженості управлінських рішень.

До основних управлінських функцій логістичної діяльності належать прогнозування, планування, організація, координація, контроль, облік, аналіз, моніторинг і регулювання. Їх реалізація спирається на сучасні інструменти економіко-математичного моделювання, методи прогнозування, експертні та економетричні підходи, що забезпечують наукову обґрунтованість управлінських рішень. Раціональне впровадження логістичних механізмів сприяє скороченню тривалості логістичного циклу, мінімізації витрат, підвищенню прибутковості, рентабельності, обсягів реалізації продукції та частки ринку.

У контексті забезпечення довгострокової конкурентостійкості

підприємства особливого значення набувають конкурентні переваги, сформовані в результаті ефективної організації логістичних процесів. Вони проявляються у здатності підприємства забезпечувати швидку реакцію на коливання ринкової кон'юнктури, гнучко перебудовувати ланцюги постачання, підвищувати якість обслуговування споживачів і знижувати транзакційні витрати. Відповідно, логістичний потенціал стає одним із ключових чинників створення доданої вартості та зміцнення конкурентних позицій підприємства.

Поглиблене дослідження логістичного потенціалу підприємства зумовлює необхідність розроблення механізму його оцінювання, що базується на використанні сучасних економічних підходів і кількісних методів аналізу. Така оцінка дає змогу ідентифікувати внутрішні резерви розвитку, підвищити ефективність управління потоковими процесами, скоротити виробничо-обігові витрати та підвищити загальну результативність господарської діяльності.

Таким чином, логістика у своїй сучасній інтерпретації виступає не лише функціональною підсистемою підприємства, а й стратегічним інструментом формування, збереження та розвитку його конкурентних переваг. Саме інтеграція логістичних принципів у систему управління забезпечує довгострокову конкурентостійкість підприємства та створює підґрунтя для його стійкого розвитку в умовах зростаючої глобальної конкуренції.

Максим КІСТАНОВ (218-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Володимир ДИКАНЬ

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ

Цифровізація вже давно перестала бути лише модним трендом і перетворилася на ключову необхідність для бізнесу в різних галузях. Цей процес кардинально змінює підходи до управління, маркетингу, продажів, виробництва та загальні принципи функціонування компаній.

Комунікація між підприємствами та клієнтами зазнала значної трансформації завдяки цифровізації. Застосування соціальних мереж, електронної пошти та месенджерів сприяє оперативному й зручному зв'язку, дозволяючи вирішувати питання та отримувати швидкий зворотний зв'язок. Багато компаній активно використовують аналітику даних для створення персоналізованих пропозицій, що позитивно впливає на рівень лояльності

споживачів. Крім того, цифрові інструменти відкривають нові можливості для розширення географії діяльності без потреби в чималих затрат на фізичну інфраструктуру. Онлайн-торгівля, віртуальні офіси та дистанційна робота стали основою для ефективної співпраці з клієнтами та партнерами по всьому світу.

Цифрові комунікаційні канали також значно впливають на вподобання та вибір споживачів. Завдяки їм покупці можуть легко отримувати необхідну інформацію, ділитися думками й формувати ставлення до продуктів чи брендів ще до здійснення купівлі. Візуальний контент на платформах, таких як Instagram, Facebook, TikTok і YouTube, відіграє вирішальну роль у взаємодії з сучасною аудиторією. Інфлюенс-маркетинг, де популярні особистості діляться своїм досвідом щодо товарів, стає потужним інструментом впливу. Позитивна взаємодія із брендом сприяє росту довіри споживачів.

Заходи на кшталт конкурсів, розіграшів та інтерактивних опитувань допомагають залучати аудиторію і підвищувати її лояльність. Відгуки та коментарі користувачів виконують роль соціального доказу якості й актуальності продукту. Блоги та статті дозволяють компаніям глибше розкривати інформацію про продукцію, її склад, процес виробництва і навіть історію бренду, забезпечуючи підвищений інтерес аудиторії.

Сучасність відзначається поширенням чат-ботів і технологій штучного інтелекту, які стали значущим інструментом у взаємодії між бізнесом і споживачем. Цифровізація оптимізує процеси, робить їх більш ефективними, розширює ринки збуту завдяки сучасним технологіям, аналітичним даним і автоматизації. Однак цей процес є ресурсозатратним і вимагає значних інвестицій у розвиток цифрової інфраструктури, навчання персоналу й забезпечення кібербезпеки.

Таким чином, попри витрати, цифровізація дозволяє бізнесу скорочувати витрати й покращувати якість своїх продуктів і послуг. Вона також забезпечує вищий рівень задоволеності клієнтів через автоматизацію та доступ до великих обсягів даних, роблячи процеси швидшими й точнішими.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛОГІСТИКИ ТА БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ У ВОЄННИЙ ЧАС

Воєнні дії в Україні радикально змінили логістичні ланцюги, змусивши бізнес шукати нові маршрути постачання, точки виробництва та формати співпраці. Руйнування транспортних коридорів на сході й півдні країни, блокада морських портів, дефіцит пального, загроза ракетних ударів і зростання витрат на страхування транспорту змусили підприємства перебудувати логістичні системи майже з нуля. Ці зміни торкнулися як великих промислових гігантів, так і малого бізнесу, що залежить від своєчасних поставок сировини та готової продукції.

Головним трендом стала регіоналізація логістики – перенесення складів і виробництв до більш безпечних регіонів України, насамперед на захід. Тут створюються нові логістичні хаби та термінали, які забезпечують обробку вантажів, що прямують до країн ЄС. Відповідно, посилилася роль залізничного транспорту, який став ключовим каналом для експорту аграрної продукції, металів і палива. Відновлення сполучень і розвиток прикордонних інтермодальних терміналів через Польщу, Румунію, Словаччину й Угорщину є пріоритетом державної політики.

Водночас логістичні підприємства активно впроваджують цифрові рішення: системи відстеження вантажів у реальному часі, автоматизоване планування маршрутів, онлайн-калькулятори вартості перевезення. Це сприяє підвищенню прозорості та швидкості прийняття рішень. Поширюється практика електронного документообігу між перевізниками, митницями й замовниками, що мінімізує корупційні ризики та людський фактор.

Паралельно відбувається зміна бізнес-моделей. Традиційні логістичні компанії трансформуються у провайдерів комплексних рішень, що поєднують транспортування, зберігання, страхування та аналітику. Активно розвиваються логістичні стартапи, які працюють за моделлю «на вимогу» (on-demand logistics), пропонуючи клієнтам гнучкі сервіси через мобільні платформи. Формат sharing logistics – спільне використання транспорту, складів і навіть персоналу – допомагає бізнесу знижувати витрати та підтримувати конкурентоспроможність.

Отже, воєнні умови стали каталізатором для технологічного оновлення української логістики. Гнучкість та цифровізація формують нову

модель бізнесу, орієнтовану на стійкість, ефективність і прозорість. Логістика в сучасній Україні перетворюється з допоміжної функції на стратегічний чинник економічної безпеки, який забезпечує не лише рух товарів, а й стійкість усієї національної економіки у період найважчих випробувань.

Владислав СВІТЛИЧНИЙ (218-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Вікторія ОВЧИННІКОВА

МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖФУНКЦІОНАЛЬНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Сучасні бізнес-процеси за останні роки зазнали суттєвих змін, поступово відходячи від традиційної моделі функціональної взаємодії, де кожен підрозділ діяв відокремлено. Натомість дедалі більшої популярності набуває міжфункціональний підхід, який передбачає тісну співпрацю різних підрозділів підприємства задля досягнення спільних стратегічних цілей. Така модель організації роботи сприяє підвищенню гнучкості, швидкості прийняття рішень і здатності компанії адаптуватися до мінливого ринкового середовища. У сучасних умовах цифровізації це особливо важливо, адже саме інтеграція бізнес-процесів дозволяє ефективно використовувати цифрові технології та аналітичні інструменти. Міжфункціональна взаємодія створює основу для інновацій, оптимізації витрат і формування стабільної конкурентної переваги. Водночас такий підхід вимагає нового бачення управління, коли акцент переноситься з ієрархічної структури на спільну відповідальність і командну роботу. Тому перехід до моделі міжфункціональної організації процесів потребує впровадження сучасного механізму їх реалізації, який би поєднував технологічні рішення з ефективними управлінськими практиками.

Даний механізм обов'язково має включати сучасні технологічні рішення, які забезпечують широкий спектр економічних інструментів для підтримки ефективної діяльності підприємства. Серед них як прості засоби комунікації та системи оптимізації корпоративної електронної пошти, доступні навіть компаніям із мінімальним бюджетом, так й складні спеціалізовані програмні продукти, розроблені під конкретні потреби бізнесу. Використання таких інструментів сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню операційних витрат і покращенню координації між підрозділами. Вони створюють умови для швидкого

реагування на зміни зовнішнього середовища та забезпечують гнучкість у прийнятті управлінських рішень. Завдяки цьому підприємства, що впроваджують міжфункціональні процеси, можуть не лише адаптуватися до нових викликів, а й отримувати відчутні конкурентні переваги. У результаті компанія переконується у доцільності такого підходу, адже цифрові інструменти стають не лише допоміжним засобом, а ключовим елементом її корпоративної стратегії розвитку.

Олександр НАРИЖНЮК (108-ЕП-Д25)

Керівник – доц. Іван СОЛОМНИКОВ

РИНКОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ

На сучасному етапі розвитку економіки України значна увага приділяється формуванню внутрішнього ринку країни, який відображає структуру та особливості функціонування національної економічної системи. Проблеми, такі як постійне зростання цін на товари та паливно-мастильні матеріали, збільшення енергетичних витрат у виробництві, подорожчання газу, залежність від імпорту та скорочення обсягів промислового виробництва, створюють серйозні виклики для стабільного розвитку цього ринку. Ці труднощі та кризи, що проявляються у сфері товарів і послуг, загострюють економічні, соціальні, демографічні й політичні суперечності в суспільстві, послаблюючи основи фінансово-економічної стійкості держави та гальмуючи її сталий розвиток.

Невирішення цих проблем сприяє зростанню залежності національної економіки від змін у світовій економічній системі. Разом із цим, внутрішній ринок відіграє важливу роль у регулюванні діяльності господарчих суб'єктів та збалансуванні попиту й пропозиції на товари та послуги. Ефективність функціонування внутрішнього ринку тісно пов'язана з його ринковим потенціалом, який формується за рахунок діяльності підприємств, що забезпечують виробництво продукції та надання послуг, а також завдяки платоспроможності споживачів.

Ринковий потенціал визначається як максимальний обсяг реалізації за певних умов ресурсного забезпечення і є показником ефективного використання виробничо-економічного потенціалу. На його розвиток суттєво впливають пріоритети державної економічної політики, зосереджені на стимулюванні виробництва, підтримці підприємництва, впровадженні

інноваційних процесів, покращенні інвестиційного клімату та успішному виконанні інвестиційних проектів. Крім того, рівень доходів населення, який визначає купівельну спроможність, є вагомим фактором у цьому процесі.

Оскільки формування ринкового потенціалу пов'язане з вирішенням багатьох актуальних економічних питань країни, дана тема потребує поглиблених наукових досліджень. Поняття «ринковий потенціал» зазвичай розглядається у рамках економіки підприємства як максимальний можливий обсяг реалізації продукції за умов заданого ресурсного забезпечення, як ступінь використання виробничих потужностей або як частка ринку окремого підприємства.

Таким чином, дослідження природи ринкового потенціалу та розробка методологій його оцінки є перспективним напрямом, що має значний науковий та практичний інтерес. Це зумовлено важливістю конкурентної позиції економічних суб'єктів на ринках товарів і послуг, а також необхідністю аналізу особливостей споживчої поведінки.

Роман САПЕЛІН (108-ЕП-Д24)

Керівник – проф. Ганна ОБРУЧ

ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА ЯК ДРАЙВЕР РЕГІОНАЛЬНОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Стратегічного значення для економічного зростання регіонів в умовах глобалізації, цифровізації та зростаючої конкуренції територій на сьогодні набуває транспортна логістика. Ефективна логістична система забезпечує безперебійне переміщення товарів, послуг і ресурсів, що сприяє інтеграції регіональних економік у національні та міжнародні ланцюги постачання.

Розвинена транспортна інфраструктура, яка включає залізничні вузли, автомобільні коридори, порти та логістичні хаби, створює умови для активізації підприємницької діяльності, залучення інвестицій, розвитку промислових кластерів і підвищення зайнятості населення. Сприяє ефективний розвиток транспортної інфраструктури і зниженню логістичних витрат, скороченню часу доставки та підвищенню конкурентоспроможності регіональних виробників.

Особливу роль на сучасному етапі відіграє цифрова логістика, що представляє собою сучасну модель управління логістичними процесами, яка базується на використанні цифрових технологій для оптимізації, автоматизації та інтеграції всіх етапів постачання. Цифрова логістика

охоплює застосування інформаційно-комунікаційних технологій та автоматизованих систем управління для управління логістичними ланцюгами (SCM-платформи для управління ланцюгами постачання в реальному часі, WMS-системи управління складом, TMS- рішення для планування та моніторингу перевезень), аналітики даних (для прогнозування попиту, оптимізації запасів і маршрутів), інтернету речей (IoT-сенсори для відстеження вантажів, температури, місцезнаходження тощо), штучного інтелекту, блокчейну (для забезпечення прозорості та захисту даних у логістичних транзакціях), хмарних платформ. Впровадження таких технологій дозволяє підприємствам швидко реагувати на зміни попиту, оптимізувати маршрути та витрати, забезпечити прозорість і контроль на всіх етапах постачання і підвищити точність прогнозування та планування.

Крім того, транспортна логістика є важливим інструментом регіональної політики, оскільки дозволяє вирівнювати соціально-економічний розвиток територій, зменшувати диспропорції між центром і периферією, а також формувати нові точки економічного зростання. Щодо безпосередньо цифрової логістики, то в регіональному масштабі вона покращує доступ до ринків для місцевих виробників, сприяє інтеграції регіонів у глобальні ланцюги постачання, створює нові робочі місця в ІТ, аналітиці, управлінні даними, зменшує диспропорції між центром і периферією завдяки мобільності ресурсів.

Таким чином, транспортна логістика виступає не лише технічним елементом інфраструктури, а й потужним економічним драйвером, здатним трансформувати регіональний простір, активізувати інноваційні процеси та забезпечити сталий розвиток, дозволяючи регіонам і підприємствам бути гнучкими, ефективними і конкурентоспроможними в умовах цифровізації.

Владислав СОЛОВІЧЕНКО-СОЛОВЙОВ (218-ЕП-Д24)

Керівник – проф. Володимир ДИКАНЬ

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Економічне зростання України значною мірою визначається здатністю керівників підприємств вибудовувати ефективні системи управління, які можуть забезпечити стабільність та адаптацію до складних умов мінливого бізнес-середовища.

Підприємства в Україні змушені діяти в умовах значної невизначеності, обумовленої комбінацією факторів, серед яких чільне місце займають війна

та загальна нестабільність. Глибша інтеграція України у світову економіку призвела до посилення залежності її платіжного балансу та національної валюти від зовнішніх впливів. Війна з російською агресією завдала великих втрат державному бюджету через зменшення надходжень від податків, акцизів та мит. За даними Міністерства економіки України, прямий збиток інфраструктурі сягає щонайменше 120 мільярдів доларів США, без урахування втрат можливого економічного розвитку. Крім того, щотижневі як втрати економіки через бойові дії оцінюються у понад 50 мільярдів гривень.

Вплив війни має глобальний характер і торкається не лише Європи, а й усього світу. Порушення логістичних ланцюгів і маршрутів спричинило значні цінові коливання на світовому рівні та рекордну інфляцію в багатьох країнах. Уряди були змушені екстрено збільшувати витрати на оборону, що часто перевищувало обсяги допомоги Україні.

Російське вторгнення в Україну стало руйнівним ударом для світового порядку, призвело до геополітичної нестабільності та поставило під питання глобальну безпеку. Це також ледь не стало причиною масштабної продовольчої кризи у 2022 році. Наслідки війни продовжують відчуватися у соціальному житті і економіці України.

Суттєве падіння експорту, зокрема в металургійній і хімічній промисловостях, негативно вплинуло на платіжний баланс країни. Додатковий тиск спричиняють проблеми з боргами банківського сектора та інших економічних галузей. Девальвація гривні і скорочення виробничої активності призвели до зниження реальних доходів населення, тоді як велика частина кредитів в іноземній валюті посилила ризики для фінансової системи. Все це вказує на необхідність масштабних антикризових заходів, що потребуватимуть збільшення дефіциту державного бюджету та посилення існуючих проблем.

Сучасні зміни у світовій економіці нерозривно пов'язані з процесами глобалізації. З одного боку, вона стимулює економічне зростання, з іншого – стає джерелом нестабільності та кризових явищ. Українська економіка стикається з ключовими проблемами, серед яких низька конкурентоспроможність продукції, значна ресурсоемність та матеріаломісткість виробництва, моральне старіння виробничих потужностей, відсутність достатніх інвестицій і обмежене державне фінансування. До того ж політична нестабільність, військовий конфлікт, екологічні загрози, що збільшують ризики техногенних катастроф і призводять до фінансових втрат підприємств, а також зростання суспільної недовіри до соціально-економічних процесів поглиблюють нестабільність у

діяльності бізнесу.

Назар МИГДЕНКО (218-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Мирослава КОРІНЬ

СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ

Соціальне підприємництво в Україні перетворилося на важливий сектор, який використовує бізнес-моделі для вирішення нагальних соціальних та екологічних проблем, реінвестуючи більшість прибутку у свою місію.

Основною сучасною тенденцією є зростання кількості та різноманітності соціальних ініціатив, які охоплюють все від переробки відходів (екологічні проекти) до соціальних послуг. Найбільш виражений тренд пов'язаний із суспільними викликами: значна частина нових підприємств сфокусована на працевлаштуванні та соціальній адаптації внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та ветеранів, забезпечуючи їх стабільним доходом і соціальною інтеграцією.

Крім того, соціальні підприємства активно використовують цифровізацію, залучаючи e-commerce та онлайн-платформи для виходу на ширші ринки, що особливо важливо для ініціатив у малих громадах. Посилюється також кооперація та створення кластерів для обміну досвідом та ефективнішого залучення фінансування.

Незважаючи на зростання, сектор стикається з ключовими викликами. Головним є відсутність єдиного законодавчого статусу соціального підприємства, що ускладнює їхню ідентифікацію та обмежує доступ до цільової державної підтримки. Також існує значна фінансова залежність від грантів та донорської допомоги через обмежену готовність банків кредитувати такі ініціативи.

Натомість, позитивним моментом є розвиток інфраструктури підтримки – з'являються спеціалізовані інкубатори та акселератори, які допомагають соціальним стартапам створювати стійкі бізнес-моделі. На місцевому рівні області та громади активно впроваджують власні програми підтримки (пільгова оренда, компенсація відсотків за кредитами).

Соціальне підприємництво має величезний потенціал стати важливим інструментом у процесах відновлення країни, створюючи робочі місця та посилюючи місцеві громади.

МОДЕЛІ СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В ЄВРОПІ ТА УКРАЇНІ

Соціальне підприємництво – це використання бізнес-моделей для вирішення соціальних проблем, при цьому прибуток переважно реінвестується для досягнення соціальної місії. Існує кілька ключових моделей, які по-різному реалізуються в Європі та Україні.

У Європейському Союзі соціальне підприємництво часто класифікується за чітко визначеними функціональними моделями, які підкріплені спеціальним законодавством:

Моделі зайнятості та інтеграції (WISE): їхня головна місія – працевлаштування вразливих груп (люди з інвалідністю, довгостроково безробітні). Вони заробляють на звичайних товарах чи послугах, але більшість їхнього персоналу належить до цільової групи.

Моделі надання соціальних послуг: ці підприємства зосереджені на наданні життєво важливих послуг (охорона здоров'я, догляд, освіта) та часто мають змішане фінансування, яке включає пільгову оплату від клієнтів і державні контракти.

Гібридна модель «Фінансування місії»: Ці компанії займаються комерційною діяльністю для генерації прибутку, який вони юридично зобов'язані реінвестувати у свої соціальні програми, як-от британські CIC.

В Україні, через відсутність єдиного законодавчого статусу соціального підприємства, моделі часто формуються навколо конкретних суспільних потреб, функціонуючи в рамках загальних юридичних форм:

Модель працевлаштування (WISE-подібна): це найбільш поширений тип, який сьогодні активно орієнтований на інтеграцію ветеранів та внутрішньо переміщених осіб (ВПО), створюючи для них виробництва, майстерні та освітні проекти.

Модель «Продаж заради місії»: комерційний продукт продається з чітко визначеною обіцянкою, що частина прибутку буде спрямована на фінансування конкретних соціальних чи благодійних ініціатив (допомога ЗСУ, дитячі програми).

Основна відмінність між Україною та Європою полягає у системності: європейські країни надають соціальним підприємствам спеціальні пільги та преференції в обмін на чіткі соціальні зобов'язання, тоді як в Україні це регулюється загальним законодавством, що обмежує можливості

масштабування та доступу до цільового фінансування.

Олексій ТИНИЦЬКИЙ (219-П-Д24)
Керівник – проф. Ірина ТОКМАКОВА

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА МАЛОГО БІЗНЕСУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Малий бізнес є важливою складовою економіки України, забезпечуючи значну частку зайнятості, податкових надходжень та інноваційного розвитку. У мирний час він виступає рушієм підприємницької активності, гнучкості та адаптивності економіки. Проте в умовах повномасштабної війни економічна безпека малого бізнесу опинилася під загрозою, що потребує негайного реагування як з боку держави, так і міжнародної спільноти.

Війна спричинила руйнування інфраструктури, втрату виробничих потужностей, скорочення внутрішнього попиту та обмеження доступу до зовнішніх ринків. Малий бізнес, який зазвичай має обмежені фінансові резерви, виявився особливо вразливим до таких потрясінь. Серед ключових загроз економічній безпеці малого підприємництва варто виділити:

- фізичне знищення активів – підприємства в зоні бойових дій зазнали руйнувань, втрати обладнання та товарних запасів;
- кадровий дефіцит – мобілізація, евакуація та міграція призвели до втрати кваліфікованих працівників;
- фінансова нестабільність – коливання валютного курсу, інфляція та обмежений доступ до кредитних ресурсів ускладнюють фінансове планування;
- логістичні розриви – порушення ланцюгів постачання та транспортної інфраструктури;
- кіберзагрози та інформаційна вразливість – зростання ризиків у цифровому середовищі.

Попри складні умови, український малий бізнес демонструє високу здатність до адаптації. Основними напрямками реагування стали:

- релокація підприємств у більш безпечні регіони України або за кордон;
- цифровізація бізнес-процесів – перехід до онлайн-формату роботи, електронної комерції та дистанційного обслуговування;
- диверсифікація постачальників і каналів збуту – пошук нових партнерів, вихід на міжнародні ринки;

– участь у програмах підтримки – державні гранти, міжнародні донорські ініціативи, менторські програми.

Забезпечення економічної безпеки малого бізнесу в умовах війни неможливе без активної участі держави. Серед ефективних заходів – податкові пільги, кредитні гарантії, гранти на релокацію, спрощення регуляторного середовища та підтримка експорту. Важливу роль відіграє міжнародна допомога, у тому числі фінансова підтримка, навчальні програми, доступ до нових ринків та технологій.

Малий бізнес має всі шанси стати драйвером економічного відновлення України. Його гнучкість, інноваційність та здатність швидко реагувати на зміни створюють передумови для формування стійких бізнес-моделей. У післявоєнний період важливо забезпечити сприятливе середовище для підприємництва, інтегрувати український бізнес у європейські економічні структури та стимулювати розвиток локальних ініціатив. Отже, економічна безпека малого бізнесу України в умовах війни є критично важливою для збереження соціальної стабільності, економічної життєздатності та національної безпеки. Підтримка малого підприємництва – це не лише економічне питання, а й стратегічний інструмент відновлення країни.

Руміс ЛАПЕНКО (201-ППТГ-Д25)
Керівник – доц. Ірина НАЗАРЕНКО

TESLA MOTORS ЯК ПРИКЛАД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БІЗНЕСУ

Компанія Tesla Motors була заснована у 2003 році інженерами Мартіном Еберхардом і Марком Тарпеннінгом, пізніше до них приєднався Ілон Маск, який став головним інвестором і публічним обличчям компанії. Метою компанії є прискорення переходу світу до сталих джерел енергії. Tesla виробляє електромобілі, сонячні панелі та системи зберігання енергії, поєднуючи інновації, штучний інтелект і зелені технології. Сьогодні вона є однією з найвпливовіших компаній у світі в галузі автомобілебудування та енергетики.

Tesla Motors є прикладом інтелектуального бізнесу, оскільки її головною цінністю є знання, технології та інновації, а не лише фізичні товари. Компанія використовує інтелектуальний капітал - ідеї, патенти, алгоритми та дані - для розробки, удосконалення та виробництва своєї продукції.

До ключових елементів конкурентних переваг Tesla належать:

- по-перше, штучний інтелект (AI), який застосовується в системах Autopilot та Full Self-Driving, що навчаються на основі мільярдів кілометрів реального водіння;

- по-друге, програмна інженерія, завдяки якій автомобілі Tesla отримують регулярні оновлення через інтернет, що дозволяє покращувати їхню роботу без фізичного втручання;

- по-третє, дослідження та розробки (R&D), у які компанія інвестує значні кошти, щоб залишатися лідером у сфері батарейних технологій, енергоефективності та автоматизації;

- по-четверте, брендний і людський капітал, адже команда інженерів і бачення Ілона Маска формують імідж Tesla як символу інноваційного прогресу.

Компанія Tesla працює як технологічна екосистема, що поєднує кілька напрямів діяльності: виробництво електромобілів із системами на основі штучного інтелекту, розробку сонячних дахів і акумуляторів Powerwall для зберігання енергії, а також аналіз даних, отриманих з усіх автомобілів компанії, з метою підвищення безпеки та продуктивності. Окремо варто відзначити гігафабрики Tesla, які використовують робототехніку й аналітику даних для зниження витрат і відходів у процесі виробництва.

Tesla створює цінність на трьох рівнях:

- для споживачів – завдяки екологічним, економічним та інтелектуальним продуктам, які покращують досвід користування транспортом;

- для суспільства – через зменшення забруднення довкілля і розвиток відновлюваної енергетики;

- для інвесторів – завдяки постійному зростанню ринкової вартості та зміцненню бренду.

Підсумовуючи, слід зазначити, що Tesla Motors є яскравим прикладом інтелектуального бізнесу, який поєднує знання, інновації та технології для створення економічної та соціальної цінності. На відміну від традиційних автомобільних компаній, Tesla формує інтелектуальну екосистему, що поєднує транспорт, енергетику та штучний інтелект, доводячи, що саме ідеї здатні змінювати світ.

СОЦІАЛЬНІ ІНІЦІАТИВИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА РОЛЬ

В умовах повномасштабної війни соціальні ініціативи в Україні зазнали швидкої трансформації, перетворившись із проєктів розвитку на критично важливі механізми виживання, гуманітарної допомоги та стійкості. Вони стали ключовим елементом протидії гуманітарній кризі та підтримки суспільної функціональності.

Гуманітарний та медичний фронт. Основний фокус ініціатив змістився на забезпечення базових потреб населення. Це включає створення та управління шелетрами для внутрішньо переміщених осіб (ВПО), надання їм продовольчої, гігієнічної та фінансової допомоги, а також роботу над їхньою довгостроковою інтеграцією у нові громади. Критично важливим стало масштабування проєктів медичної та психологічної підтримки та реабілітації, які охоплюють як військових, так і цивільних осіб, що пережили травматичні події.

Стійкість та відновлення економіки. Соціальні ініціативи відіграють значну роль у підтримці економічної стійкості та відновленні. Соціальне підприємництво стало важливим механізмом працевлаштування ветеранів та ВПО, створюючи нові робочі місця та реінвестуючи прибуток у соціальну місію. Окремо діють волонтерські ініціативи, спрямовані на швидке відновлення пошкодженої соціальної інфраструктури та житла, а також на забезпечення освітньої стійкості шляхом надання гаджетів та доступу до навчання в умовах частих повітряних тривог. Підтримка ветеранів та армії. Значна частина соціальних зусиль спрямована на підтримку армії та ветеранів. Це включає не лише масштабну волонтерську логістику (забезпечення дронами, транспортом, обладнанням), але й розробку спеціалізованих програм адаптації та реінтеграції ветеранів, які допомагають їм здобути нові цивільні професії та повернутися до мирного життя після служби. Головна риса сучасних соціальних ініціатив – це гібридизація, де волонтерська місія тісно переплітається з ефективністю бізнес-логіки та необхідністю забезпечення життєздатності держави.

ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ НАДАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Нині цифрова економіка докорінно змінює транспортні послуги, формуючи нові бізнес-моделі, орієнтовані на гнучкість, персоналізацію та інтеграцію цифрових платформ, що відкриває нові можливості для підприємств, споживачів і розвитку територій. Адаптуючись під цифрові виклики традиційні транспортні компанії трансформуються в технологічні платформи, що надають послуги через мобільні додатки, хмарні сервіси та аналітику даних. Ця трансформація породжує нові бізнес-моделі, які змінюють підходи до логістики, перевезень і взаємодії з клієнтами.

Основними типами нових бізнес-моделей на транспорті є такі:

1. Mobility-as-a-Service (MaaS), що є концепцією, яка об'єднує різні види транспорту (громадський, приватний, велосипедний, таксі, каршеринг) в єдину цифрову платформу. Користувач може спланувати маршрут, оплатити поїздки та отримати всі послуги через один додаток. Прикладами реалізації такої концепції є додатки Moovit, Whim, Uber Transit та ін. Серед переваг даної бізнес-моделі слід відзначити: зручність для користувача, оскільки всі функції зосереджено в одному застосунку; зниження навантаження на інфраструктуру; стимулювання використання громадського транспорту. Застосування такої моделі сприятиме підвищенню ефективності перевезень, зменшенню витрат на логістику, розвитку партнерських екосистем між перевізниками.

2. On-demand транспорт (транспорт за запитом), тобто послуги перевезення на вимогу, коли користувач замовляє поїздки в реальному часі через мобільний додаток. Це замінює традиційні таксі або маршрутки з фіксованими графіками. Прикладами є: Uber, Bolt, Uklon, BlaBlaCar. Ключові переваги такої моделі: гнучкість і швидкість; персоналізований сервіс; можливість оцінки водія та маршруту. Застосування такої моделі сприятиме зростанню зайнятості у сфері мікроперевезень, зменшенню витрат на утримання автопарку, розвитку платформи як бізнесу.

3. Цифрові платформи вантажоперевезень – онлайн-платформи, які поєднують вантажовідправників і перевізників, автоматизують пошук транспорту, оформлення документів, моніторинг доставки (Uber Freight, Convooy, Transporeon тощо). Переваги є: прозорість і контроль; оптимізація маршрутів; зменшення простоїв і витрат. Реалізація такого підходу

сприятиме підвищенню ефективності логістики, зниженню витрат на посередників, розвитку малого бізнесу у сфері перевезень.

4. Електронні квитки та безконтактні платежі, що передбачають використання QR-кодів, NFC, мобільних додатків для купівлі та валідації квитків без фізичних носіїв (Kyiv Smart City, Privat24 для транспорту, Apple Wallet тощо). Серед переваг слід відзначити: швидкість і зручність; зниження ризику шахрайства; оптимізація витрат підприємств; покращення обліку пасажиропотоку, підвищення доходів від транспорту.

5. Інтелектуальні транспортні системи, що передбачають використання IoT, GPS, штучного інтелекту для управління рухом, прогнозування заторів, моніторингу стану транспорту (системи управління світлофорами, розумні зупинки, аналітика трафіку, тощо). Їх застосування, з одного боку, сприяє підвищенню безпеки, зменшенню заторів, ефективному плануванню маршрутів, а, з іншого, – зниженню витрат на паливо, покращенню екологічної ситуації, підвищенню продуктивності міської логістики.

Отже, підводячи підсумки можна зазначити, що цифрова економіка нині не просто модернізує транспорт, а перетворює його на сервіс, що адаптується до потреб користувача в реальному часі. Реалізація такого завдання вимагає нових підходів до управління, регулювання та стратегічного планування.

Марія БАЗИЛЄВА (218-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Ірина ТОКМАКОВА

КАДРОВІ РИЗИКИ В СИСТЕМІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Економічна безпека підприємства є комплексною системою захисту його ресурсів та інтересів від зовнішніх і внутрішніх загроз. У цій системі кадрова безпека займає одне з центральних місць, оскільки людський ресурс виступає як ключовий актив, так і першоджерело більшості внутрішніх ризиків. В умовах турбулентності українського економічного простору, спричиненої, зокрема, військовою агресією, зростає значущість і гострота кадрових ризиків.

Кадрові ризики – це ймовірність виникнення негативних наслідків, пов'язаних із ненавмисними помилками (некомпетентність, недбалість) або навмисними деструктивними діями (зловживання, шахрайство, розкрадання) персоналу, що призводять до прямих чи опосередкованих фінансових, матеріальних, інформаційних або репутаційних втрат підприємства.

Ці ризики є частиною функціональної складової економічної безпеки – кадрової, і безпосередньо впливають на інші її елементи: фінансову, інформаційну, інтелектуальну та техніко-технологічну безпеку.

Сучасний стан економіки України посилює вплив низки специфічних кадрових загроз:

- дефіцит кваліфікованих кадрів: військова мобілізація та трудова міграція спричинили відтік висококваліфікованого персоналу. Це змушує підприємства наймати менш досвідчених працівників, що збільшує ризик некомпетентності;

- психологічна дестабілізація: підвищений рівень стресу, тривожності та посттравматичні синдроми серед працівників негативно впливають на концентрацію уваги, дисципліну та можуть посилювати схильність до деструктивної поведінки;

- посилення інформаційних загроз: зростає ризик витоку даних через віддалену роботу та недостатній контроль за інформаційними потоками в умовах військової агресії, коли іноді до збору даних залучаються і внутрішні агенти;

- корупційна складова: економічна криза може провокувати частину персоналу до пошуку «легких» грошей через участь у корупційних схемах, особливо на рівні закупівель та фінансових операцій.

Ефективне управління кадровими ризиками повинно базуватися на комплексному підході, що охоплює всі етапи роботи з персоналом: від найму до звільнення та включає наступні потенційно дієві заходи:

- аудит безпеки: регулярний аналіз існуючих бізнес-процесів для виявлення «вузьких місць», де може виникнути загроза.

- скринінг кандидатів: поглиблена перевірка інформації про кандидатів на критично важливі посади (перевірка репутації, рекомендацій, фінансової історії).

- оцінка лояльності: використання методів психологічного тестування та, за потреби, поліграфа (для окремих категорій персоналу) для оцінки потенційної нелояльності чи схильності до ризикованої поведінки.

Загалом заходи мінімізації та запобігання кадровим ризикам мають комплексний характер і охоплюють кілька ключових напрямків: організаційні методи передбачають чітку регламентацію обов'язків та обмеження доступу до критичних ресурсів за принципом мінімальної необхідності; мотиваційні методи спрямовані на створення прозорості, конкурентної системи оплати праці та формування сильної корпоративної культури, що культивує лояльність та чесність; контрольно-правові методи включають юридичне закріплення конфіденційності та постійний аудит і

моніторинг робочого простору; нарешті, забезпечення інформаційної безпеки вимагає регулярного навчання персоналу правилам кібергігієни та суворого розмежування прав доступу в ІТ-системах. Усі ці заходи є взаємопов'язаними та критично важливими для забезпечення сталої економічної безпеки підприємства.

Таким чином, кадрові ризики є динамічною та багатоаспектною загрозою економічній безпеці українських підприємств. В умовах високої зовнішньої невизначеності управління персоналом стає не лише функцією управління персоналом, а й критичною функцією безпеки. Забезпечення стійкості та конкурентоспроможності підприємства можливе лише за умови формування цілісної системи кадрової безпеки, яка поєднує жорсткі контрольні механізми з ефективною політикою мотивації та лояльності.

Віталій СКРИПКА (213-ЕП-324)

Керівник – проф. Вікторія ОВЧИННІКОВА

РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Сучасна теорія та практика управління підприємствами потребує суттєвих трансформацій, що обумовлено процесами глобалізації світової економіки, зростанням динамічності ринкового середовища та посиленням конкурентного тиску та, відповідно, появою нових підходів до управління бізнесом. Отже, дедалі важливішим для ефективності діяльності стає використання інновацій та знань, що втілені в інтелектуальному продукті, а посилення конкуренції стимулює пошук сучасних управлінських методів.

Одним із найбільш дієвих інструментів управління в умовах трансформацій є процесний підхід, або управління на основі бізнес-процесів. Однак слід зазначити, що не всі бізнес-процеси сьогодні функціонують ефективно, що вимагає їхнього перегляду та оптимізації.

Ключовим інструментом для цього виступає реінжиніринг, оскільки він дозволяє систематично оцінювати існуючі процеси, виявляти вузькі місця та недоліки, а також впроваджувати нові рішення для підвищення продуктивності та конкурентоспроможності підприємства, також реінжиніринг забезпечує зменшення витрат, скорочення часу на виконання ключових операцій, покращення якості продукції або послуг та більш ефективну взаємодію з клієнтами й партнерами. Крім того, він сприяє формуванню гнучкої організаційної структури, здатної оперативно реагувати

на зміни ринкового середовища та підтримувати інноваційний розвиток підприємства.

Дослідження свідчать, що основною метою реінжинірингу бізнес-процесів є створення та підтримка стійких конкурентних переваг підприємства шляхом систематичного аналізу існуючих процесів, врахування динамічних потреб клієнтів та безперервного вдосконалення управлінських практик. Реінжиніринг передбачає оптимізацію ключових операцій, підвищення ефективності ресурсного забезпечення та забезпечення більш швидкого реагування на зміни ринкового середовища.

Завдяки впровадженню нових рішень і технологій він сприяє підвищенню продуктивності, якості продукції або послуг, а також поліпшенню взаємодії з партнерами та споживачами. Таким чином, реінжиніринг наразі є важливим інструментом забезпечення адаптивності сучасного підприємства та його конкурентоспроможності в умовах швидкоплинних економічних та технологічних змін.

Олександр КАДУЦЬКИЙ (108-ЕП-Д24)
Керівник – проф. Володимир ДИКАНЬ

ЗАКОНОДАВЧИЙ ВАКУУМ СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

Реалізація соціального підприємництва (СП) в Україні досі відбувається в умовах відсутності окремого, спеціалізованого закону, який би визначав його юридичний статус, критерії та механізми підтримки. На відміну від багатьох європейських країн, в українському законодавстві не існує такої організаційно-правової форми, як «соціальне підприємство».

Гібридні моделі та загальні закони. Через цю прогалину СП змушені функціонувати, використовуючи гібридні юридичні моделі та керуючись загальним законодавством:

Комерційна діяльність (генерація доходу) ведеться в рамках Товариств з обмеженою відповідальністю (ТОВ) або Фізичних осіб-підприємців (ФОП), підпадаючи під регулювання Господарського та Податкового кодексів України.

Соціальна місія та неприбуткова діяльність часто реалізується через Громадські організації (ГО) або Благодійні фонди (БФ), що регулюються Законами України «Про громадські об'єднання» та «Про благодійну діяльність».

Регулювання через цільові групи. Державна підтримка, яка є типовою для соціального підприємництва, надається не за статусом, а за ознакою працевлаштування цільових груп. Наприклад, підприємства, які створюють робочі місця для осіб з інвалідністю, можуть користуватися пільгами та допомогою від Фонду соціального захисту відповідно до Закону «Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю». Аналогічні механізми, як-от компенсація ЄСВ, застосовуються для працевлаштування ветеранів або зареєстрованих безробітних, що регулюється Законом «Про зайнятість населення».

Наслідки правової невизначеності. Ця ситуація створює значні перешкоди: обмежується доступ СП до пільгового кредитування та державних субсидій; відсутні чіткі механізми, які б гарантували податкові преференції за реінвестицію прибутку в соціальні цілі; і, зрештою, ускладнюється ідентифікація та масштабування успішних соціальних ініціатив.

Олександр КАЛИНЕНКО (108-ЕП-Д25)
Керівник – проф. Мирослава КОРІНЬ

ДІЯЛЬНІСТЬ БЛАГОДІЙНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ В УКРАЇНІ: ПРАКТИКА В УМОВАХ ВІЙНИ

Діяльність благодійних організацій (БО) в Україні після повномасштабного вторгнення зазнала докорінної трансформації, ставши однією з найефективніших систем швидкого реагування та мобілізації ресурсів у країні.

Зміна пріоритетів та напрямків діяльності. Робота БО швидко переорієнтувалася на два ключові фронти. По-перше, це військова та оборонна допомога. Фонди масово збирають кошти на придбання високотехнологічного обладнання для Збройних Сил України, включаючи дрони, тепловізори та засоби зв'язку, а також забезпечують складну логістику до передової.

По-друге, це гуманітарна допомога та соціальна стійкість. Ініціативи зосереджені на забезпеченні базових потреб внутрішньо переміщених осіб (ВПО), наданні житла (шелетри), продуктів та психологічної підтримки. Значна увага приділяється медичній сфері – закупівлі обладнання для госпіталів та фінансуванню програм протезування та реабілітації постраждалих військових і цивільних.

Ключові практики та прозорість. Функціонування БО відзначається феноменальною мобілізацією ресурсів. Головним джерелом фінансування став масовий та регулярний донат фізичних осіб – феномен «народної благодійності». Це доповнюється активною співпрацею з українським та міжнародним бізнесом, а також залученням міжнародних грантів.

Незважаючи на послаблення державою вимог до обліку на початку війни, більшість великих фондів добровільно підвищили прозорість. Вони публікують детальні фінансові звіти та демонструють процес закупівель і доставки допомоги у реальному часі. Довіра стала критично важливим активом, який забезпечує постійний приплив пожертв. Загалом, діяльність БО характеризується високою гнучкістю та адаптивністю, що дозволяє швидко реагувати на оперативні запити, часто синхронізуючись із державними структурами, але діючи швидше за них.

Олеся КРАВЧЕНКО (201-ППТГ-Д25)

Керівник – доц. Ірина НАЗАРЕНКО

КЛЮЧОВІ ПОЛОЖЕННЯ АВТОРСЬКОГО ПРАВА ТА ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В КРЕАТИВНІЙ ЕКОНОМІЦІ

Сьогодні авторське право та захист інтелектуальної власності є надзвичайно важливими для інтелектуального бізнесу, на якому тримається економічна стабільність і розвиток сучасних креативних індустрій. Можливість автора контролювати використання своїх творів та отримувати за них справедливу оплату є головним стимулом для створення нових ідей та культурних цінностей.

Економіка знань – це сфера економіки, де створення, розповсюдження та комерціалізація знань, творчих і культурних продуктів стають основним джерелом прибутку та інноваційного розвитку. Вона охоплює такі галузі, як музика, кіно, видавнича справа, дизайн, цифрові технології та програмне забезпечення, і покликана формувати додану вартість через інтелектуальну працю та творчий потенціал людини.

Але у світі цифрових технологій і глобалізації ця система стикається з багатьма проблемами, які потребують нового погляду на законодавство, комерціалізацію та ставлення суспільства до авторської праці. Однією з головних проблем є розрив між законами, створеними для аналогової епохи, та сучасною цифровою реальністю. Старі правила авторського права, що регулювали фізичні носії та обмежене поширення контенту, часто

виявляються неефективними, коли інформація миттєво копіюється та поширюється по всьому світу. Через це цифрове піратство процвітає, а автори та їх правонаступники відчують себе беззахисними перед порушеннями.

Ще однією проблемою є несправедливий розподіл доходів авторів. Часто твори стають популярними у всьому світі, але творці отримують лише невелику частку прибутків. Моделі ліцензування та розподілу грошей на великих цифрових платформах складні і непрозорі. Це демотивує авторів і знижує довіру до всієї системи креативної економіки. Інвестори також вважають креативні проєкти більш ризиковими, що уповільнює фінансування нових ідей та обмежує розвиток музики, кіно, програмного забезпечення і наукових досліджень.

Додатковою складністю є низька правова обізнаність користувачів. Багато людей сприймають цифровий контент як вільний для будь-якого використання і не усвідомлюють наслідків своїх дій. Це створює сприятливе середовище для порушень авторських прав, коли завантаження неліцензійних фільмів, музики або програмного забезпечення вважається нормальною поведінкою.

Для вирішення цих проблем потрібен комплексний підхід. Необхідно оновити законодавство та адаптувати його до цифрових реалій, впроваджувати сучасні технології захисту прав, зокрема системи управління цифровими правами, блокчейн для прозорого обліку авторських прав та алгоритми моніторингу порушень. Важливо розробляти прозорі моделі ліцензування та розподілу доходів, які гарантуватимуть справедливу винагороду авторам. Також слід проводити просвітницьку роботу, підвищувати правову культуру користувачів, формувати повагу до інтелектуальної праці та залучати державу, платформи і громадські організації до контролю та підтримки авторів.

Сучасний захист інтелектуальної власності в креативній економіці – це складний процес, що потребує комплексного підходу. Він включає адаптацію законів до нових реалій, впровадження технологій захисту та моніторингу, реформування моделей розподілу доходів для справедливості авторів, а також формування культури поваги до інтелектуальної праці. Ефективна система захисту прав творців впливає не лише на добробут авторів, а й на конкурентоспроможність національної економіки. Креативний сектор стає основним джерелом інновацій, створення доданої вартості та позитивного іміджу країни у XXI столітті.

УПРАВЛІННЯ ПОТЕНЦІАЛОМ В БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩІ

Розгляд питань щодо підвищення ефективності господарської діяльності підприємств, оптимізації управлінських процесів у сфері витрат, прибутків та інших складових функціонування, а також пов'язаних із загальною їхньою діяльністю, залишається надзвичайно актуальним у сучасних умовах.

Одним із ключових факторів успішної діяльності підприємств є аналіз і використання внутрішніх та зовнішніх можливостей для досягнення стратегічних цілей і реалізації оперативних завдань у нестабільному економічному середовищі. Ці можливості доцільно розглядати крізь призму поняття потенціалу, що виступає базою для розвитку й основою планування господарської діяльності.

У процесі дослідження шляхів забезпечення ефективної роботи виробничих підприємств України в умовах обмежених ресурсів, високих ризиків і невизначеностей необхідно враховувати специфіку їхнього потенціалу, його структуру й фактори впливу. Розуміння економічного потенціалу як здатності підприємства раціонально використовувати наявні ресурси та ключові компетенції для перспективного нарощування ринкової вартості бізнесу підсилює взаємозв'язок таких категорій, як «потенціал», «розвиток» і «економічне зростання».

Серед основних підходів до визначення потенціалу виокремлюють ресурсний, функціональний і результативний. Крім них, враховуються також системний, організаційний, динамічний, підприємницький, цільовий, діяльнісний підходи тощо. Узагальнення даних підходів дозволяє визначити найважливіші та актуальні концепції, які відповідають вимогам сучасного бізнес-середовища.

Процес управління потенціалом включає кілька ключових етапів: створення інформаційної бази; формування пріоритетів із урахуванням місії підприємства; регулярна оцінка фінансових результатів; аналіз зв'язків між економічними показниками та потенціалом. Комплексний підхід до управління дозволяє оцінити фінансовий стан підприємства, ступінь використання його ресурсів і внутрішніх резервів, забезпечуючи послідовність у прийнятті рішень.

Отже, управління потенціалом є цілеспрямованою діяльністю, орієнтованою на реалізацію можливостей підприємства як виробничо-

економічної системи задля досягнення економічного інтересу через отримання прибутку та виконання поставлених цілей.

Євгеній КАМИШОВ (219-П-Д24)
Керівник – проф. Володимир ДИКАНЬ

УПРАВЛІННЯ ЗБУТОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Структурні перетворення, що наразі відбуваються в економіці, змінюють роль підприємств на ринку, спонукаючи їх активізувати збутову політику. З часом більшість ринків трансформувалися на ринки покупця, де попит став меншим за виробничі потужності, що створило додаткові труднощі для просування та продажу продукції. Такі зміни, у поєднанні з невизначеністю в умовах перехідного періоду, потребують перегляду теоретичних основ і практичних підходів до організації збутових процесів.

Маркетинг у цьому контексті відіграє провідну роль, забезпечуючи злагоджену роботу ключових функцій, таких як маркетингові дослідження, стратегічне планування, формування товарної, цінової, розподільчої та комунікаційної політик, а також здійснення контролю за маркетинговою діяльністю.

Сучасне управління збутовою діяльністю вимагає від підприємств адаптації до швидких ринкових змін, зростання вимог споживачів і викликів глобалізації. Ефективність цього управління досягається через використання сучасних маркетингових інструментів, аналіз ринкових тенденцій, впровадження інноваційних технологій і оптимізацію бізнес-процесів.

Особливий акцент нині робиться на клієнтоорієнтованості, персоналізації послуг для задоволення специфічних потреб споживачів і забезпечення високих стандартів сервісу. Додатково важливим є активне застосування цифрових каналів продажів, що дозволяє розширювати клієнтську базу і покращувати конкурентоздатність компанії.

Пріоритетом також залишається ефективна комунікація між ключовими підрозділами організації – такими як виробництво, маркетинг і логістика. Завдяки цьому забезпечується узгоджена робота з реалізації збутових завдань. Окрім внутрішніх аспектів, слід враховувати й зовнішні впливи, такі як економічна ситуація, зміни в законодавстві та інтереси партнерів.

Таким чином, управління збутовою діяльністю у сучасних умовах має

базуватися на комплексному підході, який максимально враховує потреби клієнтів та забезпечує оперативне реагування на виклики бізнес-середовища.

Комоладдін КУРЯЗОВ (219-П-Д24)

Керівник – доц. Анна ТОЛСТОВА

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МАЛОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

Розвиток малого бізнесу як лінія ринкової трансформації економіки є дуже актуальним для України. Розвиток малого підприємництва є рушійною силою розвитку країни в умовах воєнних дій. Але для вдалого розвитку цього інституту суспільних відносин необхідно враховувати історичні реалії його становлення та функціонування України, що формувалися протягом багатьох років, а також особливості кожного регіону.

Підприємницька діяльність багато в чому залежить від обґрунтованості соціально-економічної політики в цілому і у сфері підприємництва зокрема. Сьогодні в Україні політика держави з питань регулювання розвитку малого підприємництва формується у таких сферах: фінансово-кредитна: питання грошового обігу, відсоткових ставок, кредитних відносин; фінансова: забезпечення потреб підприємницьких структур у фінансовому капіталі; податкова: регулювання і стимулювання пріоритетних напрямів підприємницької діяльності; інституційна: реформування відносин власності, формування ринкових відносин, ринкової інфраструктури, фондового страхового ринку антимонопольного законодавства і розвитку конкуренції; соціальна: вирішення проблем зайнятості населення на базі розвитку підприємницьких структур і соціального захисту найманої робочої сили і безпосередньо підприємців. Рішення, що стосуються підтримки підприємництва на державному рівні, обов'язкові для регіональних рівнів управління національної економіки і повинні доповнюватися, конкретизуватися на кожному з них відповідно до соціально-економічних потреб і ресурсного забезпечення окремих територій.

Однак до напрямів сприяння розвитку малого підприємництва пропонуємо віднести створення спеціальних інститутів – інноваційних центрів і центрів розвитку підприємництва (передачі технологій, бізнес-центрів і бізнес-інкубаторів, технологічних парків), які будуть забезпечувати підтримку підприємництва та стимулюватимуть використання інноваційних технологій у бізнес-діяльності.

МЕТОДИ І СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ЗА УМОВ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА ОБМЕЖЕНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

В умовах глибоких трансформацій, що відбуваються в Україні та світі, оперативна адаптація суб'єктів господарювання до динамічних і деструктивних факторів зовнішнього середовища є ключовим чинником зміцнення економічної стабільності та прискореної стабілізації економічної ситуації. На всіх рівнях економічної системи спостерігається підвищений рівень ризику, що робить вибір стратегій підприємницької діяльності особливо складним та потребує застосування науково обґрунтованих методів прийняття управлінських рішень в умовах інформаційної недостатності та високої невизначеності. З огляду на це, актуальність обраної теми дослідження зумовлена необхідністю розробки ефективних підходів до управління в умовах нестабільності та трансформаційних змін.

Для забезпечення ефективного прийняття управлінських рішень за умов обмеженості інформації необхідно застосовувати комплексний підхід до аналізу та вирішення проблем. Синтез методів із різних груп підвищує ймовірність ухвалення адекватних рішень, сприяє вибору оптимальної стратегії та загалом забезпечує стабілізацію ринкової діяльності суб'єктів господарювання. Такий підхід дозволяє враховувати як внутрішні ресурси підприємства, так й зовнішні ризики, що підвищує адаптивність організації до змінних умов ринку. Використання комбінованих методів дозволяє зменшити невизначеність та підвищити точність прогнозів щодо майбутніх економічних і фінансових показників. Крім того, інтеграція кількісних та якісних методик сприяє більш глибокому аналізу альтернатив і можливих наслідків управлінських рішень. Важливим аспектом є також врахування соціально-психологічних факторів у процесі прийняття рішень, що дозволяє мінімізувати внутрішні конфлікти та підвищити ефективність командної роботи. У довгостроковій перспективі комплексний підхід сприяє формуванню стійких конкурентних переваг і зміцненню позицій підприємства на ринку.

МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ

Мотивація персоналу є однією з ключових складових ефективного управління підприємством, адже саме від рівня зацікавленості працівників у досягненні цілей залежить результативність діяльності організації. У сучасних умовах розвитку економіки України, коли підприємства стикаються з конкуренцією, кадровим дефіцитом і високим рівнем плинності кадрів, питання формування ефективної системи мотивації набуває особливого значення.

Мотивація праці визначається як процес спонукання працівників до діяльності, спрямованої на досягнення особистих і організаційних цілей.

Основними її інструментами є матеріальне стимулювання (заробітна плата, премії, бонуси) та нематеріальні чинники (визнання, кар'єрне зростання, комфортні умови праці, корпоративна культура).

Ефективна система мотивації забезпечує узгодження інтересів працівників і підприємства, підвищує рівень залученості персоналу та сприяє стабільності кадрового складу.

Протягом тривалого часу на більшості українських підприємств застосовувалися застарілі моделі управління персоналом, де основний акцент робився на фінансових стимулах. Такий підхід не враховував психологічні та соціальні потреби працівників, що призвело до зниження продуктивності, ініціативності та професійного розвитку кадрів. Унаслідок цього підприємства втрачали конкурентоспроможних фахівців, а рівень лояльності персоналу залишався низьким.

Сучасна концепція управління персоналом базується на комплексному підході до мотивації, який поєднує матеріальні та нематеріальні методи стимулювання.

Однією з основних причин низької ефективності системи мотивації є відсутність єдиної політики управління персоналом. На багатьох підприємствах немає чітко визначених цілей, принципів та стандартів мотиваційної діяльності. Керівники не завжди володіють сучасними методами нематеріального стимулювання, такими як гнучкий графік роботи, моральне заохочення, корпоративні заходи, система публічного визнання досягнень тощо.

У підсумку слід зазначити, що мотивація персоналу – це не одноразова дія, а безперервний процес, який потребує системного підходу, стратегічного

планування і постійного вдосконалення. Тільки за умови поєднання матеріальних і нематеріальних стимулів, ефективної комунікації та лідерства можна досягти високого рівня продуктивності праці та забезпечити сталий розвиток підприємства.

Данііл РИЧКОВ (119-ПТБД-Д22)

Керівник – доц. Юлія УТКІНА

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ В ОРГАНІЗАЦІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

В умовах цифрової економіки гейміфікація стає одним із провідних інструментів управління поведінкою працівників та клієнтів. Зі зростанням визнання навчання, заснованого на ігрових підходах, дедалі більше транснаціональних корпорацій інтегрують гейміфікаційні елементи у свої управлінські, освітні та маркетингові процеси. За аналітичними даними, близько 70% компаній зі списку Global 2000 використовують гейміфікацію як ефективний механізм підвищення залученості персоналу та покращення результатів діяльності. Така тенденція свідчить про зростання усвідомлення позитивного впливу гейміфікації на продуктивність, корпоративну культуру та інноваційний розвиток організацій.

У науковій літературі гейміфікація визначається як процес застосування ігрових механік, динамік і естетики до неігрових контекстів з метою підвищення мотивації, залученості та лояльності учасників. Вона ґрунтується на базових психологічних потребах людини – прагненні до досягнень, визнання, суперництва й винагороди. Перетворюючи звичні завдання на захоплюючий досвід, гейміфікація активізує внутрішню мотивацію, підтримує інтерес до діяльності та сприяє формуванню позитивних поведінкових моделей у робочому середовищі.

Сфера застосування гейміфікації виходить далеко за межі клієнтської взаємодії. У системі управління персоналом вона використовується як інноваційний інструмент стимулювання працівників через створення гейміфікованих платформ, що відстежують прогрес, нараховують винагороди, ранжують результати та заохочують дружнє суперництво між членами команди. Унаслідок цього буденні робочі процеси набувають елементів гри, а рутинні завдання перетворюються на мотивуючі виклики. Це не лише підвищує продуктивність праці, а й формує культуру постійного розвитку та взаємної підтримки.

До ключових елементів гейміфікації належать чітко визначені цілі, завдання, правила, система зворотного зв'язку, винагороди та відчуття прогресу. Створення збалансованої системи викликів дозволяє підтримувати інтерес учасників і посилює прагнення досягати нових результатів. Виконання таких завдань може проявлятися у вирішенні професійних задач, проходженні навчальних курсів, розробленні інноваційних ідей чи досягненні індивідуальних цілей розвитку.

Отже, гейміфікація виступає не лише інструментом залучення, а й стратегічним ресурсом підвищення ефективності організаційної діяльності. Її синергетичний ефект полягає у поєднанні мотиваційних механізмів, технологічних рішень і психологічних стимулів, що разом забезпечують стійке зростання продуктивності, формування позитивного досвіду працівників і підвищення конкурентоспроможності організації в умовах цифрової трансформації.

Дмитро МЕРКУЛОВ (201-ППТГ-Д25)

Керівник – доц. Ірина НАЗАРЕНКО

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ ДЛЯ УСПІШНОГО СТВОРЕННЯ Й РОЗВИТКУ ВЛАСНОГО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БІЗНЕСУ

Сучасна економіка дедалі більше спирається на знання, інтелект і творчість. У цій «економіці знань» формується інтелектуальний бізнес – діяльність, у центрі якої стоїть людина як носій знань та інноваційних ідей. За визначенням Л. Шевченко, це підприємництво, спрямоване не лише на прибуток, а й на самореалізацію та суспільний розвиток.

Успіх у такій сфері залежить насамперед від особистісних якостей. Серед найважливіших – інтелектуальна безстрашність, інформаційна грамотність, толерантність до невизначеності, здатність породжувати нове знання та мотивація до творчості. Провідною серед них є креативність, адже саме вона перетворює інтелект на інновацію та визначає конкурентоспроможність людини в новій економіці.

Креативність має як природні, так і набуті компоненти. Її не можна «вивчити» у прямому сенсі, проте можна розвивати через практику й створення сприятливого середовища. Методики на кшталт design thinking, creative problem solving або brainstorming навчають прийомів творчого мислення, однак їхня ефективність залежить від внутрішньої мотивації та

атмосфери свободи й довіри.

Мотивація – головний рушій креативності. Для працівників інтелектуальної сфери вирішальними є не лише матеріальні стимули, а й можливість самореалізації, визнання, автономії та розвитку. Висока ефективність досягається тоді, коли мотивація поєднує індивідуальні стимули (навчання, наставництво, творчі завдання) та колективні – участь у проектах, що мають суспільну цінність. Саме тому важливим завданням інтелектуального бізнесу є створення умов для інноваційно-активної поведінки, коли працівник відчуває себе співтворцем.

Розвинути творчі здібності допомагають різні шляхи: наставництво й обговорення складних проблем (розвиток безстрашності мислення); постійне оновлення знань; тренування образного мислення для сприйняття невизначеності; аналіз власного досвіду й рольове моделювання, що формують інтуїцію та внутрішню мотивацію.

Водночас не кожна людина має бути креативним лідером. Успіх інтелектуального бізнесу базується на взаємодії різних типів особистостей: творчих ідейників, аналітиків, організаторів, стратегів. Важливою є синергія – поєднання креативності з прагматизмом і відповідальністю.

Сьогодні існує безліч програм і курсів із розвитку креативності, проте їхня дієвість залежить від якості навчання, мотивації учасників і наявності реального простору для практики. Предметом дослідження є процес навчання та саморозвитку креативності в системі інтелектуального бізнесу, а метою – визначення ефективних шляхів розвитку творчого потенціалу особистості в умовах економіки знань.

Олександр АНДРОЩУК (219-П-Д25)
Керівник – проф. Володимир ДИКАНЬ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В МАЛОМУ БІЗНЕСІ

У сучасних умовах глобальних екологічних викликів, ресурсного виснаження та зростаючого попиту на сталий розвиток, циркулярна економіка стає пріоритетним напрямом трансформації бізнес-моделей. Особливо важливою вона є для малого бізнесу, який, попри обмежені ресурси, демонструє високу гнучкість, інноваційність та здатність швидко адаптуватися до нових екологічних і цифрових трендів. Впровадження

циркулярних підходів дозволяє малим підприємствам не лише зменшити негативний вплив на довкілля, а й оптимізувати витрати, підвищити ефективність використання ресурсів та сформувати нову цінність для споживача. Актуальність теми зумовлена необхідністю пошуку ефективних інноваційних моделей, які поєднують принципи сталості, цифровізації та підприємницької ініціативи в умовах переходу до зеленої економіки.

Загалом циркулярна економіка (англ. *circular economy*) представляє собою економічну модель, яка передбачає мінімізацію відходів, повторне використання ресурсів і відновлення матеріалів у виробничому циклі, протиставляючись лінійній моделі «взяти – зробити – викинути».

Завдяки цифровим технологіям сьогодні навіть невеликі компанії можуть реалізовувати циркулярні моделі з мінімальними витратами. Малий бізнес має гнучкість і інноваційний потенціал, що дозволяє швидко впроваджувати нові підходи до сталого виробництва. Серед інноваційних моделей, що володіють потенціалом з точки зору впровадження суб'єктами малого бізнесу, є такі:

- продукт як послуга (Product-as-a-Service, PaaS): бізнес не продає товар, а надає його у тимчасове користування (наприклад, оренда техніки, меблів, одягу). Компанії, що здають в оренду дитячі речі, інструменти, електроніку та інші товари, є прикладами реалізації такої моделі на практиці;

- вторинне використання та апсайклінг: створення нових продуктів із використаних матеріалів або відходів (виготовлення сумок із банерів, меблів із піддонів, одягу з перероблених тканин тощо);

- платформи обміну та спільного використання: цифрові сервіси для обміну речами, транспортом, простором (наприклад, локальні платформи для обміну офісною технікою, спільне використання складських приміщень);

- моделі зворотної логістики: організація повернення використаних товарів для ремонту, повторного продажу або переробки (наприклад, кав'ярні, які приймають назад скляні пляшки або чашки багаторазового використання);

- цифрові платформи для прозорості ланцюгів постачання: відстеження походження сировини, екологічного сліду та умов виробництва. На практиці це реалізується як блокчейн-рішення для перевірки сталості постачальників.

Отже, сьогодні інноваційні моделі циркулярної економіки відкривають нові можливості для малого бізнесу, забезпечуючи зменшення витрат, підвищення конкурентоспроможності та збільшення внеску у сталий розвиток. Слід зазначити, що в поєднанні з цифровими технологіями ці моделі стають не лише екологічно доцільними, а й економічно вигідними.

ПРОБЛЕМАТИКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Транспорт є ключовою галуззю національної економіки, ефективна робота якої забезпечує обороноздатність, захист економічних інтересів держави та підвищення якості життя населення. На сьогодні транспортна система загалом відповідає потребам економіки та населення в перевезеннях. Проте рівень безпеки, якості і ефективності пасажирських та вантажних перевезень, енергоефективності та вплив на довкілля не відповідають сучасним стандартам.

До основних проблем галузі належать зношеність матеріально-технічної бази, включно з рухомим складом, недостатні обсяги інвестицій на модернізацію, обмежене бюджетне фінансування, низька ефективність лізингових механізмів та слабе використання транзитного потенціалу країни. Також гостро стоять питання оновлення та розвитку інфраструктури залізниць, аеропортів, морських портів і мережі автомобільних доріг, що має відповідати темпам автомобілізації.

7 квітня 2021 року Кабінет Міністрів схвалив Транспортну стратегію України до 2030 року. Одним із пріоритетів цієї стратегії визначено зниження енергоємності транспорту та стимулювання розвитку енергозберігаючих і екологічно чистих видів транспорту. Планується досягти скорочення енергоємності на 15-20%, зокрема автомобільного транспорту – з 43,6 до 34,8 грамів умовного палива на 1 тонно-кілометр, а залізничного – з 10,32 до 8,75 грамів на 1 тонно-кілометр.

На залізничному транспорті вже здійснюються активні заходи з енергозбереження, що дали змогу досягти позитивних результатів у паливно-енергетичному секторі. З робітниками проведено навчання щодо раціонального використання енергоресурсів. Однак чинна нормативно-правова база з питань енергоефективності потребує вдосконалення, оскільки не повністю відповідає сучасним завданням у цій сфері.

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК БІЗНЕСУ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ

Інноваційний розвиток бізнесу в цифрову епоху визначається цифровою трансформацією – використанням ключових технологій для створення нових бізнес-процесів, культури та досвіду клієнтів. Акцент зміщується на стратегії, що ґрунтуються на даних, швидкості та персоналізації.

Так, сучасні компанії, такі як Netflix та Amazon, демонструють, що глибоке розуміння поведінки клієнтів через аналітику даних та інструменти штучного інтелекту (чат-боти, віртуальні помічники) дозволяє створювати винятковий персоналізований досвід. Це не лише підвищує задоволеність, а й формує довготривалу лояльність.

Бізнеси все частіше переходять до моделей, які є цифровими за своєю суттю – е-комерція, підписки, онлайн-послуги. Такі моделі дозволяють створювати нові ланцюжки створення вартості, де кожен етап – від виробництва до обслуговування – оптимізується за допомогою цифрових рішень.

Стандартом для компаній стали гнучкі методології (Agile), які дозволяють швидко адаптуватися до змін. Безперервне тестування, вимірювання результатів та вдосконалення процесів дозволяють бізнесу залишатися конкурентоспроможним у динамічному середовищі.

В умовах цифровізації маркетинг більше не базується на інтуїції – він керується даними та результатами. Перформанс-маркетинг орієнтується на конкретні показники: конверсії, дохід, утримання клієнтів. Кампанії оптимізуються в реальному часі, що забезпечує ефективне використання бюджету та стабільне зростання.

Важливо враховувати і те, що сучасні бренди формують емоційний зв'язок зі споживачами через спільні цінності. Наприклад, компанія Patagonia інтегрує принципи екологічної стійкості у свою бізнес-модель, що сприяє формуванню спільноти навколо бренду. Такий підхід не лише зміцнює лояльність, а й створює глибше відчуття приналежності.

Отже, інноваційний розвиток бізнесу в цифрову епоху – це не вибір, а необхідність. Компанії, які здатні адаптуватися, впроваджувати технології та будувати стратегії навколо даних і цінностей, не просто виживають – вони задають тон майбутньому.

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В динамічних умовах глобалістичних перетворень принципово змінюються вимоги до функціонування та розвитку підприємств. Гостро постає проблема забезпечення їх конкурентоспроможності на висококонкурентних світових ринках, що змушує підприємців мобілізувати свої зусилля та ресурси в напрямку її підвищення, ведучи постійний пошук все нових резервів.

Забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств відіграє важливу роль і в національному масштабі, адже підвищення конкурентоспроможності вітчизняних товаровиробників на зовнішніх ринках дозволяє збільшити експорт і врівноважити платіжний баланс країни, що в свою чергу обумовлює конкурентоспроможність країни.

Вибір конкурентної стратегії розвитку має базуватися на попередньому аналізі його конкурентної позиції та потенційних можливостей. Конкурентоспроможність або навіть конкурентна стійкість підприємства свідчить про те, як воно за основними параметрами випереджає своїх суперників і які має суттєві переваги. Джерелами конкурентних переваг є прогресивна організаційно-технологічна і соціально-економічна база підприємства, вміння аналізувати та своєчасно здійснювати заходи щодо посилення конкурентних переваг.

В сучасних умовах господарювання для підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств необхідно вжити наступні заходи:

- на макрорівні: забезпечення безпеки функціонування підприємств; активізація інноваційно-інвестиційних процесів в країні; формування сприятливого бізнес-середовища; застосування кластерних моделей розвитку підприємництва; сприяння залученню додаткових інвестицій для модернізації виробництва;

- на мікрорівні: формування, постійне вдосконалення та розвиток конкурентних переваг на інноваційних засадах; проектування та впровадження на ринок сучасної високотехнологічної продукції із найменшими витратами; постійний моніторинг за змінами і коливаннями в конкурентному середовищі з ідентифікацією факторів і чинників впливу на рівень конкурентних переваг; формування ефективної системи якості;

постійне підвищення кваліфікації робітників та апарату управління підприємства; використання досвіду провідних вітчизняних та іноземних компаній тощо.

Забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств має відбуватися з використанням взаємопов'язаних інструментів, форм і засобів, що базуватимуться на організаційно-управлінській, науково-технічній, економічній, маркетинговій і інтелектуальних складових. Синергетичний ефект від використання різних джерел та напрямків посилення конкурентних позицій дозволяє забезпечувати високий рівень конкурентоспроможності та відповідності інтересів вітчизняних підприємств вимогам світового ринку.

Артем ГОЛОВКО (218-ЕП-Д25)
Керівник – проф. Ганна ОБРУЧ

ЦИФРОВА ЕТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПАНІЙ

У сучасному цифровому середовищі технологічні компанії відіграють ключову роль не лише як постачальники інноваційних рішень, а й як суб'єкти, що формують нові етичні та екологічні стандарти у сфері регулювання технологічних рішень.

Зростання впливу цифрових платформ, штучного інтелекту, великих даних та автоматизованих систем управління породжує потребу в чіткому етичному регулюванні їх використання. Цифрова етика охоплює комплекс принципів, що забезпечують відповідальне поводження з персональними даними, прозорість алгоритмів, недискримінаційність цифрових сервісів, а також доступність технологій для всіх соціальних груп.

Паралельно з етичними викликами постає питання екологічної відповідальності технологічних компаній. Високе енергоспоживання дата-центрів, стрімке зростання обсягів електронних відходів, використання рідкісних природних ресурсів – усе це формує значний екологічний слід цифрової індустрії. У відповідь на ці виклики компанії впроваджують практики сталого розвитку: переходять на відновлювані джерела енергії, оптимізують дизайн продуктів для повторного використання, створюють програми утилізації техніки та звітують про екологічні показники у форматі ESG.

Особливу увагу на сучасному етапі слід приділити взаємозв'язку цифрової етики та екологічної відповідальності, адже ці два напрями дедалі

частіше розглядаються як взаємодоповнюючі складові сталого розвитку бізнесу. Цифрова етика передбачає відповідальне поводження з даними, прозорість алгоритмів, недискримінаційність цифрових сервісів і захист прав користувачів у цифровому середовищі. Разом з цим екологічна відповідальність охоплює дії компаній щодо зменшення негативного впливу на довкілля – від енергоспоживання дата-центрів до утилізації електронних відходів.

Взаємозв'язок між цими сферами проявляється у тому, що етичне програмування має враховувати не лише соціальні, а й екологічні наслідки: наприклад, оптимізація алгоритмів для зменшення енергоспоживання або створення цифрових продуктів, які сприяють екологічній свідомості користувачів. Крім того, прозорість у звітуванні про екологічні показники, використання блокчейн-технологій для моніторингу викидів чи походження ресурсів – усе це є прикладами інтеграції цифрової етики в екологічну практику. Таким чином, поєднання етичних і екологічних принципів у цифровій діяльності компаній формує нову парадигму відповідального бізнесу, орієнтованого на довіру, сталий розвиток і глобальну конкурентоспроможність.

Таким чином, цифрова етика та екологічна відповідальність є не лише моральною вимогою, а й важливим чинником формування довіри до бренду, залучення інвесторів, відповідності міжнародним стандартам і забезпечення довгострокової конкурентоспроможності технологічних компаній у глобальному середовищі.

Максим ЛЯХОВ (213-ЕП-324)

Керівник – проф. Вікторія ОВЧИННІКОВА

ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДІВ КОНКУРЕНТНОЇ БОРОТЬБИ В ЕПОХУ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН

У сучасних умовах трансформації світової економіки традиційні методи конкурентної боротьби поступово втрачають свою ефективність. Глобалізація, цифровізація та поява нових бізнес-моделей змушують компанії переосмислювати підходи до формування конкурентних переваг. Сьогодні важливо не лише знижувати витрати чи вдосконалювати продукцію, але й створювати цінність через інновації, партнерства та сталий розвиток. Перегляд методів конкурентної боротьби стає необхідною умовою для забезпечення довгострокової стабільності та адаптивності підприємств у

мінливому економічному середовищі.

Результати дослідження засвідчили, що сучасні підприємства все частіше формують свої конкурентні переваги шляхом інтеграції процесів роботизації, цифровізації та екологізації. Роботизація дає змогу суттєво підвищити ефективність виробництва, зменшити людський фактор і забезпечити стабільну якість продукції.

Цифровізація, своєю чергою, відкриває доступ до оперативної аналітики, оптимізує управлінські процеси та сприяє більш гнучкому прийняттю рішень. Екологізація бізнесу не лише допомагає раціонально використовувати ресурси, але й формує позитивний імідж компанії на міжнародному ринку. В умовах євроінтеграції українські підприємства змушені адаптуватися до високих вимог ЄС щодо якості, екологічних стандартів та цифрової трансформації, що стимулює їхній інноваційний розвиток.

Такий підхід створює сприятливі умови для залучення інвестицій, підвищення рівня довіри споживачів та розширення ринкових можливостей. Отже, стратегічна орієнтація на роботизацію, цифровізацію й екологізацію виступає не лише новітнім інструментом підвищення конкурентоспроможності, але й ключовим чинником сталого розвитку підприємств у контексті глобальних економічних трансформацій.

В'ячеслав ПІНЧУК (108-ЕП-Д22)

Керівник – доц. Юлія УТКІНА

СИНЕРГІЯ ІННОВАЦІЙ ТА ІНВЕСТИЦІЙ У ФОРМУВАННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

У сучасних умовах глобалізації та динамічних економічних трансформацій ключовою передумовою сталого розвитку підприємництва виступає ефективне поєднання інноваційних і інвестиційних процесів. Синергія між ними забезпечує взаємне підсилення ефектів кожної зі складових: інновації стимулюють підвищення інвестиційної привабливості підприємства, тоді як інвестиції створюють фінансову базу для реалізації інноваційних ідей. Такий взаємозв'язок формує основу конкурентоспроможності сучасного бізнесу, визначаючи його здатність до адаптації, оновлення та стійкого розвитку в умовах невизначеності.

Інноваційно-інвестиційний розвиток підприємництва визначається поєднанням внутрішніх і зовнішніх чинників: рівнем інноваційного

потенціалу підприємства, гнучкістю управлінських рішень, швидкістю реакції на зміни ринкової кон'юнктури, а також спроможністю ефективно впроваджувати нові технологічні та організаційні рішення. Саме ці чинники створюють синергетичний ефект, за якого результати спільного впливу інновацій і інвестицій перевищують суму їхніх окремих дій, що, у свою чергу, підвищує конкурентоспроможність підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Досягнення такого ефекту можливе лише за умов консолідації зусиль інвесторів, бізнес-структур і державних інституцій. Їхня узгоджена діяльність, спрямована на розвиток фінансування інноваційних проєктів, стимулювання підприємницької ініціативи та впровадження технологічних новацій, формує середовище, сприятливе для посилення інноваційно-інвестиційної синергії. Розвиток партнерських відносин між цими суб'єктами сприяє створенню стабільних каналів трансферу знань, капіталу та управлінських рішень.

Важливим елементом синергії є розвиток інноваційного мислення як на рівні управлінських структур, так і серед підприємців. Поєднання креативного підходу до управління з раціональним інвестуванням у новітні технології формує основу для довгострокового підвищення ефективності господарської діяльності. У результаті підприємства набувають здатності не лише адаптуватися до змін, а й самостійно ініціювати трансформаційні процеси на ринку.

Отже, синергія інновацій та інвестицій є системоутворюючим чинником формування конкурентоспроможного підприємництва. Вона забезпечує якісно новий рівень розвитку бізнесу, де інновації виступають каталізатором інвестиційних потоків, а інвестиції – ресурсною основою для інноваційного прориву. Такий взаємозв'язок створює ефект самопідсилення, що сприяє підвищенню економічної стійкості підприємств, їхній гнучкості та здатності до стратегічного зростання в умовах сучасного глобального ринку.

Інна НІЩЕТА (138-ЕП-Д25)

Керівник – проф. Мирослава КОРІНЬ

БЮДЖЕТУВАННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Цифровізація кардинально трансформує процес бюджетування, перетворюючи його з трудомісткого, щорічного процесу на динамічний, безперервний та інтегрований механізм управління. Це досягається завдяки

автоматизації, використанню великих даних (Big Data) та інтеграції із загальними інформаційними системами підприємства.

Цифрові інструменти та технології. Головна роль у цифровізації бюджетування належить спеціалізованому програмному забезпеченню, яке забезпечує швидкість і точність: ERP-системи (SAP, Oracle, Microsoft Dynamics): Слугують єдиним джерелом правди. Вони інтегрують фінансовий, оперативний та інвестиційний облік, дозволяючи автоматично формувати фактичні дані для порівняння з бюджетом. Спеціалізовані EPM/CPM-системи (Enterprise/Corporate Performance Management): Платформи (наприклад, Anaplan, Oracle EPM) призначені безпосередньо для автоматизації планування, бюджетування та прогнозування. Вони забезпечують моделювання "що, якщо" (What-If Analysis) та сценарне планування. Інструменти BI та Аналітика (Power BI, Tableau): Використовуються для візуалізації бюджетних даних, створення інтерактивних дашбордів, які показують виконання бюджету в режимі реального часу та допомагають виявити аномалії. Штучний інтелект (ШІ) та Machine Learning (ML): Застосовуються для автоматичного прогнозування ключових фінансових показників (доходів, витрат) на основі історичних даних, зовнішніх факторів та економічних трендів, підвищуючи точність планів.

Переваги цифровізованого бюджетування. Підвищення точності: Завдяки ШІ та інтеграції даних значно зменшується кількість помилок і суб'єктивних припущень. Скорочення часу циклу: Час на збір та консолідацію даних, а також на створення звітів, скорочується на 50–70%. Гнучкість та реактивність: Можливість постійно оновлювати прогнози та швидко коригувати плани у відповідь на зміни ринкових умов (наприклад, перехід до Rolling Forecast). Прозорість: Спільна платформа та стандартизація забезпечують повну прозорість процесу для всіх учасників (від лінійного менеджера до правління).

Аліна НЕЛІН (139-П-Д23)

Керівник – проф. Ірина ТОКМАКОВА

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНИ

Малий бізнес посідає особливе місце в економічній системі України, адже саме він є основою формування конкурентного середовища, створення нових робочих місць, підвищення рівня зайнятості населення та забезпечення

економічної стабільності. В умовах воєнного стану і трансформаційних процесів економіки мале підприємництво відіграє роль каталізатора економічного відновлення та розвитку регіонів.

За даними Державної служби статистики України, частка малого та середнього бізнесу у формуванні валового внутрішнього продукту становить понад 50 %, а в структурі зайнятості – близько 70 % від загальної кількості працюючих. Це свідчить про значний внесок підприємців у соціально-економічний розвиток країни, попри наявність складних умов ведення бізнесу, обмежений доступ до фінансів і нестабільне законодавче середовище.

Сучасні тенденції розвитку малого бізнесу в Україні характеризуються активною цифровізацією та впровадженням новітніх технологій. Підприємці все частіше використовують інтернет-платформи для реалізації продукції, соціальні мережі як інструмент просування товарів, системи електронного документообігу та онлайн-сервіси для взаємодії з клієнтами. Це дозволяє оптимізувати витрати, підвищувати продуктивність праці та розширювати географію збуту навіть у складних економічних умовах.

Важливою тенденцією також є зростання ролі інноваційного та соціально відповідального підприємництва. Молоді підприємці орієнтуються на креативні галузі, виробництво екологічно чистої продукції, надання освітніх і соціальних послуг. Соціальне підприємництво стає дієвим механізмом вирішення суспільних проблем, поєднуючи комерційні цілі з реалізацією гуманітарних ініціатив.

Попри позитивні тенденції, розвиток малого бізнесу в Україні стикається з низкою проблем. Основними залишаються складність доступу до кредитних ресурсів, високий податковий тиск, адміністративні бар'єри, нестача інвестицій та кваліфікованих кадрів. Війна посилила ці виклики, однак українські підприємці демонструють стійкість і здатність швидко адаптуватися, переміщаючи виробництво, освоюючи нові ринки збуту та формуючи партнерства з міжнародними організаціями.

Отже, сучасні тенденції розвитку малого бізнесу в Україні свідчать про його здатність залишатися активним і гнучким сектором економіки навіть в умовах криз. Завдяки цифровізації, інноваційності та соціальній орієнтації мале підприємництво поступово перетворюється на ключовий чинник відновлення економіки та формування сталого розвитку держави.

РОЛЬ ЗАКОНУ СИНЕРГІЇ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

Закон синергії стверджує: будь-яка складна динамічна система прагне отримати максимальний ефект за рахунок своєї цілісності, прагне максимально використовувати можливості кооперування для досягнення ефектів. Для будь-якої системи існує такий набір ресурсів, при якому її потенціал завжди буде або істотно більше простої суми потенціалів ресурсів, що входять в неї (технологій, персоналу, комп'ютерів), або істотно менше. Важливо, щоб зв'язок між елементами системи був узгодженим та взаємовигідним, інакше ж, позитивний ефект не буде досягнутий. Для того щоб підприємство процвітало, дуже важлива синергетична взаємодія всіх його елементів.

У теорії організації поняття синергії пов'язано з поняттям енергетичного потенціалу (енергетичного ресурсу) організації. Коли ми говоримо про приміщення, території, технічну оснащеність, грошові кошти тощо, ми перераховуємо матеріальні складові цього ресурсу. Персонал, рівень його професійної кваліфікації і мотивації, взаємодія між членами колективу у виконанні своїх обов'язків будуть соціально-психологічним ресурсом.

Для досягнення позитивного ефекту необхідно враховувати обидві ці складові. З боку матеріальних ресурсів джерелом синергії може служити збільшення масштабу різних ділових операцій (наприклад, пропонувати не тільки продукт, але і додаткові послуги). Соціально-психологічний аспект полягає у формуванні згуртованого колективу, нормалізації відносин між співробітниками, а також матеріальній мотивації і створенні умов для особистісного розвитку працівників.

Владилен ГУК (213-П-324)
Керівник – ст. викл. Борис ОСТАПЮК

ТЕНДЕНЦІ ТА ВИКЛИКИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Управління залізничним транспортом завжди було непростим завданням, оскільки потребує врахування численних чинників

невизначеності та ризику. Це питання особливо актуальне, оскільки суттєво впливає на ефективність і надійність перевезень, які є ключовими для стабільного функціонування економіки кожної країни.

Фактори ризику в залізничній галузі можуть бути досить різноманітними: технічні несправності, коливання пасажиропотоків, негативний вплив погодних умов, а також людський фактор. Усі ці обставини здатні призводити до порушень графіків, затримок та збільшення витрат на експлуатацію. Утім, ефективне управління ризиками може істотно поліпшити якість і стабільність транспортних послуг.

Сучасні дослідження зосереджуються на формуванні оптимальних стратегій управління, які враховують вплив як зовнішніх, так і внутрішніх чинників, здатних змінювати роботу залізничних станцій за умов непередбачуваності. Наукові роботи, присвячені інтермодальним вантажним перевезенням із використанням залізничного транспорту, активно досліджують шляхи оптимізації логістичних потоків і підвищення ефективності управління процесами перевезень. Особливу увагу приділяють аналізу та мінімізації факторів невизначеності й ризику. Зокрема, значна частина досліджень акцентує увагу на негативних наслідках таких чинників, як зміни в розкладах руху потягів, порушення взаємодії між різними видами транспорту, збої в технологічних процесах, раптові транспортні події і перебої у функціонуванні логістичних ланцюгів.

Серед позитивних змін в управлінні діяльністю підприємств залізничного транспорту можна виділити значний прогрес у розробці симуляційних та оптимізаційних моделей. Це сприяє впровадженню комплексного підходу до вирішення актуальних проблем галузі.

Швидкими темпами розвивається застосування сучасних інформаційних технологій та математичних моделей, що забезпечує підвищення рівня автоматизації управлінських процесів і дає змогу досягати кращих показників ефективності їх виконання.

Крім того, новітні підходи в управлінні підприємствами залізничного транспорту все більше фокусуються на реформуванні ринкових механізмів, інтеграції цифрових інновацій для підвищення продуктивності й безпеки, а також на екологічних аспектах. Екологізація включає розширення мереж електрифікації для зменшення впливу транспорту на навколишнє середовище. Втім, галузь стикається з низкою викликів, серед яких забезпечення безпеки руху, дотримання високих стандартів охорони праці, ефективне використання ресурсів та інтеграція із системами інших транспортних засобів.

Таким чином, сучасний залізничний сектор орієнтується на досягнення

гармонії між інноваціями та стійким управлінням, враховуючи як глобальні виклики, так і локальні потреби транспортної інфраструктури.

Іван ТРОЩІЙ (119-ПТБД-Д24)
Керівник – проф. Ірина ТОКМАКОВА

ТАКТИЧНІ ІНІЦІАТИВИ ФОРМУВАННЯ СТАЛИХ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

Активізація зусиль підприємств у сфері охорони навколишнього середовища вимагає впровадження як стратегічних, так і тактичних заходів, останні спрямовані не лише на підвищення сталості, але й на інтеграцію цих практик в основні операційні стратегії компаній. Ці заходи є важливими для зменшення впливу на навколишнє середовище, підвищення ефективності використання ресурсів та просування корпоративної відповідальності.

Ключові тактичні заходи включають:

- підвищення енергоефективності: модернізація енергоефективних приладів і систем, а також впровадження суворих протоколів управління енергією для зменшення споживання енергії та викидів вуглецю;
- стратегії скорочення відходів: розробка комплексних програм переробки, зменшення матеріальних відходів у виробничих та операційних процесах, а також впровадження політики, що сприяє мінімізації відходів;
- водозбереження: впровадження технологій та процесів, що зменшують споживання води, таких як водоефективне обладнання та інтелектуальні системи управління водними ресурсами;
- стає управління ланцюгом поставок: вибір постачальників, які дотримуються принципів сталого розвитку, та забезпечення екологічної відповідальності операцій ланцюга поставок.

Для успішної реалізації цих тактичних заходів слід зробити такі кроки:

- провести аудит сталого розвитку: оцінити поточні практики, щоб визначити області для покращення та потенційні можливості для ініціатив у сфері сталого розвитку;
- встановити чіткі цілі: визначити чіткі екологічні цілі, які узгоджуються з ширшими бізнес-цілями. Це гарантує, що екологічні зусилля будуть не просто додатковими, а невід'ємною частиною бізнес-моделі;
- залучення зацікавлених сторін: залучити співробітників, клієнтів та постачальників до зусиль зі сталого розвитку. Їхня участь має вирішальне значення для успішного впровадження та прийняття екологічної політики;

– використовувати технології: впроваджувати нові технології, що підтримують сталий розвиток, такі як відновлювані джерела енергії, штучний інтелект для управління енергією та екологічніші матеріали;

– моніторинг та звітність: регулярно відстежувати ефективність екологічних тактик та повідомляти про ці результати всім зацікавленим сторонам. Така прозорість допомагає підтримувати підзвітність та заохочує постійне вдосконалення.

Отже, впроваджуючи окреслені тактичні заходи, компанії можуть значно посилити свої зусилля щодо охорони навколишнього середовища, що, своєю чергою, сприяє більш сталому розвитку планети, а також покращує їхню операційну ефективність та репутацію бренду. Такі стратегічні дії також готують бізнес до дотримання майбутніх норм та очікувань споживачів щодо сталого розвитку.

Діана КАЛАШНИК (213-ЕП-324)

Керівник – проф. Наталія КАЛИЧЕВА

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ КАДРАМИ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ

Сутність та значення організаційно-економічного забезпечення ефективного управління персоналом полягають у створенні сприятливих умов для повного розкриття потенціалу працівників, а також у досягненні стратегічних цілей компанії. Це забезпечення охоплює розробку і впровадження різноманітних систем, методів та інструментів, спрямованих на підвищення продуктивності праці, мотивації, професійного зростання персоналу, а також на оптимізацію витрат, пов'язаних із його утриманням.

Ефективне управління персоналом базується на раціональному й економічно обґрунтованому підході, що дозволяє гармонійно поєднати інтереси як працівників, так і самої організації. Це включає створення конкурентоспроможної системи оплати праці, можливостей для професійного навчання та кар'єрного розвитку, ефективне планування трудових ресурсів і запровадження дієвих мотиваційних механізмів. Як наслідок, організаційно-економічне забезпечення формує стійкий кадровий потенціал, що є вирішальним фактором у досягненні довгострокового успіху підприємства.

Організаційно-економічне забезпечення управління кадрами на малих підприємствах представляє собою системну відповідь на зовнішні й

внутрішні виклики шляхом застосування механізмів фінансування, планування й управління. Ця концепція спрямована не лише на узгодження інтересів підприємства, але й на посилення функціональних можливостей працівників завдяки досягненню синергетичного ефекту.

Додатково таке забезпечення розглядають як комплекс заходів та інструментів або створення умов, що сприяють ефективному здійсненню економічних процесів у рамках реалізації проектів, програм і стратегічних планів.

Щодо таких підсистем діяльності підприємства, як організаційно-економічне забезпечення та інноваційна діяльність, у науковому підході вони розглядаються схоже до організаційного забезпечення. Це система взаємопов'язаних елементів управління процесами та взаємовідносинами як між учасниками всередині підприємства, так і у взаємодії з зовнішнім середовищем. Ефективне управління цими компонентами сприяє адаптивності підприємства до змін ринку та покращує його конкурентні переваги.

Управління персоналом малого підприємства у межах організаційно-економічного забезпечення сприймається як багатокomпонентна система, до якої входять такі функції, як аналіз, планування, мотивація і контроль. Всі ці підсистеми координуються через управлінський вплив, а ефективність процесу залежить від реалізації окремих заходів, які утворюють сутність такого забезпечення. З організаційної точки зору реалізація цих заходів часто відбувається в рамках проектного підходу з врахуванням ресурсів, часу та ризиків.

Вікторія МЕЛЬНИК (139-П-Д23)
Керівник – асп. Єлизавета ЖЕРНОВА

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ УКРАЇНИ

Малий та середній бізнес (МСБ) відіграє фундаментальну роль у забезпеченні економічної стабільності, інноваційного розвитку та соціальної згуртованості України. В умовах глобальної цифровізації, що посилюється викликами військової агресії, цифрова трансформація перестала бути факультативною конкурентною перевагою, набувши статусу критичного чинника виживання та забезпечення безперервності бізнес-процесів.

Необхідність цифрової трансформації МСБ в Україні зумовлена

сукупністю стратегічних, технологічних та соціально-економічних факторів:

Операційна стійкість: У контексті військових дій особливої актуальності набуває дистанційне управління та децентралізація даних. Застосування хмарних технологій сприяє збереженню інформаційних активів та забезпечує безперебійний доступ до обчислювальних ресурсів, мінімізуючи ризики фізичних втрат.

Підвищення ефективності: Інтеграція систем управління ресурсами підприємства (ERP) та взаємодії з клієнтами (CRM) дозволяє автоматизувати рутинні бізнес-процеси, оптимізувати витрати та підвищити продуктивність праці, звільняючи людський капітал для виконання стратегічних функцій.

Розширення ринкової присутності: Цифрові платформи, зокрема електронна комерція та глобальні маркетплейси, відкривають доступ до міжнародних ринків без необхідності значних інвестицій у фізичну інфраструктуру.

Клієнтоцентричність: Використання технологій Big Data та предиктивної аналітики забезпечує глибоке сегментування споживачів, персоналізацію пропозицій та зміцнення реляційного капіталу через покращення якості обслуговування.

Попри високий потенціал, процес цифровізації МСБ в Україні стикається з низкою системних обмежень:

Фінансові обмеження: Обмежений доступ до фінансування ускладнює інвестування в ліцензійне програмне забезпечення, апаратні засоби та професійні консультаційні послуги.

Дефіцит цифрових компетенцій: Існує суттєвий розрив у цифрових навичках серед працівників та управлінського персоналу. Низький рівень цифрової зрілості менеджменту перешкоджає формуванню та реалізації комплексних цифрових стратегій.

Кіберризики: Зростаюча залежність від цифрової інфраструктури підвищує вразливість до кіберзагроз. Більшість МСБ не мають достатніх ресурсів для створення ефективних систем кібербезпеки.

Організаційна інерція: У низці секторів спостерігається опір змінам та прихильність до традиційних бізнес-моделей, що знижує адаптивність підприємств до цифрових викликів.

Уряд України, у співпраці з міжнародними партнерами, реалізує низку стратегічних ініціатив, спрямованих на стимулювання цифрової трансформації МСБ, зокрема це платформа «Дія.Бізнес», що забезпечує доступ до консультаційних, освітніх та фінансових ресурсів, включаючи інформацію про грантові програми, що підтримують цифровізацію бізнесу, а також Національна програма цифрової зрілості МСБ, яка передбачає

проведення діагностики цифрового рівня підприємств, надання дорожніх карт трансформації та освітніх модулів для розвитку цифрових компетенцій.

Загалом, цифрова трансформація є ключовим чинником забезпечення економічної стійкості, конкурентоспроможності та посткризового відновлення малого і середнього бізнесу України.

Її ефективна реалізація потребує узгоджених дій з боку держави та бізнесу: підприємства мають інвестувати у розвиток людського капіталу та цифрових активів, тоді як держава – посилювати фінансові стимули, забезпечувати кіберзахист та розширювати освітні ініціативи. Подолання наявних бар'єрів є передумовою для повноцінної інтеграції МСБ у цифрову економіку.

Даніїл ЩЕРБАНЬ (109-П-Д23)
Керівник – доц. Юлія УТКІНА

МІЖНАРОДНА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ЧИННИК РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

У науковій літературі міжнародна конкурентоспроможність розглядається як складний і стратегічно значущий феномен, що охоплює широке коло аспектів міжнародного маркетингу, бізнесу та менеджменту. У загальному розумінні вона характеризує рівень переваг або, навпаки, обмежень підприємства у просуванні його товарів і послуг на глобальних ринках.

Проблематика міжнародної конкурентоспроможності найчастіше пов'язується з аналізом діяльності багатонаціональних підприємств, малих і середніх компаній, а також із дослідженнями впливу культурних чинників, процесів експорту, функціонування дочірніх структур на зарубіжних ринках, офшорингу та аутсорсингу.

Особливу увагу в сучасних дослідженнях приділяють аналізу конкурентних переваг підприємств з економік, що формуються (EMNE). Цей напрям є актуальним, оскільки рівень їхньої конкурентоспроможності безпосередньо впливає на ефективність міжнародної діяльності та позиції на глобальних ринках.

Зосередження дослідження на вивченні конкурентних переваг у контексті функціонування бізнес-компаній дозволяє конкретизувати механізми формування певних типів переваг EMNE, зокрема тих, що генеруються в межах бізнес-груп (BG). Запровадження підходу, який

фокусується на внутрішній динаміці альянсів та бізнес-груп (BGA), на відміну від традиційного аналізу, що базується на зовнішніх інституційних факторах у країнах, що розвиваються, формує більш комплексну аналітичну основу для пояснення природи конкурентних переваг BG.

Крім того, матриця рекомбінації BGA-ALA виступає ефективним інструментом для системного аналізу внутрішніх взаємозв'язків, організаційних можливостей і динаміки розвитку афілійованих компаній бізнес-груп. Цей підхід є універсальним, оскільки застосовується як до підприємств, що функціонують у країнах із розвиненою економікою, так і до компаній, розташованих у державах із економіками, що розвиваються, незалежно від їхньої географічної локалізації – у межах національного ринку чи за його межами.

Отже, міжнародна конкурентоспроможність є багатовимірним феноменом, що поєднує стратегічні, економічні та організаційні аспекти діяльності підприємств. Її формування визначається сукупністю внутрішніх і зовнішніх чинників, серед яких особливу роль відіграють конкурентні переваги, властиві бізнес-групам та підприємствам з економік, що формуються. Комплексний аналіз цих переваг, зокрема через призму взаємодії в межах BGA-ALA, забезпечує глибше розуміння механізмів посилення позицій компаній на глобальному ринку.

Лілія БОЄВА (133-ЕП-323)

Керівник – доц. Ірина ЧОРНОБРОВКА

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ІННОВАЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

Інноваційна діяльність передбачає пошук можливостей, які дають змогу практично застосовувати наукові й науково-технічні здобутки, а також використовувати інтелектуальний потенціал для створення нового або покращеного продукту, удосконалення способів його виробництва та задоволення суспільних потреб конкурентоспроможними товарами і послугами.

Ця діяльність має безперервний характер, постійно вдосконалюється в рамках обраної галузі практичного застосування. Інновації завжди орієнтовані на ринок, споживачів або конкретну потребу, тому їх слід розглядати як складну взаємодію сприятливих можливостей, наявного потенціалу та обраних стратегій. Ключове питання полягає у тому, як

підприємства здатні виявляти ці можливості та ефективно реагувати на них через формування стратегій інноваційного розвитку.

Досягнення успіху в реалізації інновацій вимагає врахування численних чинників, які поділяються на дві групи: ті, що сприяють інноваційному процесу, та ті, що створюють перепони для його здійснення. Також, фактори, які впливають на інноваційну діяльність підприємства, можна умовно поділити на зовнішні та внутрішні. Зовнішні фактори включають економічне середовище, рівень конкуренції на ринку, державну політику щодо підтримки інновацій, доступність інвестицій і технологій, а також соціально-культурні та екологічні особливості регіону. Внутрішні фактори охоплюють рівень кваліфікації персоналу, фінансові ресурси компанії, організаційну структуру, корпоративну культуру, інфраструктуру для розробки та впровадження інноваційних рішень. Сукупність цих елементів визначає здатність підприємства впроваджувати нові ідеї, адаптуватися до змін і досягати конкурентної переваги на ринку.

Валерій МОКРУШИН (218-ЕП-Д24)

Керівник – доц. Анна ТОЛСТОВА

ДІАГНОСТИКА ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ОСНОВИ СТАБІЛЬНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах процес успішного функціонування і економічного розвитку українських підприємств багато в чому залежить від вдосконалення їх діяльності у сфері забезпечення економічної безпеки. У суспільній свідомості усе ще сильні стереотипи, згідно яким дана область відноситься до сфери компетенції держави і спеціальних органів. Саме в цьому криється коріння недостатнього розуміння специфіки цих проблем насамперед першими керівниками підприємств і організацій, віднесення їх до не основної діяльності. Особливо ж складно буває визначити конкретні дії, необхідні для захисту тих чи інших життєво важливих ресурсів.

Діагностика економічної безпеки передбачає проведення оцінки стану тої чи іншої складової, виявлення існуючих або потенційних загроз, розробку заходів по їх запобіганню або протидії. В процесі діагностики економічної безпеки підприємства слід особливо враховувати три моменти:

- 1) стан захищеності носить динамічний характер;
- 2) загроза, що йде зсередини підприємства (фірми), не менш небезпечна, ніж ззовні;

3) система економічної безпеки підприємства може стикатися і навіть взаємодіяти на правовій основі з державною системою забезпечення безпеки.

Для оцінки деяких складових економічної безпеки застосовують показники, які відсутні у звітності підприємств, тобто вони вимагають спеціально організовувати статистичні дослідження. Це стосується, наприклад, політико-правової безпеки або інформаційної безпеки. Така ситуація ускладнює проведення моніторингу економічної безпеки. Одним з методів оцінки стану економічної безпеки може бути бальна оцінка. Вона спрощує проведення економічної діагностики, дозволяє здійснювати постійний моніторинг тих індикаторів, які визначають стан економічної безпеки.

Таким чином, дослідження стану економічної безпеки передбачає проведення оцінки стану безпеки за окремими складовими, визначення узагальнюючого показника рівня економічної безпеки, виявлення можливих загроз та пошук шляхів щодо запобігання шкідливим впливам. Щоб оперативно проводити діагностику економічної безпеки необхідно використовувати спрощені методи діагностики, одним з яких і є бальний метод. Для гарантування стабільного функціонування підприємств необхідно постійно моніторити всі загрози, визначати можливі наслідки таких загроз, розробляти заходи щодо протидії негативним впливам.

Микола ТИМОХА (212-ПЦД-Д25)
Керівник – доц. Микола КОНДРАТЮК

СУТНІСТЬ МОТИВАЦІЇ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ

Конкурентоспроможність підприємства багато в чому визначається ефективністю використання «людського капіталу», забезпеченістю кваліфікованою робочою силою, стабільністю і ступенем мотивації праці.

Розуміння того, що кваліфікація працівників і їх сумлінне ставлення до справи є рушійне початок виробництва, привело до переорієнтації стратегії управління на отримання персоналом високих знань, професійних умінь і навичок, на розвиток його творчої ініціативи, на мотивацію і стимулювання праці.

Стимулювання – це зовнішнє спонукання, елемент трудової ситуації, що впливає на поведінку людини в сфері праці. Стимулювання з точки зору керівництва організації є тактикою вирішення завдання підвищення ефективності персоналу за рахунок задоволення певних потреб працівника.

Мотивація – це внутрішні спонукальні чинники впливу на поведінку людини для досягнення особистих, групових і суспільних цілей.

Існує мотивація зайнятості та мотивація праці. Мотивація зайнятості – рушійна сила економічної поведінки людини, що спонукає її до активної трудової діяльності з метою задоволення індивідуальних і суспільних, духовних і матеріальних потреб.

Мотивація зайнятості визначає: рід занять; пошук місця роботи; середу трудової діяльності, т. е. мотивація зайнятості спонукає людину перейти з розряду непрацюючих в розряд зайнятих.

У проблемі мотивації праці винагорода відіграє значну роль для спонукання людей до ефективної діяльності. Ринкова економіка істотно змінила уявлення про сутність оплати праці. Підприємства почали розробляти конкретні форми і системи оплати праці, враховуючи при цьому особливості свого виробництва і, місця на ринку. Практика виробила різноманітні системи стимулювання праці, засновані на мотивах поведінки людини.

Мотиви поведінки людини:

- егоїстичні (спрямовані на добробут індивідуума);
- альтруїстичні (спрямовані на добробут сім'ї, колективу і суспільства в цілому).

Егоїстичні мотиви економічної діяльності:

- орієнтовані на процес роботи (зміст роботи, умови праці, характер взаємин між співробітниками, можливість прояву і розвитку здібностей людини);
- орієнтовані на результат роботи (значимість роботи, матеріальна винагорода, вільний час).

Відомі факти, коли потреба у творчості і духовному вдосконаленні ставала домінуючою не після задоволення всіх інших потреб, а по суті на межі виживання, коли ще не були задоволені основні потреби в їжі, житлі і безпеці.

Олександр ЮРЧЕНКО (212-ПЦД-Д25)
Керівник – доц. Микола КОНДРАТЮК

МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

В умовах динамічного розвитку економіки, конкуренції та цифровізації управління персоналом набуває стратегічного значення для будь-якої

організації. Ефективне використання трудового потенціалу працівників є одним із ключових чинників успіху підприємства.

Методологія управління персоналом визначає теоретичні засади, принципи, підходи та інструменти, що забезпечують результативну діяльність у сфері кадрової політики. Її вивчення дозволяє сформулювати комплексне бачення процесів управління людськими ресурсами та створити умови для підвищення ефективності

Методологія управління персоналом – це система наукових знань і методичних підходів, спрямованих на організацію, розвиток і регулювання трудових відносин у колективі. Вона охоплює принципи, методи, функції та технології, що забезпечують ефективну взаємодію між керівництвом і працівниками.

Основна мета методології управління персоналом полягає у забезпеченні гармонійного поєднання інтересів організації та її персоналу.

У сучасній науці виділяють кілька ключових підходів до управління персоналом:

- системний підхід передбачає розгляд персоналу як складної соціально-економічної системи, де всі елементи взаємопов'язані та взаємозалежні.
- процесний підхід розглядає управління персоналом як безперервний процес, що включає планування, організацію, мотивацію, контроль і розвиток працівників.
- ситуаційний підхід виходить із необхідності адаптації управлінських рішень до конкретних умов середовища, особливостей колективу та цілей організації.
- компетентнісний підхід акцентує увагу на розвитку професійних, комунікативних і особистісних компетентностей працівників.

До ключових принципів методології управління персоналом належать: науковість, системність, об'єктивність, соціальна справедливість, персональна відповідальність, гуманізація праці та орієнтація на розвиток.

Дотримання цих принципів створює сприятливі умови для ефективної діяльності працівників і стабільності трудових відносин.

Сучасні технології управління персоналом включають кадровий аудит, оцінювання результатів праці, коучинг, HR-аналітику, управління талантами, дистанційне навчання та автоматизовані HR-системи.

У висновку хочемо зазначити, що методологія управління персоналом виступає фундаментом для побудови ефективної системи роботи з кадрами.

Вона поєднує наукові підходи, принципи й методи, спрямовані на підвищення продуктивності праці, розвиток людського потенціалу та

досягнення стратегічних цілей організації.

Раціональне застосування методологічних засад управління персоналом сприяє формуванню корпоративної культури, підвищенню конкурентоспроможності підприємства та забезпеченню його сталого розвитку у майбутньому.

Кіріл КРАВЧЕНКО (108-ЕП-Д25)
Керівник – доц. Іван СОЛОМНІКОВ

СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Однією з головних задач промислових і торговельних підприємств у сучасному динамічному та часто нестабільному зовнішньому середовищі є стратегічне управління. Його мета полягає не лише в інтеграції окремих спеціалізованих підсистем управління, таких як виробництво, маркетинг, фінанси, персонал, інновації та інтелектуальний капітал, але й у визначенні загальної концепції бізнес-діяльності, аналізі поточних конкурентних переваг, пріоритетних напрямків розвитку та очікуваного майбутнього стану підприємства.

Основою стратегічного управління виступає стратегія, яка в умовах сучасності є ключовим фактором успішної діяльності та економічної результативності підприємств на конкурентному ринку. Стратегія являє собою комплексну програму дій і методів, адаптованих до зовнішніх умов організації, що забезпечують ефективне використання її ресурсів на основі прийняття управлінських рішень.

У сучасній теорії стратегії важливо дослідити природу відмінностей у результатах діяльності підприємств, які функціонують у подібних умовах. Саме тому роздрібним підприємствам варто формувати стратегію, яка забезпечуватиме їм можливість досягати довгострокових результатів вище за середньоринковий рівень конкурентів.

Стратегічний успіх часто асоціюється із наявністю стійких конкурентних переваг, що дозволяють підприємству утримувати свої позиції на ринку. У межах теорії стратегії успіх підприємства можна пояснити трьома основними аспектами: людським, процесуально-структурним і змістовним. Людський аспект зосереджується на поведінкових чинниках, які включають психологію, соціальні фактори, організаційне навчання і корпоративну культуру. Ці елементи впливають на прийняття рішень через загальноорганізаційні цінності, норми та рівень знань персоналу.

Поняття «стратегія розвитку торговельного підприємства» є тотожним до поняття «господарська (комерційна) стратегія торговельного підприємства», оскільки воно безпосередньо пов'язане та відповідає сутності комерційної діяльності таких підприємств.

Враховуючи особливості розвитку торговельних підприємств, розробка стратегії розвитку включає такі основні етапи:

- проведення аналізу ринку, що базується на маркетингових дослідженнях та SWOT-аналізі;
- визначення цілей і завдань діяльності підприємства з метою досягнення запланованих результатів;
- вибір ключових критеріїв стратегії, які забезпечують конкурентну перевагу підприємства в порівнянні з ринковими конкурентами;
- формування стратегії розвитку, орієнтованої на забезпечення конкурентоспроможності та задоволення зростаючих потреб споживачів у товарах та послугах;
- впровадження стратегії розвитку шляхом реалізації комплексу запланованих заходів, спрямованих на підвищення ефективності діяльності підприємства;
- адаптація та коригування розробленої стратегії відповідно до змін у зовнішньому середовищі;
- оцінка результатів реалізації стратегії у вигляді досягнутого ефекту (економічного, соціального, технологічного, екологічного тощо).

Отже, для створення системи управління торгово-технологічним процесом (комерційною діяльністю), орієнтованої на стратегічний маркетинг, необхідно провести структурні зміни в організації управління, її формах та механізмах.

Данііл ЩЕРБАК-ЧЕРНЯКОВ (109-П-Д23)
Керівник – доц. Ірина ЧОРНОБРОВКА

ВПЛИВ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ НА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

Основною метою кожної компанії завжди залишається розвиток. Для цього необхідно створити стратегію функціонування, яка забезпечуватиме стабільну діяльність підприємства та дозволить зберігати високий рівень конкурентоспроможності на довгострокову перспективу. Така стратегія має відповідати вимогам як утвердження позицій компанії на ринку, так і

постійного вдосконалення її діяльності.

У сучасних умовах стратегія є гнучкою структурою, що базується на здатності адаптуватися до змін і враховує майбутні умови існування. Це детальний план, яким компанія повинна керуватися для досягнення довготермінових цілей. Водночас стратегія являє собою сукупність правил і принципів прийняття рішень щодо управління організацією.

Діяльність будь-якої компанії має бути спрямована на прогнозування перспектив зростання та розвитку.

Для цього важливо сформувати та впровадити ефективну систему стратегічного управління. Однак стратегічне управління не повинно обмежуватися набором стандартних правил чи теорій, які диктують дії у конкретних ситуаціях. Воно має стати ідеологією або філософією управління підприємством.

Ефективне стратегічне управління повинно працювати в унісон із професійними навичками та компетенціями керівництва, сприяючи досягненню поставлених цілей.

Стратегія розвитку будь-якої організації повинна включати принципи й структурні елементи, що дозволять не лише вдосконалювати саму компанію, а й розвивати її стратегію, зберігаючи її динамічність та гнучкість. Така стратегія, орієнтована на інновації, повинна постійно оновлюватися й підтримувати інноваційний характер розвитку.

Для цього важливо впроваджувати нові методи й підходи покращення, що раніше не використовувалися не тільки в рамках самої компанії, а й у ширшому конкурентному середовищі. Інноваційну стратегію можна визначити як орієнтир на створення перспективних напрямків розвитку, що спирається на науково-технічні досягнення та перевірені успішні практики інших підприємств. Вона повинна охоплювати процеси всередині організації, зокрема ті, які стосуються основних аспектів функціонування та виробництва.

Кирило ЛУНЬОВ (218-ЕП-Д24)
Керівник – ст. викл. Борис ОСТАПЮК

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Зміна клімату є одним із найсерйозніших викликів сучасності, що має широкомасштабний вплив на життя та економічну діяльність. Підвищення середньої температури, зміни в режимі опадів та зростання частоти

екстремальних погодних явищ суттєво ускладнюють функціонування сільського та лісового господарства, управління водними ресурсами й енергетикою. Для зменшення ризиків бізнеси адаптують свої моделі та інфраструктуру, пристосовуючись до нових кліматичних умов.

Забруднення довкілля залишається ще однією нагальною проблемою, що охоплює всі аспекти навколишнього середовища: повітря, воду та ґрунти. Викиди токсичних речовин і виробничих відходів погіршують здоров'я людей, стан екосистем і біорізноманіття. Разом із цим для підприємств зростають витрати – через штрафи, заходи з очищення й втрати продуктивності. Зменшення рівня забруднення стає можливим завдяки впровадженню екологічно чистих технологій і систем удосконаленої утилізації.

Виснаження природних ресурсів, зокрема мінералів, води, лісових та ґрунтових ресурсів, спричинене постійним зростанням попиту. Це підвищує вартість ресурсів і провокує конкуренцію за доступ до них. Щоб уникнути негативних наслідків, підприємства дедалі частіше застосовують ресурсозберігаючі технології, вторинні матеріали і розробляють альтернативні джерела сировини.

Втрати біорізноманіття через руйнування природних середовищ існування, зміни землекористування та надмірну експлуатацію біоресурсів також є значною екологічною проблемою. Це призводить до порушення екосистемних функцій, які забезпечують продовольчу безпеку, регулюють клімат та підтримують водні ресурси. Ці аспекти підприємствам важливо враховувати у своїй діяльності.

Ефективна інтеграція зелених ініціатив у господарську діяльність і впровадження заходів з відновлення природних ресурсів можуть гарантувати екологічно стабільний розвиток територій. Важливим стає використання індикаторів ефективності, які показують рівень відновлення ресурсів у співвідношенні до їх експлуатації.

Екологічне підприємництво включає організації та юридичних осіб, що займаються виробництвом, реалізацією екологічних продуктів чи наданням послуг для захисту довкілля. До основних його характеристик відносять: виробництво екологічно чистих товарів і послуг, орієнтованих на дотримання екологічних принципів; створення сприятливих умов для ведення бізнесу; відповідність екологічним нормам; інтеграцію циклічності у процеси управління.

У контексті розвитку бізнесу важливо інтегрувати принципи екологічної відповідальності у всі аспекти діяльності – це сприяє мінімізації впливу на природу та забезпечує стійкий розвиток. Серед ключових напрямів

можна виділити формування екологічної політики, проведення аудитів, впровадження «зелених» технологій, виготовлення екологічно чистої продукції, управління відходами і підвищення енергоефективності.

Аліса ВАРІЧ (104-ПТБД-322)

Керівник – проф. Наталія КАЛИЧЕВА

ВПЛИВ БІЗНЕС-РИЗИКІВ НА СТІЙКИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВА

Бізнес-ризиків відіграють визначальну роль у забезпеченні сталого розвитку підприємства, оскільки вони впливають на здатність організації адаптуватися до змін, зберігати фінансову стабільність та досягати стратегічних цілей.

Поняття ризику охоплює дію, подію, ситуацію, невизначеність або ймовірність. Це одна з ключових характеристик підприємницької діяльності, адже підприємство постійно стикається з ризиками у своїй поточній, оперативній, стратегічній та довгостроковій роботі.

Ризик визначається як потенційна загроза втрат, що може виникнути внаслідок природних явищ чи дій людини. Його основними характеристиками є економічна ефективність, невизначеність результатів, варіативність рівнів ризику, можливість заміни та постійність.

Бізнес-ризик – це ймовірність несприятливої події у процесах виробництва, збуту чи фінансової діяльності суб'єкта господарювання. Цей ризик залежить як від зовнішніх факторів (політичних, природних, кліматичних, соціальних, економічних), так і внутрішніх (досвід, матеріально-технічна база, кадрова політика, маркетинг, фінанси, менеджмент тощо).

Основними причинами виникнення бізнес-ризиків є нестабільність економічної та політичної ситуації, зміни у кредитній політиці, цінові коливання, інфляційні процеси, недосконалість механізму ціноутворення й недоліки нормативно-правової бази, що регулює підприємницьку діяльність.

Відсутність належної оцінки та управління ризиками може суттєво загрожувати стійкості підприємства, викликаючи збитки, втрату конкурентоспроможності або навіть припинення діяльності.

З іншого боку, ефективне управління ризиками дозволяє ідентифікувати потенційні загрози, прогнозувати їхній вплив і розробляти стратегії для мінімізації негативних наслідків. Це сприяє не лише зменшенню

ризиків, а й виявленню нових можливостей для зростання. Тому аналіз ризиків та їх моніторинг є невід’ємними елементами комплексного підходу до забезпечення стійкого розвитку підприємства.

Таким чином, усвідомлення природи бізнес-ризиків і грамотне управління ними – ключові чинники, які гарантують довгострокову стабільність і процвітання компанії на сучасному ринку.

Сергій КОЛОСАР (201-ППТГ-Д25)
Керівник – доц. Ірина НАЗАРЕНКО

THE INTELLECTUAL BUSINESS MODEL OF OPENAI

OpenAI is one of the key players in modern artificial intelligence. Founded in 2015, it aims to ensure that artificial general intelligence benefits humanity. The company represents a new kind of enterprise – an intellectual business built on knowledge, creativity, and innovation rather than material production. By combining research and commercial activity, OpenAI has become both a scientific institution and a technological leader.

Its strength lies in intellectual capital. OpenAI’s products – such as GPT, DALL·E, and Whisper – are based on advanced research in machine learning and natural language processing. These technologies are intangible assets whose value depends on design and performance. The company’s success relies on innovation, expert talent, and its ability to stay ahead in a rapidly evolving field.

Organizationally, OpenAI blends a non-profit foundation with a for-profit arm, balancing ethics and sustainability. It focuses on research, model training, and real-world deployment through ChatGPT and developer APIs. This structure allows long-term scientific work to coexist with profitable technological development.

Its business model monetizes intellectual assets. OpenAI earns through API access, subscriptions, and partnerships – most notably with Microsoft, which provides cloud infrastructure and product integration. This cooperation highlights the scalability of intellectual businesses, where digital products can reach global audiences with minimal extra cost.

Innovation drives OpenAI’s value. Its models enhance productivity across industries, automating creative and analytical tasks once limited to humans. By offering such tools, the company boosts efficiency and fuels an expanding ecosystem of developers and businesses.

Still, OpenAI faces challenges: fierce competition, ethical scrutiny, and the

need for constant progress. Its hybrid structure seeks to align innovation with responsibility, ensuring AI serves public benefit.

In sum, OpenAI exemplifies the essence of intellectual business – turning knowledge into capital and innovation into impact. It transforms human intelligence into technologies that reshape economies and redefine how value is created in the digital age.

Данііл РИЧКОВ (119-ПТБД-Д22)
Керівник – доц. Микола КОНДРАТЮК

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ

Факторний аналіз як інструмент оцінювання впливу ключових змінних на результативність діяльності підприємства. У сучасних умовах господарювання, що характеризуються високим рівнем нестабільності та конкуренції, особливого значення набуває необхідність глибокого аналізу причинно-наслідкових зв'язків між результативними показниками діяльності підприємства та факторами, що їх зумовлюють. Одним із найбільш ефективних інструментів такого аналізу є факторний аналіз, який дозволяє кількісно оцінити вплив окремих змінних на кінцевий результат, виявити резерви підвищення ефективності та обґрунтувати управлінські рішення.

Факторний аналіз передбачає побудову факторної моделі, яка відображає функціональний зв'язок між результативним показником та сукупністю факторів, що на нього впливають. У процесі аналізу здійснюється розкладання загальної зміни результату на часткові ефекти, зумовлені змінами кожного з факторів. Це дозволяє не лише встановити силу та напрям впливу окремих змінних, а й визначити пріоритетні напрями управлінського впливу.

Залежно від характеру зв'язків та мети дослідження, застосовуються різні методи факторного аналізу: метод ланцюгових підстановок, індексний, диференціальний, логарифмічний, інтегральний тощо. Наприклад, при аналізі прибутку підприємства як результативного показника можуть бути враховані такі фактори, як обсяг реалізації продукції, рівень собівартості та ціна реалізації. Відповідна модель дозволяє визначити, який саме з факторів мав найбільший вплив на зміну прибутку в аналізованому періоді.

Таким чином, факторний аналіз є важливим елементом системи аналітичного забезпечення управління підприємством, що сприяє підвищенню обґрунтованості стратегічних і тактичних рішень, орієнтованих

на зростання результативності та конкурентоспроможності.

Аліна БУЦЬКА (108-ЕП-Д25)
Керівник – доц. Ірина ВОЛОВЕЛЬСЬКА

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВА. ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Сьогодні одним із стратегічних пріоритетів будь-якого підприємства є забезпечення його сталого розвитку, що неможливо без дотримання балансу між його витратами (як матеріальними, так і моральними і часовими) і прибутком (також як матеріальним, так і моральним). А для цього необхідне створення комплексної системи безпеки підприємства, яка з одного боку базувалася на сучасних принципах розвитку суспільства, а з іншого враховувала потреби самого підприємства.

В умовах, коли підприємства змушені розвиватися «на свій страх і ризик» і не мають практично ніякої підтримки з боку держави, повинні досить швидко і мобільно реагувати на зміни на внутрішньому і зовнішніх ринках, але при цьому мають досить розвинений кадровий і ресурсний потенціал, єдиним виходом, на наш погляд є створення комплексної системи економічної безпеки, за допомогою якої стало б можливо скористатися наявними перевагами для вирішення існуючих проблем.

Для формування такої системи необхідно розглянути не тільки особливості роботи підприємства і його зовнішнього середовища, а й розвиток економіки в цілому. У статті запропоновано основні постулати системи економічної безпеки підприємства залежно від факторів економічної безпеки підприємства, зокрема психологічного, релігійного, морального.

Пропонується виділити наступні узагальнені підходи до визначення економічної безпеки підприємства:

1. Вузькофункціональний – це коли розглядається для захисту тільки один напрямок роботи підприємства.

2. Кількісний або математичний – це коли економічна безпека характеризується як «кількісна і якісна характеристика властивостей підприємства, що відображає здатність розвитку і здатність «самовиживання» в умовах виникнення зовнішньої і внутрішньої економічної загрози».

3. Підхід захисту інтересів – це коли економічна безпека розглядається як «стан захищеності життєво-важливих інтересів

підприємства від реальних і потенційних джерел небезпеки або економічних загроз».

4. Ресурсно-функціональний підхід. При цьому підході оцінка рівня економічної безпеки підприємства здійснюється за допомогою оцінки стану «корпоративних ресурсів».

5. Підхід «захист або адаптація» – безпека підприємства здійснюється за рахунок уникнення загроз або адаптації до них. У цьому підході розглядається можливість уникнення або адаптації до загроз для досягнення стану максимальної захищеності

Як ми бачимо з наявних визначень, при характеристиці поняття «економічна безпека», розуміється захист, нейтралізація, адаптація. Однак, всі ці підходи не розглядають психологічний стан суб'єкта та його безпосередній вплив на прийняття ним рішення.

Тарас ЮРЧЕНКО (108-МЕ-Д23)

Керівник – доц. Юлія УТКІНА

ПЕРСОНАЛЬНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ОБ'ЄКТ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Доцільно зазначити, що залучення, розподіл, використання, збереження та розвиток людських ресурсів становлять невід'ємну та постійну складову функціонування сучасних організацій. У науковій літературі підкреслюється, що розвиток технологій та інтенсифікація виробничих процесів призводять до розширення масштабів підприємств і трансформації групової поведінки персоналу. У зв'язку з цим управління людськими ресурсами розглядається як ключовий чинник підвищення ефективності діяльності підприємства.

Персональний менеджмент виконує стратегічну роль у забезпеченні сталого розвитку організації. Він спрямований не лише на досягнення управлінських цілей керівництва, але й на створення умов для професійного, соціального та особистісного зростання працівників.

Основні характеристики управління персоналом доцільно розглянути детальніше.

1 Складова загального управління. Управління персоналом виступає підсистемою загального менеджменту, що охоплює такі функції, як планування, організація, кадрове забезпечення, координація, прийняття рішень і контроль. Сфера кадрового менеджменту є логічним продовженням і конкретизацією загальних управлінських процесів.

2 Орієнтація на людський капітал. Як показують сучасні дослідження, ефективне використання трудового потенціалу працівників є основною передумовою досягнення стратегічних цілей підприємства. Персональний менеджмент сприяє раціональному використанню робочої сили та формуванню гармонійних відносин між роботодавцем і працівниками.

3 Формування кадрової політики. Управління персоналом передбачає розроблення та реалізацію кадрової політики, що охоплює процеси добору, адаптації, професійного навчання, розвитку й оцінювання персоналу. Зазначена діяльність спрямована на забезпечення стабільності кадрового складу та підвищення продуктивності праці.

4 Комплексна підтримка управлінських рішень. Функціонування підрозділу з управління персоналом має міждисциплінарний характер, оскільки воно інтегрується у виробничу, фінансову, маркетингову та інші сфери діяльності підприємства. У цьому контексті персональний менеджмент виконує координаційно-консультативну функцію, забезпечуючи узгодженість рішень у межах організації.

5 Формування сприятливого соціально-психологічного клімату. Одним із пріоритетних напрямів діяльності менеджменту персоналу є створення сприятливого організаційного середовища, яке стимулює працівників до максимальної реалізації свого потенціалу. Це досягається шляхом забезпечення належних умов праці, ефективної системи матеріального та нематеріального стимулювання.

6 Безперервність та динамічність процесів управління. Управління персоналом характеризується циклічністю та постійністю. Такі процеси, як добір кадрів, навчання, оцінювання результативності, розвиток компетенцій тощо, відбуваються на безперервній основі та вимагають високого рівня адаптивності управлінських рішень.

7 Забезпечення задоволеності працівників. У наукових дослідженнях підкреслюється, що задоволеність працею є одним із визначальних чинників ефективності організаційної діяльності. Тому управління персоналом покликане забезпечити соціально-економічне, психологічне та професійне благополуччя працівників на всіх рівнях організаційної структури.

СЕКЦІЯ МЕНЕДЖМЕНТУ, ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА HR - ТЕХНОЛОГІЙ

Софія АПАНАСЕНКО (219-ПУА-324)

Керівник – проф. Олена ДИКАНЬ

ФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ПОЛІТИКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Формування державної транспортної політики в умовах воєнного стану набуває особливого значення, оскільки транспортна система стає критичним елементом забезпечення обороноздатності, евакуації населення, доставки гуманітарних вантажів і підтримання економічної стійкості держави. Воєнні виклики суттєво змінюють пріоритети транспортної політики, спрямовуючи її на забезпечення безперервності перевезень, стійкості інфраструктури та ефективної взаємодії між видами транспорту.

Одним із ключових напрямів є створення безпечних транспортних коридорів, здатних функціонувати навіть за умов часткових руйнувань або блокування окремих ділянок. Для цього політика передбачає диверсифікацію маршрутів, формування резервних логістичних рішень і розвиток спроможності швидкого відновлення інфраструктури. Важливе місце займає удосконалення системи управління транспортними потоками, що включає оперативне планування, координацію між різними органами влади та застосування цифрових технологій для моніторингу й аналізу ситуації.

У межах воєнного стану державна транспортна політика також зосереджується на забезпеченні мобільності населення, підтримці критичного вантажообігу та створенні умов для захисту персоналу транспортних підприємств. Важливим є розвиток партнерства з міжнародними організаціями для отримання технічної й фінансової підтримки у відновленні інфраструктури.

У перспективі така політика формує основу для післявоєнного оновлення транспортної системи, її стійкості та інтеграції у європейський і глобальний транспортний простір.

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ ДЕРЖАВИ

Публічне управління у сфері кібербезпеки держави формується як важливий елемент системи національної безпеки, оскільки захист цифрового середовища є необхідною умовою стабільності функціонування політичних, соціальних та економічних інститутів. Зростання кількості кібератак, поява нових технологічних ризиків та розширення цифровізації державних послуг підсилюють потребу у створенні ефективної моделі управління захистом інформаційної інфраструктури.

Організаційні засади публічного управління кібербезпекою передбачають формування системи інституційних взаємозв'язків, у межах яких державні органи, підприємства та громадські структури координують свої дії. Важливими є розподіл повноважень, оперативність реагування на кіберінциденти та узгодженість рішень між органами, відповідальними за інформаційну безпеку.

Формування державної політики у сфері кібербезпеки включає розроблення стратегій, нормативних документів та процедурних регламентів, які визначають порядок використання цифрових ресурсів, вимоги до їхнього захисту та механізми відповідальності за порушення. Такі документи створюють правову основу для функціонування системи кіберзахисту та забезпечують можливість ефективного реагування на загрози.

Важливу роль відіграє розвиток технічної інфраструктури, оскільки сучасні засоби моніторингу, системи виявлення вторгнень та інструменти аналітики даних дозволяють своєчасно фіксувати порушення. Упровадження автоматизованих рішень підсилює можливості держави щодо виявлення й нейтралізації шкідливих впливів.

Публічне управління кібербезпекою неможливе без підвищення кваліфікації фахівців. Освітні програми, тренінги та професійні сертифікації забезпечують підготовку кадрів, здатних працювати з новітніми технологіями та формувати рішення, спрямовані на посилення захищеності державних ресурсів. Людський фактор залишається вагомим, адже якість управлінських рішень визначає ефективність усієї системи кібербезпеки.

У перспективі вдосконалення підходів до публічного управління кібербезпекою сприятиме підвищенню стійкості цифрової інфраструктури держави, зміцненню міжнародної співпраці та створенню надійного

фундаменту для розвитку електронного врядування.

Олексій КОСТРОВ (219-ПУА-324)

Керівник – проф. Олена ДИКАНЬ

ПУБЛІЧНА ПОЛІТИКА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ: ІНСТИТУЦІЙНІ ТА УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ

Публічна політика у сфері національної безпеки визначає здатність держави захищати життєво важливі інтереси суспільства та забезпечувати стабільність функціонування ключових секторів. Системність і ефективність безпекової політики залежать від того, наскільки узгоджено працюють органи влади, як формуються управлінські рішення та якою є спроможність держави реагувати на динамічні виклики.

Інституційна основа безпекової політики включає сукупність державних органів, які наділені повноваженнями у питаннях оборони, громадської безпеки, кіберзахисту, інформаційної політики та охорони кордонів. Злагодженість їхньої роботи формує єдину систему реагування на загрози та забезпечує координацію дій у кризових ситуаціях.

Формування публічної політики у сфері національної безпеки потребує аналізу ризиків, а також створення прогностичних моделей, що допомагають визначити пріоритети та ресурси для реалізації відповідних заходів. Цей процес включає ухвалення стратегій, програм розвитку та нормативних актів, які визначають порядок організації безпекових процесів на різних рівнях державного управління.

Важливим аспектом є розвиток механізмів оцінювання ефективності політики, адже оперативний аналіз результатів дозволяє коригувати управлінські рішення залежно від змін у безпековому середовищі. У цьому контексті активну роль відіграють інформаційно-аналітичні центри, що забезпечують збір, обробку та інтерпретацію даних.

Значну увагу приділяють взаємодії держави з громадянським суспільством. Відкритість, комунікація та залучення громадськості сприяють підвищенню рівня довіри до органів влади та забезпечують підтримку безпекових реформ. Публічна політика, побудована на принципах взаємодії та партнерства, зміцнює стійкість суспільства до інформаційних та гібридних загроз.

У перспективі вдосконалення публічної політики у сфері національної безпеки сприятиме підвищенню стійкості держави, зміцненню її

інституційної спроможності та покращенню здатності реагувати на сучасні виклики безпекового простору.

Сергій ЧАЗОВ (216-МОА-Д24)
Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

СТРАТЕГІЧНІ ОРІЄНТИРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Стратегічний розвиток залізничного транспорту в умовах воєнного стану набуває критичного значення, оскільки залізниці виконують роль основної транспортної опори держави. Вони забезпечують евакуацію населення, перевезення гуманітарних вантажів, логістичне забезпечення сектору оборони та підтримання економічної життєдіяльності регіонів. Воєнні виклики формують нові умови, у межах яких стратегічні рішення повинні враховувати не лише технічні та економічні фактори, а й безпекові аспекти, стійкість інфраструктури та здатність системи працювати під тиском постійних загроз.

Модернізація залізничної галузі у воєнний період потребує оцінки стану інфраструктури, яка зазнає значних руйнувань внаслідок бойових дій. Пріоритетами стають оперативне відновлення колій, мостів, систем сигналізації та електропостачання, а також створення тимчасових технічних рішень, що дозволяють забезпечити рух поїздів навіть у критичних умовах. Особливу роль відіграють мобільні ремонтні бригади та технології швидкого відновлення інфраструктурних елементів.

Цифровізація управління перевізним процесом у воєнних умовах стає засобом підвищення безпеки й оперативності. Інтелектуальні системи дозволяють швидко змінювати маршрути руху, уникати небезпечних ділянок, координувати вантажні операції та забезпечувати стійкі канали зв'язку. Використання цифрових платформ покращує логістику військових і гуманітарних перевезень, що є необхідною умовою підтримання обороноздатності.

Важливим стратегічним напрямом є розвиток стійких транспортних коридорів, здатних функціонувати навіть у разі часткових пошкоджень. Залізнична галузь має адаптуватися до ризику блокування окремих ділянок, тому планування резервних маршрутів стає елементом стратегічного управління. Паралельно необхідно посилювати інтеграцію з морськими, автотранспортними та міжнародними залізничними маршрутами для

забезпечення стабільності логістичних потоків.

Реформування управлінських процесів і розвиток партнерства з приватним сектором сприяють швидшому впровадженню інновацій та підвищенню гнучкості галузі. У воєнних умовах управлінські рішення повинні бути оперативними, узгодженими та орієнтованими на забезпечення безпеки персоналу й інфраструктури.

У довгостроковій перспективі реалізація стратегічних орієнтирів у воєнний період створить підґрунтя для післявоєнного відновлення та модернізації залізничного транспорту, забезпечуючи його стійкість і здатність виконувати критично важливі функції держави.

Сергій АНДРЕЄВ (216-МОА-Д24)
Керівник – доц. Вікторія КУДЕЛЯ

ТРАНСФОРМАЦІЯ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ПІД ВПЛИВОМ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ

Трансформація корпоративної культури в умовах воєнного стану набуває особливої актуальності, оскільки саме внутрішня згуртованість персоналу та адаптивність управлінських рішень визначають спроможність підприємства підтримувати безперервність діяльності. Воєнні обставини змінюють традиційні підходи до організації праці, формують нові вимоги до комунікацій, відповідальності та поведінкових моделей працівників. Підприємства опиняються в ситуації, коли корпоративна культура має не лише формувати загальні цінності, а й забезпечувати стійкість колективу до стресових і небезпечних умов.

Важливим елементом трансформації є переорієнтація на безпекові аспекти. Працівники повинні отримувати не лише адміністративні інструкції, а й психологічну підтримку, чіткі алгоритми дій у надзвичайних ситуаціях та доступ до інформації про ризики. Відкритість управлінських рішень і регулярні комунікації зменшують рівень тривожності та формують відчуття захищеності, що підвищує здатність колективу виконувати професійні обов'язки в умовах вибухової динаміки подій.

Воєнні виклики впливають також на стиль лідерства. Керівники повинні демонструвати рішучість, відповідальність і персональну залученість, адже приклад керівництва суттєво впливає на поведінку персоналу та рівень довіри. Такий формат взаємодії сприяє формуванню психологічної стійкості колективу та підвищує готовність до надзвичайних

дій.

Трансформація корпоративної культури включає посилення командної роботи, оскільки у воєнний період будь-які розбіжності, неузгоджені дії чи інформаційні прогалини можуть мати критичні наслідки. Підприємства адаптують системи мотивації, підвищують соціальну підтримку працівників і створюють умови для збереження персоналу навіть за нестабільного зовнішнього середовища.

У підсумку корпоративна культура в умовах війни перетворюється на інструмент стабілізації, який забезпечує ефективність діяльності, стійкість колективу та здатність підприємства відновлюватися після кризових впливів. Її зміцнення стає необхідною умовою збереження функціональності організації у період воєнних загроз.

Олена ІВАНОВА (217-МОА-324)
Керівник – проф. Олександр ДЕЙНЕКА

СТРАТЕГІЧНИЙ РОЗВИТОК ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ

Стратегічний розвиток залізничної інфраструктури в умовах воєнного стану є визначальним чинником забезпечення транспортної стійкості держави. Залізничний транспорт залишається основою евакуації населення, перевезення гуманітарних вантажів і підтримання оборонних логістичних потоків, тому стратегічне планування має враховувати здатність галузі працювати у небезпечному та нестабільному середовищі. Йдеться не про технологічне оновлення, а про формування довгострокових управлінських рішень, що дозволяють забезпечити безперервність руху та захист критичних об'єктів.

В умовах війни першочергове значення має стратегія диверсифікації маршрутів та створення резервних транспортних коридорів, здатних забезпечувати рух навіть у разі часткових руйнувань. Важливо розвивати підходи до планування, що дають змогу швидко перенаправляти потоки, враховуючи зміни безпекової ситуації, та забезпечувати адаптивність управлінських рішень.

Стратегічний розвиток також передбачає вдосконалення системи управління інфраструктурою, що включає розподіл відповідальності, узгодженість дій підрозділів та ефективну комунікацію між регіональними структурами. Підвищення рівня координації дозволяє оперативно реагувати

на загрози, підтримувати роботу вузлових станцій і забезпечувати стабільність логістичних операцій.

Залучення міжнародних партнерств, посилення співпраці з сусідніми країнами та участь у формуванні нових транзитних маршрутів сприяють зміцненню ролі України у транспортній системі Європи. У перспективі стратегічний розвиток залізничної інфраструктури створить умови для післявоєнного відновлення та підвищення значення України як надійного транспортного коридору.

Павло БІКЕТОВ (219-ПУА-324)
Керівник – проф. Олена ДИКАНЬ

СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ МІСЦЕВИХ ГРОМАД

Соціальне підприємництво громадських організацій є одним із інноваційних механізмів розвитку місцевих громад, оскільки поєднує суспільно корисну діяльність із економічною стійкістю. Воно орієнтоване на створення рішень для соціальних проблем шляхом використання моделей, що забезпечують самофінансування та довгостроковий соціальний ефект.

Громадські організації дедалі частіше переходять до підприємницьких підходів, прагнучи зменшити залежність від грантів, розширити спектр послуг та збільшити вплив на життя громади. Соціальні підприємства, створені на їх основі, дозволяють формувати робочі місця для вразливих категорій населення, підтримувати соціальну інтеграцію та забезпечувати доступ до необхідних сервісів.

Успішність таких проєктів залежить від здатності організації визначати реальні потреби громади, формувати партнерства з місцевим бізнесом і органами влади та забезпечувати прозорість своєї діяльності. Співпраця з місцевими адміністраціями відкриває можливості для реалізації спільних програм, спрямованих на зайнятість, соціальний захист і розвиток підприємницької активності.

Значну роль відіграє також управлінська компетентність керівників громадських організацій. Ефективне соціальне підприємництво вимагає поєднання навичок менеджменту, стратегічного планування, комунікацій і фінансової грамотності. Брак цих компетенцій може обмежувати здатність організації розвивати свої соціальні ініціативи.

Соціальні підприємства сприяють зміцненню соціального капіталу

громади, оскільки стимулюють участь громадян у вирішенні місцевих проблем, підвищують рівень довіри та формують відчуття спільної відповідальності. У цьому контексті вони виступають не лише економічними, а й соціальними агентами змін.

У перспективі розвиток соціального підприємництва на базі громадських організацій може стати важливим чинником зміцнення локального розвитку, оскільки поєднує інноваційність, соціальну відповідальність та економічну життєздатність. Дослідження цього феномену дозволяє краще зрозуміти механізми формування соціального добробуту та ефективні підходи до мобілізації ресурсів громади

Ольга МЕДВЕДЄВА (217-МОА-324)
Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

АДАПТИВНІ ПІДХОДИ ДО КРИЗОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ

Кризовий менеджмент у період воєнних загроз стає основою забезпечення стійкості організацій, оскільки визначає їхню здатність реагувати на різкі зміни зовнішнього середовища, мінімізувати ризики та зберігати функціональність. Війна формує нові умови, за яких організації повинні діяти швидко, узгоджено та з урахуванням небезпек, що загрожують працівникам, ресурсам і інфраструктурі. Тому адаптивність кризового менеджменту перетворюється на необхідність, а не лише на інструмент.

Ефективне антикризове управління під час війни передбачає створення механізмів раннього попередження, постійний аналіз ризиків та формування планів реагування на надзвичайні ситуації. Важливим є забезпечення надійних комунікацій, які дозволяють швидко поширювати інформацію між підрозділами та ухвалювати рішення, орієнтовані на збереження безпеки персоналу.

Значну роль відіграє підготовка працівників. Навчання алгоритмам дій у надзвичайних ситуаціях, психологічна підтримка та розвиток навичок стресостійкості дозволяють персоналу діяти впевнено й злагоджено навіть у складних умовах. Не менш важливою є прозорість внутрішніх комунікацій, що сприяє довірі та зменшує рівень невизначеності.

У перспективі адаптивний кризовий менеджмент забезпечить організаціям здатність відновлюватися після деструктивних подій, підтримувати операційну стійкість і залишатися ефективними в умовах

затяжних воєнних ризиків.

Світлана ПЕКАРСЬКА (217-МОА-324)

Керівник – доц. Вікторія КУДЕЛЯ

КАДРОВА ПОЛІТИКА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ

Кадрова політика залізничного транспорту в умовах воєнних викликів набуває особливого значення, оскільки від ефективності управління персоналом залежить безперервність транспортного процесу, безпека перевезень і здатність держави забезпечувати критичні логістичні операції. Залізнична галузь виконує стратегічні функції, пов'язані з евакуацією населення, транспортуванням гуманітарних вантажів і забезпеченням обороноздатності, тому їй необхідна стійка і гнучка кадрова система.

В умовах воєнного стану на перший план виходить питання психологічної та фізичної безпеки працівників. Під постійною загрозою обстрілів і руйнувань інфраструктури персонал потребує не лише організаційних інструкцій, а й системної підтримки, що включає заходи психологічної допомоги, інформування про небезпеки та підготовку до дій у надзвичайних ситуаціях. Забезпечення безпеки працівників є фундаментом ефективної кадрової політики.

Дефіцит кадрів, спричинений мобілізацією, міграцією та пошкодженням виробничих об'єктів, вимагає оперативної реакції з боку управління. Потрібно впроваджувати гнучкі моделі розподілу праці, перепідготовку працівників та створення мобільних бригад, здатних виконувати широкий спектр завдань. Такі підходи забезпечують безперервність перевізного процесу навіть в умовах нестабільності.

Професійна підготовка персоналу набуває нового змісту, оскільки працівники повинні володіти навичками роботи в умовах ризику. Інструктажі з цивільного захисту, навчання алгоритмам дій під час надзвичайних ситуацій та освоєння резервних каналів зв'язку стають необхідними елементами кадрової політики. Підвищення кваліфікації персоналу забезпечує здатність оперативно відновлювати роботу інфраструктури після пошкоджень.

Мотиваційна політика у воєнний період повинна враховувати як матеріальні стимули, так і соціальні гарантії. Підтримка працівників, організація преміювання за роботу в складних умовах, покращення

соціального пакета та забезпечення житлом або транспортом відіграють важливу роль у зміцненні відданості персоналу та зниженні плинності кадрів.

У перспективі кадрова політика залізничної галузі повинна бути спрямована на створення стійкої моделі управління, здатної забезпечувати ефективну роботу під час криз, а також сприяти відновленню інфраструктури після завершення воєнних дій. Такий підхід підсилює стратегічний потенціал галузі і забезпечує виконання її ключових функцій у надзвичайних умовах.

Артем МАРТИНОВ (137-ПУА-Д23)

Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ НА МІСЦЕВОМУ РІВНІ

Управління якістю адміністративних послуг на місцевому рівні є важливою складовою ефективного публічного управління, оскільки визначає рівень задоволеності громадян, довіру до органів влади та спроможність місцевих інституцій реагувати на потреби громади. Якість адміністративних послуг охоплює доступність, своєчасність, прозорість і професійність їх надання, що потребує узгоджених управлінських дій і постійного вдосконалення внутрішніх процедур.

Одним із ключових аспектів є формування стандартів надання послуг, які визначають вимоги до процесу обслуговування, термінів виконання та взаємодії між службовцями й громадянами. Важливу роль відіграє підготовка персоналу, адже його компетентність, комунікативні навички та здатність працювати з інформаційними системами безпосередньо впливають на якість результату. Запровадження електронних сервісів і цифрових платформ сприяє спрощенню процедур, зменшенню черг та підвищенню рівня зручності для користувачів.

Оцінювання якості послуг є невід’ємною частиною управління, оскільки дозволяє визначати недоліки й формувати заходи для їх усунення. Зворотний зв’язок громадян, моніторинг виконання послуг та аналіз показників ефективності сприяють підвищенню прозорості та покращенню управлінських рішень.

У перспективі вдосконалення системи управління якістю адміністративних послуг на місцевому рівні забезпечить зміцнення довіри громади, оптимізацію процесів і розвиток сервісно орієнтованої моделі місцевого самоврядування.

ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У ПУБЛІЧНІЙ СФЕРІ

Технології прийняття управлінських рішень у публічній сфері формують основу ефективного державного управління, оскільки визначають якість, обґрунтованість і результативність дій органів влади. Прийняття рішень у публічному секторі відбувається в умовах високої соціальної значущості, необхідності дотримання законності та потреби врахування інтересів різних груп населення. Тому технології, що застосовуються у цьому процесі, мають забезпечувати відкритість, раціональність і прогнозованість управлінських дій.

Сучасні підходи включають аналітичні й інформаційні технології, що ґрунтуються на зборі, обробці та інтерпретації даних. Застосування електронних систем підтримки рішень, цифрових платформ, інструментів моделювання та аналізу сценаріїв дозволяє підвищити об'єктивність оцінки проблемних ситуацій і сформулювати альтернативні варіанти дій. Особливе значення мають технології стратегічного планування, які сприяють визначенню довгострокових цілей, прогнозуванню наслідків рішень та координації ресурсів.

Важливою складовою є комунікаційні технології, що забезпечують взаємодію між владою та громадянами. Залучення громадськості до обговорення рішень, консультації з експертами та використання публічних електронних сервісів підвищують легітимність управлінських дій і сприяють формуванню довіри.

Узгодженість технологій прийняття рішень із принципами прозорості, підзвітності та ефективності дозволяє створити систему управління, орієнтовану на потреби суспільства.

У підсумку сучасні технології рішення у публічній сфері забезпечують підвищення якості державної політики, сприяють сталому розвитку та зміцнюють інституційну спроможність публічного управління.

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІЙ: СУТНІСТЬ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ПРАКТИЧНІ ПРИКЛАДИ

Сталий розвиток територій передбачає узгоджене поєднання економічного зростання, соціального добробуту та екологічної безпеки, що дозволяє забезпечити високий рівень якості життя населення без виснаження природних ресурсів.

Цей підхід ґрунтується на принципах довгострокового планування, раціонального використання територіального потенціалу та формування збалансованої політики місцевого й регіонального розвитку.

Територія, що рухається шляхом сталого розвитку, має стабільну економіку, соціальну згуртованість, доступ до якісних послуг та екологічно відповідальну інфраструктуру.

Одним із прикладів сталого підходу є реалізація енергоефективних програм у громадах.

Наприклад, низка міст України впровадила комплексні програми термомодернізації житлового фонду, що дозволило зменшити споживання енергії та витрати домогосподарств. Такі заходи сприяють екологічній безпеці, одночасно підтримуючи місцеву економіку через залучення підприємств до відповідних робіт. Іншим прикладом є розвиток громадського транспорту як інструменту зниження викидів і підвищення мобільності населення.

У деяких громадах створюються муніципальні транспортні маршрути з використанням електротранспорту або малолінійних автобусів, що зменшує забруднення повітря й підвищує комфорт пересування. Цей напрям не лише зменшує екологічний тиск, а й сприяє соціальній доступності для малозабезпечених груп населення.

Сталий розвиток включає й підтримку місцевого бізнесу, зокрема розвиток зеленого підприємництва. У ряді територіальних громад реалізуються проєкти з переробки побутових відходів, створення локальних сонячних електростанцій, підтримки фермерських господарств, що працюють за принципами органічного виробництва.

Такі ініціативи дозволяють формувати нові робочі місця та зміцнювати економічну самодостатність регіону.

У підсумку сталий розвиток територій забезпечує умов для гармонійного функціонування економіки, суспільства та екосистеми.

Застосування комплексних підходів і впровадження практичних проєктів підсилюють конкурентоспроможність територій та створюють основу для довгострокової стабільності.

Олеся ТАЛМАЗАН (107-ПУА-Д22)

Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦЕНТРІВ НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Функціонування центрів надання адміністративних послуг (ЦНАП) в умовах воєнного стану набуває особливого значення, оскільки ці установи забезпечують доступ громадян до критично важливих публічних сервісів. ЦНАПи залишаються ключовою ланкою між органами влади та населенням, а їх робота впливає на соціальну стабільність, мобільність громадян, здійснення реєстраційних дій та отримання документів, необхідних для переміщення, надання соціальної підтримки й відновлення пошкоджених прав.

Воєнний стан значно ускладнює діяльність ЦНАПів, адже робота має бути організована в умовах небезпеки, руйнувань інфраструктури та переміщення населення. Однією з ключових особливостей стає адаптація режиму роботи: скорочення або зміна графіків, перехід до роботи у захищених приміщеннях, створення виїзних мобільних офісів та розгортання тимчасових пунктів обслуговування у громадах, що приймають внутрішньо переміщених осіб. Такі рішення забезпечують доступність послуг навіть тоді, коли стаціонарні центри не можуть працювати у звичному режимі.

Важливу роль відіграє цифровізація. Розширення можливостей електронних сервісів, дистанційне подання заяв, електронні черги та консультативні онлайн-послуги дають змогу зменшити навантаження на фронт-офіси та зберегти безперервність обслуговування. Для ЦНАПів цифрові інструменти стають засобом підтримання стабільності роботи в умовах ризиків для життя та здоров'я працівників і користувачів.

Безпековий компонент є невід'ємною складовою функціонування ЦНАПів у воєнний період. Обов'язковими стають інструкції щодо дій під час повітряної тривоги, облаштування укриттів поруч з місцями надання послуг, а також захист інформаційних систем від кібератак. Важливою є підготовка персоналу, який має вміти діяти у надзвичайних ситуаціях і забезпечувати мінімально необхідний рівень сервісу навіть за умов стресу та підвищеної

невизначеності.

Окремої уваги потребує робота з внутрішньо переміщеними особами, для яких ЦНАПи стають основним каналом отримання довідок, реєстраційних послуг, соціальної допомоги та документів, що підтверджують зміну місця проживання. Це вимагає підвищення гнучкості, розширення кадрового потенціалу та запровадження спрощених процедур.

У підсумку ЦНАПи в умовах війни виконують не лише адміністративну, а й важливу соціальну функцію, забезпечуючи доступ громадян до державних сервісів та підтримуючи життєдіяльність громад навіть у надзвичайних обставинах. Їхня робота демонструє здатність публічного управління адаптуватися, зберігати ефективність і підтримувати суспільну стійкість.

Неоніла СЕВЕРЧЕНКО (108-ТСЛ-Д23)
Керівник – доц. Уляна СТОРОЖИЛОВА

ЛОГІСТИКА ТА СЕРВІС НА ТРАНСПОРТІ

Логістика та сервіс на транспорті відіграють важливу роль у формуванні ефективної системи переміщення вантажів і пасажирів, оскільки забезпечують раціональне використання транспортних ресурсів, оптимізацію маршрутів і підвищення якості обслуговування.

Сучасні транспортні системи розглядаються як частина широких логістичних мереж, у яких взаємодія між інфраструктурою, операторами, технологіями та клієнтами визначає рівень конкурентоспроможності транспортних послуг.

Логістичні принципи дозволяють оптимізувати планування перевезень, скоротити час доставки, зменшити витрати та підвищити надійність транспортних операцій.

У вантажній логістиці ключового значення набувають узгодженість роботи складської інфраструктури, ефективне управління транспортними потоками та застосування цифрових технологій для відстеження переміщення вантажів. У пасажирських перевезеннях логістичний підхід сприяє покращенню маршрутного планування, впровадженню гнучких графіків і забезпеченню зручності пересування для різних груп користувачів.

Сервісна складова на транспорті формує якість взаємодії між перевізником і клієнтом.

До її елементів належать інформаційне забезпечення, комфорт, безпека,

доступність та швидкість обслуговування.

У сучасних умовах транспортні компанії зосереджуються на створенні клієнтоорієнтованих сервісів: онлайн-продаж квитків, електронне інформування, можливість відстеження відправлень, інтеграція кількох видів транспорту в єдині маршрути. Сервіс визначає рівень задоволеності користувачів і впливає на репутацію перевізника.

Цифровізація істотно змінює логістичні процеси: системи GPS-моніторингу, автоматизоване управління транспортом, використання штучного інтелекту для прогнозування попиту та оптимізації маршрутів забезпечують значне підвищення ефективності транспортних операцій.

Інтелектуальні транспортні системи підтримують стабільність роботи навіть у складних умовах та дозволяють ухвалювати раціональні управлінські рішення. У підсумку логістика та сервіс на транспорті є взаємодоповнювальними складовими, що визначають якість транспортних послуг, рівень комфорту користувачів і ефективність транспортної системи загалом.

Їхнє удосконалення створює умови для розвитку мобільності, інтеграції у міжнародні перевізні мережі та забезпечення стійкого функціонування транспортної галузі.

Сергій ХАЛІМОН (106-МОА-Д25)
Керівник – доц. Олена СЕМЕНЦОВА

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ДЕРЖАВНОГО ТА РЕГІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ З МЕНЕДЖМЕНТОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Державне та регіональне управління становлять важливу складову системи публічного менеджменту, адже їхня ефективність безпосередньо впливає на соціально-економічний розвиток територій, рівень добробуту громадян та якість публічних послуг. Для сучасної управлінської науки характерним є зближення підходів бізнес-менеджменту й публічного управління, що відкриває можливості для використання менеджерських технологій у діяльності органів влади. На державному рівні управління передбачає формування стратегій, ухвалення політичних рішень, розподіл ресурсів і створення нормативних умов для розвитку територій. Ефективність цього процесу залежить від здатності державних інституцій використовувати інструменти стратегічного планування, аналітичні методи та механізми оцінювання результатів – тобто ті підходи, що традиційно

застосовуються в менеджменті організацій. Регіональне управління зосереджується на вирішенні локальних питань, пов'язаних із розвитком інфраструктури, підприємництва, соціальної сфери та місцевих ринків праці. Тут менеджерські компетентності є особливо важливими: управління проєктами, робота з персоналом, застосування інструментів маркетингу територій, оптимізація ресурсів та ефективна комунікація визначають успіх регіональної політики. Взаємозв'язок публічного управління та менеджменту проявляється і в орієнтації на результативність. Органи влади, як і підприємства, потребують чітких показників ефективності, сучасних методів аналізу, мотивації персоналу та гнучких управлінських рішень. Використання менеджерських технологій дозволяє підвищити якість управління, зробити державну політику більш клієнтоорієнтованою та забезпечити швидше реагування на потреби громад. Таким чином, сучасний менеджмент стає невід'ємною частиною державного та регіонального управління, сприяючи підвищенню їхньої ефективності та здатності забезпечувати сталий розвиток територій.

Ірина МОЛЧАНЮК (219-ПУА-324)

Керівник – проф. Олена ДИКАНЬ

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ ЯК ЧИННИК УДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

Електронне урядування є важливим напрямом модернізації державного управління, оскільки забезпечує підвищення прозорості, доступності та ефективності діяльності органів влади. У сучасних умовах цифрова трансформація державного сектору набуває особливого значення через зростання потреби громадян у швидких та якісних адміністративних послугах, а також через необхідність формування динамічної та інноваційної моделі управління. Розвиток електронного урядування охоплює впровадження цифрових платформ, інтегрованих реєстрів та інтелектуальних систем обробки даних, що дозволяють підвищити оперативність управлінських рішень і забезпечити взаємодію між державними установами. Такі системи сприяють мінімізації бюрократичних процедур, спрощенню доступу до послуг та зменшенню адміністративного навантаження на громадян. Цифровізація державних процесів передбачає також необхідність вдосконалення нормативно-правової бази, яка регламентує порядок надання електронних послуг, механізми автентифікації та ідентифікації, правила

зберігання та обробки персональних даних. Формування правових засад цифрової взаємодії є ключовою умовою забезпечення безпеки інформації та підвищення довіри громадян до електронних сервісів. Важливою проблемою у процесі впровадження електронного урядування є нерівномірний рівень цифрової грамотності населення. Тому розвиток інформаційної культури, навчальні програми та популяризація електронних послуг стають невід'ємними елементами державної політики у сфері цифрової трансформації. Успішна реалізація електронного урядування передбачає тісну взаємодію між державою, бізнесом і громадянським суспільством. Партнерські проєкти, спільні інноваційні ініціативи та залучення експертних спільнот дозволяють прискорити розвиток цифрових рішень і забезпечити їхню відповідність суспільним потребам. У перспективі цифрова трансформація електронного урядування зміцнюватиме інституційну спроможність держави, підвищуватиме якість управлінських процесів та сприятиме формуванню сучасного публічного середовища, орієнтованого на потреби громадян.

Яна НАРІЖНА (219-ПУА-324)
Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

ПАРТНЕРСЬКА ВЗАЄМОДІЯ ВЛАДИ ТА ГРОМАДСЬКОСТІ У ВПРОВАДЖЕННІ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТНЬОЇ ПОЛІТИКИ

Реалізація інклюзивної освітньої політики є важливим напрямом розвитку сучасної освіти, оскільки забезпечує рівний доступ дітей з різними потребами до якісного навчального процесу. Ефективність такої політики значною мірою залежить від здатності органів публічної влади та громадянського суспільства вибудовувати конструктивну взаємодію та створювати умови для партнерського управління.

Органи державної влади виконують функції нормативного регулювання, забезпечують фінансування, координують діяльність закладів освіти та відповідають за впровадження стандартів інклюзивного навчання. Їхня роль полягає також у формуванні інфраструктури підтримки, що охоплює ресурсні центри, програми підготовки педагогів та систему супроводу учнів.

Громадянське суспільство, представлене громадськими організаціями, батьківськими спільнотами та експертними середовищами, забезпечує механізми зворотного зв'язку, сприяє виявленню потреб дітей, підтримує

сім'ї та контролює виконання державної політики на місцевому рівні. Участь громадськості створює умови для відкритого діалогу та дозволяє органам влади адаптувати політичні рішення до реальних соціальних запитів.

Важливим є формування партнерської моделі управління, яка ґрунтується на взаємній відповідальності, узгодженості дій та спільному визначенні пріоритетів. У межах такої моделі відбувається поєднання експертних знань педагогів, управлінської компетентності органів влади та практичного досвіду батьківських спільнот.

Важливою складовою є розвиток професійної підготовки педагогічних працівників, які повинні володіти сучасними методиками навчання та підтримки дітей з особливими освітніми потребами. Регулярні тренінги, семінари та освітні програми забезпечують підвищення їхньої кваліфікації й формують готовність до впровадження інклюзивних підходів.

Забезпечення ефективної взаємодії між органами влади та громадськістю сприяє створенню безпечного й адаптивного освітнього середовища, у якому кожна дитина має можливість для розвитку відповідно до своїх здібностей. У довгостроковій перспективі така співпраця підсилює соціальну згуртованість і формує суспільство, орієнтоване на повагу, толерантність і рівні можливості.

Меланія СЕВЕРЧЕНКО (106-МОА-Д25)

Керівник – доц. Олена СЕМЕНЦОВА

ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Державне управління в умовах воєнного стану набуває специфічних рис, які зумовлені необхідністю оперативного реагування на загрози, забезпечення безпеки населення та підтримання функціонування критичних сфер життєдіяльності. Воєнні обставини змінюють пріоритети діяльності органів влади, акцентуючи увагу на збереженні обороноздатності, стійкості інфраструктури, захисті населення та підтримці економічної стабільності. У таких умовах традиційна модель публічного управління трансформується у більш централізовану, мобільну й орієнтовану на швидкість прийняття рішень.

Однією з характерних рис державного управління в умовах війни є підвищення ролі координаційних механізмів. Забезпечення взаємодії між центральними й місцевими органами влади, сектором безпеки, військовим

командуванням, гуманітарними структурами та міжнародними партнерами є необхідною умовою ефективного реагування на динамічні зміни. Важливими стають здатність швидко передавати інформацію, узгоджувати дії та формувати рішення з урахуванням безпекової ситуації.

Значну увагу приділено безперервності управлінських процесів. Державні інституції мають забезпечувати роботу служб, надання адміністративних послуг, функціонування критичної інфраструктури та доступ громадян до базових сервісів. Для цього застосовуються резервні схеми управління, зміна структури повноважень, релокація органів влади або використання цифрових платформ.

Особливе значення має комунікаційна політика. В умовах воєнних загроз інформаційна прозорість, оперативне інформування населення та протидія дезінформації є важливою складовою державної стабільності. Довіра населення до влади формується через чіткі повідомлення, передбачуваність дій та пояснення ухвалених рішень.

У підсумку державне управління в умовах воєнного стану характеризується посиленою координацією, гнучкістю, високою відповідальністю та здатністю адаптуватися до непередбачуваних подій. Такий формат управління дозволяє забезпечити функціонування держави, підтримати соціальну стійкість та створити підґрунтя для подальшого відновлення країни.

Володимир ЯНЧУК (216-МОА-Д25)
Керівник – проф. Олександр ДЕЙНЕКА

ВИКОРИСТАННЯ ЕМПІРИЧНИХ МЕТОДІВ У ПРИКЛАДНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ З МЕНЕДЖМЕНТУ

Емпіричні методи посідають важливе місце у прикладних наукових дослідженнях з менеджменту, оскільки дозволяють отримати реальні дані про поведінку організацій, особливості управлінських процесів, мотивацію працівників та ефективність різних управлінських рішень. Менеджмент як практикоорієнтована наука потребує не лише теоретичних узагальнень, а й глибокого розуміння фактичних процесів, що відбуваються в організаціях, тому емпіричний підхід стає основою формування достовірних висновків і рекомендацій.

Емпіричні дослідження охоплюють широкий спектр методів – спостереження, опитування, інтерв'ю, експерименти, аналіз документів і

статистичних даних. Спостереження дозволяє виявити закономірності поведінки персоналу та особливості взаємодії підрозділів, що є важливим для розуміння організаційної культури та робочих процесів. Опитування й інтерв'ю допомагають отримати інформацію про ставлення працівників до управлінських рішень, умов праці та мотиваційних чинників. Експерименти використовуються для перевірки ефективності нових управлінських технологій або моделей поведінки.

Важливою складовою емпіричних методів є аналіз кількісних даних, які дозволяють вимірювати ефективність рішень, продуктивність праці, рівень задоволеності персоналу та інші показники діяльності організації. Використання сучасних інструментів статистичного аналізу та програмного забезпечення значно підвищує точність інтерпретації даних та формування аналітичних висновків.

Емпіричний підхід сприяє підвищенню якості управлінських рішень, оскільки ґрунтується на об'єктивній інформації, а не лише на інтуїтивних судженнях керівників. Він дозволяє перевіряти гіпотези, виявляти реальні проблеми та визначати найефективніші шляхи їх вирішення.

У підсумку використання емпіричних методів у дослідженнях з менеджменту забезпечує наукову обґрунтованість висновків, сприяє формуванню сучасних управлінських практик та зміцнює зв'язок між теорією і практикою управління.

Дмитро ТАБАШНЮК (136-МОА-Д24)
Керівник – доц. Уляна СТОРОЖИЛОВА

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Цифрова економіка є домінуючим напрямом трансформації глобального господарського середовища, оскільки формує нові моделі взаємодії між суб'єктами ринку, трансформує виробничі процеси та визначає якість економічної динаміки держави. Її розвиток базується на широкому застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій, цифрових платформ, аналітики великих даних, штучного інтелекту та хмарних сервісів, що забезпечують прискорення обробки інформації й підвищення ефективності управлінських рішень.

Однією з ключових особливостей цифрової економіки є формування нових ринкових структур, у яких важлива роль належить цифровим

платформам. Вони стають середовищем для взаємодії бізнесу, держави й громадян, забезпечуючи доступ до послуг, спрощення транзакцій і зменшення операційних витрат. Розвиток електронної комерції, електронних платежів і віддалених сервісів змінює поведінку споживачів, роблячи економічні процеси більш гнучкими й доступними.

Важливим аспектом є трансформація ринку праці. Цифрові технології створюють нові професії, що потребують високого рівня цифрових компетентностей, водночас зменшуючи попит на низку традиційних спеціальностей. Це формує потребу в постійному професійному розвитку, адаптації системи освіти та активному використанні інструментів дистанційного навчання.

Держава відіграє важливу роль у стимулюванні цифрової економіки через підтримку цифрових інновацій, розвиток електронного урядування, удосконалення регуляторного середовища та забезпечення кібербезпеки. Ефективне нормативне забезпечення та інвестиції в цифрову інфраструктуру створюють основу для зростання конкурентоспроможності та інтеграції у світові економічні процеси. У підсумку цифрова економіка формує новий тип соціально-економічного розвитку, що ґрунтується на знаннях, інноваціях і технологічній відкритості. Її подальше становлення визначає темпи модернізації держави й здатність економіки адаптуватися до глобальних технологічних змін.

Наталія КОВАЛЕНКО (107-МОА-322)

Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

МЕНЕДЖМЕНТ ПЕРСОНАЛУ В УМОВАХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗМІН У ЗАЛІЗНИЧНІЙ ГАЛУЗІ

Менеджмент персоналу в умовах технологічних змін у залізничній галузі набуває особливої значущості, оскільки модернізація інфраструктури, цифровізація перевізних процесів і впровадження інтелектуальних систем управління ставлять підвищені вимоги до компетентностей працівників.

Залізничний транспорт є складною технічною системою, тому ефективність його функціонування безпосередньо залежить від рівня професійної підготовки персоналу, здатності адаптуватися до інновацій і готовності працювати з новими технологіями.

У центрі сучасного управління персоналом залізничних підприємств стоїть питання формування кадрового потенціалу, який відповідає умовам

технологічного оновлення.

Підвищення кваліфікації, перепідготовка й навчання на симуляторах дозволяють працівникам опановувати нові технологічні процеси, зокрема автоматизовані системи диспетчеризації, цифрові платформи відстеження руху та сучасні засоби діагностики інфраструктури.

Систематичне навчання сприяє зменшенню ризику технічних помилок і підвищує безпеку руху. Мотивація персоналу також набуває нового змісту.

Працівники мають бути зацікавлені у впровадженні технологічних новацій та підвищенні професійного рівня. Тому система мотивації повинна включати можливості кар'єрного росту, участь у проектах цифрової трансформації та визнання професійних досягнень.

Технологічні зміни впливають і на організаційну структуру. Зростає потреба у фахівцях із цифрової аналітики, кібербезпеки, технічного моніторингу, управління даними. Це потребує удосконалення кадрового планування, визначення нових функцій і розподілу відповідальності між підрозділами. Ефективні комунікації залишаються важливим аспектом менеджменту персоналу. Взаємодія між технічними, операційними й управлінськими структурами має бути узгодженою, щоб забезпечити впровадження технологічних інновацій без порушення перевізного процесу.

Отже, менеджмент персоналу в умовах технологічних змін є ключовим чинником розвитку залізничної галузі, адже саме кадровий потенціал визначає успішність цифрової трансформації та здатність галузі підтримувати високі стандарти безпеки й ефективності.

Менеджмент персоналу в умовах технологічних змін у залізничній галузі потребує цифрової трансформації, адаптивного лідерства та нових моделей компетентностей. Це ключ до ефективності, безпеки та інноваційності транспорту.

Роман ШАЛІМОВ (216-МОА-Д24)
Керівник – доц. Олена СЕМЕНЦОВА

ІННОВАЦІЇ ТА ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО ЧАСУ

Сучасні виклики, пов'язані з воєнними діями на території України, суттєво змінили умови функціонування національної економіки та підприємницького середовища. У ситуації постійної нестабільності, ризиків і обмеженого доступу до ресурсів особливого значення набувають інноваційні

підходи до управління та процеси цифрової трансформації підприємств. Цифровізація стає не лише інструментом підвищення ефективності діяльності, але й засобом забезпечення стійкості бізнесу у кризових умовах.

Інноваційна діяльність в умовах війни виявляється у впровадженні гнучких управлінських моделей, цифрових платформ для моніторингу процесів, систем віддаленої координації персоналу та аналітичних інструментів, що підтримують прийняття рішень у режимі реального часу. Використання таких технологій дозволяє мінімізувати вплив людського чинника, підвищити точність планування та забезпечити безперервність бізнес-процесів навіть за умов обмеженого доступу до фізичних ресурсів чи офісної інфраструктури.

Цифрова трансформація управління в умовах воєнного часу передбачає інтеграцію інформаційно-комунікаційних технологій у всі рівні управлінської ієрархії підприємства. Особливо важливою є автоматизація логістичних і фінансових операцій, а також використання аналітичних систем для оцінки ризиків і прогнозування економічної динаміки. У цьому контексті значну роль відіграють технології штучного інтелекту, які сприяють швидшому опрацюванню даних і прийняттю стратегічних рішень.

Водночас цифровізація управління потребує не лише технічних, а й організаційних змін. Керівники підприємств мають формувати культуру інновацій, що базується на відкритості до нових рішень, розвитку цифрових компетентностей персоналу та підтримці внутрішньої комунікації. Підприємства, які здатні поєднувати технологічні інновації з людським потенціалом, демонструють вищу адаптивність і конкурентоспроможність у складних обставинах.

Окрему увагу слід приділити питанням кібербезпеки, адже під час війни цифрова інфраструктура стає вразливою до зовнішніх загроз. Ефективне управління в умовах цифровізації потребує створення надійних систем захисту даних, контролю доступу та резервного копіювання інформації. Кіберстійкість підприємства нині є не менш важливим чинником, ніж його фінансова стабільність чи матеріально-технічне забезпечення.

Досвід українських компаній показує, що впровадження цифрових технологій може стати каталізатором розвитку навіть у надзвичайних умовах. Так, багато підприємств зуміли зберегти операційну діяльність завдяки переведенню процесів у хмарні сервіси, автоматизації документообігу та використанню систем управління проєктами онлайн. Це свідчить про те, що інновації – це не лише про нові технології, але й про здатність мислити стратегічно, передбачати зміни та швидко адаптуватися до них.

Отже, цифровізація управління розвитком підприємств у військовий

період є не просто засобом підвищення ефективності, а необхідною умовою їхнього виживання та подальшого зростання. Вона сприяє зміцненню управлінської гнучкості, оптимізації ресурсів і забезпеченню конкурентних переваг у післявоєнній відбудові економіки. Формування інноваційно-орієнтованої управлінської культури має стати стратегічним пріоритетом як для керівників підприємств, так і для державної економічної політики України.

Микола ШАПОВАЛ (106-МОА-Д24)

Керівник – доц. Олена ЛУК'ЯНОВА

ТЕОРІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ: СУТНІСТЬ, ПРИНЦИПИ ТА ЗНАЧЕННЯ В СУЧАСНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ

Теорія організації є науковою основою дослідження закономірностей функціонування та розвитку організацій, які виступають складними соціально-економічними системами. Вона формує концептуальне підґрунтя для розуміння внутрішньої структури, поведінки персоналу, механізмів управління та взаємодії організації з зовнішнім середовищем. Центральним елементом теорії є уявлення про організацію як цілісну систему, що поєднує ресурси, процеси, людей і технології з метою досягнення визначених цілей.

Одним із базових положень теорії організації є системний підхід, який передбачає аналіз організації не як сукупності незалежних частин, а як структури, у якій зміни одного елементу впливають на функціонування всієї системи. Це дозволяє виявляти внутрішні зв'язки, встановлювати механізми координації та приймати ефективні управлінські рішення.

Важливим аспектом є дослідження організаційних структур, що визначають розподіл повноважень, відповідальності та комунікацій. Класичні моделі – лінійна, функціональна, матрична – доповнюються сучасними гнучкими формами, орієнтованими на проектний підхід, колаборацію та цифрові технології. Зміна структур зумовлена динамічністю зовнішнього середовища та потребою організацій швидко адаптуватися до нових умов. Теорія організації також розглядає поведінкові аспекти – мотивацію, лідерство, організаційну культуру. У центрі уваги перебуває людина як носій знань, компетентностей і цінностей, що визначають результативність організації. Саме тому розвиток персоналу, створення сприятливого соціально-психологічного клімату та впровадження інноваційних методів комунікації стають ключовими інструментами

управління. У підсумку теорія організації забезпечує наукове підґрунтя для побудови ефективних систем управління, сприяє удосконаленню процесів та підвищує конкурентоспроможність організацій у сучасному середовищі.

Анастасія МІСЮРА (217-МОА-324)

Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ ПІД ВПЛИВОМ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Управління персоналом банківських установ зазнає суттєвих змін під впливом цифрової трансформації, яка охоплює всі сфери діяльності фінансових організацій. Цифрові технології змінюють характер банківських операцій, формують нові вимоги до професійних компетентностей і визначають потребу в оновленні підходів до добору, навчання та мотивації працівників. Від ефективності кадрової політики залежить якість обслуговування клієнтів, стабільність внутрішніх процесів та конкурентоспроможність банку.

Цифровізація висуває підвищені вимоги до кваліфікації персоналу. Працівники повинні не лише володіти базовими фінансовими навичками, а й упевнено працювати з цифровими платформами, аналітичними системами та інструментами дистанційного обслуговування. Тому вагоме значення має впровадження програм неперервного навчання, що сприяють розвитку цифрових компетентностей і підвищенню продуктивності.

Мотивація працівників у цифровому середовищі потребує комплексного підходу. Важливими стають можливості професійного розвитку, гнучкі форми роботи, ефективні комунікаційні механізми та створення позитивного психологічного клімату. Підтримка персоналу у процесі адаптації до технологічних змін сприяє підвищенню залученості та зменшує ризик емоційного вигорання.

Особливої ваги набуває питання етичної відповідальності, адже працівники банків працюють із конфіденційними даними та фінансовими ресурсами. Дотримання професійних норм є основою довіри клієнтів і партнерів.

У перспективі ефективне управління персоналом забезпечить стійкий розвиток банківських установ і сприятиме підвищенню якості фінансових послуг в умовах цифрової трансформації.

СТРАТЕГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ І АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ

Воєнні дії, що розпочато та вже тривалий час відбуваються на території України, кардинально трансформували функціональне середовище національної економіки та вітчизняного бізнес-середовища.

Сучасні українські підприємства змушені функціонувати в атмосфері глибокої невизначеності, спричиненої порушеннями логістичних ланцюгів, рецесією купівельної спроможності населення та підвищеними ризиками втрати як персоналу, так і виробничих активів. За цих обставин стратегічне бачення, ефективне управління ризиками та здатність до гнучкого планування стають визначальними чинниками конкурентоспроможності.

Відтак, на тлі цих викликів, стратегічний менеджмент та антикризове управління набувають виняткової актуальності та практичної значущості, оскільки саме від їх ефективності залежить не лише життєздатність підприємства, а й його потенціал до стабільного розвитку у тривалій перспективі.

Підходячи до аналізу сучасних механізмів управління доцільно диференціювати сутність стратегічного менеджменту та антикризового управління, визначивши їхній взаємозв'язок та взаємозалежність.

На переконання закордонних вчених стратегічний менеджмент охоплює процеси розроблення та імплементації системи довгострокових рішень, орієнтованих на досягнення корпоративних цілей з урахуванням динаміки зовнішнього середовища. У період воєнних викликів ключове завдання стратегічного управління зміщується від виключного формування стратегії зростання до визначення адаптаційних механізмів в умовах кризових явищ. Ефективне стратегічне управління інтегрує глибокий аналіз ризиків, сценарне моделювання можливих варіантів розвитку та розроблення гнучких планів реагування на непередбачувані події.

Деякі науковці підкреслюють, що антикризове управління є невід'ємним компонентом стратегічного менеджменту. Його сутність полягає у системному підході до попередження, локалізації та подолання наслідків кризових ситуацій, які загрожують стабільності функціонування підприємства. В умовах воєнного часу антикризові стратегії мають бути прицільно орієнтовані на збереження фінансової стійкості, оптимізацію операційних витрат, підтримання кадрового потенціалу та забезпечення

безперервності критично важливих бізнес-процесів.

Не можливо не погодитись з думкою тих дослідників, які вважають, що особливе місце в системі антикризового управління посідає стратегічне лідерство. Від керівників вимагається не лише високий рівень управлінських компетенцій, але й розвинений емоційний інтелект, що забезпечує здатність до швидкого прийняття рішень у надзвичайно стресових умовах та готовність нести відповідальність за наслідки. Ефективне антикризове лідерство є ключовим у формуванні довіри серед персоналу, підтриманні їхньої мотивації та збереженні організаційної єдності навіть у найскладніші періоди.

Крім того, важливою складовою сучасного стратегічного менеджменту є широке використання цифрових технологій для аналітики, планування та моніторингу реалізації стратегічних рішень. Задіяння інформаційних систем, платформ управління ризиками та фінансових моделей на основі великих даних (Big Data) дозволяє підвищити точність прогнозів і значно скоротити час реагування на зовнішні зміни. Застосування інструментів Business Intelligence, ERP-систем та аналітики у реальному часі суттєво підвищує якість управлінських рішень, що є критично необхідним у кризових обставинах.

Успішність стратегічного й антикризового управління нерозривно пов'язана зі здатністю підприємств формувати міцні партнерські відносини із зовнішніми стейкхолдерами, зокрема державними інституціями, банківськими установами та громадськими організаціями. Стійкі взаємозв'язки є фундаментальним чинником успішності обміну інформацією, координації дій та залучення додаткових ресурсів для подолання наслідків воєнних втрат.

Таким чином, стратегічний менеджмент та антикризове управління в умовах військового часу становлять взаємопов'язані складові єдиної системи управління розвитком підприємства. Ефективна інтеграція вище згаданих складових управлінського процесу забезпечує не лише оперативну стабілізацію діяльності у кризовий період, але й створює фундаментальне підґрунтя для відновлення та стабільного зростання як окремих підприємств, так і економіки України в цілому по завершенню воєнних дій. Пріоритетом сучасної економічної політики та ключовим орієнтиром для менеджерів усіх рівнів має стати формування нової парадигми управління, яка базується на принципах стратегічної гнучкості, інноваційності та соціальної відповідальності.

МОТИВАЦІЯ ПРАЦІВНИКІВ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПРАЦІ

Мотивація персоналу є фундаментальним елементом системи управління трудовими ресурсами, оскільки саме вона забезпечує внутрішню зацікавленість працівників у досягненні високих результатів і сприяє зростанню ефективності діяльності організації загалом. У сучасних умовах динамічного розвитку економіки, цифровізації виробничих процесів і зростання конкуренції на ринку праці роль мотивації набуває особливого значення, адже від рівня трудової активності, ініціативності та залученості персоналу безпосередньо залежить конкурентоспроможність підприємства. Мотиваційний процес у своїй суті ґрунтується на взаємозв'язку між потребами працівників і можливостями їх задоволення у межах професійної діяльності. Чим більшою мірою організація здатна поєднати індивідуальні цінності працівників із корпоративними цілями, тим вищим буде рівень продуктивності праці та стабільності трудових відносин.

Мотивація виконує стимулюючу, спрямовуючу й регулюючу функції, впливаючи як на якісні, так і на кількісні показники праці. Вона визначає не лише бажання працівника працювати, а й його готовність вкладати інтелектуальні та фізичні зусилля в досягнення спільних результатів. Успішна система мотивації враховує матеріальні та нематеріальні стимули, соціальні потреби, психологічні особливості та професійну самореалізацію працівників. Важливою умовою ефективної мотивації є справедливий розподіл винагород, прозорість критеріїв оцінювання результатів діяльності та визнання досягнень кожного члена колективу. Такий підхід формує позитивний морально-психологічний клімат, підвищує рівень довіри до керівництва та знижує плинність кадрів.

Сучасні концепції управління персоналом трактують мотивацію не лише як засіб стимулювання праці, а й як стратегічний інструмент розвитку організації. Вона тісно пов'язана з корпоративною культурою, системою лідерства, комунікаційними процесами та організаційною структурою. Зміни у зовнішньому середовищі – поява гнучких форм зайнятості, дистанційної роботи, цифрових технологій оцінювання результатів – потребують перегляду традиційних підходів до мотивації та впровадження індивідуалізованих моделей стимулювання.

Отже, мотивація працівників є важливим чинником підвищення

результативності праці, який забезпечує гармонійне поєднання економічних інтересів роботодавця і потреб працівників. Вона створює умови для самореалізації, підвищує рівень залученості персоналу та сприяє формуванню інноваційного потенціалу організації. Ефективна система мотивації здатна трансформувати трудову поведінку, орієнтувати колектив на досягнення спільних цілей і забезпечити стійкий розвиток підприємства в умовах сучасних соціально-економічних викликів.

Вадим БАБУШКО (217-ПУА-Д24)
Керівник – доц. Олена СЕМЕНЦОВА

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ І СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ

Сучасні умови функціонування українських підприємств характеризуються безпрецедентним рівнем невизначеності, спричиненим воєнними подіями. У таких реаліях управління персоналом та забезпечення соціальної відповідальності набувають стратегічного значення, адже саме людський капітал стає ключовим чинником стійкості, адаптивності та подальшого розвитку організацій.

Управління персоналом у період війни виходить за межі традиційних кадрових практик і перетворюється на комплекс заходів, спрямованих на підтримання працездатності, психологічної стабільності та мотивації працівників.

В умовах загроз і втрат керівники мають забезпечувати не лише ефективну організацію праці, а й моральну підтримку колективу, створюючи атмосферу взаємодовіри та безпеки. Важливою складовою є комунікація, яка має бути відкритою, чесною і спрямованою на зміцнення колективної згуртованості.

Соціальна відповідальність підприємства в умовах воєнного часу проявляється у його готовності брати участь у вирішенні суспільно важливих завдань. Це включає допомогу Збройним силам України, підтримку внутрішньо переміщених осіб, збереження робочих місць, а також участь у відбудові локальних громад. Таким чином, соціально відповідальне підприємство не лише зберігає власну репутацію, але й формує довіру суспільства, що стає передумовою його стійкості у кризовий період.

Психологічний аспект управління персоналом у цей час набуває особливої ваги. Працівники стикаються з емоційним виснаженням, тривогою,

втратаю близьких чи домівки, тому завдання керівника полягає у створенні сприятливих умов для відновлення психологічного ресурсу. Це може включати гнучкі форми зайнятості, дистанційну роботу, додаткові вихідні або внутрішні програми підтримки персоналу. Людяність і розуміння з боку керівництва стають не менш важливими, ніж економічна ефективність.

У контексті соціальної відповідальності особливу увагу слід приділити питанням етичного лідерства. Лідер, який діє на основі справедливості, відкритості та співчуття, сприяє формуванню корпоративної культури, у якій соціальні цінності інтегруються в управлінські рішення. Саме така культура забезпечує високу лояльність працівників і готовність діяти на благо колективу навіть у критичних ситуаціях.

Сучасні тенденції управління персоналом свідчать, що цифровізація також може стати ефективним інструментом підтримки соціальної відповідальності. Використання онлайн-платформ для навчання, систем моніторингу настроїв колективу, а також інструментів внутрішньої комунікації дозволяє підприємствам зберігати зв'язок із працівниками, які перебувають у різних регіонах країни чи за кордоном. Серед онлайн-платформ для навчання особливої уваги заслуговують Prometheus та EdEra для широкого спектру курсів, а також Softbook LMS, Workademy та інші LMS-платформи, які дозволяють створювати корпоративні навчальні програми. Крім того, для організації процесів зручно використовувати Google Classroom, а для комунікації – Zoom.

Для моніторингу персоналу доцільно застосовувати CleverControl, Spyrix, Hubstaff, SentryPC, InterGuard, Veriato, Work Examiner, pcTattletale, Teramind, ActivTrak, BambooHR, Controlio та інші. У якості систем внутрішньої комунікації наразі розповсюджені у вітчизняних організаціях розповсюджені асинхронні системи внутрішньої комунікації (електронна пошта, системи управління проектами, форуми, опитування) та синхронні внутрішньої комунікації (наради, телефонні дзвінки, чати) канали, а також неформальні (розмови, спільний дозвіл) та формальні (офіційні політики, розсилки) засоби. Такі практики забезпечують відчуття єдності та належності до організації навіть у розподілених командах.

Отже, управління персоналом і соціальна відповідальність підприємства в сучасних умовах воєнного часу це взаємопов'язані поняття, що взаємопідсилюють одне одного.

Ефективне управління людьми неможливе без розуміння соціального контексту, у якому вони працюють, а соціальна відповідальність, у свою чергу, не може бути реалізована без активної участі мотивованого й згуртованого персоналу. Формування гуманістичної моделі управління, що

ґрунтується на принципах турботи, взаємопідтримки та солідарності, є запорукою стійкості українських підприємств сьогодні та їхнього сталого розвитку в майбутньому.

Mykyta YUKHNEVYCH (210-SL-D24)
Head – Associate Professor Uliana STOROZHYLOVA

MODELING A RISK-ORIENTED LOGISTICS STRATEGY OF THE ENTERPRISE

Risk management in logistics activities is a key element in ensuring the stability, efficiency, and competitiveness of an enterprise amid the high volatility of the external environment and the complexity of global supply chains. Logistics encompasses operations involving material, information, and financial flows, making it highly vulnerable to disruptions, delays, and uncertainty. Systematic risk management enables an enterprise not only to respond to threats but also to develop mechanisms for their prediction, assessment, and prevention.

For effective logistics risk management, it is essential to consider both internal and external factors influencing supply chain performance. External risks arise from political, economic, and technological instability, changes in customs procedures, disruptions in transport routes, or sudden increases in logistics tariffs. Internal risks are caused by poor coordination among departments, inaccurate demand forecasting, insufficient planning of material needs, or a lack of flexibility in logistics systems. Comprehensive analysis of these factors allows for process optimization and enhances the enterprise's resilience to adverse conditions.

A key element of a risk-oriented strategy is the identification and classification of threats. This helps to structure risks by their nature, scale, and likelihood of negative consequences. The use of scenario modeling, expert evaluations, probabilistic analysis, and sensitivity assessment provides a complete picture of potential disruptions and supports the prioritization of mitigation measures. Such an approach ensures systematic and data-based decision-making in risk management.

Modern trends in globalization and digital transformation demand the implementation of adaptive risk management mechanisms. The increasing volume of information flows, the growing complexity of transportation and warehousing operations, and the need for uninterrupted goods movement call for digital tools such as predictive analytics systems, automated supply chain management platforms, and intelligent monitoring technologies. These tools enable the rapid

detection of deviations, minimize human error, and support real-time, data-driven decision-making.

Integrating risk management into the overall enterprise management system contributes to the formation of resilient logistics processes capable of functioning effectively even under crisis conditions. This integration establishes preventive control mechanisms, enhances communication among supply chain participants, and fosters a culture of risk-oriented thinking at all levels of management.

Thus, modeling a risk-oriented logistics strategy aims to build a comprehensive, flexible, and digitally integrated system capable of maintaining the enterprise's stability and efficiency under uncertainty. This approach ensures cost reduction, improved adaptability, strengthened market positions, and the formation of long-term competitive advantages.

Катерина МАКСИМЧУК (109-ПУА-322)

Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

ЕКОЛОГІЧНА МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО «ЗЕЛЕНОГО КУРСУ»

Екологічна модернізація залізничного транспорту є важливою складовою адаптації держави до сучасних екологічних вимог та до політики сталого розвитку, що реалізується у рамках європейського «зеленого курсу». Залізнична галузь традиційно вважається найбільш екологічним видом наземного транспорту, проте зростання обсягів перевезень та нові технологічні виклики потребують глибшої трансформації.

Підвищення екологічної ефективності залізничних перевезень передбачає модернізацію рухомого складу, впровадження енергоощадних технологій, розширення електрифікації та розвиток систем рекуперації енергії.

Особливо важливо забезпечити зменшення рівня шуму, вібрацій та забруднення територій, прилеглих до залізничних коридорів.

У сучасних умовах значну роль відіграє цифровізація управління перевізним процесом, адже інтелектуальні системи дозволяють мінімізувати простой, оптимізувати маршрути та зменшувати витрати енергоресурсів. Це підсилює ефективність використання транспортної інфраструктури й водночас скорочує негативний вплив на довкілля.

Екологічна стратегія залізниць повинна включати модернізацію вантажного і пасажирського рухомого складу відповідно до міжнародних

стандартів екологічної безпеки. Упровадження нових конструкцій локомотивів і вагонів, виготовлених із сучасних матеріалів, сприяє зменшенню експлуатаційних витрат і підвищенню ефективності роботи галузі.

Важливо також удосконалювати системи екологічного моніторингу, які дозволяють здійснювати контроль за викидами, якістю повітря та дотриманням екологічних норм. Такий моніторинг формує базу для ухвалення управлінських рішень та подальшого вдосконалення екологічної політики залізничної галузі.

Реалізація екологічної модернізації неможлива без взаємодії держави, бізнесу та громадськості, оскільки масштабні інфраструктурні зміни вимагають залучення інвестицій, погодження проєктів та участі громад у процесі ухвалення рішень. Такий підхід сприяє формуванню екологічно відповідального середовища та підвищує рівень суспільної довіри. У перспективі екологічна трансформація залізничного транспорту сприятиме зміцненню позицій України на міжнародному транспортному ринку, підвищенню ефективності логістичних процесів і створенню безпечного для довкілля транспортного середовища.

Отже, екологічна модернізація залізничного транспорту в умовах Європейського «Зеленого курсу» — це стратегічний напрям декарбонізації, енергоефективності та інтеграції України до європейського сталого транспортного простору.

Ярослав РЕКУНОВ (106-МОА-Д24)

Керівник – доц. Олена ЛУК'ЯНОВА

ВПЛИВ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ НА ЕКОНОМІКУ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Воєнні конфлікти справляють суттєвий дестабілізуючий вплив на функціонування міжнародної транспортної системи, оскільки порушують сталі ланцюги постачання, змінюють географію вантажопотоків і підвищують економічні ризики для суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності. У сучасних умовах збройні протистояння дедалі частіше мають транснаціональний характер, що безпосередньо впливає на глобальні транспортні мережі, створюючи ефект ланцюгової реакції у світовій економіці. Порушення стабільності транспортних комунікацій призводить до подорожчання логістичних послуг, збільшення страхових платежів, зміни

маршрутів і тривалості перевезень, що знижує конкурентоспроможність міжнародних транспортних операторів та підвищує витрати споживачів.

Економічний вплив воєнних конфліктів на міжнародні перевезення проявляється через низку взаємопов'язаних процесів, серед яких скорочення обсягів експорту та імпорту, зменшення транзитних потоків, зростання тарифів і плати за страхування вантажів. Дестабілізація транспортних ринків часто супроводжується підвищенням цін на енергоносії, що безпосередньо відображається на собівартості транспортних послуг. Зміна напрямів вантажопотоків вимагає додаткових інвестицій у розвиток альтернативних логістичних маршрутів, модернізацію портів, залізничних та автомобільних коридорів, здатних забезпечити безпечне транспортування товарів в умовах підвищених геополітичних ризиків. Особливу роль у період збройних конфліктів відіграє питання транспортної безпеки. Блокування морських портів, руйнування транспортної інфраструктури, обмеження повітряного простору та небезпека для судноплавства призводять до суттєвих економічних втрат як на регіональному, так і на глобальному рівнях. Це стимулює країни до переорієнтації торговельних потоків, розвитку сухопутних та комбінованих шляхів сполучення, створення нових транзитних альянсів. У результаті змінюється конфігурація світових транспортних систем, де перевагу отримують ті регіони, що здатні забезпечити стабільність, безпеку й передбачуваність логістичних процесів.

Для країн, територією яких проходять міжнародні транспортні коридори, воєнні конфлікти мають подвійний ефект. З одного боку, вони втрачають частину транзитних доходів, з іншого – отримують стимул для переосмислення стратегій розвитку транспортної інфраструктури та диверсифікації маршрутів. У довгостроковій перспективі наслідки воєнних конфліктів виявляються у перерозподілі транспортних потоків, зміні структури світового ринку перевезень і підвищенні ролі міжнародних організацій у координації транспортної політики. Отже, воєнні конфлікти не лише порушують економічну рівновагу у сфері міжнародних перевезень, а й спричиняють системну перебудову глобальної транспортної архітектури, формуючи нові моделі взаємодії між державами та транспортними компаніями у пошуку стабільних шляхів розвитку.

DESIGNING A MULTILEVEL SYSTEM FOR MANAGING THE EFFICIENCY OF FINANCIAL FLOWS IN THE SUPPLY CHAIN

Planning a multilevel management system for financial flows is a key component of modern financial logistics and corporate governance. In the era of digitalization, global market integration, and rapid technological progress, financial management within the supply chain has evolved from a supporting function into a strategic factor of competitiveness and resilience. An effective multilevel system ensures transparency, adaptability, and alignment of financial decisions across all levels of the network – from suppliers to end consumers. At the strategic level, planning focuses on the formation of financial strategies consistent with the corporate mission and long-term development goals. This includes determining investment priorities, designing the financial architecture, allocating capital, and assessing macroeconomic risks. The objective is to ensure the stability and optimal use of financial resources throughout the supply chain. The tactical level is responsible for translating strategic objectives into operational actions through budgeting systems, payment coordination, and optimization of financing tools. It emphasizes the synchronization of cash inflows and outflows, cost control, improvement of working capital turnover, and liquidity maintenance. Tactical planning serves as a bridge between long-term strategy and daily operations, creating a flexible and responsive financial structure. At the operational level, attention is focused on daily transactions, payment schedules, and monitoring of key performance indicators. The use of digital platforms and real-time analytics tools ensures transparency, accuracy, and efficiency in financial operations. A critical factor for the success of multilevel planning is the integration of digital technologies. Artificial intelligence, blockchain, and big data analytics play a decisive role in automating financial processes, enhancing transaction security, and detecting anomalies. Predictive analytics enables organizations to forecast liquidity shortages, manage financial risks, and make data-driven decisions. The implementation of dynamic dashboards and KPIs – such as return on invested capital, cash conversion cycle, and cost efficiency ratio – provides a solid foundation for evaluating financial management performance. Another essential aspect is financial coordination among supply chain partners. Collaborative planning supported by digital ecosystems reduces information asymmetry, strengthens trust, and aligns financial objectives. Flexible management models ensure that financial systems can quickly respond to external disruptions such as

market volatility, geopolitical instability, or technological shifts.

Thus, a multilevel system for managing financial flows should be viewed as a dynamic and interdisciplinary process that integrates strategic forecasting, technological innovation, and financial discipline. Its ultimate goal is to build an integrated financial structure capable of maintaining liquidity, minimizing costs, and creating sustainable value for all stakeholders within the global supply chain ecosystem.

Ілона ЩЕРБИНА (132-БМ-Д23)
Керівник – доц. Олена ГРОМОВА

КОМУНІКАТИВНІ СТРАТЕГІЇ В УМОВАХ БАГАТОЗАДАЧНОСТІ: ЯК МЕНЕДЖЕР ФОРМУЄ ФОКУС КОМАНДИ

У сучасному професійному середовищі багатозадачність перетворилася на звичний стан роботи. Команди паралельно виконують кілька проєктів, постійно адаптуючись до змін у пріоритетах і строках. За таких умов основне завдання менеджера полягає не лише в організації робочих процесів, а й у формуванні спільного фокусу – єдиного бачення цілей, послідовності дій та ключових напрямів роботи. Ефективні комунікативні стратегії стають основним інструментом підтримання продуктивності, узгодженості та мотивації команди.

Фокус команди – це не просто перелік завдань, а узгоджене бачення того, що є найважливішим у конкретний момент. Менеджер формує цей фокус через чітку і регулярну комунікацію цілей, очікувань і критеріїв успіху. Важливо не лише сказати «що робимо», а й пояснити «чому саме це зараз важливо». Така чіткість дозволяє команді самостійно приймати рішення в умовах змін і уникати зайвих витрат часу на другорядні задачі.

Одним із найбільш результативних підходів у сфері управління є застосування стратегії комунікації, заснованої на пріоритизації. Керівник повинен мати здатність чітко аргументувати логіку розподілу уваги: визначати завдання, що є критично важливими, бажаними та тими, які можуть бути відкладені на пізніший час. Для цього широко використовуються такі інструменти, як матриця Ейзенхауера, канбан-дошки та таймлайни. Однак значущого ефекту ці інструменти досягають лише за умови їхньої органічної інтеграції у комунікаційні процеси. Це передбачає активне використання під час обговорень на стендап-зустрічах, ретроспективах або індивідуальних нарадах.

В умовах інформаційного перевантаження візуальні формати комунікації стають особливо важливими. Графіки, діаграми, дорожні карти – це не просто «декорації», а спосіб швидко донести суть. Менеджер, який вміє структурувати інформацію в наочній формі, допомагає команді краще орієнтуватися в завданнях і зберігати фокус.

Багатозадачність нерідко призводить до підвищеного рівня стресу та емоційного виснаження. У зв'язку з цим ефективна комунікація має охоплювати не лише передачу конкретних інструкцій, але й прояв емпатії. Для досягнення цієї мети менеджеру необхідно враховувати індивідуальні особливості кожного члена команди, включно з їхнім поточним робочим навантаженням і стилем виконання завдань. Адаптивна комунікація передбачає здатність змінювати тональність, формат і частоту взаємодій залежно від ситуаційного контексту, що дозволяє краще інтегрувати такі процеси у робочу динаміку.

Формування фокусу передбачає не лише додавання, але й усвідомлене виключення зайвого. Ефективний менеджер повинен володіти здатністю відмовлятися від надмірних завдань, навіть якщо вони на перший погляд здаються перспективними. Такий підхід потребує сміливості, проте саме він забезпечує команді можливість зосередитися на справді пріоритетних напрямках, що сприяє досягненню значущих результатів.

У сучасному світі, де багатозадачність стала звичною справою, комунікація перетворилася на більше, ніж просто обмін інформацією – це ключовий інструмент управління увагою. Менеджер, який майстерно поєднує адаптивні, структуровані та підтримуючі підходи до спілкування, не лише ефективно координує робочі процеси, а й мотивує команду, створюючи сприятливі умови для продуктивної та цілеспрямованої діяльності.

Кирило ОКОЛЬНИЧИЙ (109-ПУА-322)

Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

АНАЛІЗ КЛЮЧОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ У ЖОВТНІ 2025 РОКУ

Метою дослідження є аналіз ключових управлінських, фінансових та міжнародних рішень, відображених у жовтневому дайджесті 2025 року, з позицій сучасної теорії децентралізації та регіонального розвитку. У роботі ставиться завдання визначити вплив урядових і парламентських заходів на

стійкість територіальних громад, оцінити рівень синхронізації дій центральної влади та міжнародних партнерів, а також окреслити євроінтеграційні тенденції в регіональній політиці України.

Методологічну основу становлять принципи системного аналізу, які дали змогу оцінити управлінські рішення Уряду та Верховної Ради щодо забезпечення безперервності місцевої влади та прозорості управлінських процедур. Фінансово-економічний підхід використано для аналізу механізмів компенсації бюджетних втрат і державної підтримки інвестиційних проєктів, включно з розподілом додаткової дотації, фінансуванням 48 проєктів у межах державного фонду регіонального розвитку (ДФРР) та виділенням субвенції на енергетичну автономію соціальних закладів. Порівняльно-міжнародний аналіз дозволив дослідити зовнішньополітичний вимір децентралізації, зокрема співпрацю зі Словенією, Польщею, Європейським інвестиційним банком, EURADA та участь України у європейському тижні регіонів і міст.

Аналіз жовтневого дайджесту 2025 року засвідчив, що ключовим структурним чинником місячної динаміки стало посилення фінансової стійкості громад через розподіл 1,4 млрд грн додаткової дотації для 360 місцевих і обласних бюджетів, що забезпечило компенсацію втрат доходів від податку на доходи фізичних осіб та плати за землю за третій квартал 2025 року. Одночасно затвердження 48 інвестиційних проєктів у 16 регіонах у межах ДФРР свідчить про зміцнення інфраструктурної спроможності та цілеспрямовану регіональну політику держави. Важливим напрямом стало формування механізмів енергетичної стійкості - створення Координаційного штабу захисту енергетики, фінансування проєктів із впровадження відновлюваних джерел енергії в соціальних закладах на суму 396 млн грн та погодження додаткових проєктів із відновлення систем водопостачання, водовідведення та медичної інфраструктури у дев'яти регіонах. Інституційна складова характеризувалася ухваленням Верховною Радою постанови №14031, що гарантувала безперервність діяльності органів місцевого самоврядування в умовах воєнного стану, а також просуванням законопроєктів, спрямованих на підвищення прозорості та законності управлінських рішень. Моніторинг реформи, оприлюднений міністерством розвитку громад, продемонстрував зростання власних доходів місцевих бюджетів та зростання інтенсивності міжмуніципального співробітництва.

Міжнародний вимір децентралізації у жовтні 2025 року відзначався активізацією стратегічного партнерства, а саме підписанням меморандумів зі Словенією, запуском другої фази співпраці з Польщею, укладенням угод між шістьма українськими Агенціями регіонального розвитку та європейською

асоціацією EURADA. Паралельно розширилася грантова підтримка завдяки ініціативам проєкту UCORD та запуску конкурсу «Теплиця ідей» для підприємців у креативних індустріях. Додатковим проявом міжнародної солідарності стало підписання Маріупольської декларації справедливості, що визнає навмисне знищення міста російською армією трагедією світового масштабу. Загалом результати дослідження демонструють послідовне зміцнення інституційної та фінансової спроможності громад, високий рівень синхронізації державної політики та прискорення інтеграції України у європейське регіональне середовище, що є критично важливим чинником стійкості держави в умовах війни.

Катерина ЛЕОНОВА (216-МОА-Д24)

Керівник –доц. Інна ВОЛОХОВА

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ

Сучасні умови цифрової трансформації економіки зумовлюють необхідність глибоких змін у системах управління ланцюгами постачання. Традиційні логістичні моделі поступово замінюються інтелектуальними системами, які базуються на використанні цифрових технологій і автоматизованих платформ. Використання ERP-, WMS- та TMS-систем забезпечує інтеграцію всіх бізнес-процесів – від закупівель і виробництва до дистрибуції. Інтернет речей (IoT) надає змогу здійснювати постійний моніторинг стану вантажів і транспорту в реальному часі, що підвищує рівень контролю та безпеки. Застосування Big Data дозволяє прогнозувати попит, оптимізувати запаси та формувати ефективні логістичні стратегії. Штучний інтелект і машинне навчання відкривають нові можливості для автоматизації управлінських рішень і підвищення адаптивності логістичних систем до змін зовнішнього середовища. Використання блокчейн-технологій забезпечує прозорість і достовірність даних у ланцюгу постачання, знижує ризик шахрайства. Роботизація та дрони скорочують час виконання логістичних операцій, підвищують продуктивність праці. 3D-друк сприяє локалізації виробництва та скороченню довжини ланцюга постачання. Хмарні сервіси забезпечують інтеграцію інформаційних потоків між усіма учасниками ланцюга та гнучкість управління. Отже, впровадження інноваційних технологій у логістичну діяльність сприяє підвищенню ефективності, прозорості та стійкості ланцюгів постачання, формуючи

конкурентні переваги підприємств у глобальному ринковому середовищі.

Vadym KUCHMENKO (210-SL-D24)
Head – Associate Professor Olena SEMENTSOVA

FEATURES OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT UNDER CONDITIONS OF CRISES AND UNCERTAINTY

In today's globalized world, supply chains are complex and dynamic systems that integrate producers, suppliers, logistics operators, and consumers into a unified value-creation network. Their efficiency depends on the ability to maintain continuity of material, information, and financial flows. Recent years have revealed the vulnerability of even the most advanced supply chains to crisis phenomena – from the COVID-19 pandemic to military conflicts, energy shocks, and natural disasters. In such conditions, a key task is the development of resilient management models capable of adapting to environmental changes and minimizing the risks of logistics disruptions.

Crises and uncertainty transform traditional approaches to planning and managing supply chains. Whereas cost optimization and inventory minimization once dominated managerial priorities, today the focus has shifted toward flexibility, responsiveness, and diversification of supply sources. Risk management has become an integral component of logistics strategies. A crucial aspect involves assessing critical nodes within the network – those elements on which the overall stability of the chain depends. Consequently, modern companies are adopting *supply chain resilience* approaches by building alternative supply channels, utilizing digital monitoring platforms, and implementing big data analytics. One of the decisive factors in effective management during crises is the digitalization of supply chains. The use of artificial intelligence, blockchain, the Internet of Things (IoT), and cloud-based systems enables transparency, traceability, and real-time decision-making. These technologies facilitate scenario planning, demand forecasting, and adaptive inventory control. As a result, companies are better equipped to respond rapidly to environmental changes and mitigate the adverse effects of external shocks. The human factor also plays a vital role, particularly the development of logistics managers' competencies in situations of uncertainty. In crises, traditional decision-making algorithms often fail, requiring managers to rely on adaptive management principles, systems thinking, and collaborative coordination. Building inter-organizational trust among supply chain partners becomes a prerequisite for maintaining resilience and ensuring effective

coordination. Supply chain management under uncertainty requires a balance between efficiency and flexibility. On the one hand, enterprises strive to minimize costs and streamline processes; on the other, they must retain the capacity to reconfigure their logistics systems rapidly. The optimal approach combines *lean* and *agile* strategies, ensuring both economic efficiency and adaptability. In the long term, companies that successfully integrate digital transformation, environmental responsibility, and collaborative interaction will gain sustainable competitive advantages even in turbulent environments. Therefore, the key feature of supply chain management in times of crisis lies in the shift from reactive to proactive management models – those that not only overcome the consequences of crises but also transform challenges into opportunities for development.

Марія КАПЛУНЕНКО (216-МОА-Д24)
Керівник – доц. Інна ВОЛОХОВА

КАДРОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Кадровий менеджмент сучасного підприємства є стратегічною складовою системи управління, спрямованою на формування, розвиток і раціональне використання трудового потенціалу організації. Ефективна кадрова політика забезпечує стабільність колективу, підвищення продуктивності праці та формування корпоративної культури. Сучасні тенденції розвитку кадрового менеджменту характеризуються переходом від адміністративного управління персоналом до інноваційно-гуманістичної моделі, де акцент робиться на розвитку компетенцій, залученості та мотивації працівників.

Важливе значення мають цифрові технології управління персоналом – HRM-системи, хмарні сервіси, аналітика даних, які дозволяють автоматизувати облік кадрів, планування навчання, оцінювання результатів діяльності та процеси рекрутингу.

Система мотивації та оцінювання персоналу повинна враховувати не лише матеріальні стимули, а й нематеріальні – розвиток кар'єри, самореалізацію, визнання досягнень, гнучкі форми зайнятості. Професійний розвиток і навчання працівників стають безперервним процесом, що забезпечує адаптацію персоналу до змін зовнішнього середовища, нових технологій та управлінських практик.

Таким чином, кадровий менеджмент сучасного підприємства повинен поєднувати стратегічний підхід до управління людськими ресурсами з

використанням цифрових технологій та інструментів розвитку персоналу. Це забезпечує ефективність діяльності, інноваційність і конкурентоспроможність організації в динамічному ринковому середовищі.

Євгеній МЕЛЬНИК (136-МОА-Д23)
Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК У РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТІ

Метод експертних оцінок є важливим аналітичним інструментом у ризик-менеджменті, оскільки дозволяє отримати узагальнені професійні судження щодо ймовірності настання ризикових подій, масштабів можливих наслідків та ефективності заходів реагування. У ситуаціях, коли статистичні дані є недостатніми або відсутніми, а ризики мають невизначений характер, саме експертні висновки забезпечують обґрунтовану основу для ухвалення управлінських рішень. Метод ґрунтується на залученні фахівців з відповідною компетентністю, які формують індивідуальні або групові оцінки, що надалі узгоджуються шляхом спеціальних процедур. Застосування експертних оцінок дозволяє визначати критичні зони ризику, оцінювати ефективність альтернативних сценаріїв управління та встановлювати пріоритетність заходів. Важливою умовою є правильна організація експертного опитування, включно з добором учасників, чітким формулюванням завдань та мінімізацією суб'єктивних викривлень. Методи узагальнення, такі як середні оцінки, вагові коефіцієнти чи групові узгоджені рішення, сприяють отриманню збалансованого результату. Експертні оцінки мають особливе значення в управлінні стратегічними, техногенними, соціальними та фінансовими ризиками, де рівень невизначеності є високим, а наслідки можуть бути значними. Вони дозволяють не лише ідентифікувати ризики, а й прогнозувати можливі тенденції їх розвитку. У підсумку застосування методу експертних оцінок підсилює аналітичну базу ризик-менеджменту, забезпечує гнучкість управлінських рішень та сприяє формуванню обґрунтованих стратегій мінімізації ризиків в умовах складного та мінливого середовища.

ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА МЕНЕДЖМЕНТ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Цифрова трансформація істотно переформатовує залізничний транспорт, виводячи менеджмент галузі на якісно новий рівень ефективності та безпеки. Цей процес виходить далеко за межі автоматизації окремих процесів, вимагаючи від управлінців стратегічної інтеграції інтелектуальних систем у всі ланки діяльності, від логістики до обслуговування інфраструктури. Ключовий вплив цифрових технологій спостерігається в управлінні рухомим складом та інфраструктурою. Впровадження систем Інтернету речей (ІоТ) дозволяє здійснювати моніторинг стану колії, мостів та локомотивів у режимі реального часу. Це дає змогу менеджменту перейти від реактивного до превентивного обслуговування, мінімізуючи непередбачені поломки та простой. Також цифрова трансформація значно підвищує рівень безпеки руху, що є критично важливим для залізничного транспорту. Системи комп'ютерного зору, інтегровані в локомотиви та на об'єкти інфраструктури, допомагають запобігати зіткненням та виявляти потенційно небезпечні об'єкти на колії. Менеджмент використовує ці дані для розробки нових стандартів безпеки та вдосконалення протоколів реагування на надзвичайні ситуації. У пасажирських та вантажних перевезеннях цифровізація трансформує управління клієнтським досвідом. Менеджмент впроваджує інтелектуальні системи продажу квитків, надає пасажирам персоналізовану інформацію в дорозі та забезпечує прозоре відстеження вантажів. У вантажній логістиці це означає перехід до повністю цифрового документообігу та швидке інтегрування залізничних послуг із мультимодальними транспортними мережами. Таким чином, менеджмент залізничних підприємств стає менш орієнтованим на просторове управління фізичними активами і більше – на управління потоками даних та створення цифрової цінності для кінцевого споживача.

РИЗИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Воєнні дії істотно трансформують середовище функціонування логістичних систем, створюючи нові виклики для бізнесу, державного управління та суспільства. Серед основних ризиків функціонування логістичних систем можна виділити:

- порушення роботи транспортної інфраструктури, що призводить до затримок у постачанні та зростання витрат;
- перебої в енергетичному забезпеченні та нестабільність комунікацій, які знижують надійність логістичних операцій;
- зміна маршрутів постачання через небезпечні зони, блокування або окупацію територій;
- дефіцит кадрів у сфері транспорту, складського господарства та митного оформлення;
- збільшення вартості перевезень через підвищення цін на паливо, страхові та безпекові витрати;
- інформаційні ризики, пов'язані з кібератаками та втручанням у системи управління логістичними процесами.

Через зазначені ризики в умовах війни актуалізується потреба у цифровізації логістичних процесів, впровадженні систем ризик-менеджменту, розвитку альтернативних транспортних коридорів та підвищенні гнучкості ланцюгів постачання. Ефективне управління логістичними ризиками в умовах воєнного стану потребує комплексного підходу, що поєднує стратегічне планування, інноваційні технології, партнерську взаємодію та державну підтримку критичної інфраструктури. Лише системна адаптація логістичних систем дозволить забезпечити стійкість економіки та національної безпеки в умовах воєнних викликів.

PROSPECTS FOR THE USE OF GREEN LOGISTICS IN RAILWAY TRANSPORT

In the context of global challenges related to climate change, the growth of international trade, and increasing demands for environmental safety, the logistics industry is undergoing a transformation aimed at reducing its negative impact on the environment. One of the key directions of this transformation is the implementation of the concept of green logistics, based on the principles of rational resource use, reduction of greenhouse gas emissions, and enhancement of transport energy efficiency. Railway transport possesses a particularly strong potential for applying green logistics principles. Compared to road transport, it is characterized by lower CO₂ emissions per unit of freight work, reduced dependence on fossil fuels, and a higher energy efficiency ratio. The electrification of railways, the development of energy-saving systems, and the introduction of hybrid or hydrogen locomotives open up new opportunities for achieving climate neutrality within the transport infrastructure.

The implementation of green logistics in railway transport involves not only technological modernization but also improvements in management approaches. The development of a sustainable railway transport strategy requires the integration of environmental criteria into route planning, supply chain management, and traffic distribution processes. A particularly significant role is played by the digitalization of logistics operations, including the use of intelligent traffic management systems, energy consumption monitoring, and infrastructure load forecasting.. A promising direction of development lies in the creation of green corridors based on railway transport hubs that ensure environmentally oriented interaction between different modes of transport. Such corridors form the basis for the development of multimodal logistics systems, where railway transport serves as a key component of an environmentally balanced transport network. The introduction of energy-efficient technologies in these systems contributes to reducing the carbon footprint of logistics chains and strengthening the competitiveness of railway transport.

However, the effective implementation of green logistics principles requires systemic state support and coordination among transport sector stakeholders. It is necessary to improve the regulatory framework, introduce economic incentives for investment in green technologies, and promote research in eco-innovation. Another important factor is the enhancement of environmental awareness among personnel and the development of a corporate culture of sustainability. In the long term, green

logistics in railway transport may become not only a tool for ecological modernization but also a strategic direction for increasing the overall efficiency of the transport system. Railway infrastructure, complemented by modern digital technologies and energy-saving solutions, has the potential to become a key element in shaping the sustainable transport policy of Europe – and Ukraine in particular. Therefore, the transition to green logistics in the railway sector is a necessary condition for ensuring environmental safety, improving logistics efficiency, and achieving the goals of sustainable development.

Юлія МАЛЬОВАНА (106-МОА-Д23)

Керівник – доц. Вікторія КУДЕЛЯ

МЕНЕДЖМЕНТ ТА ЙОГО РОЛЬ У ПОДОЛАННІ КРИЗ

Ефективний менеджмент є не просто функцією управління повсякденною діяльністю, а критично важливим чинником виживання та розвитку організації, особливо в умовах кризи. Його роль у подоланні кризових явищ є центральною, оскільки саме управлінські рішення та дії визначають, чи зможе підприємство адаптуватися до різких змін.

В основі подолання кризи лежить здатність менеджменту до прогнозування та раннього виявлення загроз. Досвідчене керівництво не чекає, поки криза стане очевидною, а постійно моніторить внутрішнє та зовнішнє середовище, ідентифікуючи слабкі сигнали, які можуть перерости у повномасштабну проблему. Коли криза настає, менеджмент бере на себе функцію кризового лідерства, забезпечуючи чітку комунікацію, відновлюючи довіру серед стейкхолдерів та зберігаючи мотивацію колективу.

Ключовим завданням стає оперативна перебудова бізнес-процесів. Це вимагає від менеджерів не лише рішучості, але й здатності швидко приймати складні, часто непопулярні, антикризові рішення, які можуть включати оптимізацію витрат, перегляд асортименту продукції, реструктуризацію боргу або пошук нових ринків.

Зрештою, роль менеджменту полягає у перетворенні кризи з загрози на можливість. Це досягається через сприяння інноваціям та організаційному навчанню. Криза виявляє слабкі місця, і ефективний менеджмент використовує цей досвід для формування стійкої бізнес-моделі, яка буде менш вразливою у майбутньому. Встановлення жорсткої системи контролю та розробка детальних планів відновлення дозволяють підприємству не лише

пережити найважчий період, але й вийти з нього більш сильним, гнучким та конкурентоспроможним.

Юлія БЕСПАЛА (106-МОА-Д24)
Керівник – доц. Олена ЛУК'ЯНОВА

ВПЛИВ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Глобалізація виступає визначальним чинником трансформації світової економіки, зумовлюючи посилення взаємозалежності національних господарств, інтенсифікацію міжнародних економічних зв'язків та формування єдиного світового ринку товарів, послуг і капіталів.

У цьому контексті міжнародні транспортні системи набувають особливого значення, адже саме вони забезпечують матеріальну основу глобальних процесів обміну, переміщення ресурсів і інтеграцію регіонів у світову економічну мережу. Еволюція транспортних систем відображає глибинні структурні зміни у глобальній економіці, що виявляються у зростанні обсягів міжнародної торгівлі, зміні напрямів товаропотоків і формуванні нових логістичних ланцюгів.

Глобалізаційні процеси стимулюють розвиток міжнародного транспорту через підвищення попиту на швидке, безпечне та економічно ефективне переміщення товарів і пасажирів. Поглиблення міжнародної спеціалізації виробництва, поява глобальних ланцюгів доданої вартості та транснаціоналізація бізнесу створюють об'єктивну необхідність у вдосконаленні транспортної інфраструктури, розвитку мультимодальних перевезень та уніфікації технічних і правових стандартів у сфері міжнародного транспорту. Унаслідок цього транспортні системи перетворюються на стратегічний елемент глобальної економічної архітектури, забезпечуючи не лише фізичний рух продукції, а й функціонування світових ринків у цілому.

Одним із проявів впливу глобалізації є зростання інтеграційних процесів у транспортному секторі. Створення міжнародних транспортних коридорів, розвиток транс'європейських і трансконтинентальних мереж, гармонізація регуляторних норм сприяють підвищенню рівня взаємопов'язаності держав та скороченню логістичних витрат.

Підвищення пропускної спроможності портів, залізниць і автомобільних магістралей формує передумови для зростання

конкурентоспроможності регіонів і країн. Разом з тим, глобалізація висуває нові вимоги до транспортної безпеки, екологічних стандартів, цифровізації управлінських процесів і формування інтелектуальних транспортних систем.

Розвиток інформаційних технологій та комунікацій, як складова глобалізації, суттєво змінив принципи організації міжнародних перевезень. Цифровізація транспортних процесів забезпечує оперативний моніторинг вантажопотоків, підвищує точність прогнозування попиту та сприяє зниженню витрат на логістичне управління. Формування «розумних» транспортних систем створює нові можливості для інтеграції різних видів транспорту та оптимізації маршрутів перевезень. Водночас, посилення конкуренції на глобальному транспортному ринку стимулює транспортні компанії до впровадження інноваційних технологій, автоматизації операцій і підвищення якості обслуговування.

Глобалізаційні зміни не лише відкривають нові перспективи, але й створюють загрози для національних транспортних систем. Висока залежність від міжнародних ринків, нерівномірність розподілу транспортних потоків, монополізація глобальних перевізників та зростання транспортних витрат у періоди економічних криз або політичних конфліктів можуть негативно впливати на економічну стабільність окремих країн.

Тому для ефективної адаптації до умов глобальної конкуренції необхідним є формування стійкої національної транспортної політики, спрямованої на інтеграцію у світову транспортну мережу при збереженні економічної безпеки.

Отже, глобалізація виступає потужним чинником еволюції міжнародних транспортних систем, сприяючи підвищенню їх ефективності, технологічності та взаємопов'язаності.

Вона змінює характер транспортних процесів, перетворюючи транспорт із допоміжної галузі у стратегічний компонент глобальної економічної системи. Розвиток транспортної інфраструктури, впровадження інноваційних технологій, уніфікація нормативних механізмів та міжнародна співпраця стають основними напрямками формування сучасних транспортних систем, здатних забезпечити стабільний розвиток світової економіки в умовах постійного посилення глобалізаційних взаємозв'язків.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ МІЖОСОБИСТІСНОГО СПІЛКУВАННЯ

Індивідуальні особливості спілкування є унікальною комбінацією рис, стилів та стратегій, якими користується кожна особа в процесі взаємодії, і вони формуються під впливом як загальнокультурних чинників, так і особистого досвіду.

Стиль спілкування – це стійка форма комунікативної поведінки людини, що проявляється в різних умовах (ділових, особистих, керівництві, розв'язанні конфліктів) і включає прийоми психологічного впливу.

Індивідуальні відмінності у спілкуванні значною мірою залежать від розвиненої соціальної компетентності та емпатії особистості, її доброзичливості та відкритості, що впливає на здатність слухати, щоб допомагати іншим або встановлювати гарні стосунки.

Стратегія міжособистісної взаємодії (як поведінковий вираз Я-концепції, цілей, смислів) є «цілим», а індивідуальний стиль спілкування є його «частиною» або «зліпком».

Люди індивідуально відрізняються тим, як вони подають інформацію. Деякі озвучують основні тези на початку (індуктивний підхід), а інші підводять слухачів до головної думки поступово, залишаючи ключові тези на кінець (дедуктивний підхід).

Індивідуальні особливості можуть виявлятися у неузгодженості того, що людина говорить (вербально), і того, як вона це робить (не вербально), що може створювати комунікаційні бар'єри.

Особисті схильності людини також впливають на перевагу використання активного слухання (з перефразуванням, уточнювальними питаннями, зворотним зв'язком) або пасивного слухання (уважне, але не перебиваючи). У процесі комунікації індивідуальні особливості можуть виявлятися у схильності до маніпулювання партнером або зловживання керуванням комунікацією.

Стиль спілкування – це стійка, індивідуальна, відносно незмінна система прийомів та способів, якими людина користується у процесі взаємодії з іншими людьми. Він відображає ставлення особистості до себе, до партнера по спілкуванню та до ситуації в цілому. Відрізняють стилі міжособистісної взаємодії, тобто як людина висловлює свої потреби, думки та почуття

(впевнений, агресивний, пасивний, пасивно-агресивний) і стилі спілкування у керівництві та груповій взаємодії, тобто які часто проявляються в діловому спілкуванні або при управлінні групою (авторитарний, демократичний, ліберальний).

Крім цього за додатковими критеріями виділяють маніпулятивний стиль, що спрямований на прихований вплив і контроль над партнером для досягнення власних цілей, часто шляхом використання психологічних ігор та хитрощів, та гуманістичний стиль, що орієнтований на співпрацю, довіру, емпатію та взаємний розвиток.

Таким чином, індивідуальні особливості міжособистісного спілкування визначаються унікальним поєднанням особистісних якостей, вибраних стратегій та встановленого стилю комунікативної поведінки.

Успішність взаємодії вимагає не тільки професійної, але й психологічної компетентності (зокрема, соціально-чутливий контекст), що дозволяє узгоджувати комунікативні дії, долати бар'єри та досягати взаєморозуміння. Ці особливості відображають, як саме людина обирає виражати свої думки, слухати інших і реагувати на них у різних соціальних і професійних ситуаціях.

Софія ЧУХАНЬ (219-ПУА-324)
Керівник – доц. Олена ЛУК'ЯНОВА

МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Післявоєнне відновлення регіонів України є складним системним процесом, що охоплює економічну, соціальну, інфраструктурну, екологічну та гуманітарну сфери. Формування та реалізація державної політики в цьому напрямі потребує поєднання стратегічного бачення, інституційної спроможності та ефективної взаємодії між державними органами, місцевим самоврядуванням, бізнесом і громадянським суспільством.

Центральне місце у відбудовчому процесі займає розроблення комплексної державної стратегії, спрямованої на відновлення територіальної цілісності, забезпечення соціальної стабільності та створення передумов для стійкого розвитку регіональних економік.

Механізм формування державної політики у сфері післявоєнного відновлення ґрунтується на принципах децентралізації, субсидіарності та

регіональної спеціалізації. Важливим є перехід від централізованого управління до моделі партнерства між державою та регіонами, що передбачає залучення місцевих органів влади до розроблення та реалізації проєктів відбудови.

Для забезпечення ефективності політичних рішень необхідно враховувати просторову диференціацію руйнувань, економічний потенціал територій, демографічні зміни та потреби внутрішньо переміщених осіб. Формування політики повинно базуватися на даних, отриманих через системи моніторингу, аналітичні платформи та економетричне моделювання, що дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення.

На етапі реалізації політики важливою стає координація дій між центральними органами виконавчої влади, місцевими адміністраціями та міжнародними партнерами. Значну роль відіграють фінансово-економічні механізми, зокрема створення спеціальних фондів відновлення, залучення інвестицій, грантових програм та цільових кредитних ресурсів. Важливим напрямом є розвиток державно-приватного партнерства, яке забезпечує не лише фінансову підтримку, а й передачу сучасних технологій, управлінського досвіду та інноваційних підходів до відбудови.

Реалізація державної політики у цій сфері також вимагає прозорих процедур управління, підзвітності та контролю за використанням ресурсів, що сприяє підвищенню довіри суспільства до державних інституцій.

Післявоєнна відбудова має бути спрямована не лише на відтворення зруйнованої інфраструктури, а й на модернізацію економічної структури регіонів, формування нових точок зростання, стимулювання підприємництва та інноваційної активності. Державна політика повинна інтегрувати цілі сталого розвитку, енергетичної безпеки та екологічної збалансованості.

Таким чином, механізми формування та реалізації державної політики у сфері післявоєнного відновлення регіонів України мають поєднувати стратегічне планування, міжрівневу взаємодію та ефективне використання ресурсів, забезпечуючи перехід від кризового відновлення до довготривалого соціально-економічного зростання.

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ КРИЗОВИХ ЯВИЩ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ, ВИКЛИКИ ТА АДАПТИВНІ МОДЕЛІ

Кризові явища – економічні спади, пандемії, воєнні дії, політична нестабільність, технологічні шоки – призводять до високого рівня невизначеності та значно впливають на діяльність організацій. Передусім вони ставлять під загрозу найцінніший ресурс підприємства – людський капітал. У таких умовах управління персоналом набуває стратегічного значення та перетворюється на ключовий інструмент забезпечення стійкості, адаптивності та конкурентоспроможності компаній.

Особливо гостро ця проблема постає в Україні, де підприємства вже тривалий час функціонують в умовах воєнних ризиків, міграційних процесів, нестабільності ринків і трансформації трудових відносин. Це вимагає переосмислення підходів до HR-менеджменту та формування гнучких моделей роботи з персоналом.

Управління персоналом у кризових умовах виходить за межі класичного кадрового менеджменту та стає системою антикризових рішень, спрямованих на: збереження ключових компетенцій працівників, мінімізацію кадрових ризиків, оптимізацію ресурсів, підвищення гнучкості організаційної структури; забезпечення мотивації й стійкості персоналу.

Таким чином, HR-підрозділ набуває ролі стратегічного партнера керівництва і стає одним із головних факторів подолання кризових явищ. Кризові явища змінюють структуру, інтенсивність та пріоритети роботи з персоналом.

У період кризи зростає ймовірність плинності кадрів, вигорання, зниження продуктивності та втрати ключових спеціалістів. Це вимагає постійного моніторингу ризиків, оцінювання рівня залученості та вчасного реагування.

Під час кризи зростає потреба в: розвитку цифрових навичок, крос-функціональному навчанню, підготовці лідерів для роботи у нестабільності.

Воєнна реальність сформувала унікальний набір викликів: мобільність працівників і релокація підприємств, необхідність гнучких політик відпусток і лікарняних, правові питання, пов'язані з воєнним станом, психологічне навантаження та травматичні наслідки, необхідність підтримки працівників, які служать у ЗСУ, перебудова логістики та дистанційної роботи.

Українські підприємства та організації змушені одночасно

забезпечувати безпеку, продуктивність і людяність у своїх кадрових рішеннях.

Управління персоналом в умовах кризових явищ – комплексний процес, що вимагає стратегічного мислення, гнучкості та глибокого розуміння потреб працівників. Ефективні HR-практики можуть забезпечити: стабілізацію роботи організації, збереження трудового потенціалу, підвищення мотивації, формування культури стійкості, здатність підприємства швидко відновлюватися та адаптуватися.

Ключовим завданням HR-менеджменту стає не лише реагування на кризу, а й формування умов для розвитку організації в умовах невизначеності.

Софія ХАРЧЕНКО (106-МОА-Д22)

Керівник –доц. Інна ВОЛОХОВА

АДАПТАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ УКРАЇНИ ДО СУЧАСНИХ УМОВ

Сучасні умови господарювання в Україні характеризуються високим рівнем ризиків і нестабільності, що безпосередньо впливає на ефективність логістичних систем.

Військові дії, руйнування інфраструктури, зміни транспортних маршрутів і порушення ланцюгів постачання спричинили необхідність пошуку нових підходів до управління логістикою. Ключовими напрямками адаптації логістичних систем є:

- диверсифікація постачальників і маршрутів перевезень;
- розвиток цифрових логістичних платформ та систем моніторингу;
- зміцнення партнерських відносин між державними і приватними структурами;
- оптимізація складських та транспортних процесів відповідно до умов воєнного часу;
- впровадження принципів гнучкого та стійкого управління.

Адаптація логістичних систем України до сучасних умов потребує комплексного підходу, що включає технологічні інновації, стратегічне планування, кадрове забезпечення та підтримку держави. Стійкість логістики є ключовим чинником відновлення економіки та забезпечення національної безпеки в післявоєнний період.

ДОВІРА ЯК РЕСУРС УПРАВЛІНСЬКИХ КОМУНІКАЦІЙ У ПОСТВОЄННОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Довіра є одним із найцінніших нематеріальних ресурсів у системі управління, адже саме вона визначає якість взаємодії, ефективність комунікацій та стійкість організаційних структур. У поствоєнному суспільстві, де відбувається глибока трансформація соціальних відносин, довіра набуває особливого значення. Вона стає основою відновлення порушених зв'язків між владою, бізнесом і громадськістю, а також фундаментом для відбудови комунікаційних систем у державних і корпоративних структурах.

Комунікативний менеджмент у сучасних умовах покликаний не лише забезпечити обмін інформацією, а й створити середовище взаєморозуміння, партнерства та відповідальності. Без довіри будь-які комунікації перетворюються на формальні повідомлення, які не впливають на поведінку учасників і не сприяють досягненню спільних цілей. Довіра знижує рівень невизначеності, підвищує швидкість прийняття рішень і дозволяє ефективніше координувати дії колективів, громад і організацій.

У структурі управлінських комунікацій довіра виконує функцію з'єднувального елемента між владою та суспільством, між керівником і підлеглими, між партнерами та клієнтами. Вона забезпечує сталість організаційних процесів, оскільки ґрунтується на переконанні, що інша сторона діє чесно, прогнозовано й відповідально. У повоєнних умовах, коли соціальні травми, інформаційні маніпуляції та політична нестабільність підривають упевненість громадян, саме довіра дозволяє відновити баланс між владними структурами та суспільством.

Формування довіри в управлінських комунікаціях потребує системного підходу. Його складовими є прозорість прийняття рішень, відкритість інформаційних потоків, відповідність слова і дії, наявність зворотного зв'язку та залучення учасників до процесів ухвалення управлінських рішень. Важливу роль відіграє комунікативна компетентність керівників, їх здатність вести діалог, проявляти емпатію та визнавати власні помилки. Довіра не може бути встановлена наказом – вона вибудовується поступово через узгодженість дій, справедливість і дотримання обіцянок.

Післявоєнна реконструкція держави і суспільства потребує не лише економічних ресурсів, а й комунікативного капіталу – здатності об'єднувати

людей навколо спільної мети. У цьому контексті довіра стає рушійною силою колективного відновлення. Вона визначає, чи буде суспільство здатне спільно долати наслідки війни, відновлювати інституції, підтримувати ініціативи влади та брати участь у прийнятті рішень.

Управлінські комунікації, побудовані на довірі, дозволяють не лише координувати діяльність, а й формувати ціннісну основу розвитку. Якщо комунікація сприймається як взаємодія рівних партнерів, зростає мотивація до праці, відповідальність та готовність до змін. Таким чином, довіра виступає не просто засобом, а стратегічним чинником сталого розвитку організацій і держави.

Отже, довіра є ключовим ресурсом управлінських комунікацій у поствоєнному суспільстві, оскільки забезпечує єдність, передбачуваність і соціальну стабільність. Вона визначає якість управлінських рішень, ефективність їх реалізації та рівень готовності суспільства до відновлення. Формування культури довіри вимагає від керівників відкритості, прозорості, послідовності дій та етичного лідерства. У поєднанні з професійним комунікативним менеджментом довіра стає основою стійкого розвитку, відродження інституцій і створення нового типу взаємодії – партнерської, відповідальної та орієнтованої на майбутнє.

Анна МЕДВЕДЄВА (106-МОА-Д23)

Керівник – доц. Олена ЛУК'ЯНОВА

ВПЛИВ ДИСТАНЦІЙНОЇ РОБОТИ НА СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

Поширення дистанційної роботи стало одним із найпомітніших явищ сучасного ринку праці, що істотно трансформувало традиційні підходи до управління персоналом. Глобальні виклики, пов'язані з пандемією, технологічними змінами та цифровізацією бізнес-процесів, прискорили перехід від класичних офісних форматів до гнучких моделей зайнятості, що базуються на використанні інформаційно-комунікаційних технологій. У цих умовах система управління персоналом зазнає суттєвих змін, оскільки дистанційна форма праці впливає на всі її функціональні складові – планування, організацію, мотивацію, контроль і розвиток трудових ресурсів.

Одним із головних аспектів впливу дистанційної роботи є трансформація організаційних структур та управлінських відносин. Відсутність фізичної присутності працівників у робочому середовищі

потребує від керівництва формування нових механізмів координації та комунікації, побудованих на цифрових платформах, хмарних сервісах і системах електронного документообігу. Така зміна вимагає перегляду стилів керівництва, розвитку навичок самоменеджменту у працівників і підвищення довіри між учасниками трудового процесу. Управлінська діяльність у дистанційному форматі поступово переходить від контролю за процесом до оцінювання результатів, що стимулює автономність, ініціативність і відповідальність співробітників.

Водночас дистанційна робота створює нові виклики для системи мотивації та корпоративної культури. Віддалені працівники можуть відчувати дефіцит соціальної взаємодії, зниження рівня залученості та емоційного зв'язку з організацією. Це вимагає розроблення специфічних заходів підтримки морально-психологічного стану персоналу, запровадження гнучких графіків, онлайн-комунікаційних заходів та індивідуальних програм професійного розвитку. У сучасному управлінні персоналом важливо не лише забезпечити працівників технічними ресурсами, а й створити цифрове середовище, яке сприятиме інтеграції колективу, збереженню корпоративних цінностей та розвитку командної взаємодії.

Економічний аспект дистанційної роботи проявляється у зміні витратної структури підприємств, зокрема у зменшенні витрат на утримання офісних приміщень і водночас зростанні потреб у фінансуванні інформаційної безпеки та технічної підтримки. Управлінські рішення у цій сфері мають враховувати як ефективність праці, так і добробут працівників, забезпечуючи баланс між гнучкістю і стабільністю зайнятості. Отже, дистанційна робота стає не тимчасовою реакцією на зовнішні обставини, а новою моделлю організації трудових відносин, яка формує інноваційні тенденції в управлінні персоналом. Вона перетворюється на інструмент підвищення адаптивності, продуктивності й конкурентоспроможності організацій у глобальному економічному середовищі.

Дарина ГАЙОВИЧ (107-ПУА-Д22)
Керівник – проф. Юлія КРИХТІНА

НАЛЕЖНЕ ВРЯДУВАННЯ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ДОВІРИ ДО ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ

Належне врядування виступає одним із визначальних чинників формування довіри громадян до публічної влади, оскільки забезпечує

прозорість, відповідальність та ефективність державних інституцій. У сучасних умовах суспільство очікує від влади відкритої комунікації, чесності у прийнятті рішень і здатності діяти в інтересах громадян. Саме тому належне врядування формується як цілісна система принципів, що спрямована на підвищення легітимності державної влади та посилення участі громадян у публічному житті. Прозорість діяльності органів влади є основою для зміцнення довіри. Коли механізми ухвалення рішень є відкритими, а інформація про діяльність державних інституцій доступна, громадяни отримують можливість оцінити обґрунтованість і справедливість управлінських дій. Підзвітність забезпечує відповідальність посадових осіб за результати своєї роботи, формує культуру чесності та професійності у державному секторі й зменшує ризики зловживань.

Важливе значення має участь громадськості у процесах ухвалення рішень. Залучення громадян, експертного середовища та громадських організацій до публічних обговорень підвищує рівень довіри, оскільки влада демонструє готовність враховувати різні позиції та діяти у взаємодії із суспільством. Така практика не лише підсилює демократичний характер державного управління, а й сприяє виробленню рішень, що відповідають реальним потребам населення.

Ефективність реалізації принципів належного врядування залежить від інституційної спроможності держави, кваліфікації службовців і дотримання норм етичної поведінки. Високий рівень професіоналізму та дотримання етичних стандартів слугують додатковими чинниками зміцнення довіри, оскільки вони формують позитивне уявлення про здатність влади діяти компетентно та справедливо. У підсумку належне врядування постає не лише управлінською моделлю, а й важливим соціальним механізмом, що сприяє формуванню довіри громадян до держави, підвищенню стабільності інституцій та зміцненню демократичного розвитку суспільства.

Іван ГАРКУША (216 -МОА-Д25)
Керівник – доц. Олена ГРОМОВА

ПСИХОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ДІЛОВОГО СПІЛКУВАННЯ

Ділове спілкування є одним із ключових інструментів ефективного функціонування сучасних організацій, оскільки забезпечує взаємодію, узгодження дій та формування спільного розуміння цілей. У технічних та виробничих колективах комунікація має особливе значення, адже точність

переданої інформації безпосередньо впливає на результативність процесів та рівень безпеки. Психологічні принципи ділового спілкування формують основу для професійної взаємодії та дозволяють мінімізувати конфлікти, покращити координацію та забезпечити високу якість управлінських рішень.

В умовах зростання складності технологічних систем та підвищених вимог до оперативності реагування на виробничі зміни комунікація стає не лише інструментом, а й критичним елементом управління ризиками. Чіткість і структурованість обміну інформацією дають змогу усунути затримки в прийнятті рішень та запобігти технічним помилкам, спричиненим неправильним трактуванням інструкцій чи указівок. Психологічна грамотність учасників комунікаційного процесу сприяє створенню робочого середовища, в якому кожен фахівець може відкрито висловлювати пропозиції та зауваження, що підвищує інноваційність команди. Крім того, володіння психологічними принципами спілкування забезпечує стійкість колективу до стресових ситуацій і сприяє формуванню корпоративної культури, орієнтованої на взаємну підтримку та відповідальність. Культура ділового спілкування включає здатність формулювати думки чітко та лаконічно, вміння слухати, підтримувати конструктивний діалог та демонструвати взаємну повагу. Важливою складовою є комунікативна компетентність – уміння використовувати знання на практиці, адаптуючи стиль поведінки до ситуації. Високий рівень культури спілкування дозволяє працівникам швидше встановлювати контакт, уникати неправильних тлумачень та підвищувати продуктивність спільної роботи.

Активне слухання є ключовою навичкою, що забезпечує розуміння позиції співрозмовника та зменшує кількість непорозумінь. До його принципів належать використання уточнювальних запитань, підтримувальних фраз, невербальних сигналів зацікавленості та уникнення оцінювання. Усвідомлене слухання сприяє створенню довірчої атмосфери, знижує рівень стресу у комунікації та підвищує якість прийняття рішень у виробничих і управлінських процесах.

Ефективне ділове спілкування також передбачає свідоме використання психологічних прийомів, що допомагають налагодити контакт: звертання по імені, щира посмішка, коректні компліменти, опора на факти та спільні інтереси. Перед початком комунікації рекомендується визначити мету, врахувати контекст та підібрати стиль взаємодії, що відповідає статусу та ролі співрозмовників.

Конфлікти є природною частиною колективної діяльності, однак їхнє конструктивне вирішення можливе завдяки грамотному комунікаційному менеджменту. Психологічна природа конфлікту пов'язана з різницею потреб,

інтересів, цінностей та рівнем доступної інформації. Серед найбільш поширених причин – розподіл ресурсів, невизначеність посадових обов’язків, відсутність зворотного зв’язку, різниця в досвіді працівників.

СЕКЦІЯ МАРКЕТИНГУ, КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ТЕОРІЇ

Вадим РУДЕНКО (215-М-Д25)
Керівник – проф. Олена ЗОРІНА

НЕОБХІДНІСТЬ БІЗНЕС-ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ

Планування є фундаментом сучасної компанії, забезпечуючи чітке бачення стратегії, ринкових умов та необхідних дій для підтримки прибутковості в умовах економічної динаміки. У галузі автомобільного транспорту це особливо критично через зростаючу конкуренцію та постійні зміни у потребах споживачів, спричинені технологічними трендами та соціальними запитами. Чітке та гнучке планування дозволяє компанії бути на крок попереду, швидко реагуючи на зміни.

Одним із ключових елементів бізнес-планування є маркетингове обґрунтування, тому що воно вимагає глибокого розуміння потенційного споживача: його потреб, критеріїв вибору та готовності цінувати комфорт, безпеку, зручність онлайн-сервісів і індивідуалізований підхід. Це означає, що бізнес-план має включати не лише традиційні витрати на автопарк та утримання, але й інвестиції у цифрову інфраструктуру (мобільні додатки, CRM-системи, програми лояльності).

Маркетинговий аналіз, що охоплює оцінку попиту, конкурентного середовища та позиціонування, використовує комплекс аналітичних інструментів. Початковим етапом є SWOT-аналіз, який розмежовує внутрішні наші сильні (наприклад, якість нашого автопарку), слабкі сторони, можливостей (відкриття нових маршрутів, оновлення рухомого складу, підвищення якості обслуговування) та загроз (поява нових конкурентів). Для більш глибокого розуміння макросередовища застосовується PEST-аналіз, який систематично оцінює вплив політичних, економічних, соціальних, технологічних, екологічних та правових факторів (наприклад, коливання цін на паливо, норми викидів чи зміни правил ліцензування), дозволяючи завчасно адаптувати стратегію транспортної компанії.

Важливою складовою стійкості є логістичне та операційне планування, яке включає в себе оптимізацію маршрутів, розробку графіків, систему технічного обслуговування та підбір персоналу. Сучасні перевізники інтегрують GPS-моніторинг та автоматизовану аналітику для зменшення

експлуатаційних витрат та підвищення задоволеності клієнтів, запобігаючи роботі у збиток.

Фінансовий блок плану оцінює рентабельність проєкту, визначає необхідні інвестиції (придбання транспорту, страхування, паливо, оплата праці) та прогнозує доходи. При цьому зростання клієнтської бази забезпечується завдяки маркетинговим інструментам: таргетованій рекламі, партнерським програмам та системам лояльності.

Бізнес-планування у сфері автомобільних перевезень є нерозривним із маркетинговим підходом. Ретельний аналіз, формування унікального клієнтського досвіду та чітке позиціювання є визначальними факторами успіху, забезпечуючи економічну стійкість компанії та її ефективну адаптацію до інновацій та змін на ринку.

Аріана ЛИТОВЧЕНКО (215-М-Д25)

Керівник – проф. Олена ЗОРІНА

ОСОБИСТИЙ БРЕНД У ДОБУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сьогодні штучний інтелект стає не просто технологічним інструментом, а частиною нашої повсякденної реальності. ШІ створює тексти, малює зображення, генерує музику, веде сторінки в соцмережах і навіть може імітувати людську мову та поведінку.

У такому середовищі перед людиною постає новий виклик - як залишатися унікальною та впізнаваною, коли машини теж здатні створювати контент і привертати увагу аудиторії?

Ця проблема робить питання розвитку особистого бренду надзвичайно актуальним у цифрову епоху.

Поява та розвиток штучного інтелекту впливають на формування особистого бренду людини, а також визначити стратегії, які допомагають зберегти автентичність і конкурентоспроможність у світі автоматизованого контенту

Особистий бренд - це сукупність вражень, емоцій та асоціацій, які формуються у свідомості інших людей щодо певної особистості.

У соціальних мережах бренд людини стає не менш важливим, ніж професійні навички. Він визначає довіру, впізнаваність і можливості для кар'єри.

У добу ШІ головне завдання особистого бренду - створити цінність, яку машина не може підмінити: людські емоції, емпатію, харизму, почуття

гумору, моральну позицію.

Виклики, які створює штучний інтелект для особистого бренду:

1. Імітація автентичності. ШІ здатен створювати тексти, відео чи зображення, що виглядають «людськими». Це розмиває межу між справжнім і штучним контентом. Наприклад, штучні «інфлюенсери», як Lil Miquela або Aitana Lopez, мають мільйони підписників, хоча не існують у реальному світі.

2. Інформаційне перенасичення. Через потік автоматизованого контенту людині складніше привернути увагу аудиторії. Виживають ті, хто створює емоційно чесний і глибокий контент.

3. Ризик втрати індивідуальності. Коли всі користуються однаковими AI-інструментами для генерації ідей, дизайнів або постів, зникає унікальний стиль. Людина має протиставити машинній «ідеальності» свою недосконалу щирість, яка і робить її живою.

Попри побоювання, що штучний інтелект може витіснити людську творчість, насправді він відкриває нові горизонти для розвитку особистого бренду. Завдяки інтелектуальним технологіям людина отримує змогу оптимізувати власну роботу, зосереджуючись не на технічних деталях, а на суті, ідеї та сенсі свого контенту. ШІ дає можливість швидше створювати тексти, обробляти зображення, аналізувати аудиторію, тобто фактично бере на себе частину рутинної роботи. Це дозволяє бренду зосередитись на тому, що робить його унікальним - особистому баченні, емоціях, харизмі. Крім того, алгоритми допомагають краще зрозуміти свою аудиторію, адаптувати стиль комунікації до її інтересів і створювати більш персоналізовані повідомлення. Водночас вміння грамотно користуватися штучним інтелектом підкреслює сучасність, гнучкість і технологічну компетентність людини, що підсилює її імідж як фахівця нового покоління. Таким чином, AI стає не конкурентом, а партнером у розвитку особистого бренду - інструментом, що дає змогу розкрити людський потенціал у повній мірі.

Щоб залишатися впізнаваним у світі, де штучний інтелект генерує безліч одноманітного контенту, людина має робити ставку на свою унікальність. Основою успішного бренду стає автентичність - здатність бути щирим, відкритим і справжнім. Аудиторія цінує не досконалість, а людяність, тож важливо демонструвати власні думки, емоції, досвід і навіть помилки. Штучний інтелект може допомогти знайти ідеї або структуру, але сенс, зміст і емоційна глибина мають залишатися людськими. Не менш важливо формувати етичну позицію: прозоро повідомляти про використання AI, зберігати чесність і довіру. У добу автоматизації виграють ті, хто поєднує творчість із аналітичним мисленням, інтуїцію - з технологічними знаннями, а

інновації - з емоційною чутливістю. Безперервне навчання та відкритість до нових технологій дозволяють людині не бути копією машини, а навпаки - керувати нею, створюючи власну, неповторну версію бренду.

Штучний інтелект не знищує особистий бренд - він змінює правила гри. Тепер важливо не лише створювати контент, а й додавати до нього людську цінність: емпатію, досвід, моральну відповідальність.

Справжній особистий бренд - це не те, що може повторити алгоритм, а те, що відчуває людина.

Анастасія САЛІЄВА (105-М-Д23)
Керівник – проф. Юрій КАЛАБУХІН

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Залізничний транспорт України продовжує курс на підвищення енергоефективності та скорочення експлуатаційних витрат. Основна увага приділяється раціональному використанню паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), впровадженню сучасних технологій моніторингу споживання палива та зниженню викидів шкідливих речовин.

Зростання цін на енергоносії та обмеженість ресурсів зумовили необхідність пошуку нових шляхів економії, зокрема за рахунок технічних і організаційних заходів.

Основні фактори, що впливають на витрати ПЕР

Технічний стан локомотивів - застарілий рухомий склад має підвищену витрату палива.

Організація експлуатаційної роботи - значна частка холостих пробігів знижує ефективність використання пального.

Кваліфікація локомотивних бригад - дотримання економічних режимів руху безпосередньо впливає на паливну економічність.

Якість паливно-мастильних матеріалів - використання сучасних мастил забезпечує зменшення тертя та зносостійкість вузлів.

Вплив експлуатаційних показників

Підвищення коефіцієнта використання пробігу локомотива та середньодобового пробігу сприяє зниженню питомих витрат палива на одиницю транспортної роботи.

Ефективне планування графіків руху та зменшення простоїв дозволяє досягти економії до 10–12% пального без значних капіталовкладень.

Шляхи оптимізації та енергозбереження

Впровадження системавтоматизованого моніторингу споживання палива, що дозволяють оперативно контролювати витрати.

Використання сучасних матеріалів енергоефективних мастильних і низьков'язких моторних масел.

Навчання та підвищення кваліфікації локомотивних бригад у сфері енергоощадного ведення поїздів.

Модернізація рухомого складу, у тому числі перехід на електротягу та гібридні технології.

Економічний ефект

Реалізація комплексу заходів з енергозбереження дозволяє:

- скоротити витрати палива на 8–15%;
- знизити собівартість перевезень;
- зменшити шкідливі викиди в атмосферу;
- підвищити рентабельність залізничних перевезень.

Комплексний підхід до управління енергоспоживанням на залізничному транспорті забезпечує сталий розвиток галузі, економію ресурсів і екологічну безпеку.

Андрій РЄПУШКІН (216-М-324)

Керівник – доц. Володимир ВОЛОХОВ

ЛОГІСТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА РИЗИКИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Реальність війни накладає обмеження на всі сфери життя, але в першу чергу, на логістику та ефективність логістичних процесів, оскільки порушується стабільність транспортних маршрутів, постачання сировини, функціонування складів і комунікацій між виробниками.

Україна, як держава, що перебуває у стані війни, зіштовхується з масштабними викликами у сфері логістики на всіх рівнях економічної діяльності. Серед основних логістичних проблем в умовах війни можна виокремити:

- пошкодження транспортної інфраструктури (автошляхів, залізниць, портів, мостів), що ускладнює доставку товарів;
- переривання або подовження ланцюгів постачання, зростання витрат на транспортування;
- дефіцит палива та підвищення вартості енергоносіїв, що впливає на собівартість перевезень;

- ризики для безпеки персоналу та матеріальних ресурсів, у тому числі через військові дії;
- нестача складських площ і логістичних центрів у безпечних регіонах;
- проблеми з митним оформленням і транскордонною логістикою, особливо для гуманітарних та військових вантажів.

Серед ключових ризиків логістичної діяльності у воєнних умовах - невизначеність постачань, фінансові втрати, збитки від затримок, а також репутаційні ризики, пов'язані з невиконанням договірних зобов'язань.

Для підвищення стійкості логістичних систем у таких умовах підприємства мають:

- диверсифікувати канали постачання та створювати резервні маршрути;
- впроваджувати цифрові платформи моніторингу руху вантажів у реальному часі;
- розвивати гуманітарну та військово-громадську логістику, спрямовану на підтримку населення і Збройних Сил України;
- застосовувати гнучке управління запасами з урахуванням ризиків перебоїв постачання;
- зміцнювати партнерські відносини з міжнародними логістичними операторами.

Отже, в умовах війни логістика перетворюється з комерційної функції на стратегічний елемент національної безпеки, який забезпечує безперервність постачання життєво необхідних ресурсів і підтримку економічної стійкості держави.

Ксенія УМРИХІНА (135-М-Д23)
Керівник – доц. Олена СИВОЛОВСЬКА

ЗАСТОСУВАННЯ ОМНІКАНАЛЬНОГО ПІДХОДУ В МЕРЕЖІ «ФОКСТРОТ»

Омніканальний підхід у сучасному ритейлі є основним фактором забезпечення конкурентоспроможності. Показовим прикладом реалізації омніканального підходу в сучасних українських умовах є мережа побутової техніки та електроніки «Foxytrot», яка системно трансформує свої бізнес-процеси відповідно до сучасних цифрових стандартів. Компанія створила єдину клієнтську базу, що об'єднує всі канали взаємодії: сайт, мобільний застосунок, офлайн-магазини, кол-центр і служби підтримки. Завдяки цьому

покупець може почати оформлення замовлення онлайн, продовжити через контакт-центр і завершити у фізичній торговій точці без втрати даних чи повторного введення інформації.

Особливу роль у цій стратегії відіграє внутрішній мобільний застосунок FoxuHUB, створений для продавців-консультантів. Він надає доступ до каталогу товарів, аналітики продажів, інформації про клієнта в реальному часі та дозволяє оперативно оформлювати замовлення безпосередньо у залі магазину. Застосунок поєднує інструменти CRM(персоналізації) та системи обліку товарів, що прискорює процес обслуговування та зменшує навантаження на персонал. За даними компанії, використання FoxuHUB скоротило середній час обслуговування клієнта на 25 % і підвищило конверсію мобільного трафіку більш ніж удвічі.

В результаті впровадження омніканального підходу частка онлайн-продажів у структурі виручки компанії «Фокстрот» перевищила 40 %, а час обслуговування клієнтів суттєво скоротився. Таким чином, приклад «Foxtrot» показує, що омніканальність – це не лише технічна інтеграція каналів, а насамперед нова філософія взаємодії з клієнтом.

Валерія БУРЦЕВА (215-М-Д25)
Керівник – доц. Алла ДЕРГОУСОВА

ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ У ФОРМУВАННІ РЕПУТАЦІЇ УКРЗАЛІЗНИЦІ

Сучасний етап розвитку цифрових технологій зумовлює зміни у підходах до маркетингових комунікацій та управління репутацією організацій. Для державних підприємств транспортної галузі соціальні мережі стали не лише інструментом інформування, але й важливим засобом побудови довіри та емоційного зв'язку зі споживачами. Одним із найбільш показових прикладів такої трансформації є діяльність Акціонерного товариства “Укрзалізниця”, яке активно використовує соціальні медіа для взаємодії з громадськістю.

Укрзалізниця посідає унікальне місце серед державних компаній України - з одного боку, виконує стратегічні функції забезпечення транспортного сполучення, з іншого - виступає публічним брендом, від якого залежать мільйони пасажирів. Це обумовлює підвищену увагу до її репутаційного капіталу. Відкритість і постійна комунікація через соціальні мережі стали невід’ємними інструментами управління цим капіталом.

Перші офіційні кроки Укрзалізниці у сфері соціальних медіа було зроблено ще у 2013 році, коли компанія відкрила сторінку у Facebook для безпосереднього спілкування з пасажиром. Надалі підприємство розширило присутність, запустивши офіційні канали у Telegram, Instagram, YouTube та Viber. Станом на 2025 рік Telegram-канал має понад 220 000 підписників, а Instagram - близько 86 000, що свідчить про стабільне зростання цифрової аудиторії.

Аналіз публікацій у Facebook та Telegram показує, що контентова політика Укрзалізниці має інформаційно-оперативний характер. Основні теми - повідомлення про зміни у русі поїздів, попередження щодо надзвичайних ситуацій, оголошення про акції, нові сервіси чи модернізацію вагонів. У публікаціях простежується орієнтація на оперативність, достовірність і публічну відповідальність - ключові чинники формування довіри до бренду.

Водночас Укрзалізниця поступово інтегрує елементи іміджевого маркетингу: розповідає про працівників, волонтерські ініціативи, екологічні проекти, співпрацю з міжнародними партнерами. Такі матеріали виконують функцію емоційного брендингу, сприяючи формуванню позитивного образу компанії навіть у кризових обставинах.

Важливим аспектом є розвиток каналів зворотного зв'язку через соціальні мережі. Починаючи з 2018 року, пасажиром можуть звертатися до служби підтримки через Facebook Messenger або Telegram-бот. Це свідчить про поступовий перехід від односторонніх інформаційних повідомлень до інтерактивної моделі комунікації.

Попри позитивні результати, дослідження показує наявність проблемних зон у репутаційному позиціонуванні бренду. По-перше, спостерігається нерівномірність *tone of voice*: якщо в Instagram контент емоційний і візуально привабливий, то у Facebook та Telegram - офіційно-бюрократичний. Це знижує цілісність комунікаційної стратегії.

По-друге, реакція на кризові ситуації не завжди є системною. Наприклад, дискусії у соцмережах після представлення нової форми провідників (2017 р.) продемонстрували відсутність чіткої антикризової комунікаційної моделі. У подібних випадках негативна хвиля могла б бути пом'якшена через оперативні пояснення, залучення експертів чи публікацію внутрішніх історій створення проекту.

Третій аспект - відсутність прозорої системи оцінки ефективності SMM-діяльності. Замовлення послуг на ведення сторінок, зокрема кейс з контрактом на 740 000 грн у 2018 р., спричинило критику суспільства щодо доцільності витрат. Це свідчить про необхідність прозорої системи KPI для

SMM-підрядників і внутрішнього аудиту ефективності цифрових комунікацій.

На основі аналізу можна виділити кілька напрямів удосконалення маркетингової діяльності Укрзалізниці у соціальних мережах.

1. Уніфікація tone of voice. Доцільно розробити єдиний бренд-бук цифрової комунікації, який визначатиме мовний стиль, ключові меседжі, шаблони відповідей та допустимі емоційні інтонації.

2. Впровадження системи антикризових протоколів. Необхідно створити сценарії реагування на різні типи криз (затримки, скандали, технічні збої) із чітким алгоритмом дій комунікаційної служби.

3. Інтеграція аналітичних інструментів. Використання систем моніторингу згадувань (Brand24, YouScan тощо) дозволить відстежувати рівень суспільних настроїв і прогнозувати репутаційні ризики.

4. Баланс інформаційного та іміджевого контенту. Рекомендовано підтримувати співвідношення 60/40, де більша частка - практична інформація, а менша - історії про людей, технології, екологічні ініціативи.

5. Синергія SMM і сервісних цифрових продуктів. Комунікації мають підсилювати просування мобільного застосунку «Укрзалізниці» та чат-ботів, що створює зручність і підвищує лояльність користувачів.

Упровадження цих кроків дозволить зміцнити репутаційний капітал компанії, зробити її спілкування з громадськістю системним, а бренд - більш сучасним та відкритим.

Соціальні мережі стали невід'ємною частиною комунікаційної екосистеми Укрзалізниці, перетворившись із допоміжного PR-інструменту на стратегічний канал управління репутацією. Ефективність цифрових комунікацій безпосередньо впливає на рівень довіри до компанії та її сприйняття як державного бренду.

Результати дослідження підтверджують, що цілеспрямоване використання соціальних мереж може стати основою моделі репутаційного менеджменту державних підприємств, заснованої на відкритості, діалозі та емоційній залученості. Для цього необхідно поєднати інструменти SMM-маркетингу з принципами публічного управління, що в перспективі сприятиме не лише покращенню іміджу Укрзалізниці, а й підвищенню довіри громадян до державного сектору загалом.

ЯК ЗМІНИЛИСЬ ПОКАЗНИКИ ПОПИТУ ТА ПРОПОЗИЦІЇ НА ДЕЯКІ ТОВАРИ В 2022 – 2024 РОКАХ

Період 2022–2024 років став одним із найскладніших для українського ринку. Повномасштабна війна, порушення логістичних ланцюгів, інфляційні процеси та зміна споживчих пріоритетів суттєво вплинули на формування попиту й пропозиції на внутрішньому ринку.

У 2022 році відбулося різке скорочення пропозиції на більшість товарів, особливо продовольчих і промислових. Частина підприємств зупинила діяльність, а логістика ускладнилася через бойові дії. Попит на основні продукти харчування, пальне, медикаменти та товари першої необхідності різко зріс, тоді як на товари тривалого користування (побутова техніка, автомобілі, меблі) - навпаки, впав.

У 2023 році ситуація поступово стабілізувалася. Відновлення роботи бізнесів і адаптація логістики дозволили збільшити пропозицію на продукти харчування, одяг, будівельні матеріали. Попит на споживчі товари також зріс, особливо в регіонах, де відновлювалися економічні процеси. Значним фактором стало зростання доходів частини населення завдяки підтримці міжнародних партнерів і гуманітарним програмам.

У 2024 році спостерігалася тенденція до збалансування попиту та пропозиції. Ринок продовольства майже досяг довоєнних обсягів, однак залишалися проблемиз паливом та енергоносіями через постійні атаки на енергетичну інфраструктуру. Попит на імпортні товари дещо знизився через подорожчання валютних закупівель, натомість зріс інтерес до українських виробників.

Загалом за 2022 – 2024 роки структура споживання в Україні змістилася у бік практичних і життєво необхідних товарів, тоді як попит на розкіш і непродовольчі товари залишався обмеженим. Такі зміни свідчать про адаптацію українського ринку до умов воєнної економіки та поступове відновлення внутрішнього споживання.

ТРУДОВА МІГРАЦІЯ З УКРАЇНИ 2022-2025 РОКІВ: ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ТА СТРАТЕГІЇ РЕІНТЕГРАЦІЇ

Повномасштабне військове вторгнення у 2022 році спровокувало найбільшу міграційну кризу в Європі з часів Другої світової війни. Станом на 2025 рік, значна частина українських громадян, що виїхали, вже адаптувалася до ринків праці приймаючих країн, трансформувавши початкове вимушене переміщення у повноцінну трудову міграцію. Цей процес має глибокі та неоднозначні наслідки для економіки України, формуючи критичний виклик для її поствоєнного відновлення та довгострокового розвитку. Аналіз цих наслідків та розробка дієвих механізмів реінтеграції є пріоритетним завданням економічної науки та державної політики.

Масштабна міграція населення, особливо працездатного віку, генерує комплексні ефекти для національної економіки, які можна сегментувати на коротко- та довгострокові.

По-перше, вплив на ринок праці та людський капітал. У короткостроковій перспективі виїзд мільйонів людей, зокрема жінок та дітей, дещо знизив тиск на ринок праці, що зазнав шоку внаслідок бойових дій та руйнації підприємств. Однак, у середньостроковій перспективі, станом на 2025 рік, економіка стикається зі структурним дефіцитом робочої сили. Це особливо відчутно у галузях, що є критичними для відновлення (будівництво, інфраструктура, енергетика) та у секторах з високою доданою вартістю (ІТ, інжиніринг, охорона здоров'я). Відтік кваліфікованих фахівців – «втрата мізків» (brain drain) – загрожуватиме зниженням продуктивності праці та технологічним відставанням.

По-друге, макроекономічні та фіскальні дисбаланси. З одного боку, грошові перекази мігрантів залишаються вагомим джерелом надходження іноземної валюти, підтримуючи платіжний баланс країни та стимулюючи внутрішній споживчий попит. З іншого боку, відбувається звуження бази оподаткування (ПДФО, ЄСВ), що посилює тиск на державний бюджет та солідарну пенсійну систему. Довгостроковий демографічний ефект – зміна вікової структури населення та поглиблення депопуляції – створює стратегічні ризики для фіскальної стійкості.

По-третє, зміна моделі інтеграції мігрантів. На відміну від довоєнної маятникової міграції, поточна хвиля характеризується високим ступенем інтеграції у соціально-економічне життя країн ЄС (завдяки механізму

тимчасового захисту). Це включає легальний доступ до ринку праці, освіти та соціальних послуг. Чим довше триває цей процес, тим вищим стає ризик «неповернення». Водночас, мігранти набувають нового досвіду, європейських кваліфікацій та компетенцій, формуючи «європейський людський капітал», який може стати драйвером модернізації України у разі успішної реінтеграції.

Повернення мігрантів не є автоматичним процесом і вимагає проактивної, комплексної державної політики, що базується на економічних та соціальних стимулах. Ключовою передумовою для масового повернення є стабільна безпекова ситуація та фізична відбудова інфраструктури, зокрема житлового фонду.

Необхідна розробка програм зі створення робочих місць із конкурентним рівнем оплати праці. Це включає підтримку релокації бізнесу на деокуповані території, надання грантів та пільгових кредитів для започаткування власної справи репатріантами, а також програми цільової перекваліфікації.

Інституційне та соціальне забезпечення. Критично важливим є створення прозорих механізмів визнання кваліфікацій, дипломів та професійного досвіду, здобутих за кордоном. Це дозволить уникнути «втрати кваліфікації» (brainwaste) при поверненні. Окрім цього, необхідні цільові програми соціальної та психологічної адаптації, інтеграції дітей у національну освітню систему.

Навіть ті, хто не повернеться фізично, можуть стати потужними «агентами змін», сприяючи залученню інвестицій, трансферу технологій та налагодженню нових торговельних зв'язків.

Трудова міграція 2022-2025 років є не лише демографічною трагедією, але й складним економічним феноменом. Успішна реінтеграція людського капіталу є не просто бажаною метою, а стратегічним завданням, від вирішення якого залежить траєкторія та темпи поствоєнного економічного відновлення України. Це вимагає переходу від політики реагування до проактивної стратегії управління міграційними потоками та стимулювання повернення.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ВИТРАТ ВАНТАЖНОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ДАНИХ ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Оптимізація логістичних витрат вантажного автотранспортного підприємства на основі економічного аналізу є важливою умовою підвищення ефективності його діяльності та конкурентоспроможності на ринку перевезень. Раціональне управління витратами дозволяє зменшити собівартість транспортних послуг, забезпечити стабільний прибуток і підвищити продуктивність використання ресурсів.

Основна увага приділяється дослідженню структури логістичних витрат, до якої входять витрати на паливо, оплату праці водіїв і технічного персоналу, амортизацію рухомого складу, ремонт і технічне обслуговування, а також податкові зобов'язання. Аналіз цих показників допомагає визначити частку кожного елемента у загальних витратах та встановити, які саме фактори найбільше впливають на кінцевий результат господарської діяльності.

Важливим напрямом економічного аналізу є оцінка ефективності маршрутів та ступеня використання вантажопідйомності транспортних засобів. Раціональне планування маршрутів дає змогу зменшити холості пробіги, витрати на паливо і час простоїв. Оцінка рівня завантаження автомобілів допомагає оптимізувати графік перевезень і досягти більш рівномірного розподілу транспортних ресурсів.

З метою вдосконалення процесу управління витратами доцільно застосовувати моделі прийняття управлінських рішень, побудовані на основі економічних даних. Такі моделі дозволяють мінімізувати холості пробіги, зменшити простої та підвищити ефективність логістичних операцій. Використання сучасних інформаційно-аналітичних систем забезпечує оперативний контроль за показниками діяльності й створює умови для швидкого реагування на зміни ринку перевезень.

Таким чином, оптимізація логістичних витрат на основі економічного аналізу є дієвим інструментом підвищення ефективності роботи вантажного автотранспортного підприємства. Комплексний підхід до управління витратами сприяє раціональному використанню ресурсів, зниженню собівартості перевезень і підвищенню прибутковості підприємства.

Владислава КАШПУР (105-М-Д22)
Керівник – доц. Олена СИВОЛОВСЬКА

CLICK&COLLECT ЯК СТАНДАРТ ОМНІКАНАЛЬНОГО МАРКЕТИНГУ

Послуга Click&Collect сьогодні стала невід’ємним елементом омніканального досвіду у провідних українських мережах. Її суть полягає у поєднанні переваг онлайн-замовлення та офлайн-отримання товару. Покупець має можливість самостійно обрати зручний канал для оформлення покупки через сайт, мобільний застосунок або соціальні мережі, а потім забрати обраний товар у найближчому магазині. Такий формат забезпечує швидкість, гнучкість і відчуття контролю над процесом купівлі, що особливо цінується сучасними споживачами.

Click&Collect дозволяє суттєво зменшити час очікування: більшість магазинів пропонують видачу товару вже через 30–60 хвилин після оформлення замовлення. Наприклад, у Foxtrot, Eldorado та Comfy інформація про наявність товару оновлюється в режимі реального часу, що виключає ризик непідтверджених замовлень і підвищує довіру клієнтів. Користувач, який бачить товар «у наявності» на сайті, може бути впевнений, що його справді можливо забрати у найближчій торговій точці.

Окрім зручності для споживача, Click&Collect дає переваги і для самого бізнесу. По-перше, така модель зменшує навантаження на кур’єрські служби, скорочує логістичні витрати та пришвидшує обіг товарів. По-друге, вона стимулює додаткові покупки: клієнти, які приходять за онлайн-замовленням, часто здійснюють ще одну покупку безпосередньо в магазині. У результаті зростає не лише рівень задоволеності покупців, але і загальний обсяг продажів.

Андрій ГУЛЯЄВ (215-М-Д24)
Керівник – доц. Володимир ВОЛОХОВ

КОНЦЕПЦІЇ СОЦІАЛЬНО-ЕТИЧНОГО МАРКЕТИНГУ ТА ЇХ РОЛЬ У СУЧАСНОМУ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩІ

Соціально-етичний маркетинг є сучасною концепцією управління маркетинговою діяльністю, що базується на гармонійному поєднанні економічних інтересів підприємства, потреб споживачів та суспільного

добробуту. Його поява зумовлена зростанням екологічних, соціальних і морально-етичних вимог до бізнесу з боку громадськості.

Основна ідея соціально-етичного маркетингу полягає у прагненні підприємства досягати комерційного успіху з урахуванням соціальної відповідальності – тобто задовольняти потреби споживачів таким чином, щоб не завдавати шкоди суспільству та навколишньому середовищу.

Серед ключових концепцій соціально-етичного маркетингу виокремлюють:

- екологічний (зелений) маркетинг, спрямований на зменшення негативного впливу виробництва на довкілля;
- соціальний маркетинг, орієнтований на формування позитивної суспільної поведінки та підтримку соціальних ініціатив;
- етичний маркетинг, що ґрунтується на принципах чесності, прозорості та поваги до прав споживачів;
- маркетинг сталого розвитку, який поєднує економічну ефективність із довгостроковими екологічними й соціальними цілями.

Роль соціально-етичного маркетингу полягає у формуванні позитивної репутації бренду, підвищенні довіри споживачів, зміцненні партнерських відносин та розвитку корпоративної культури відповідальності. Він також сприяє довгостроковій конкурентоспроможності підприємства, адже сучасний споживач дедалі частіше обирає бренди, які демонструють етичну та екологічну поведінку.

Соціально-етичний маркетинг виступає важливим елементом стратегії сталого розвитку бізнесу, що поєднує економічну вигоду з моральними, соціальними та екологічними цінностями суспільства.

Дар'я МИНИННИК (135-М-Д23)
Керівник – проф. Юрій КАЛАБУХІН

АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТЕГРОВАНИХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ КЛАСТЕРІВ

Інтегровані транспортно-логістичні кластери відіграють ключову роль у формуванні сучасної системи товароруку, забезпечуючи ефективну взаємодію між транспортними компаніями, логістичними операторами, виробничими підприємствами та державними структурами. Їх створення сприяє підвищенню конкурентоспроможності регіонів і оптимізації витрат у сфері транспорту та логістики.

Критерії оцінки ефективності кластерів включають зниження сукупних логістичних витрат, скорочення часу доставки вантажів і підвищення якості транспортно-логістичних послуг. Зменшення витрат досягається за рахунок спільного використання інфраструктури, інформаційних систем і транспортних засобів. Скорочення часу доставки забезпечується оптимізацією маршрутів, централізацією складування та узгодженням графіків перевезень. Підвищення якості послуг виявляється у стабільності постачань, точності виконання замовлень і прозорості логістичних процесів.

Синергетичний ефект інтегрованого кластера формується завдяки об'єднанню різних видів транспорту (залізничного, автомобільного, морського, авіаційного) та логістичних операторів у єдину мультимодальну систему. Це дозволяє мінімізувати простой, оптимізувати транспортні ланцюги, забезпечити безперервність перевезень і зменшити екологічне навантаження. Мультимодальність підвищує гнучкість логістичних процесів і дозволяє ефективно реагувати на зміни ринкових умов.

Аналіз витрат і вигод демонструє, що для окремих учасників кластера вигоди проявляються у зростанні обсягів перевезень, зниженні собівартості логістичних операцій, доступі до нових ринків та технологій. Для системи в цілому вигоди полягають у підвищенні загальної продуктивності, покращенні використання інфраструктури та зростанні податкових надходжень. Спільне планування і координація діяльності учасників дозволяє досягти ефекту масштабу та підвищити стійкість до ринкових ризиків.

Вплив транспортно-логістичного кластера на регіональний розвиток проявляється у створенні нових робочих місць, розвитку інфраструктури, залученні інвестицій і підвищенні транзитного потенціалу регіону. Такі кластери стають каталізатором інновацій, сприяють інтеграції малого і середнього бізнесу в глобальні ланцюги постачань і формують основу для сталого економічного зростання територій.

Отже, аналіз економічної ефективності інтегрованих транспортно-логістичних кластерів засвідчує, що їх функціонування створює значний мультиплікативний ефект, який підвищує конкурентоспроможність не лише окремих підприємств, а й економіки регіону в цілому.

МАРКЕТИНГ ЗАКУПІВЕЛЬ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ

Маркетинг закупівель - це система управлінських дій, спрямована на вивчення ринку постачальників, оцінку пропозицій, вибір партнерів та оптимізацію процесів забезпечення підприємства необхідними ресурсами. Він є важливою складовою стратегічного менеджменту, що впливає на собівартість продукції, якість кінцевого товару та рівень задоволення споживачів.

У сучасних умовах маркетинг закупівель зазнає істотних змін під впливом цифрової трансформації бізнесу. Використання електронних закупівельних платформ (e-procurement), аналітики даних, ERP-систем та блокчейн-технологій забезпечує прозорість, оперативність і контроль на всіх етапах процесу постачання.

Серед актуальних тенденцій розвитку маркетингу закупівель можна виділити:

- автоматизацію закупівельних процесів на основі штучного інтелекту та машинного навчання;
- розвиток стратегічних партнерств між постачальниками та споживачами, що забезпечує довгострокову стабільність і взаємну вигоду;
- упровадження принципів сталого розвитку – перевага постачальникам, які дотримуються екологічних стандартів і соціальної відповідальності;
- зростання ролі ризик-менеджменту у системі закупівель у зв'язку з геополітичними та економічними викликами;
- аналітичний підхід до прийняття рішень, який ґрунтується на аналізі великих даних щодо цін, якості, надійності та термінів поставок.

Маркетинг закупівель перетворюється з операційної функції на стратегічний інструмент управління ресурсами підприємства, який визначає його гнучкість, конкурентоспроможність і здатність адаптуватися до динамічних умов ринку. Сучасний маркетинг закупівель орієнтується не лише на мінімізацію витрат, а й на створення довгострокової цінності через партнерство, інновації та відповідальне ставлення до ресурсів і суспільства.

AMBIENT-РЕКЛАМА: МИСТЕЦТВО НЕСПОДІВАНОГО ВПЛИВУ

У сучасному інформаційному середовищі, де споживач щодня бачить сотні рекламних повідомлень, особливої цінності набувають нестандартні, емоційно залучаючі формати. Одним з найяскравіших прикладів таких форматів є ambient-реклама (від англ. «навколишній»). Це форма комунікації, що використовує нестандартне середовище або поверхню для розміщення креативного повідомлення. Її сила у здивуванні. Реклама з'являється там, де її не чекають: на сходах, у туалетах, на урнах, лавках, ліхтарях, вітринах, на зупинках транспорту. Серед переваг ambient-реклами: висока залученість аудиторії, вірусний потенціал (через фото/відео у соцмережах), можливість передати меседж через гру, гумор або естетику. Ось кілька цікавих прикладів таких кампаній:

1. Volkswagen «TheFunTheory» (Швеція): сходи метро перетворили на піаніно, щоб заохотити людей менше користуватись ескалатором. Ідея: змінити поведінку через позитивні емоції.

2. Mr. Proper (вулиці): пішохідний перехід, де одна «плитка» була очищена, а решта – брудні. Ефект: чистота, яку видно без слів.

3. ІКЕА: справжня вітальня просто на автобусній зупинці. Рекламне послання – ІКЕА – це меблі, які можна уявити у будь-якому просторі.

Сьогодні, в умовах візуального шуму, саме ambient дозволяє повернути увагу людини до фізичного простору, поєднати її з досвідом, дотиком, несподіванкою, емоцією.

Вадим РУДЕНКО (215-М-Д25)
Керівник – доц. Алла ДЕРГОУСОВА

МОДЕРНІЗАЦІЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ФОРМУВАННЯ КОРПОРАТИВНОГО БРЕНДУ АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»

Модернізація та оновлення рухомого складу розглядається як ключовий елемент стратегічного інвестування ПрАТ «Укрзалізниця» (УЗ), що функціонує як потужний маркетинговий інструмент. Ця інвестиційна діяльність є критично важливою для формування корпоративного бренду та забезпечення конкурентоспроможності на ринку пасажирських перевезень,

особливо в контексті інтенсивної конкуренції з автотранспортними операторами. Процес оновлення детермінує як внутрішню операційну ефективність, так і зовнішнє перцептивне сприйняття компанії стейкхолдерами (пасажирями, інвесторами, міжнародними партнерами).

Оновлення активів рухомого складу (вагонів та локомотивів) прямо корелює з підвищенням якості надання послуг та клієнтської лояльності. Впровадження сучасних сервісних атрибутів – клімат-контролю, ергономічних пасажирських місць, бездротового доступу до мережі Інтернет (Wi-Fi), модернізованих санітарних вузлів – формує позитивні емоційні враження від подорожі. Пасажир, який ідентифікує поїздки як комфортну, демонструє зниження бар'єру повторного використання послуг. Таким чином, модернізація підвищує коефіцієнт лояльності та стимулює позитивні вербальні рекомендації (Word-of-MouthMarketing, WOM), трансформуючи вибір транспортного засобу з категорії утилітарної потреби на бажану перевагу.

Систематична модернізація рухомого складу сприяє підвищенню корпоративного іміджу УЗ як сучасної національної компанії. Це забезпечує деконструкцію асоціацій бренду виключно зі застарілими активами та низьким рівнем сервісу. Серед цільової аудиторії формується образ стабільного, інноваційного та прогресивного оператора, здатного до міжнародної інтеграції та конкуренції. Візуальний аспект відіграє не менш важливу роль: сучасний брендинг та стильний інтер'єр оновлених поїздів функціонують як візуальні сигнали про трансформацію компанії та її орієнтацію на європейські стандарти якості та безпеки.

Інвестиції у рухомий склад мають значний соціальний вимір. Нові регіональні експresi та електрички підвищують просторову мобільність населення, особливо у віддалених та депривованих (у т.ч. фронтових) регіонах. Це підсилює імідж УЗ як соціально відповідального перевізника, що забезпечує життєво важливу територіальну зв'язність, сприяючи гуманітарному та економічному розвитку держави. Таким чином, інвестиції у рухомий склад інтегруються в загальну стратегію КСВ компанії.

Інвестиції в оновлення рухомого складу слід розглядати як фундаментальну стратегічну інвестицію у довгострокову стійкість залізничного транспорту України. Вони не лише підвищують операційну та економічну ефективність, але й є ключовим чинником формування сильного, позитивного корпоративного бренду, що має потенціал домінування у міжвидовій конкуренції на ринку пасажирських перевезень.

КОНКУРЕНЦІЯ ТА ВПЛИВ ЇЇ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ

Конкуренція є одним із ключових чинників, що визначають ефективність функціонування ринкової економіки. Для України, яка продовжує шлях економічних реформі євроінтеграції, розвиток конкурентного середовища має особливе значення. Вона сприяє підвищенню продуктивності, інноваційності підприємств та раціональному використанню ресурсів.

У сучасних умовах конкуренція в Україні розвивається нерівномірно. У таких галузях, як ІТ, сільське господарство, фінансові послуги, спостерігається висока конкуренція, що стимулює зростання якості та зниження цін. Водночасу деяких секторах, зокрема енергетиці, транспорті та будівництві, все ще відчутна присутність монополій та олігополій, які стримують розвиток малого й середнього бізнесу.

Антимонопольний комітет України відіграє важливу роль у формуванні чесних правил гри на ринку. Завдяки його діяльності вдалося обмежити зловживання монопольним становищем окремих компаній і створити умови для більш відкритої конкуренції. Проте, за оцінками експертів, рівень економічної концентрації в деяких галузях усе ще залишається високим, що зменшує динамічність ринку.

Конкуренція має значний вплив на економічне зростання: вона стимулює інновації, покращує якість товарів і послуг, збільшує надходження до бюджету через розвиток підприємництва. Крім того, вона є важливою умовою інтеграції України у спільний ринок Європейського Союзу, де принцип вільної конкуренції є одним із основоположних.

Отже, для забезпечення сталого розвитку економіки України необхідно посилювати конкурентне середовище шляхом зменшення монополізації, спрощення умов ведення бізнесу та підтримки інноваційних компаній. Це сприятиме підвищенню ефективності національної економіки й покращенню добробуту громадян.

ЕТИЧНИЙ ІНФЛЮЕНСЕР-МАРКЕТИНГ. ПЕРЕХІД ВІД МЕГА- ДО МІКРО- ТА НАНОІНФЛЮЕНСЕРІВ ЯК КЛЮЧ ДО АВТЕНТИЧНОСТІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ДОВІРИ

Сучасний український інформаційний простір перебуває у стані комплексної кризи довіри, яка охоплює як традиційні медіа, так і рекламні комунікації. Традиційні медіа, окрім фінансової скрути та «обміління» джерел фінансування, зіткнулися з втратою довіри аудиторії, що безпосередньо призвело до її відтоку. Паралельно, реклама продуктів та послуг значно втрачає ефективність через кризу довіри до традиційних рекламних форматів та співпраці зі «зірковими» мегаінфлюенсерами. Причинами цієї недовіри є брак прозорості у маркуванні рекламного контенту, маніпуляція метриками (значна кількість ботів) та загальне відчуття комерційної «проданості» образу інфлюенсера.

Криза довіри поглиблюється через радикальні зміни в моделях медіаспоживання. Українці висловлюють значно більшу довіру авторам дописів у соціальних мережах, ніж професійним медіа, попри відсутність редакційної відповідальності та прозорості. Загальний баланс довіри до більшості традиційних джерел є негативним. Як свідчать результати досліджень, приблизно половина респондентів переглядають суспільно-політичні новини один або кілька разів на день. Лідерами споживання є канали, що не мають редакційної відповідальності: Telegram-канали (40% опитаних читають постійно), відео в YouTube (32% отримують новини часто або постійно) та Facebook (28%). До речі, TikTok уже на кілька відсотків перегнав Instagram у контексті споживання новин, тоді як друковані медіа, радіо та регіональні канали залишаються аутсайдерами споживання.

Цю ситуацію ускладнює брак медіаграмотності. Хоча українці впевнені, що можуть розпізнати брехню, багато хто в оцінюванні інформації покладається на інтуїцію та власний досвід, а не на дійсну перевірку в різних джерелах. До того ж майже 40% опитаних ніколи не перевіряють достовірність інформації. Варто зазначити, що через закриття USAID під загрозою опинилася продовжуваність великих щорічних досліджень USAID-Internews, тож збереглися тільки републікації попередніх років.

На тлі цієї кризи, етичний інфлюенсер-маркетинг пропонує механізм для відновлення довіри. Переорієнтація маркетингових стратегій на мікро- та наноінфлюенсерів (МНІ) є ключовим інструментом відновлення

автентичності та підвищення показників довіри. МНІ, сприймаючись аудиторією як експерти або односторонці у вузькій ніші, забезпечують вищий EngagementRate (ER) та органічніший вигляд контенту, що є критично важливим для побудови стійкого, довіреного бренду у цифровому просторі.

За останні два роки відбулося зростання українського ринку інфлюенсер-маркетингу (2023 р. - 408,2 млн. грн.; 2024 р. - 714 млн. грн.; прогноз на 2025 р. - 856 млн. грн.). Зростання відбулося не лише шляхом обсягу, а й зміни підходу до комунікації з кріейторами. Все більше брендів обирають не разові згадки, а довгострокові колаборації з нішевими лідерами думок, які мають сталі зв'язки зі своєю аудиторією. Така модель співпраці дозволяє формувати довіру, посилювати ефект від кампаній та вимірювати не лише охоплення, а й залученість, реакції та конверсії.

Малі лідери думок здатні забезпечити результат, який часто перевершує очікування. Їхні аудиторії невеликі, але тісні й зацікавлені. Це означає високу залученість: коментарі, лайки та обговорення з'являються природно й у великій кількості. Такі блогери зазвичай працюють у вузьких тематиках - фітнес, локальна мода, handmade чи кулінарія. Саме це допомагає брендам знайти свою цільову групу й не витратити ресурси на зайві охоплення.

Ще один важливий аспект - доступність. Рекламна інтеграція з мікроінфлюенсером чи нано інфлюенсером часто коштує набагато менше, ніж у зірок, а ефективність не поступається. Для малого та середнього бізнесу це відкриває шлях до масштабування маркетингу без значних витрат.

Таким чином, етичний підхід через співпрацю з нішевими інфлюенсерами стає стратегічною необхідністю для ефективного просування товарів і послуг.

Ксенія УМРИХІНА (135-М-Д23)
Керівник – доц. Оксана ЧЕБАНОВА

МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТУРИСТИЧНОГО РИНКУ

Маркетингове дослідження туристичного ринку (МДТР) становить собою системний, об'єктивний та науково обґрунтований процес збору, фіксації, аналізу й інтерпретації інформації, призначеної для зниження невизначеності та мінімізації ризиків у процесі прийняття управлінських і маркетингових рішень суб'єктами туристичної діяльності. Дослідження орієнтовано на отримання актуальних знань щодо стану галузі, поведінки

споживачів та ефективності маркетингових інструментів. Ключовими функціональними напрямками МДТР є: аналіз туристичного попиту (виявлення мотивації, потреб, латентності, лояльності), сегментація ринку (ідентифікація цільових груп за географічними, демографічними, психографічними та поведінковими ознаками), оцінка конкурентного середовища (позиції, стратегії, сильні та слабкі сторони конкурентів) та моніторинг макро- і мікрочинників (правових, політичних, економічних, технологічних, соціальних). На етапі планування дослідження чітко формулюється його мета та гіпотези, що забезпечує релевантність зібраної інформації. Процес дослідження охоплює кілька послідовних етапів: визначення проблеми, розробка плану, збір даних, їх аналіз та представлення результатів. Застосовується комплекс методів, включаючи кабінетні дослідження (аналіз вторинної інформації: звітність, статистика, відкриті бази даних) та польові дослідження (збір первинних даних: опитування, глибинні інтерв'ю, спостереження, експерименти, фокус-групи). Для забезпечення достовірності висновків критично важливими є якість вибірки (репрезентативність) та валідність застосованого інструментарію.

Акцент робиться на квантифікації отриманих даних для їх подальшої статистичної обробки. Акцентовано увагу на специфіці туристичного продукту, яка суттєво впливає на методологію дослідження. Невідчутність, небережність та інваріантність послуги вимагають фокусування на дослідженні процесів сприйняття якості, управління очікуваннями клієнтів та оцінки їхньої задоволеності. Висока сезонність попиту та залежність від неконтрольованих зовнішніх факторів (безпека, екологія, кліматичні зміни, курси валют) вимагають постійного динамічного моніторингу та сценарного планування. В рамках МДТР проводиться аналіз цінової еластичності попиту та оптимізація каналів дистрибуції (офлайн/онлайн-платформи).

Підсумовано, що результати МДТР формують необхідну інформаційну основу для стратегічного планування та ефективного позиціонування туристичних продуктів. Впровадження отриманих даних дозволяє суб'єктам ринку оптимізувати асортимент, підвищити операційну ефективність, покращити рівень задоволеності цільових клієнтів і, як наслідок, забезпечити конкурентоспроможність та сталий розвиток у динамічному середовищі туристичної індустрії.

ГІПЕРПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ В PR-КОМПАНІЯХ: СТВОРЕННЯ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНИХ СТРАТЕГІЙ ДЛЯ АУДИТОРІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ

Сучасні PR-компанії дедалі більше орієнтуються на гіперперсоналізацію як ключовий інструмент ефективної комунікації з цільовою аудиторією. У світі надлишку інформації та високої конкуренції увага споживача стає найціннішим ресурсом. Тому компанії прагнуть створювати комунікаційні стратегії, які максимально відповідають потребам, інтересам і поведінці конкретних груп або навіть окремих осіб.

Гіперперсоналізація передбачає використання великих масивів даних (BigData), аналітики поведінки користувачів, штучного інтелекту та машинного навчання для глибокого розуміння цільової аудиторії. На основі цих даних PR-фахівці можуть розробляти індивідуальні повідомлення, визначати найкращі канали комунікації та вибудовувати персональні сценарії взаємодії зі споживачем. Наприклад, завдяки аналізу цифрового сліду користувачів у соціальних мережах, компанія може створити контент, який максимально відповідає стилю життя, цінностям і поточним інтересам конкретної людини.

Однією з головних переваг гіперперсоналізації є підвищення ефективності PR-кампаній: зростає рівень залученості аудиторії, формується довіра до бренду, а комунікація стає більш емоційною та автентичною. Крім того, індивідуалізовані стратегії дозволяють уникати зайвих витрат, оскільки ресурси спрямовуються лише на релевантні сегменти.

Разом з тим, застосування гіперперсоналізації вимагає етичного підходу до використання персональних даних. Питання конфіденційності та згоди користувачів стають центральними у формуванні довгострокової репутації бренду. Тому сучасні PR-фахівці мають поєднувати технологічні можливості з відповідальним ставленням до даних.

Отже, гіперперсоналізація у PR-комунікаціях - це не просто модна тенденція, а стратегічний напрям розвитку галузі. Вона дозволяє компаніям створювати більш глибокий зв'язок зі своєю аудиторією, будувати емоційно насичені відносини та досягати вищого рівня ефективності комунікацій. Використання даних у поєднанні з креативністю і етикою формує нову якість взаємодії між брендами та суспільством.

МАКРОЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ УКРАЇНИ У 2024 РОЦІ

У 2024 році економіка України продовжила поступове відновлення після глибокого спаду, спричиненого повномасштабною війною. За оцінками Національного банку України та Світового банку, реальний валовий внутрішній продукт зріс приблизно на 2,9%, що свідчить прозбереження позитивної динаміки, хоча темпи зростання уповільнилися порівняно з 2023 роком (близько 5,5 %).

Валовий обсяг економіки у 2024 році досяг приблизно 77 % від довоєнного рівня 2021 року. Водночасна темпи розвитку суттєво вплинули енергетична нестабільність, зниження врожаю сільськогосподарських культур та обмеження експорту через воєнні ризики. Незважаючи на це, у низці секторів – зокрема в ІТ, транспорті та будівництві – спостерігалось поступове зростання активності.

Інфляція залишалася контрольованою, уповільнившись до близько 7 %, що стало результатом жорсткої монетарної політики НБУ та стабілізації обмінного курсу гривні. Проте державний бюджет зазнав значного навантаження: дефіцит державних фінансів залишився високим, а державний борг перевищив 90 % ВВП. Основним джерелом покриття дефіциту стали міжнародна фінансова допомога та внутрішні запозичення.

Сфера зовнішньої торгівлі залишалася чутливою: експорт скоротився через блокування морських шляхів і логістичні труднощі, тоді як імпорт частково зріс через необхідність закупівель енергоносіїв та техніки для відбудови.

Підсумовуючи, у 2024 році українська економіка продемонструвала стійкість і поступове відновлення, попри складні безпекові умови. Макроекономічна стабільність підтримується міжнародною фінансовою підтримкою, політикою НБУ та урядовими реформами. Подальше економічне зростання у 2025 році залежатиме від покращення безпекової ситуації, розширення експорту та залучення інвестицій у відбудову країни.

ГЛОБАЛІЗАЦІЙНІ ВИКЛИКИ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

На сучасному етапі розвитку соціально-економічних відносин промисловість є базою для сталого економічного розвитку й розбудови глобальної конкурентоспроможності, а також є каталізатором розвитку інфраструктурних галузей: освіти, науки, сервісних галузей, інфраструктури ринку тощо. Глобалізація сьогодні стикається з проблемою протистояння двох моделей організації виробництва – офшорингом, з одного боку, та решорингом, з іншого.

Офшоринг це процес переносу виробництва закордон у країни з дешевою робочою силою – в більшості випадків у Китай, що дозволяє суттєво розвинути за рахунок поширення підприємств іноземного виробництва.

Однак, останнім часом фактор «дешева робоча сила» починає втрачати свою ключову роль, що призвело до появи зворотного процесу – решорингу. Решоринг представляє собою процес повернення виробництва в країну походження для проведення реіндустріалізації економіки країни.

Причинами та умовами актуалізації решорингу можна назвати наступне:

1. Автоматизація та роботизація виробництва суттєво зменшує вплив дешевої робочої сили на рівень витрат на виробництво продукції.
2. Суттєве зростання заробітних плат у країнах, що розвиваються, де раніше були розташовані іноземні підприємства.
3. Новітні технології призводять до появи нових моделей організації виробництва, де весь виробничий цикл можна розташувати на невеликій території, що не вимагатиме значних витрат у розвинутих країнах світу.
4. Посилення тенденції індивідуалізації виробництва товарів та послуг, при якій споживач висуває особисті вимоги до виготовлення продукту, що вимагає близького розташування виробничих потужностей до ринку збуту.
5. Здорожчання транспортних послуг постачання продукції у світовій економіці.
6. Бажання споживачів швидше отримувати товари, бо транспортування з інших країн вимагає тривалих періодів.
7. Загострення геополітичної ситуації, що призводить до торгових або реальних війн, та перериває господарські зв'язки між країнами.

ВПЛИВ БРЕНДИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ НА СПОЖИВЧУ ЛОЯЛЬНІСТЬ

У сучасних умовах ринкової економіки, коли конкуренція між компаніями постійно зростає, а споживач стає все більш вимогливим, брендинг набуває вирішального значення. Сильний бренд - це не лише впізнаваний логотип чи рекламний слоган, а насамперед система цінностей, асоціацій і довіри, яку споживач формує у процесі взаємодії з компанією. Від того, наскільки продумано та послідовно реалізована брендингова політика, залежить рівень лояльності споживачів, їх готовність повторно обирати продукцію компанії та рекомендувати її іншим.

Брендингова політика - стратегічна діяльність підприємства, спрямована на створення, розвиток і підтримку бренду як ключового нематеріального активу. Вона охоплює комплекс заходів: від формування візуальної айдентики до вибудовування ціннісної системи бренду, його місії, бачення та соціальної ролі. Грамотно сформована брендингова політика дозволяє компанії створити унікальний образ, який вирізняє її серед конкурентів і викликає емоційний відгук у споживача.

Споживча лояльність - готовність клієнта залишатися прихильним до певного бренду, купувати його продукцію повторно та позитивно оцінювати досвід взаємодії з ним. Вона формується на основі двох взаємопов'язаних компонентів, емоційної та поведінкової лояльності. Таким чином, брендингова політика має враховувати не лише маркетингові інструменти, а й глибоке розуміння психології споживача.

Одним із ключових інструментів є послідовна комунікаційна стратегія, що забезпечує єдиний стиль у всіх каналах реклами, соціальних мережах, на сайті, у точках продажу. Важливу роль відіграє сторітелінг, який допомагає емоційно залучати споживача через історії про походження бренду, його людей, цінності чи соціальні ініціативи. Не менш значущим є створення програм лояльності, які зміцнюють відносини між брендом і клієнтом. Вони можуть передбачати накопичення бонусів, персоналізовані пропозиції, спеціальні акції для постійних покупців.

Крім того, сучасна брендингова політика активно інтегрує цифрові технології використання аналітики споживацької поведінки, автоматизацію маркетингових кампаній, що дає змогу краще розуміти потреби клієнтів і адаптувати пропозицію під них.

Попри очевидну важливість брендингу, багато компаній стикаються з

проблемами у його реалізації. Серед найпоширеніших поверховість брендингу, коли увага зосереджується лише на зовнішніх елементах, без формування глибинної ідентичності бренду.

Інша проблема - розрив між обіцянками бренду та реальною поведінкою компанії. Якщо бренд декларує одні цінності, а діє всупереч їм, це швидко руйнує довіру та підриває лояльність споживачів.

Також складністю є підтримка лояльності у цифровому середовищі, де інформаційне перевантаження і велика кількість альтернатив знижують здатність споживача зберігати сталі переваги.

Брендингова політика є одним із найважливіших інструментів формування споживчої лояльності. Вона створює підґрунтя для довіри, емоційної прив'язаності та повторного вибору бренду серед численних конкурентів.

Успіх у цій сфері визначається не лише якістю продукту, а й автентичністю бренду, чесністю у комунікації, стабільністю у діях і здатністю підтримувати позитивний споживчий досвід.

Компанії, які усвідомлено вибудовують свій бренд як систему цінностей і відносин, здобувають довіру та лояльність клієнтів, що забезпечує їхню стійкість і розвиток у довгостроковій перспективі.

Сергій ШИМІЧОВ (105-М-Д22)
Керівник – асист. Олексій САЛАЩЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКИХ БЛОГЕРІВ ДЛЯ РЕКЛАМИ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ

У сучасному світі, де споживач все частіше уникає прямої реклами, роль блогера як посередника між брендом і аудиторією стала ключовою. Особливо це актуально в Україні, де соціальні мережі мають велику довіру, а контент «від своїх» сприймається краще, ніж офіційна реклама.

Блогер – це не просто публічна особа в Instagram чи TikTok. Це впливовий мікро- або макроінфлюенсер, який має активну аудиторію, формує думку і здатен мотивувати до покупки. Згідно з дослідженням IABUkraine, до 65% українських споживачів довіряють рекомендаціям блогерів більше, ніж традиційній рекламі.

До форм співпраці з блогерами належать наступні: бартер (обмін товару на згадку), пряма реклама (оплачений пост або сторіс із позначкою #реклама), нативна інтеграція (контент, у якому продукт природно

вбудований у розповідь), амбасадорство бренду (довготривала співпраця), а також участь у кампаніях, флешмобах і челленджах.

Ефективну рекламу з блогером забезпечують: аутентичність (блогер має справді користуватися товаром), влучне позиціонування (продукт відповідає цінностям інфлюенсера), правильний формат (сторіс, рілс, прямі ефіри, розпакування) та висока залученість аудиторії (коментарі, реакції, збереження).

Таким чином, співпраця з українськими блогерами це вже не тренд, а невід’ємна частина digital-маркетингу, особливо для косметики, брендів їжі, одягу, техніки та сервісів доставки. Успіх залежить не від кількості підписників, а від довіри аудиторії, релевантності та якості подачі. Правильно підібраний блогер – це не просто рекламна платформа, а посол бренду, який вміє говорити зі своєю аудиторією «їхньою мовою».

Аліна ПРОКОФ’ЄВА (105-М-Д24)
Керівник – ст. викл. Олена МКРТИЧЬЯН

МАРКЕТИНГОВА ДІЯЛЬНІСТЬ В ТУРИЗМІ УКРАЇНИ

Маркетинг у туристичній сфері - це система дій, спрямованих на вивчення потреб споживачів, створення привабливих туристичних продуктів і забезпечення їх ефективного просування на ринку. Основна мета маркетингової діяльності - задоволення потреб туристів та підвищення прибутковості підприємств туристичної галузі.

Маркетингова стратегія в туризмі України передбачає аналіз ринку, визначення цільових сегментів, формування позитивного іміджу туристичних послуг і вибір оптимальних каналів комунікації з клієнтами. Головні інструменти маркетингу: реклама, PR-заходи, брендинг територій, участь у міжнародних виставках, просування в соціальних мережах і на спеціалізованих туристичних платформах. Україна, базується на унікальності культурної спадщини, природному різноманітті, гостинності населення та автентичності регіонів.

Цифровий маркетинг стає ключовим напрямом у просуванні туризму: використання соціальних мереж, відеоконтенту, і онлайнбронювання значно підвищує доступність і популярність туристичних послуг.

Сучасні тенденції туристичного маркетингу в Україні:

- активний розвиток внутрішнього туризму
- впровадження інноваційних форм просування

- поєднання традиційних і цифрових інструментів реклами.

Основними проблемами галузі є наслідки війни, нерозвинена інфраструктура, нестача інвестицій та недостатня промоція регіональних туристичних продуктів. До перспектив розвитку можна віднести післявоєнне відновлення туристичних об'єктів, створення єдиної національної маркетингової стратегії, розширення внутрішнього та в'їзного туризму.

Катерина ВЕСЕЛКІНА (105-М-Д23)
Керівник – доц. Алла ДЕРГОУСОВА

КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ (КСВ) ЯК ІНСТРУМЕНТ PR-ДІЯЛЬНОСТІ

Корпоративна соціальна відповідальність (КСВ) трактується, як важливий інструмент формування позитивної репутації підприємства та підвищення його конкурентних позицій. Під КСВ розуміють добровільну діяльність компанії, спрямовану на збалансування економічних, соціальних і екологічних цілей. Такий підхід передбачає впровадження етичних принципів у всі аспекти господарської діяльності та налагодження конструктивної взаємодії з основними групами зацікавлених сторін - персоналом, споживачами, місцевими громадами, партнерами, інвесторами й державними органами.

Застосування КСВ у системі зв'язків з громадськістю (Public Relations, PR) базується на засадах відкритості, довіри та соціального партнерства. Участь компаній у соціально значущих програмах, таких як підтримка освіти, охорони здоров'я чи екологічні ініціативи, сприяє формуванню позитивного інформаційного середовища та зміцнює прихильність цільових аудиторій. Через такі проекти компанія демонструє свою відповідальність, формуючи довгострокові відносини з громадськістю.

Установлено, що КСВ виконує функцію стратегічного інструменту PR-комунікацій, а не лише прояву доброчинності. Ефективне інформування про результати реалізованих соціальних ініціатив підвищує довіру до бренду, покращує його репутаційний капітал і сприяє розвитку партнерських відносин. Високий рівень прозорості звітності у сфері КСВ посилює відчуття достовірності й послідовності дій компанії.

Корпоративна соціальна відповідальність виступає невід'ємним елементом сучасної PR-стратегії, що поєднує моральні, комунікаційні та управлінські аспекти діяльності підприємства. Її послідовне впровадження

забезпечує зростання довіри суспільства, формування стабільного іміджу та досягнення довгострокових цілей бізнесу. КСВ створює основу для партнерських відносин між компанією та суспільством, перетворюючи соціальну відповідальність на стійку конкурентну перевагу.

Для підприємства КСВ є ключовим фактором у побудові стійкого й успішного бізнесу. Вона допомагає залучати та утримувати талановитих співробітників і сприяє збільшенню довіри споживачів, що веде до зростання прибутку. Крім того, КСВ допомагає підприємству зменшити ризики, пов'язані з негативними впливами на довкілля та суспільство, та суттєво покращує його імідж.

Для суспільства КСВ є важливим фактором у побудові сталого розвитку. Вона сприяє зменшенню нерівності, підтримує розвиток освіти та науки, а також забезпечує збереження природних ресурсів. Підприємства, які практикують КСВ, також можуть впливати на інші організації, підштовхуючи їх до прийняття аналогічних відповідальних підходів.

Таким чином, КСВ є невід'ємною частиною успішного та відповідального бізнесу. Підприємства отримують переваги у вигляді підвищеної довіри та зменшення ризиків, а суспільство виграє від підтримки сталого розвитку, що робить цей підхід взаємовигідним.

Єлизавета КОВАЛЬЧУК (101-ОАО-Д22)

Керівник – доц. Оксана ЧЕБАНОВА

АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ВИТРАТ, ОБСЯГУ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПРИБУТКУ

Аналіз обсягу витрат прибутку (CVP) – це методика управлінського обліку, яка використовується для визначення того, як зміни обсягу продажів, змінних витрат, постійних витрат та/або ціни продажу на одиницю впливають на операційний дохід бізнесу. Основна увага може бути зосереджена на одному продукті або на складі продажів з двох або більше різних продуктів.

За допомогою цього аналізу можна визначити:

Обсяг продажу, що забезпечує відшкодування всіх витрат і отримання бажаного прибутку;

Величину прибутку за певного обсягу продажу;

Вплив зміни величини витрат, обсягу та ціни реалізації на прибуток підприємства;

Оптимальну структуру витрат.

Ключовим показником CVP-аналізу є точка беззбитковості. Це такий обсяг виробництва і продажу, при якому виручка дорівнює сукупним витратам, а прибуток дорівнює нулю. Розрахунок точки беззбитковості допомагає зрозуміти мінімальний рівень діяльності, необхідний для того, щоб підприємство працювало без збитків.

Ще одним важливим елементом є запас фінансової міцності – величина, яка показує, на скільки може зменшитися обсяг продажу, перш ніж фірма стане збитковою. Цей показник дозволяє оцінити ризик і стабільність підприємства.

Припущення, які покладені в основу цього аналізу і обмежують сферу його застосування:

Усі витрати класифікуються як фіксовані, так і змінні.

Ціна продажу за одиницю, змінна вартість одиниці та загальна фіксована вартість є постійними.

Єдині фактори, які впливають на витрати, - це зміни в діяльності.

Всі вироблені агрегати продаються.

Якщо одне або більше із даних припущень не виконується, то застосування аналізу «витрати-обсяг-прибуток» може привести до прийняття помилкових рішень. У разі зміни умов виробництва, зміни навколишнього середовища умови повинні переглядатися.

CVP-аналіз є ефективним інструментом управління прибутком. Він дозволяє оцінювати вплив виробничих та ринкових факторів на фінансові результати, забезпечує підтримку управлінських рішень та сприяє підвищенню економічної стійкості підприємства.

Роман ПИЛИПОНЧУК (211-АКІТР-Д24)

Керівник – ст. викл. Олена МКРТИЧЬЯН

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ТРАНСПОРТІ

Сучасний транспортний комплекс перебуває у стані активної цифрової трансформації. Зростання вимог до швидкості, безпеки та ефективності перевезень стимулює впровадження інтелектуальних систем керування технологічними процесами. Такі системи базуються на поєднанні автоматизованих рішень, штучного інтелекту, аналітики даних та кіберфізичних технологій, що дозволяє оптимізувати рух транспортних

потоків, підвищити надійність інфраструктури та забезпечити якісну взаємодію учасників транспортного ринку.

Інтелектуальні системи керування на транспорті - це комплекс програмно-апаратних засобів, які автоматично аналізують великі масиви інформації, приймають оптимальні рішення та забезпечують контроль технологічних процесів у реальному часі. Їх застосування охоплює залізничний, автомобільний, авіаційний та міський транспорт і охоплює широкий спектр операцій - від керування рухом до планування перевезень.

Однією з ключових передумов впровадження інтелектуальних систем керування є розвиток інтернету речей і сенсорних технологій, які дають змогу збирати дані про стан інфраструктури, рухомого складу, навантаження ліній, кліматичні умови та інші параметри. Дані передаються в єдині диспетчерські центри, де використовуються алгоритми машинного навчання для виявлення аномалій, прогнозування відмов та оптимізації роботи вузлів системи.

На залізничному транспорті інтелектуальні системи керування активно застосовуються у таких напрямках: автоматизоване керування стрілочними переводами, оптимізація роботи сортувальних гірок, прогнозування технічного стану локомотивів і вагонів, а також планування графіків руху на основі передбачуваних пасажиропотоків. Важливою складовою є цифрові двійники, які моделюють роботу станцій, перегонів або складних логістичних процесів та дозволяють знаходити оптимальні режими віртуально, без ризику для реальних об'єктів.

В автомобільній галузі інтелектуальні системи спрямовані на зменшення заторів, покращення безпеки дорожнього руху, автоматизацію логістичних маршрутів та моніторинг транспортної інфраструктури. Застосування інтелектуальних світлофорів, адаптивних систем розподілу транспортних потоків і відеоаналітики дозволяє мінімізувати затримки та своєчасно реагувати на критичні ситуації.

Важливим аспектом впровадження інтелектуальних систем керування є підвищення рівня безпеки. Алгоритми штучного інтелекту здатні виявляти небезпечні ситуації ще до того, як вони стануть критичними: перегрів підшипників, знос елементів колії, нестандартну поведінку водіїв або пішоходів. Це забезпечує превентивний підхід у технічному обслуговуванні та дозволяє уникати аварій і простоїв.

Переваги інтелектуальних систем керування проявляються у підвищенні пропускнуєї спроможності, зниженні експлуатаційних витрат, скороченні часу перевезень та поліпшенні якості транспортних послуг. Водночас їх впровадження вимагає модернізації інфраструктури,

захисту інформаційних систем від кіберзагроз та підготовки висококваліфікованих кадрів.

Отже, інтелектуальні системи керування технологічними процесами відіграють ключову роль у розвитку сучасного транспорту. Вони забезпечують перехід від традиційних моделей організації перевезень до цифрових, автоматизованих і гнучких рішень, що дозволяють досягти високої ефективності та конкурентоспроможності транспортних підприємств у нових умовах.

Андрій ДМИТРЕНКО (131-СКС-Д23)

Керівник – доц. Олена ГУЛАЙ

ІНФЛЯЦІЯ В АРГЕНТИНІ

Вважають, що проблема виникла через марнотратне корумповане витрачання грошей самою Аргентиною. Такі спроби перекласти провину вводять у оману: важливо зрозуміти дефолт як наслідок економічних помилок, зроблених протягом останніх десяти років. Розуміння того, що було зроблено неправильно, дозволяє нам отримати важливі уроки на майбутнє.

Проблема почалася з гіперінфляції 1980-х років. Для різкого зниження темпів інфляції необхідно було змінити очікування; передбачалося, що це вдасться зробити, «заякоривши» місцеву валюту на доларі. Це було поверненням до одного із варіантів прив'язки до золотого стандарту. Передбачалося, що якщо інфляція продовжуватиметься, то реальний обмінний курс долара в країні буде зростати, попит на статті її експорту падатиме, безробіття зростатиме, і це пом'якшить тиск зростання заробітної плати та цін. Знаючи це, учасники ринку розумітимуть, що інфляція не буде зберігатися довго. Доти, доки зобов'язання щодо системи визначення обмінного курсу вселяли довіру, це сприяло стримуванню інфляції.

Якби інфляційні очікування змінилися, то це б призвело до дефляції без виникнення дорогого безробіття. Ці розпорядження працювали протягом якогось часу в кількох країнах, але, як було призначено продемонструвати Аргентині, їхнє використання було пов'язане з великим ризиком.

МВФ заохочував використання цієї системи визначення обмінного курсу. Зараз його ентузіазм зменшився, однак платить за це Аргентина, а не МВФ. Штучно підтримуваний курс насправді знижив темпи інфляції, однак він не сприяв підтримці темпів економічного зростання. Аргентину потрібно було заохочувати встановити гнучкішу систему визначення обмінного курсу,

або принаймні обмінний курс мав бути більшою мірою прив'язаний до структури торгівлі.

Під час проведення аргентинської програми «реформ» припустилися також й інших помилок. Аргентину хвалили за те, що вона дозволила іноземним громадянам придбати у власність велику кількість банків. На якийсь час це, здавалося, створило більш стабільну банківську систему, але ця система не спромоглася надавати позики малому та середньому бізнесу. Після періоду бурхливого економічного зростання, щопочався за припиненням гіперінфляції, наступило уповільнення, частково через те, що фірми всередині країни не могли отримати достатнього фінансування. Уряд Аргентини розпізнав коріння цієї проблеми, але не зміг вжити якихось заходів, оскільки змушений був відволіктися на усунення наслідків різних економічних потрясінь, що знаходяться поза сферою його впливу.

Першим болючим ударом була криза у Південно-Східній Азії, що сталася 1997 року. Частково і внаслідок прорахунків в управлінні, допущених МВФ, вона переросла у світову фінансову кризу, що призвело до зростання відсоткових ставок для всіх фінансових ринків країн, що розвиваються, включно з Аргентиною. Аргентинська система визначення обмінного курсу вижила, але країна заплатила за це дорогу ціну - виросло безробіття, яке сягнуло рівня, що виражається двозначними цифрами.

Незабаром високі відсоткові ставки створили напруженість у бюджеті країни. Але й тоді відношення показника державного боргу до рівня валового продукту - навіть у момент обвалу - залишалося на помірному рівні порядку 45%, щонижче, ніж аналогічний показник у Японії. Але за відсоткової ставки 20%, 9% ВВП країни щорічно витрачається на обслуговування боргу. Уряд запровадив режим найсуворішої економії, але цього виявилось недостатньо для того, щоб впоратися з мінливістю ринку.

Світова фінансова криза, що настала за кризою у Південно-Східній Азії, призвела до серії великих коректувань обмінних курсів. Долар, до якого був прив'язаний курс аргентинського песо, різко виріс у ціні. Зарплати та ціни впали, але не настільки, щоб Аргентина могла ефективно конкурувати на світовому ринку, здебільшого тому, що більшість сільськогосподарських товарів, виробництво яких вигідне Аргентині через природні умови, зустрічають високі бар'єри, перешкоджаючи їхньому проникненню на ринки багатих країн.

Тільки-но встиготямитися від наслідків фінансової кризи 1997-1998 року, світ знов потрапив у глобальний економічний спад 2000-2001 року, що ще більше погіршило ситуацію в Аргентині. І в цей момент МВФ припустився фатальної помилки.

Він заохочував стримуючу економічне зростання фінансову політику, тої ж самої помилки з такими ж небезпечними наслідками він припустився і в Південно-Східній Азії.

Передбачалося, що політика жорсткої фінансової економії відновить упевненість. Але цифри, закладені у програму МВФ, були фіктивними, будь-який економіст міг би передбачити, що стримуюча політика призведе до уповільнення економічного зростання, і що закладені до бюджету показники не будуть виконані. Не варто й казати, що програма МВФ не досягла своїх цілей. Рідко вдається відновити упевненість, коли економіка переходить у стан глибокої рецесії, і безробіття досягає рівня, що виражається двозначними цифрами.

Можливо, військовий диктатор, на кшталт чилійського Піночета, спромігся б придушити соціальні та політичні заворушення, що виникають за таких умов. Але в умовах аргентинської демократії це було неможливо. Під час своїх неодноразових відвідувань Аргентини я дивувався тому, як довго страждають аргентинці, я вважаю, що в цьому випадку більше дивує те, скільки часу було потрібно для відкритого прояву заворушень, а не те, що внаслідок вуличних заворушень було скинуто президента Аргентини.

З усього того, що трапилося, слід зробити кілька висновків:

1. У світі мінливих обмінних курсів прив'язка курсу валюти до іншої валюти, наприклад, долара, пов'язана з великим ризиком. Аргентині слід було задуматися над зміною своєї системи визначення обмінного курсу ще кілька років тому.

2. У процесі глобалізації будь-яка країна може зазнати жахливих потрясінь. Отже, необхідний механізм, що дозволяв би справлятися з цими потрясіннями – коректування обмінних курсів є частиною такого механізму.

3. Коли ви ігноруєте соціальні та політичні умови, видієте на свій страх і ризик. Будь-який уряд, що дотримується політики, внаслідок проведення якої велика частина населення стає безробітною або працює неповний робочий тиждень, не виконує свою основну місію.

4. Ризиковано зосереджувати всі зусилля тільки на стримуванні інфляції, не піклуючись одночасно про зниження безробіття та економічне зростання.

5. Економічне зростання вимагає наявності фінансових інститутів, що надають кредити місцевим фірмам. Продаж банків іноземним власникам без вживання належних заходів безпеки може призвести до уповільнення економічного зростання та порушення фінансової стабільності.

6. Рідко вдається відновити стійкість економіки або упевненість, за допомогою політики, що заганяє економіку в глибоку рецесію. Найбільша

провина МВФ полягає в тому, що він наполягав на проведенні політики, спрямованої на скорочення витрат.

7. Для того, щоб справлятися із ситуаціями, аналогічними аргентинській, необхідні кращі методи. Я пропонував обговорити один із таких методів під час кризи у Південно-Східній Азії; МВФ не погоджувався мною, вважаючи за краще слідувати своїй стратегії надання масованої економічної допомоги. Сьогодні МВФ, хоч і з запізненням, усвідомив, що потрібно розглядати й альтернативні способи.

МВФ доведеться сильно напружитися, щоб перекласти свою провину на інших - вони будуть посилатися на корупцію або на те, що Аргентина не вжила необхідних заходів. Звичайно ж, країна потребувала проведення інших реформ, але дотримання порад МВФ щодо проведення політики жорсткої фінансової економії погіршувало економічну ситуацію в країні. Аргентинська криза має нагадувати нам про невідкладну необхідність у реформуванні світової фінансової системи – і розпочати цей процес необхідно із всебічного реформування самого МВФ.

Ярослав ПРОХОРОВ (105-М-Д23)

Керівник – ст. викл. Олена МКРТИЧЬЯН

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ МАРКЕТИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ

У ринкових умовах ефективність системи збуту визначає конкурентоспроможність підприємства. Маркетингова політика розподілу - це стратегічний інструмент управління рухом товарів від виробника до споживача. Проте, в умовах цифрової економіки традиційні канали реалізації поступово втрачають ефективність, а поведінка споживачів стає дедалі більш багатоканальною. Це породжує низку проблем, пов'язаних із інтеграцією офлайн- та онлайн-каналів, управлінням логістичними потоками та забезпеченням клієнтського досвіду.

Маркетингова політика розподілу охоплює вибір каналів, визначення посередників, організацію складування, транспортування та сервісного обслуговування. Основними завданнями політики розподілу є забезпечення доступності товару, зменшення витрат та підвищення задоволеності споживача.

У традиційній моделі розподілу переважала вертикальна структура каналів, проте в сучасних умовах формується мережевий підхід, де ключову

роль відіграє партнерська інтеграція і цифрові інструменти моніторингу потоків.

Проблемами сучасної маркетингової політики розподілу є:

1. Нерівномірна цифровізація каналів збуту, коли багато підприємств продовжують покладатися на офлайн-продажі, не забезпечуючи повної інтеграції з онлайн-каналами.

2. Конфлікти між каналами, коли виникає конкуренція між дилерами, маркетинговими та власними інтернет-магазинами виробника.

3. Недостатня аналітика ланцюгів постачання.

4. Логістичні обмеження, що відображається на зростанні витрат на доставку, проблеми з останньою милею, низька швидкість обробки замовлень.

5. Проблеми сервісної підтримки, коли у багатьох компаній відсутні стандарти післяпродажного обслуговування та системи управління лояльністю.

Отже, проблеми маркетингової політики розподілу зумовлені переходом від класичних каналів збуту до цифрових екосистем, де ключову роль відіграє інтеграція, аналітика та клієнтоорієнтованість. Ефективне вирішення виявлених проблем передбачає побудову гнучких систем управління розподілом, заснованих на цифрових технологіях, логістичній синергії та партнерстві в межах єдиного ринку.

Валерія КОХАН (103-ФС-Д25)
Керівник – доц. Марина КОСИЧ

ЕМОЦІЙНА ЕКОНОМІКА: ЯК ПОЧУТТЯ КЕРУЮТЬ НАШИМИ ГРОШИМА В УМОВАХ ВІЙНИ

Фінансові рішення людей не зводяться лише до логіки - особливо під час війни. Страх, тривога, невизначеність та стрес значно впливають на витрати, накопичення та інвестиції.

Емоційна економіка аналізує не лише фінансові, а й психологічні аспекти поведінки людей, показуючи, що економіка завжди взаємопов'язана з людськими почуттями.

Під час війни класичний образ «раціонального споживача» суттєво змінюється. Люди часто діють під впливом емоцій через страх втрати власного житла, ділянок землі або цінного майна. Наприклад, деякі сім'ї, особливо з дітьми, продають усе, що мають, щоб виїхати з небезпечних зон

та забезпечити відносну безпеку для себе та своїх близьких. Інші продають житло за заниженою ціною через невпевненість у майбутньому, тоді як спекулянти купують його дешево і перепродають за значно вищою ціною, отримуючи надприбутки. У той же час люди, які виїхали з окупованих територій, змушені орендувати або купувати житло за високими цінами, що створює додатковий фінансовий та психологічний тиск на родини та окремі верстви населення.

Особливо гостро проявляється цей феномен у прифронтових зонах. Через дефіцит і високий ризик доставки продавці часто встановлюють завищені ціни на товари першої необхідності, а мешканці змушені купувати їх, навіть якщо це перевищує їхні можливості. Люди відчують подвійний тиск - економічний та психологічний - адже одночасно потрібно забезпечити базові потреби та зберегти стабільність для сім'ї.

Маркетологи та бізнес реагують на емоційні потреби людей: обмежені пропозиції, акції та спеціальні заходи стимулюють купівельну активність навіть у складні часи. На макрорівні війна впливає на економіку країни: тривога ринку, паніка продажів активів та нестабільність валютного ринку підсилюють фінансовий стрес населення. Ці фактори змушують людей діяти швидко, часто не осмислюючи довгострокових наслідків.

Водночас позитивні емоції - надія, солідарність, взаємодопомога на рівні сім'ї, ділянок людей і громад - можуть мотивувати економічну активність. Люди підтримують локальний бізнес, організовують спільні закупівлі, інвестують у ремонт своїх домів та облаштування ділянок, що створює відчуття контролю та стабільності навіть у складних умовах війни. Такий емоційний фактор допомагає підтримувати економічну активність, попри високі ціни, ризики та невизначеність.

В умовах війни економічні рішення стають результатом взаємодії логіки та емоцій. Страх, тривога та стрес часто спонукають до швидких рішень, таких як продаж або купівля житла, тоді як позитивні емоції - надія, солідарність, відчуття підтримки - допомагають зберігати стабільність і приймати більш обдумані рішення. Усвідомлення власних почуттів, розвиток фінансової грамотності та емоційного інтелекту є ключем до економічної безпеки та стабільності в умовах війни. Поєднання економічного мислення з психологічною стійкістю дозволяє людям виживати, захищати свої домівки і ділянки та підтримувати економічне життя громад навіть у надзвичайно складних умовах.

ECOLOGICAL MEASUREMENTS OF THE EFFICIENCY OF SUSTAINABLE LOGISTICS

Competitive and strategic aspects of marketing logistics: strategies for focusing, differentiation, cost management. Conflicts in sales channels of innovative products.

Logistics as a system of knowledge is organically connected with a sufficiently high degree of development of actual market, commodity-money relations. The current stage of development of market relations in Ukraine thus defines the portfolio of innovations in marketing logistics:

- the marketing system oriented to local markets should be replaced by a system oriented to the market on the scale of the entire world economy;
- the transition from price-based competition to non-price competition, in which advertising is more involved, and where the value of information is increasing, is planned;
- the strategy of pushing the product, which involves aggressively imposing the product on buyers, is replaced by the strategy of attracting consumers to the product, where e-commerce should play a significant role;
- there will be wide opportunities for integration - vertical and horizontal;
- wide development of intermediary structures: sales agents, brokerage firms, dealers, purchasing offices;
- active sales promotion: discounted prices for buyers, mailing of samples, catalogs;
- broad development of the integrated services market. The more effective the marketing strategy is for society, the greater the opportunity for the application of logistics and the construction of rational (optimal) logistics systems, in particular, in the field of sales logistics, since the main additional profit of business structures in this case is achieved at the expense of productive forms of activity, namely at the expense of identification of additional reserves at all stages of reproduction through more advanced forms of their organization and management, even within the framework of independent economic, especially integrated entities.

So, for example, a sufficiently progressive concept of effective marketing, widespread in economically developed countries (Germany, Japan, the USA, France) leads to a significant modification of trade and intermediary structures, their tasks and functions. From the traditional satisfaction of solvent demand for production and technical products of a specific nomenclature and assortment

ordered by consumers, the trading and brokerage firm is gradually moving to meeting the specific needs of a group of consumers with the help of interchangeable resources, taking into account the costs of their production, delivery, as well as the efficiency of use (consumption) by different groups of consumers or users. At the same time, trade and intermediary structures that supply means of production in accordance with this marketing strategy, on the one hand, most fully and consistently perform their public infrastructural.

Святослав КРИСІК (105-М-Д22)
Керівник – асист. Олексій САЛАЩЕНКО

ГЕЙМІФІКАЦІЯ У РОЗДРІБНИХ ПРОДАЖАХ

Сучасна роздрібна торгівля давно перестала бути простою купівлею товару. Покупець більше не хоче просто «купити», він хоче досвіду, емоцій, історії, а ще краще – він хоче приймати участь в грі. Саме тому гейміфікація стала одним із найефективніших інструментів у маркетингових комунікаціях бренду.

Гейміфікація – це використання ігрових елементів у неігровому середовищі. Це означає впровадження: балів (за кожную покупку), рівнів (статуси покупця), змагання (хто зробить більше покупок), призів (лотереї, розіграші), квестів (завдання з винагородою). Головна мета гейміфікації – це перетворення процесу покупки на захопливу гру, в якій споживач сам хоче брати участь.

З точки зору нейропсихології, гейміфікація активізує допамінову систему мозку. Тобто людина отримує задоволення від досягнення цілей, відчуття прогресу та нагород. Це стимулює повторні покупки та лояльність до брендів.

Таким чином, гейміфікація – це не розвага заради розваги. Це ефективний інструмент маркетингу, який: привертає увагу, утримує інтерес, формує емоційний зв'язок з брендом, підвищує лояльність клієнтів.

В сучасному просторі інформаційного шуму саме гра може стати тією магнітною силою, яка зробить бренд ближчим, а покупку незабутньою.

МАРКЕТИНГ У МЕДІА АБО ЯК БРЕНДАМ ЗАВОЮВАТИ УВАГУ АУДИТОРІЇ В ЕПОХУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

Сучасний медіа простір перенасичений інформацією: щодня людина стикається з понад 6 – 10 тисячами рекламних повідомлень. У таких умовах традиційні підходи до маркетингу перестають працювати, а боротьба за увагу стає головним ресурсом бізнесу. Медіа-маркетинг перетворюється на складну систему стратегій, де контент, дані та емоційний вплив мають однакову вагу.

Медіа вже давно перестали бути просто каналом поширення новин. Вони стали платформами для комунікації, аналітики, репутаційного капіталу та лідерської думки.

Для брендів співпраця з медіа - це можливість посилити довіру через авторитетність видання, отримати якісну аудиторію, а не просто трафік, вибудувати довгостроковий імідж через регулярні інформаційні активності.

Особливо ефективними стають формати нативної реклами, партнерських проєктів, тематичних спецпроєктів та експертних колонок.

Читач медіа очікує не рекламу, а цінність. Тому головний тренд - контент, який навчає, розважає або розв'язує проблеми.

Найефективніші формати це аналітичні огляди, експертні статті від представників компаній, історії успіху й кейси, пояснювальні матеріали та візуальний контент.

Контент стає інструментом не продажів, а побудови експертизи, що автоматично підвищує конкурентоспроможність бренду.

Алгоритми розподілу контенту змінюються щороку, Але незмінним залишається один факт: аудиторія читає лише те, що є для неї релевантним.

Маркетинг у медіа неможливий без аналізу поведінкових даних, розуміння сегментів аудиторії, адаптації повідомлень під різні групи читачів та автоматизації комунікацій. Це дозволяє медіа створювати персоналізовані стрічки, а брендам – давати повідомлення саме тим, кому вони корисні.

Один із головних трендів - експертність як валюта довіри. Чим більше компанія дає фахової оцінки, коментарів і прогнозів, тим сильнішим стає її імідж.

Бренди активно використовують публічні колонки топменеджерів, коментарі до актуальних новин участь у дискусіях та подкастах, а також аналітичні дослідження. Це підсилює позиціонування компанії як лідера

думок у своїй галузі.

Реклама, яка виглядає як реклама, вже не працює. Сучасний споживач «вимикає» її автоматично. Тому на перший план виходить нативність - матеріали, органічно вплетені в контекст медіа.

Бренд перестає «продавати» - він розповідає історію, демонструє цінності, ділиться корисними знаннями.

Успіх маркетингу в медіавиданнях залежить від вміння бренду бути цікавим, корисним і чесним. Перемагає не той, хто має більший рекламний бюджет, а той, хто вміє створити зміст, що резонує з цінностями та потребами аудиторії. Медіа стають партнерами бізнесу, а контент – інструментом побудови довіри. У світі інформаційного шуму саме якісний маркетинг у медіа просторі стає ключем до впізнаваності, авторитету й довгострокового успіху бренду.

Dmutro GONCHAR (131-CKC-Д23)

Head – Associate Professor Olena Hulai

MARKETING-LOGISTICS COVERS ALL ACTIVITIES

For developed market relations, the processes of integration of marketing and logistics, which form the interaction of two management concepts, become relevant. The interaction of marketing - as a market-oriented management concept, and logistics - as a flow-oriented management concept, creates opportunities to increase the material and informational utility and value of the product, assessed by the buyer or client. Such integration creates the basis for the allocation of the so-called marketing logistics in the general structure of logistics, which provides the client (buyer) with wide opportunities to dispose of products.

Marketing-logistics covers all activities that ensure a targeted influence on the markets, due to a high level of supply, constant availability of supply and appropriate presentation of the product to preserve and develop the market share of a particular enterprise (firm). It also integrates, for example, a part of distribution logistics. Marketing logistics is aimed at the physical distribution of products from production to the client and at the same time on the way of goods controlled by enterprises. Both paths are connected to each other not in a forced order. Clients can be both private sales specialists who are attracted to the sales channel (mediated sales) and end consumers. Marketing logistics becomes an independent, active tool for marketing the company's goods.

Let's consider the main marketing strategies, paying special attention to the

innovative strategy of marketing logistics (Table 4.6). In the table 4.6.compound logistic expressions, etc

The conflict in the distribution channels of innovative products is a form of relationship between the participants of the distribution channels (suppliers, manufacturers, intermediaries), which is based on the clash of their economic interests, the emergence of misunderstandings that are associated with the incompatibility of goals, the unclear distribution of roles and rights of the channel participants, various assessment of the economic situation and the remuneration received by the channel participants for the promotion of innovations.

So, for example, suppliers of goods, forming material and information flows, seek to establish and expand control not only over wholesale networks, but also over the processes of selling products to consumers. In turn, consumers want to control the entire chain at the stages of material and technical support, and intermediary structures try to regulate processes in circulation, production, and consumption.

Signs of conflict in the distribution channel of innovative products are:

- the presence of a conflict situation - accumulated contradictions related to the activities of the channel participants, which objectively create the basis for a real confrontation between them;
- the indivisibility of the object of the conflict - what each of the conflicting channel participants claims and what causes their opposition (resources, property rights, the right to make decisions, etc.);
- the activity of conflict subjects (participants of the channel of conflict interaction, whose interests are affected) in the continuation of the conflict confrontation, which involves defining the problem of the contradiction, that is, the subject of the conflict - an objectively existing problem that is the cause of disagreements between the parties. Depending on a number of factors, there are the following types of conflicts in the channel:

1. According to the level of severity of the conflict confrontation:

- open – the clash of channel participants is clearly expressed and is accompanied by active actions, open struggle (use of "price wars", etc.);
- closed – there are no external aggressive actions between the conflicting parties, but at the same time indirect methods of influence are used (one of the participants is dependent on the other, or he does not have sufficient power).

2. By channel levels:

- horizontal – conflicts between firms located at the same level (between product manufacturers, between wholesale trade enterprises, between retail trade network enterprises);
- vertical - conflicts involving representatives of different levels of the same

channel (between manufacturers and wholesale trade enterprises, between manufacturers and retail trade enterprises, between wholesale and retail trade enterprises).

For example, there are almost constant conflicts between manufacturers and wholesalers. Most often, they are related to maintaining the necessary sales volume, insufficient efforts of wholesalers in promoting goods, the increase in the price of wholesaler trading services, inflexible price policy of the manufacturer, etc.

Conflicts between manufacturers and retail enterprises arise due to unattractive, from the manufacturer's point of view, product placement on store shelves, insufficient store advertising, lack of priority in brand promotion, which harms the manufacturer's brand, etc. A conflict between enterprises of the retail trade network arises when the manufacturer includes another retail enterprise in the distribution channel. The essence of conflicts lies in different approaches to price policy, advertising activities, etc., which in general leads to the loss of the image of the product and the manufacturing company.

Ірина ЖИТНЯ (133-ФС-Д25)

Керівник – доц. Наталія КАМЕНЕВА

ПРОБЛЕМА БЕЗРОБІТТЯ В УКРАЇНІ: ВІД ДОВОЄННИХ ВИКЛИКІВ ДО РЕАЛІЙ ВОЄННОГО СТАНУ

Безробіття в Україні є багатоаспектною соціально-економічною проблемою, яка зазнала радикальної трансформації під впливом повномасштабної російської агресії. Аналіз її динаміки та змісту в довоєнний період та під час війни є ключовим для формування ефективної політики відновлення.

У довоєнний період (до 24.02.2022) на ринку праці України існували структурні проблеми та виклики. Основна причиною такого становища була структурна невідповідність між попитом та пропозицією на ринку праці. Система освіти недостатньо швидко реагувала на потреби цифрової економіки, що спричиняло дефіцит кваліфікованих кадрів у високотехнологічних галузях одночасно з надлишком фахівців у застарілих секторах. Крім того існувала помітна регіональна диспропорція: економічна активність була сконцентрована у великих містах (Київ, Харків, Львів, Одеса), тоді як у малих містах та сільській місцевості спостерігався високий рівень безробіття.

Пандемія COVID-19 прискорила процеси автоматизації та переведення працівників на віддалену роботу, що також спричинило тимчасове звільнення в окремих секторах (наприклад, сфера послуг, туризм).

В період повномасштабної війни (після 24.02.2022) відбулася каталізація кризи та з'явилися її нові форми: масові внутрішні та зовнішні міграції, руйнування підприємств та логістичних ланцюгів, закриття бізнесів призвели до стрімкого скорочення мільйонів робочих місць. Відбулося значне перерозподілення трудових ресурсів. Зросли потреби в оборонному секторі, логістиці, ІТ, будівництві (відновлення інфраструктури). Одночасно, галузі, пов'язані з торгівлею, послугами та розвагами, значно скоротилися. Збільшилось "приховане" безробіття, коли багато працівників формально перебувають у відпустках без збереження заробітної плати або працюють на скорочений робочий день.

Проблема безробіття в Україні загострилася до небувалого рівня через війну, набувши нових, більш глибоких форм.

Діана ЛОСКУТОВА (105-М-Д22)
Керівник – асист. Олексій САЛАЩЕНКО

ТЕОРІЯ РОЗРИВУ СТЕРЕОТИПІВ ЖАНА-МАРІ ДРЮ

Французький рекламист Жан-Марі Дрю, один із лідерів агентства TBWA, запропонував і популяризував методологію Disruption – розриву стереотипів у рекламі. Його ідея проста, але революційна: щоб бренд досяг прориву, він має порушити шаблони мислення у своїй категорії.

Disruption – це не просто «шокувати» чи бути дивним. Це усвідомлений розрив між звичними уявленнями в галузі, з рекламними кліше та комунікаційними шаблонами. Йдеться про створення нової логіки для бренду, яка дозволить вийти за межі очікуваного.

Розрив стереотипів «робиться» маркетологами у три етапи.

1. Стереотип. Досліджуються правила, які діють у визначеній товарній категорії, стереотипні правила. Наприклад: охайна матеся з макіяжем та зачіскою, корме малечу морковним пюре, а малеча широко відкриває ротик (не плюється і не канючить) і радісно посміхається матері. Це стереотип (кошмар, а не реклама), це те, що давно приїлось і жоден споживач на тека не реагує.

2. Розрив. На цьому етапі маркетологи ставлять питання: як можна зламати ці правила-стереотипи? Який нестандартний хід змінює сприйняття?

Може замість мами нехай буде дідусь? Чи може...Санта Клаус?

3. Нова ідея. На цьому етапі розкриваються питання: яким має стати бренд після розриву? Який новий сенс він буде мати для споживача?

Таким чином, теорія розриву стереотипів, це не про руйнування заради руйнування, а про сміливість мислити інакше і відкривати споживачу новий сенс у вже знайомому товарі.

Валерія БУРЦЕВА (215-М-Д25)
Керівник – проф. Олена ЗОРІНА

БІЗНЕС-ПЛАН РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ «УКРЗАЛІЗНИЦІ» ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ПРИБУТКОВОСТІ КОМПАНІЇ

Бізнес-план розвитку цифрових сервісів «Укрзалізниці» як фактор підвищення прибутковості компанії

Цифрова трансформація транспортної галузі України є одним із ключових напрямів підвищення її ефективності та конкурентоспроможності. У цьому контексті «Укрзалізниця» виступає провідним прикладом державного підприємства, що поєднує соціальну функцію з ринковими підходами до управління. Сьогодні компанія активно розвиває цифрові сервіси, які сприяють зростанню доходів, оптимізації витрат та підвищенню якості обслуговування пасажирів.

Станом на 2024 рік понад 85 % квитків «Укрзалізниці» реалізується через онлайн-канали. У 2025 році компанія запустила оновлену систему онлайн-продажів із функцією автовикупу квитків і завершила повну інтеграцію застосунку з державним сервісом «Дія», що дозволяє здійснювати верифікацію користувачів через «Дія.Підпис». Ці інновації не лише підвищили зручність сервісу, а й мінімізували зловживання з продажем квитків, посиливши контроль над легальними транзакціями.

Бізнес-план розвитку цифрових сервісів «Укрзалізниці» передбачає створення інтегрованої екосистеми, що об'єднає мобільний застосунок, персоналізований кабінет, електронний гаманець і систему лояльності. Основна мета - підвищити прибутковість через розширення джерел доходів і скорочення операційних витрат. За даними відкритої звітності компанії, загальні адміністративні витрати пасажирського сегмента становлять близько 4,5 млрд грн на рік. Навіть 5% їх скорочення за рахунок переведення касових операцій у цифровий формат може забезпечити економію близько 225 млн грн щороку.

Зі сторони доходів, зростання онлайн-продажів на 10% дає додаткові надходження орієнтовно 450–500 млн грн, виходячи з обсягу пасажирських перевезень у 2024 році (понад 50 млн проданих квитків середньою вартістю 300 грн). Додаткові доходи можуть формуватися через інтеграцію платіжних систем і партнерських сервісів (комісії, бонусні програми, рекламу в застосунку). За умови інвестицій у розробку та просування цифрових сервісів у розмірі близько 100 млн грн, прогнозований термін окупності становить 1,5–2 роки - що є реалістичним показником для ІТ-проектів такого масштабу.

З маркетингового погляду, розвиток цифрових сервісів відкриває можливості для формування персоналізованих комунікацій, програм лояльності та ефективнішої взаємодії з різними сегментами клієнтів. Важливою складовою стратегії є формування позитивного іміджу «Укрзалізниці» як інноваційного, екологічного та технологічного бренду. Персоналізація пропозицій через дані по поведінку користувачів сприятиме підвищенню повторних покупок і середнього чека. Разом із тим, цифровізація супроводжується викликами - зокрема, у сфері кібербезпеки. Після масштабної кібератаки 2024 року компанія впровадила нові стандарти резервного збереження даних та моніторингу загроз, що є необхідною умовою для подальшого розвитку цифрової інфраструктури.

Отже, розвиток цифрових сервісів «Укрзалізниці» - це не лише інструмент технологічної модернізації, а й стратегічний напрям підвищення прибутковості компанії. Поєднання бізнес-планування з аналітичним маркетингом та економічною оцінкою ефекту дозволяє сформувати нову, сталу модель управління транспортною компанією державного сектору.

Оксана РОЗУМЕНКО (105-М-Д23)
Керівник – проф. Юрій КАЛАБУХІН

ПАСАЖИРСЬКА КОМПАНІЯ

Пасажирські перевезення є ключовою складовою транспортної інфраструктури України, вони забезпечують мобільність населення країни, надають доступ до різноманітних послуг, а також забезпечують економічну інтеграцію регіонів. За організацію внутрішніх та міжнародних перевезень, обслуговування пасажирів та розвиток сервісів, в Україні відповідає пасажирська компанія АТ «Укрзалізниця».

Історія формування Пасажирської компанії. Філія «Пасажирська компанія» офіційно розпочала свою роботу у 2016 році. Створення такої філії

пов'язано з метою централізованого управління пасажирськими перевезеннями, підвищення їх якості та рентабельності, впровадження сучасних стандартів сервісу, а також модернізації рухомого складу. Структура Пасажирської компанії. Пасажирська компанія функціонує як філія АТ «Укрзалізниця». До її складу входять головний офіс у Києві, регіональні дирекції залізничних перевезень (Львівська, Південна, Південно-Західна, Придніпровська, Донецька, Одеська залізниці), пасажирське депо, вокзальні комплекси, а також центр управління рухом. Основні послуги Пасажирської компанії. Пасажирська компанія надає такі послуги як: міжміські, міжнародні та приміські пасажирські перевезення; швидкісне сполучення; туристичні та сезонні поїзди; купівля квитків онлайн; Wi-Fi у поїздах; система моніторингу якості обслуговування. Технічна база та рухомий склад. Пасажирська компанія володіє великим парком рухомого складу, який включає понад 2500 пасажирських вагонів, більше ніж 120 електропоїздів та дизель – поїздів, потяги Інтерсіті (близько 15 складів). Значна частина вагонного парку – застаріла.

Стратегія розвитку та іновації. До основних стратегічних цілей, які ставить перед собою Пасажирська компанія входять: масштабне оновлення рухомого складу, розвиток швидкісного залізничного сполучення, діджиталізація обслуговування, залучення інвестицій, зниження витрат та енергоефективність.

Актуальні проблеми та виклики. На сьогоднішній день Пасажирська компанія стикається з проблемою фізичного зношення вагонів та інфраструктури, дефіцит кваліфікованих кадрів, фінансова нестабільність, збройна агресія РФ, зростання вимог пасажирів до сервісу.

У 2025 році Пасажирська компанія залишається масштабним та динамічним підрозділом. Попри труднощі Пасажирська компанія демонструє свою готовність до змін і здатність адаптуватися до нових умов, забезпечуючи українцям можливість комфортного, безпечного та доступного залізничного сполучення.

МАРКЕТИНГ ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ САМОПРЕЗЕНТАЦІЇ. КОЖЕН ІЗ НАС - ЦЕ БРЕНД

У сучасному світі маркетинг перестав бути виключно інструментом бізнесу. Він перетворився на спосіб мислення, що пронизує всі сфери людського життя - від просування товарів до побудови особистої репутації. Маркетинг - це мистецтво створення попиту, формування привабливого образу та донесення його до цільової аудиторії.

Якщо порівняти маркетинг із повсякденним життям, то найкращою аналогією може стати звичайне знайомство хлопця з дівчиною. Хлопець, який хоче сподобатися, обирає ціль (дівчину), формує стратегію (місце, стиль, підхід), створює «упаковку» (зовнішній вигляд, поведінку) і проводить «рекламну кампанію» (спілкування, компліменти, жести). Усе це - класичні елементи маркетингового процесу.

Принципи маркетингу застосовні не лише до товарів чи компаній, а й до особистості. Кожна людина - це бренд, а вміння керувати власним образом і комунікацією є ключем до успіху в будь-якій сфері життя.

У добу соціальних мереж та інформаційного перенасичення кожен щодня змагається за увагу - у навчанні, роботі, особистому житті. Людина, яка вміє «продати» свої ідеї, навички або навіть стиль спілкування, має значно більше шансів бути поміченою. Саме тому персональний маркетинг стає важливою навичкою ХХІ століття.

Як і бізнес, людина створює власний бренд - образ, який бачать інші.

Основні елементи цього «особистого маркетингу».

1. Позиціонування - усвідомлення своїх сильних сторін і того, як ви хочете, щоб вас сприймали. Наприклад, студент, який прагне стати ІТ-фахівцем, створює імідж креативної, відповідальної та технологічно грамотної особи.

2. Упаковка - зовнішній вигляд, мова, стиль поведінки. Одяг, жести, навіть аватарка в соцмережі - це частина «візуального маркетингу» особистості.

3. Просування - активна комунікація: соцмережі, публічні виступи, нетворкінг. Як компанії використовують рекламу, так людина «рекламує» себе через пости, фото, відео, спілкування.

4. Лояльність аудиторії - довіра оточення. Репутація - це ваш «рейтинг бренду». Якщо ви надійна людина, інші «купують» ваші ідеї та довіряють

вам.

Аналогію до цього підходу чудово ілюструє фільм Енді Теннанта «Метод Хітча», де головний герой виступає у ролі персонального маркетолога, допомагаючи чоловікам знайти правильну стратегію знайомства. Він вчить, що успіх полягає не у фальші, а у вмінні підкреслити свої сильні сторони - саме так працює справжній маркетинг.

Інший приклад - соціальні мережі. Люди підбирають фото, фільтри, описи профілю, щоб створити бажане враження. Це не що інше, як управління брендом «Я».

Таким чином, маркетинг - це не лише інструмент продажу, а універсальна модель взаємодії зі світом. Кожен із нас є брендом, який щодня «просуває» себе через поведінку, комунікацію та цінності.

Успішна людина - це та, що розуміє свою унікальність і вміє її показати іншим.

Отже, маркетинг є усюди, де є люди, вибір і комунікація.

Галина МІНЯЙЛО (211-ОАО-Д25)

Керівник – проф. Олена КІРДІНА

ЕЛЕКТРОННА ЗВІТНІСТЬ ТА ЇЇ РОЛЬ У ПІДВИЩЕННІ ПРОЗОРОСТІ ОПОДАТКУВАННЯ

Впровадження електронної звітності значно впливає на організацію податкового обліку та контроль за дотриманням податкового законодавства. Перехід від паперових форм звітності до цифрових платформ забезпечує оперативність подання даних, зменшує ймовірність помилок та підвищує точність відображення податкових зобов'язань. Використання електронних сервісів дозволяє органам податкового контролю отримувати актуальну інформацію про фінансові операції підприємств у режимі реального часу, що сприяє прозорості оподаткування та підвищенню рівня довіри між платниками податків і державними органами.

Цифровізація звітності впливає на всі ключові податки, зокрема податок на прибуток, податок на додану вартість та податок на доходи фізичних осіб. Електронні платформи автоматично перевіряють коректність заповнення форм, дозволяють контролювати відповідність нарахованих платежів, скорочують час на обробку даних і зменшують ризик навмисних або випадкових помилок. Це створює умови для точного відображення фінансового стану підприємств та забезпечує ефективність податкового контролю.

Особливу роль електронна звітність відіграє у зменшенні податкових ризиків та підвищенні дисципліни платників податків. Завдяки цифровій взаємодії між платником і контролюючими органами підвищується оперативність обміну інформацією, спрощується процедура надання звітності та скорочуються адміністративні витрати для підприємств. Електронна звітність сприяє впровадженню стандартизованих процедур, підвищенню аналітичних можливостей державних органів і зменшенню можливостей для непрозорих операцій або ухилення від оподаткування.

Використання електронної звітності стимулює підприємства до вдосконалення внутрішніх облікових систем, впровадження автоматизації обробки даних і підвищення кваліфікації бухгалтерського персоналу. Це дозволяє не лише підвищити точність і своєчасність податкової звітності, але й оптимізувати управлінські рішення на рівні підприємства, забезпечуючи

достовірну інформацію для фінансового планування та стратегічного розвитку.

Отже, електронна звітність є ключовим інструментом підвищення прозорості оподаткування. Вона забезпечує ефективність податкового контролю, точність обліку податкових зобов'язань, зменшує ризики помилок і сприяє підвищенню фінансової дисципліни. Використання цифрових технологій у звітності створює передумови для стабільного та прозорого функціонування податкової системи та забезпечує сучасні стандарти управління фінансовою інформацією.

Олексій БАТАРЧУК (213-ФС-Д24)
Керівник – доц. Тетяна МАШОШИНА

ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Залізничний транспорт є одним із ключових елементів транспортної системи України, який забезпечує значну частку вантажних і пасажирських перевезень. Його ефективне функціонування має безпосередній вплив на економічну стабільність держави, розвиток промисловості та зовнішньоекономічні зв'язки. Проте технічний стан основних фондів залізниць, застаріле обладнання та інфраструктура потребують значних інвестицій для модернізації. Саме тому питання активізації інвестиційної діяльності у залізничній сфері набуває особливої актуальності.

Інвестиційна діяльність у залізничному транспорті - це сукупність дій, спрямованих на залучення, розподіл та ефективне використання фінансових ресурсів з метою оновлення рухомого складу, модернізації інфраструктури, впровадження інноваційних технологій та підвищення конкурентоспроможності галузі. Серед головних напрямів інвестування залізничного транспорту можна виокремити:

- модернізація інфраструктури - реконструкція колій, мостів, тунелів, вокзалів, систем сигналізації та зв'язку;
- оновлення рухомого складу- закупівля нових локомотивів, вантажних і пасажирських вагонів, електропоїздів;
- електрифікація та цифровізація - розвиток енергоефективних технологій, автоматизація управління перевезеннями, впровадження систем електронного квитка;
- розвиток міжнародних транспортних коридорів – інтеграція

української залізниці у європейську мережу TEN-T, розширення логістичних маршрутів до портів Чорного моря та кордонів ЄС;

-екологічна модернізація - інвестиції у зменшення шкідливих викидів, перехід на альтернативні види енергії, впровадження “зелених” технологій.

Попри важливість галузі, інвестиційна активність залишається недостатньою. Підвищення ефективності інвестиційної діяльності у залізничній сфері можливе завдяки:

-створенню сприятливого інвестиційного клімату через прозору тарифну політику та стабільне законодавство;

-активному залученню приватних інвесторів у сегменти вантажних і пасажирських перевезень;

-реалізації програм модернізації залізничних коридорів із залученням коштів міжнародних фінансових організацій;

-удосконаленню механізмів державно-приватного партнерства;

-стимулюванню використання сучасних технологій та цифрових платформ управління перевезеннями.

Інвестиційна діяльність у залізничній сфері є стратегічно важливою для сталого розвитку економіки України. Її ефективність визначає не лише якість транспортних послуг, а й здатність держави інтегруватися у європейський економічний простір. Для забезпечення сталого розвитку галузі необхідне комплексне залучення інвестицій, модернізація інфраструктури, впровадження інноваційних технологій та створення сприятливих умов для приватного капіталу.

Надія ПОЛЄВЩИКОВА (213-ФС-324)

Керівник – доц. Марина БОРМОТОВА

ФАКТОРИ ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ФІНАНСОВУ СТІЙКІСТЬ БАНКУ В УМОВАХ ФІНАНСОВОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

У періоди економічної та фінансової нестабільності рівень фінансової стійкості банку визначається впливом комплексу взаємопов'язаних факторів, що охоплюють як внутрішні особливості діяльності банківської установи, так і зовнішнє макроекономічне середовище. Здатність банку адаптуватися до змін кон'юнктури, підтримувати належний рівень ліквідності й прибутковості безпосередньо залежить від сили дії цих факторів та ефективності управління ними.

Основні фактори які впливають на фінансову стійкість банку

розподіляються на внутрішні та зовнішні.

Внутрішні фактори визначаються насамперед управлінськими рішеннями та якістю організації діяльності самого банку. Одним із ключових чинників є якість активів. Високий рівень проблемних кредитів (NPL) негативно позначається на ліквідності, вимагає формування додаткових резервів і може призвести до зменшення капіталу. Важливим є й рівень капіталізації, адже достатній власний капітал дозволяє банку покривати збитки, протистояти фінансовим шокам і підтримувати довіру клієнтів. Водночас надмірна капіталізація без ефективного використання ресурсів може знижувати рентабельність та конкурентоспроможність установи.

Не менш суттєвим чинником виступає ліквідність банку, тобто його спроможність своєчасно виконувати зобов'язання перед вкладниками та контрагентами. У кризових умовах саме ліквідність стає визначальним елементом фінансової стійкості. Недостатня диверсифікація джерел фінансування або залежність від короткострокових ресурсів можуть призвести до серйозних проблем із платоспроможністю. Важливе значення мають також прибутковість, ефективність управління витратами та якість корпоративного управління, адже саме вони формують потенціал для розвитку й забезпечують стабільність у довгостроковій перспективі.

Зовнішні фактори охоплюють економічну, політичну та соціальну ситуацію в країні. Одним із найважливіших є макроекономічна стабільність, що включає рівень інфляції, темпи економічного зростання, валютну стабільність і політику центрального банку. Наприклад, висока інфляція знижує реальну вартість активів, підвищує кредитні ризики та зменшує довіру до банківської системи. Значні коливання валютного курсу або підвищення облікової ставки можуть спричинити відтік капіталу, зменшення ліквідності та платоспроможності банків.

Важливим зовнішнім чинником є також рівень довіри населення до банківської системи, який безпосередньо впливає на обсяг депозитів і стабільність ресурсної бази. Не менш вагомим виступає регуляторна політика Національного банку України – адекватні нормативи ліквідності, вимоги до капіталу та заходи банківського нагляду здатні пом'якшити вплив кризових явищ. У свою чергу, державна підтримка фінансового сектору може стати запорукою стабілізації системи в період турбулентності.

До внутрішніх факторів належать якість активів, достатність капіталу, рівень ліквідності, ефективність управління ризиками, прибутковість та якість корпоративного управління. Вони формують фінансову основу діяльності банку та визначають його потенціал до самостійного подолання кризових явищ. Зовнішні фактори, зокрема макроекономічна стабільність,

інфляційні процеси, валютна політика, рівень довіри населення до банківської системи та регуляторна політика держави, створюють середовище, у якому функціонує банківська система.

У періоди економічних криз саме поєднання цих факторів визначає життєздатність банку. Ефективне управління ризиками, стратегічне планування, прозорість фінансової звітності та достатній рівень капіталізації є основними інструментами зміцнення фінансової стійкості. Таким чином, системний підхід до аналізу та нейтралізації негативного впливу внутрішніх і зовнішніх факторів дозволяє банківським установам зберігати стабільність і конкурентоспроможність навіть у складних макроекономічних умовах.

Анастасія ІВЧЕНКО (213-ФС-Д24)

Керівник – доц. Тетяна МАШОШИНА

ФІНАНСОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

Повномасштабна війна спричинила глибокі руйнування економіки, інфраструктури та соціальної сфери України, що зумовлює необхідність формування ефективної системи фінансового забезпечення процесів післявоєнної відбудови. Це питання має не лише економічне, а й стратегічне значення, адже від його вирішення залежить швидкість стабілізації держави, рівень довіри міжнародних партнерів і можливість інтеграції у світову економіку.

Джерела фінансування відбудови повинні бути різноманітними та збалансованими. До внутрішніх джерел належать кошти державного та місцевих бюджетів, ресурси державних банків, військові та інвестиційні облігації, а також приватні інвестиції у форматі державно-приватного партнерства. Зовнішнє фінансування має базуватися на міжнародній допомозі, грантах і кредитах від Європейського Союзу, Світового банку, Міжнародного валютного фонду, Європейського банку реконструкції та розвитку, а також на потенційному використанні заморожених російських активів.

У сучасних умовах важливу роль відіграють інноваційні фінансові інструменти, зокрема «зелені» та соціальні облігації, спеціальні фонди відбудови, цифрові платформи краудфандингу.

Ключовими напрямками фінансування мають стати відновлення критичної інфраструктури – енергетики, транспорту, житлового фонду, медичних і освітніх закладів, – підтримка малого та середнього бізнесу,

створення робочих місць і розвиток людського капіталу. Особливу увагу необхідно приділити модернізації промисловості та переходу до сталої економічної моделі, що враховує екологічні стандарти та енергоефективність.

Фінансове забезпечення повоєнної відбудови України має стати не лише засобом компенсації втрат, а й інструментом стратегічної трансформації держави. Від ефективного використання наявних ресурсів, узгодження національних та міжнародних інтересів і забезпечення прозорості фінансових потоків залежить успішність майбутнього економічного відродження. Лише поєднання державних, приватних і міжнародних джерел фінансування здатне створити підґрунтя для формування сучасної, конкурентоспроможної, європейсько орієнтованої України.

Ангеліна КОЛЕСНИК (211-ОАО-Д25)

Керівник – проф. Олена КІРДІНА

ВПЛИВ ЗМІН У ПОДАТКОВОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ НА ФІНАНСОВИЙ ОБЛІК ПІДПРИЄМСТВ

Зміни у податковому законодавстві безпосередньо впливають на організацію фінансового обліку підприємств, формування фінансових результатів та податкових зобов'язань. Несвоєчасна адаптація облікових процедур до нових норм може призводити до розбіжностей між бухгалтерським та податковим обліком, фінансових втрат і підвищення ризику контролюючих заходів. Підприємства зобов'язані забезпечувати своєчасне відображення змін у податкових правилах, що дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити достовірність фінансової звітності.

Особливий вплив мають зміни податку на прибуток, які включають зміну ставок, правила амортизації основних засобів та списання резервів. Відсутність коректного відображення цих змін у бухгалтерському обліку ускладнює управлінський контроль і може призвести до фінансових втрат.

Зміни у податку на доходи фізичних осіб та єдиному соціальному внеску впливають на нарахування заробітної плати та кадровий облік. Податкові стимули та пільги створюють додаткові можливості для оптимізації обліку, але потребують ретельного документального підтвердження. Коректне їхнє відображення дозволяє зменшити податкове навантаження та підвищує ефективність внутрішнього контролю.

Сучасний фінансовий облік підприємств у контексті змін податкового

законодавства потребує системного підходу та інтеграції цифрових технологій. Своєчасне внесення змін у облікові процедури забезпечує законність, фінансову стабільність і підвищує конкурентоспроможність підприємств, достовірність фінансової інформації, оптимізує податкове навантаження та створює передумови для сталого розвитку підприємств у мінливому економічному середовищі.

Зміни податкового законодавства формують комплексний вплив на фінансовий облік, включаючи облік доходів, витрат і податкових зобов'язань. Підприємства, які оперативно адаптують облікові процеси та використовують сучасні методи автоматизації, забезпечують прозорість фінансової звітності, ефективність управлінських рішень та мінімізацію податкових ризиків. Це сприяє підвищенню фінансової стійкості, законності ведення бізнесу та стабільності розвитку в умовах економічних змін.

Юрій ПОЛЩУК (213-ФС-Д24)
Керівник – доц. Олена ТРОЙНІКОВА

ВПЛИВ ЛОГІСТИЧНИХ ВИТРАТ НА ФІНАНСОВУ БЕЗПЕКУ ПІДПРИЄМСТВА

Фінансова безпека підприємства тісно пов'язана з логістикою продукції, оскільки витрати на доставку, особливо в умовах воєнного часу, можуть бути джерелом фінансових втрат. Для забезпечення фінансової стабільності, підприємствам необхідно своєчасно вживати заходи по мінімізації логістичних ризиків та забезпечувати їх ефективне управління.

Логістика включає в себе багато аспектів, таких як транспортування, зберігання, управління запасами, обробка замовлень, документообіг та координація всіх учасників ланцюга поставок.

До ризиків пов'язаних з транспортуванням продукції відносяться: пошкодження або втрата вантажу під час перевезення, затримки та відміна перевезень, що призводить до порушення графіків і додаткових витрат, непередбачувані ситуації, такі як аварії, пожежі або інші нештатні ситуації, які можуть спричинити значні фінансові втрати. В свою чергу з транспортуванням пов'язані фінансові, до яких відносяться: непередбачені витрати на ремонт або відновлення інфраструктури та рухомого складу, зміна цін на енергію та інші витрати на експлуатацію, що може призвести до зростання витрат на перевезення, зміна умов перевезень, що може вплинути на вартість та строки доставки.

Заходи щодо мінімізації ризиків: розробка та впровадження політики управління ризиками включає в себе аналіз можливих ризиків, оцінку їх впливу на фінансові показники підприємства та розробку заходів щодо запобігання та пом'якшення їх наслідків, що призводить до стабілізації стану фінансової безпеки підприємства.

Поліна НІЧАЄВА (213-ФС-324)
Керівник – доц. Марина БОРМОТОВА

ІНСТРУМЕНТИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ БЮДЖЕТУВАННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Оцінювання процесу ефективності бюджетування передбачає системне застосування фінансово-аналітичних, управлінських і програмних інструментів, що дозволяють не обмежуватися фіксацією результатів, а також виявляти відхилення, визначати їх причини, аналізувати наслідки та формувати рекомендації для удосконалення планово-бюджетної системи. Ретельна оцінка ефективності бюджетування виступає базисом для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на всіх рівнях керування.

Для залізничного транспорту особливо актуальним є застосування комплексного підходу, що включає аналіз відхилень, аналіз рентабельності, оборотності капіталу, що дозволяють комплексно оцінити ефективність досягнення фінансових та операційних цілей. Крім того, для комплексної оцінки результативності бюджетування використовуються системи ключових показників ефективності (KPI), система збалансованих показників (BSC) та інші сучасні інструменти.

Значну роль у забезпеченні точності та швидкості обробки фінансових даних відіграє автоматизація бюджетного процесу за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що підвищує прозорість і мінімізує вплив людського фактору. Застосування сучасного програмного забезпечення суттєво підвищує точність, швидкість та прозорість бюджетного процесу. Системи, як-от SAP, Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365, 1С:Підприємство, IBM Planning Analytics та SAP BPC, автоматизують бюджетування, прогнозування й фінансовий контроль. Фінальним етапом оцінювання якості фінансово-бюджетної діяльності виступає аналіз ефективності реалізації бюджету та впровадження відповідних коригувальних дій, що дає змогу оцінити рівень досягнення запланованих цілей і внести необхідні зміни для підвищення

результативності управління фінансами в майбутньому.

Валерія БУРЦЕВА (215-М-Д25)
Керівник – доц. Тетяна МАШОШИНА

**ВПЛИВ ПОДАТКОВОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ НА ФОРМУВАННЯ
МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ ПІДПРИЄМСТВ**

Податкова політика є одним із визначальних чинників, що впливають на фінансову стабільність бізнесу та його стратегічні рішення, зокрема у сфері маркетингу. Для українських підприємств, які працюють в умовах воєнного стану, нестабільного ринку та зростання собівартості, важливо не лише планувати маркетингові бюджети, а й адаптувати їх до чинного податкового навантаження.

Станом на 2024 рік, податкова система України мала ставку податку на прибуток підприємств (СІТ) у розмірі 18 %, податку на додану вартість (ПДВ) - 20 %, а також єдиний податок для малого бізнесу - 3 % (з ПДВ) або 5 % (без ПДВ) від доходу (РwС, 2024; BDO Ukraine, 2024). Для великого бізнесу, який є головним рушієм маркетингових витрат, саме СІТ і ПДВ формують основу податкового навантаження.

Дані Міністерства фінансів України свідчать, що у 2023 р. надходження від СІТ зросли на 17 % у порівнянні з попереднім роком, що свідчить про збільшення податкового тиску на бізнес-сектор попри зниження темпів економічного зростання. Це безпосередньо впливає на структуру витрат підприємств, де маркетингові бюджети часто скорочуються першими під час оптимізації. Для ілюстрації цього впливу розглянемо умовну модель підприємства з річним доходом у 100 млн грн:

Таблиця 1

Показник	Значення
Дохід підприємства	100 млн грн
Податок на прибуток (18 %)	18 млн грн
Чистий прибуток після сплати податку	82 млн грн
Плановий маркетинговий бюджет (5 % від доходу)	5 млн грн

Як видно з таблиці, навіть при збереженні частки маркетингового бюджету у 5 % від доходу, реальна частка цих витрат від чистого прибутку зростає через оподаткування. Тобто, фактична податкова ставка визначає

«ефективну ціну» маркетингу для бізнесу. Якщо СІТ або інші податкові платежі зростають, підприємства змушені або скорочувати обсяги комунікацій, або зміщувати акцент на дешевші digital-канали, де ROI вищий, а конверсія краще піддається аналітиці.

Аналітики ЕВА (European Business Association) у звіті «Tax Index 2024» зазначають, що понад 45 % українських компаній називають податкову політику головним стримувальним фактором у розвитку інвестицій та маркетингової активності.

Також, згідно з Kantar Ukraine (2023), частка digital-реклами у маркетингових бюджетах українських брендів перевищила 65 %, що зумовлено не лише зростанням ефективності інтернет-реклами, але й податковою гнучкістю - меншими накладними витратами, легшою звітністю та можливістю швидкого коригування бюджету.

Зміни податкової політики, зокрема ініціатива щодо запровадження податку на виведений капітал, обговорювана Мінфіном і бізнес-асоціаціями ще у 2024 р., потенційно можуть покращити фінансову ліквідність компаній і дозволити збільшити частку маркетингових витрат у загальній структурі видатків. Моделювання, проведене Інститутом економічних досліджень та політичних консультацій, показує, що впровадження податку на виведений капітал (ПВК) може збільшити інвестиційні витрати підприємств у середньому на 5–7 %, зокрема в комунікаційну сферу.

Таким чином, податкова політика в Україні має прямий і опосередкований вплив на маркетингову діяльність підприємств. Високі ставки СІТ і ПДВ обмежують обсяги доступних коштів для промоцій, змушують бізнес переходити на більш ефективні канали (digital, PR, influencer-маркетинг) і знижують частку офлайн-реклами. Водночас, податкова лібералізація або впровадження гнучких механізмів оподаткування прибутку може стати одним із факторів розвитку маркетингових інвестицій у післявоєнний період.

Богдан КОРОВНИКОВ (211-ОАО-Д24)

Керівник – доц. Вікторія ОРЛОВА

РІЗНИЦЯ МІЖ НАЦІОНАЛЬНИМИ ТА МІЖНАРОДНИМИ СТАНДАТАМИ ЗВІТНОСТІ І НАПРЯМКИ ЇХ ГАРМОНІЗАЦІЇ

Різниця між національними стандартами (П(С)БО) та Міжнародними стандартами фінансової звітності (МСФЗ) підкреслює потребу в гармонізації,

оскільки МСФЗ забезпечують єдину, глобальну мову для фінансової звітності, тоді як національні стандарти є специфічними для кожної країни і можуть мати відмінності в правилах складання звітності, що ускладнює порівняння фінансового стану компаній з різних юрисдикцій.

Гармонізація дозволяє досягти більшої прозорості, порівнянності та доступності фінансової інформації, що важливо для міжнародних інвесторів та кредиторів.

Національні стандарти (П(С)БО), як правило, розробляються державою та регулюють бухгалтерський облік і звітність в межах конкретної країни. В Україні це Положення (стандарти) бухгалтерського обліку (П(С)БО), які затверджуються Міністерством фінансів.

Вони можуть враховувати місцеві законодавчі вимоги, особливості економіки та податкової системи. Насамперед орієнтовані на внутрішніх користувачів звітності (податкові органи, національні інвестори).

Міжнародні стандарти фінансової звітності (МСФЗ) - це набір міжнародних стандартів, що розробляються Радою з міжнародних стандартів бухгалтерського обліку (IASB).

Вони розроблені для забезпечення послідовності та порівнянності фінансової звітності на міжнародному рівні. Використовуються компаніями, які прагнуть отримати доступ до міжнародних ринків капіталу, а також компаніями, які ведуть діяльність у кількох країнах.

Потреба в гармонізації повинна бути в таких напрямках;

- міжнародна порівнянність, яка дозволяє інвесторам і кредиторам легше порівнювати фінансові показники компаній з різних країн;
- підвищення прозорості, що приведе до зменшення розбіжностей між національними та міжнародними стандартами підвищує прозорість фінансової інформації;
- зниження витрат, що допоможе знизити витрати на підготовку звітності для транснаціональних компаній, які раніше змушені були вести облік за двома різними системами.

У сучасних умовах формування економіки України відбувається імплементація норм законодавства Європейського Союзу в різних галузях, зокрема важливою проблемою сьогодні є міжнародна гармонізація бухгалтерського обліку. Основним інструментом в цьому є міжнародні стандарти фінансової звітності.

ПОТОЧНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ В УКРАЇНІ

Поточний стан платіжних систем в Україні характеризується динамічним розвитком, активним впровадженням цифрових технологій та зростанням частки безготівкових операцій. Національна система електронних платежів Національного банку України забезпечує стабільне та безперебійне проведення міжбанківських розрахунків, а комерційні банки та фінтех-компанії розширюють спектр електронних послуг.

Значного поширення набули системи інтернет- і мобільного банкінгу, сервіси миттєвих переказів та безконтактні платежі, що підвищують доступність фінансових послуг для населення. Україна активно інтегрується у глобальний платіжний простір, зокрема через участь у міжнародних платіжних системах та впровадження стандартів ЄС у сфері безпеки транзакцій.

Водночас існують певні проблеми, що стримують розвиток галузі. Серед них – нерівномірний рівень цифровізації в різних регіонах, низька фінансова грамотність частини населення, кіберризики та необхідність підвищення рівня захисту даних користувачів.

Важливою проблемою залишається також тіньовий обіг готівки, який знижує ефективність розвитку безготівкової економіки.

Перспективи розвитку платіжних систем в Україні пов'язані з подальшою цифровою трансформацією, впровадженням миттєвих платежів нового покоління, розвитком системи електронної ідентифікації та розширенням можливостей для використання електронних грошей і цифрової валюти центрального банку.

Очікується, що інтеграція сучасних фінтех-рішень, підвищення рівня довіри користувачів та вдосконалення нормативно-правового середовища сприятимуть формуванню ефективної, безпечної та конкурентоспроможної платіжної інфраструктури, здатної забезпечити сталий розвиток фінансового сектору України.

ТІНЬОВА ЕКОНОМІКА В СФЕРІ ПОСЛУГ ЧОМУ МАЙСТРИ, РЕПЕТИТОРИ Й ФАХІВЦІ УНИКАЮТЬ ПОДАТКІВ?

Сфера послуг - одна з найдинамічніших галузей сучасної економіки України. Проте поряд із її розвитком спостерігається масштабне поширення тіньової діяльності. Майстри, репетитори, перукарі, фрилансери, майстри манікюру, тренери та інші фахівці часто працюють без офіційної реєстрації та не сплачують податків. Це явище має не лише економічний, а й соціальний вимір, адже воно формує культуру «сірих» заробітків і підриває довіру до державних інститутів.

За оцінками експертів, частка тіньової економіки в Україні становить понад 30% ВВП, причому значна частина припадає саме на сектор побутових і освітніх послуг. Особливо помітне це явище у сфері малого бізнесу, де витрати на офіційне оформлення, сплату податків і ведення звітності часто здаються фахівцям надмірними. У результаті формується паралельний «неформальний» ринок, який функціонує без контролю та обліку, але залишається життєво важливим джерелом доходів для значної частини населення.

Однією з головних причин є високе податкове навантаження та складність бюрократичних процедур. Для багатьох фахівців реєстрація як ФОП передбачає ведення обліку, звітності та регулярну сплату податків, що для дрібного спеціаліста здається невиправданим. Другою причиною є недовіра до держави: люди не відчувають реальної користі від сплачених податків, тому не бачать сенсу в легалізації доходів. Важливим чинником також виступає культурна звичка до «готівкових» розрахунків, що зберігається ще з 1990-х років, коли більшість послуг надавалися неформально.

Певну роль відіграє і низький рівень фінансової грамотності. Часто фахівці просто не знають, як легко можна офіційно оформити діяльність через спрощену систему оподаткування. Для прикладу, перукар чи майстер манікюру може працювати як ФОП I групи з мінімальними платежами, проте через необізнаність обирає шлях «у тіні».

Тіньова діяльність має двоякий ефект. З одного боку, вона дозволяє людям виживати, особливо у періоди економічної нестабільності, забезпечує гнучкість і дає змогу працювати без бюрократії. З іншого - призводить до

втрат державного бюджету, зменшення фінансування соціальних програм і викривлення конкуренції. Легальні підприємці опиняються у гірших умовах, адже змушені підвищувати ціни через податки, тоді як тіньові гравці демпінгують ринок.

У сфері освіти прикладом може бути діяльність приватних репетиторів, які масово отримують оплату готівкою. За даними Міністерства фінансів, лише невелика частина таких педагогів декларує доходи, хоча ринок приватних занять оцінюється в мільярди гривень щорічно.

У великих містах (Київ, Львів, Харків) активно розвиваються онлайн-платформи для пошуку майстрів - Kabanchik.ua, Prom.ua, Lardi тощо. Проте значна частина виконавців на цих платформах досі не зареєстрована офіційно. Так само в Instagram і Telegram можна знайти сотні оголошень про репетиторів, майстрів краси, фітнес-тренерів, які приймають оплату напряму, без чеків і податкової звітності.

Цікаво, що деякі компанії починають боротися з тіньовою економікою ринковими методами. Наприклад, банки пропонують зручні інструменти для ФОП (Monobank, PrivatBank), а цифрові сервіси на кшталт Дія.Бізнес спрощують процес реєстрації підприємця до кількох кліків. Це свідчить про поступове формування нової культури фінансової прозорості.

Тіньова економіка у сфері послуг - це не лише економічна, а й соціальна проблема, що вимагає комплексного підходу. Для зменшення її масштабів необхідно не лише підвищувати податкову дисципліну, а й створювати сприятливі умови для легального бізнесу: просту систему обліку, мінімальні адміністративні бар'єри, освітні програми з фінансової грамотності. Водночас важливо розвивати довіру до держави - щоб громадяни бачили, як їхні податки реально працюють на благо суспільства. Лише тоді перехід з тіні у «світло» стане не обов'язком, а природним вибором кожного фахівця.

Олена ВАСИЛЬОВА (211-ОАО-Д24)

Керівник – доц. Вікторія ОРЛОВА

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ ЗВІТНОСТІ РІЗНИХ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Диференціація підходів до формування звітності різних суб'єктів господарювання зумовлена насамперед їхнім розміром, організаційно-правовою формою, а також цілями та користувачами цієї звітності. В Україні

правові засади регулювання бухгалтерського обліку та фінансової звітності визначаються Законом України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні».

Основні критерії та підходи до диференціації залежать від таких характеристик, як :

- по перше від розміру підприємства. Закон України поділяє підприємства на мікро-, малі, середні та великі за певними критеріями (балансова вартість активів, чисельність працівників, чистий дохід). Мікро- та малі підприємства мають спрощені вимоги до фінансової звітності. Можуть використовувати спеціальні, менш об'ємні форми звітності (наприклад, Фінансовий звіт малого підприємства, Спрощений фінансовий звіт). Часто звітують для внутрішніх потреб власників, податкових органів та кредиторів. Можуть застосовувати Національні положення (стандарти) бухгалтерського обліку (П(С)БО) зі спрощеними вимогами або ж спеціальний стандарт для малих і середніх підприємств (IFRS for SMEs), якщо це передбачено законодавством або власним рішенням. Середні підприємства- підпадають під більш розширені вимоги порівняно з малими, але менш суворі, ніж великі. Як правило, складають повний комплект фінансової звітності згідно з П(С)БО. Великі підприємства- підлягають найсуворішим вимогам до звітності. Зобов'язані застосовувати Міжнародні стандарти фінансової звітності (МСФЗ/IFRS). Мусять оприлюднювати свою консолідовану та річну фінансову звітність разом з аудиторським звітом. Складають додаткові звіти, зокрема звіт про управління та звіт про платежі на користь держави. Користувачами їхньої звітності є широкий спектр зовнішніх зацікавлених сторін, включаючи інвесторів, регулятори та громадськість;

- по друге - від організаційно-правової форми. Це- приватні (непублічні) компанії: можуть мати менш жорсткі вимоги до публічного розкриття інформації, орієнтуючись на потреби власників та кредиторів. Публічні акціонерні товариства: зобов'язані дотримуватися прозорості та розкривати детальну інформацію для існуючих та потенційних інвесторів на фондових ринках. Неприбуткові організації: мають особливі форми звітності, що відображають специфіку їхньої діяльності та фінансування.

- по третє- від цілей звітності. Фінансова звітність: призначена для зовнішніх користувачів, фокусується на фінансових результатах та стані підприємства. Управлінська звітність: використовується внутрішнім керівництвом для планування, контролю та прийняття рішень; її формат і зміст не регламентуються законодавчо і повністю залежать від потреб управління. Податкова звітність: формується з метою розрахунку податкових

зобов'язань та подається до податкових органів.

Таким чином, підходи до формування звітності диференціюються для забезпечення балансу між потребами користувачів інформації та адміністративним навантаженням на суб'єктів господарювання.

Марія СТАРОВА (103-ФС-Д23)
Керівник – доц. Наталія ЛИСЬОНКОВА

ФІНАНСОВА БЕЗПЕКА ДОМОГОСПОДАРСТВ

Фінансова безпека домогосподарств - це стан захищеності їх економічних інтересів, що забезпечує стабільне функціонування та здатність протистояти внутрішнім і зовнішнім фінансовим ризикам.

Домогосподарство виступає базовим економічним агентом, який формує попит, пропозицію, інвестиції та заощадження в національній економіці. Його фінансова спроможність прямо впливає на макроекономічну стабільність.

Основні економічні загрози фінансовій безпеці: інфляція, девальвація, нестабільний дохід, високі кредитні навантаження, низький рівень зайнятості, втрата платоспроможності.

Економічні індикатори фінансової безпеки домогосподарств включають: частку заощаджень у доходах, співвідношення витрат до доходів, рівень закредитованості, доступ до фінансових послуг, інвестиційну активність.

Інституційне середовище включає НБУ, комерційні банки, страхові компанії, пенсійні фонди, які виконують функції фінансової підтримки, кредитування та заощадження домогосподарств.

Нормативно-правове регулювання фінансової безпеки покликане захищати інтереси споживачів фінансових послуг, забезпечувати прозорість та стабільність фінансових ринків.

Державна політика у сфері фінансової безпеки має ґрунтуватися на:

- підвищенні фінансової інклюзії;
- розвитку фінансової грамотності;
- стимулюванні довгострокового заощадження;
- підтримці економічної активності домогосподарств.

ФІНАНСОВА ПІДТРИМКА УКРАЇНИ ЄВРОПЕЙСЬКИМ ІНВЕСТИЦІЙНИМ БАНКОМ

В умовах повномасштабного вторгнення Росії Україна стикається з масштабними руйнуваннями своєї інфраструктури та економіки. Підтримка з боку міжнародних фінансових інституцій є надзвичайно важливою. Зокрема, Європейський Інвестиційний Банк виступає одним із ключових партнерів у відновленні країни. У цьому контексті рішення про виділення чергової допомоги у розмірі €100 млн стає вагомим кроком на шляху до економічної стійкості та модернізації. Ці кошти мають такі основні напрямки:

- €70 млн будуть спрямовані через банк Укргазбанк на довгострокове кредитування мікро, малих і середніх підприємств (ММСП) та середніх компаній в Україні. Це дозволить підтримати бізнес та зберегти робочі місця особливо в умовах війни;

- €30 млн призначено на ремонт та модернізацію міських систем централізованого теплопостачання (тепломереж) через Укргазбанк і Укрексімбанк. Це включає відновлення теплопостачання для шкіл, лікарень, житлових будинків і підвищення енергоефективності.

Фінансування здійснюється в рамках інструментів ЄС на підтримку України, зокрема через ініціативу EU for Ukraine (EU4U) Fund, а також через гарантії ЄС під програмою відновлення. Значення для України полягає у наступних напрямках:

- підтримка економічної стійкості, це свідчить про те, що кредити допомагають зберігати бізнес-діяльність навіть в умовах війни, сприяють створенню або збереженню робочих місць і підтримують внутрішню мобільність.;

- модернізація теплоінфраструктури має на меті ремонт та модернізацію тепломереж, що підвищить надійність постачання тепла, особливо в зимовий період, що є одночасно і кроком до підвищення енергоефективності та зниження залежності від вразливої централізованої інфраструктури;

- зелена трансформація сприяє екологічному курсу;

- підсилення довіри та міжнародної підтримки.

Виділення ЄІБ €100 млн - це важливий крок у відновленні України, поєднуючи підтримку бізнесу з модернізацією критичної інфраструктури. Фінансування не лише допомагає долати наслідки руйнувань, але й відкриває шлях до довгострокової трансформації: підвищення енергоефективності,

«зеленого» переходу, доступності послуг для населення. Але успіх залежатиме від того, наскільки ефективно та прозоро будуть реалізовані ці інвестиції.

Дар'я КУЛЬНЄВА (213-ФС-Д25)
Керівник – доц. Дмитро БОЙКО

РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ ЯК ОСНОВА СТАБІЛЬНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

Стан ресурсного потенціалу банківських установ в Україні є ключовим чинником, що визначає рівень стабільності та ефективності функціонування банківського сектору. Ресурсний потенціал охоплює сукупність власних і залучених коштів, кадрові, технологічні та організаційні можливості банків, які забезпечують їх здатність виконувати фінансово-посередницьку функцію та підтримувати ліквідність. Після кризових періодів українська банківська система продемонструвала поступове відновлення довіри вкладників, зростання обсягу депозитів населення та бізнесу, а також активізацію кредитної діяльності. Водночас існують виклики, пов'язані з високим рівнем концентрації активів у великих банках, нерівномірністю доступу до ресурсів, обмеженістю довгострокового фінансування та впливом макроекономічних ризиків, зокрема інфляційних і валютних коливань. Сучасні тенденції цифровізації банківських послуг сприяють підвищенню ефективності управління ресурсами, проте вимагають значних інвестицій у технологічну інфраструктуру та кібербезпеку.

Важливою умовою зміцнення ресурсного потенціалу є диверсифікація джерел фінансування, розвиток внутрішнього ринку капіталу, підвищення рівня фінансової грамотності населення та вдосконалення регуляторної політики. Отже, зміцнення ресурсної бази банківських установ є передумовою стійкості банківського сектору, його здатності підтримувати економічне зростання та протидіяти зовнішнім шокам.

ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Фінансова безпека є одним із ключових елементів економічної безпеки підприємства залізничного транспорту, адже вона визначає його здатність ефективно функціонувати в умовах ринкових коливань, зовнішніх загроз та внутрішніх ризиків.

Фінансова безпека залізничного транспорту – це сукупність економічних, організаційних та правових заходів, спрямованих на забезпечення стійкості фінансового стану залізничних підприємств, їх платоспроможності та захисту від фінансових ризиків. Для України, де залізниця є ключовою частиною національної інфраструктури, питання фінансової безпеки набувають особливого значення у контексті війни, реформи «Укрзалізниці» та процесів відновлення та інтеграції до європейського транспортного простору.

У сучасних умовах трансформації економіки України та необхідності інтеграції в європейський транспортний простір питання забезпечення фінансової безпеки на залізниці набувають особливого значення. По-перше, фінансова безпека залізничного транспорту визначається стабільністю грошових потоків, достатнім рівнем власного капіталу, можливістю залучення інвестицій і кредитів на вигідних умовах, а також ефективним управлінням витратами. По-друге, необхідно враховувати вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на фінансову безпеку.

Фінансова безпека залізничного транспорту в Україні – це багатовимірна задача, яка поєднує внутрішні управлінські практики, державну політику та міжнародну підтримку. Поточна геополітична ситуація висуває додаткові вимоги до гнучкості фінансового управління – здатності швидко адаптуватись до змін логістичних коридорів, забезпечувати ресурси на відновлення інфраструктури та водночас зберігати доступність соціально важливих послуг.

ПРОЄКТ «ВЕНЕРА» - СИМВОЛ АЛЬТЕРНАТИВНОГО БАЧЕННЯ МАЙБУТНЬОГО

Проект «Венера» - глобальна ініціатива, запропонована інженером, дизайнером і футурологом Жаком Фреско. Її мета - створення нової моделі цивілізації, побудова нового типу суспільства, заснованого не на грошовій економіці, а на ресурсно-орієнтованій економіці, екологічно чистих технологіях, автоматизації виробництва та гармонійному розвитку суспільства без грошових відносин. Основою є будівництво експериментального міста - «міста майбутнього», де всі процеси оптимізовані за допомогою науки, технологій та штучного інтелекту.

Основні принципи «Проекту Венера»:

- ресурсно-орієнтована економіка - заміна грошей системою, у якій товари та послуги надаються всім людям безкоштовно, виходячи з наявних ресурсів і потреб.
- автоматизація і технології - роботизація, штучний інтелект і кібернетичні системи керуватимуть виробництвом, транспортом, енергетикою тощо;
- екологічна рівновага - раціональне використання природних ресурсів, повний перехід на відновлювані джерела енергії (сонце, вітер, геотермальна енергія);
- розумне планування міст - створення екологічних кругових міст із самозабезпеченням: транспорт без палива, вертикальні ферми, замкнені цикли переробки;
- глобальне мислення - відмова від національних і політичних кордонів; людство як єдина цивілізація, що діє в інтересах усіх.

Загальна орієнтовна кошторисна вартість проекту складає 675 000 000 USD.

Хоча «Проект Венера» поки не реалізовано на практиці в повному масштабі - на території понад 8 гектарів Жак Фреско побудував тільки модельні купольні споруди та лабораторії, які демонструють архітектурні ідеї майбутнього, все одне він залишається символом альтернативного бачення майбутнього, де технології служать не прибутку, а людству і планеті.

ІНВЕСТИЦІЙНІ РИЗИКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Інвестиційна діяльність підприємств залізничного транспорту є стратегічно важливою для модернізації інфраструктури, оновлення рухомого складу, впровадження цифрових технологій та забезпечення екологічної ефективності. Водночас вона супроводжується низкою ризиків, які можуть суттєво впливати на досягнення очікуваних результатів, фінансову стабільність та інституційну стійкість підприємств. Інвестиційна діяльність у сфері залізничного транспорту супроводжується низкою ризиків, що можуть суттєво впливати на ефективність реалізації проєктів. Основними є фінансові ризики, пов'язані з нестабільністю економічної ситуації, інфляцією, коливанням валютних курсів та обмеженим доступом до кредитних ресурсів.

Технічні ризики виникають через зношеність інфраструктури, складність модернізації та інтеграції нових технологій. Регуляторні ризики охоплюють зміну законодавства, тарифної політики та вимог до екологічної безпеки. Операційні ризики включають перебої в логістиці, людський фактор та неузгодженість між різними учасниками транспортного процесу. Геополітична нестабільність також може впливати на інвестиційні рішення, особливо в умовах воєнного стану або міжнародних санкцій.

Для зниження інвестиційних ризиків підприємствам залізничного транспорту необхідно впроваджувати системи управління ризиками, проводити комплексний аналіз зовнішнього середовища, забезпечувати прозорість інвестиційних процесів та активізувати співпрацю з приватними інвесторами. Важливо також розробляти довгострокові стратегії розвитку, що враховують сучасні виклики та тенденції у сфері транспорту.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВ БАНКІВСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРУ

Клієнтське банківське є важливим складником дієвої банківської діяльності та виконує стратегічну функцію у фінансовій системі. Його суть

полягає у задоволенні запитів фізичних та юридичних осіб у наборі фінансових послуг – від збереження активів до позичання.

Фахівці розглядають банківське обслуговування з різних точок зору: функціональної, економічної, інституційної та клієнтоорієнтованої.

Класифікація клієнтського обслуговування дозволяє виділити його різновиди за типом клієнтів, формою, каналами доступу та змістом послуг. Особливе місце займає корпоративне обслуговування, яке характеризується високим рівнем складності, масштабності та відповідальності. Корпоративне банківське обслуговування підприємств на прикладі АТ «Укрзалізниця» має безперечні переваги у вигляді масштабної підтримки, гнучкості послуг, доступу до фінансування та цифрових інструментів.

Хоча корпоративне обслуговування має ряд переваг – комплексність, персоналізацію, цифровізацію – воно також супроводжується ризиками, зокрема бюрократизацією, залежністю від банківських процесів і високими витратами

Володимир ПЕТРИКІН (133-ФС-Д23)
Керівник – доц. Тетяна МАШОШИНА

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ НА НОВУ СИСТЕМУ КЛАСИФІКАЦІЇ ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Запровадження з 1 січня 2027 року нової національної класифікації видів економічної діяльності NACE 2.1-UA є важливим етапом у гармонізації статистичної, облікової та фінансової систем України з нормами Європейського Союзу. Для фінансового сектору, бухгалтерського обліку, системи державної статистики та бізнесу це означає не лише технічне оновлення кодів, а й адаптацію методів фінансової звітності, бюджетного планування й економічного аналізу.

NACE 2.1-UA ґрунтується на європейській класифікації NACE Rev. 2.1, затвердженій Делегованим регламентом ЄС 2023/137. Її впровадження спрямоване на уніфікацію економічної статистики, що створює основу для:

- порівняння національних рахунків України з системою ESA 2010 - (Європейська система рахунків);
- більш точного аналізу інвестиційних потоків, фінансових результатів і структурного розподілу ВВП;
- узгодження даних, що подаються до міжнародних фінансових

організацій (Євростат, ЄІБ, Світовий банк).

Таким чином, NACE 2.1-UA має прямий вплив на фінансово-аналітичну базу, що використовується при оцінці ефективності бюджетних програм, галузевої політики та кредитування бізнесу. Зміна класифікації вплине на:

- зв'язок між видами діяльності та фінансовими показниками (прибуток, рентабельність, капітальні інвестиції, податкове навантаження);
- структуру баз даних і аналітичних таблиць у Держстаті, Мінфіні, НБУ;
- узгодженість між фінансовою та статистичною інформацією, що особливо важливо для планування державного бюджету та оцінки макрофінансових показників.

Для підприємств перехід означає необхідність оновлення внутрішніх облікових систем (1C, BAS, SAP, Oracle Financials тощо); ревізії кодів діяльності у статутних документах, реєстрах і звітності; переналаштування податкових і фінансових аналітичних звітів відповідно до нової класифікації; навчання бухгалтерського та фінансового персоналу для коректного відображення операцій за новими кодами. Застосування NACE 2.1-UA забезпечить прозорість галузевої структури економіки, що є важливим для: оцінки інвестиційної активності та джерел фінансування (власні кошти, кредити, бюджетні ресурси); розрахунку фінансових коефіцієнтів на макрорівні (прибутковість секторів, ефективність інвестицій, боргове навантаження); порівняння з європейськими даними при залученні зовнішнього фінансування та грантів. Узгодженість класифікацій дозволить ЄС і Україні використовувати спільну фінансову аналітику, що спрощує доступ українських компаній до міжнародних програм підтримки. NACE 2.1-UA має статистичний характер і не створює автоматично прав чи обов'язків щодо ліцензування чи оподаткування. Однак у перехідний період можливі додаткові витрати на адаптацію облікових систем; тимчасові розбіжності у звітності між податковими та статистичними базами; потреба у перекваліфікації фінансових аналітиків і бухгалтерів. Перехід на NACE 2.1-UA - це не лише технічне оновлення класифікації, а й ключовий крок до фінансової євроінтеграції України. Він сприятиме підвищенню точності фінансово-економічного аналізу, прозорості бюджетного планування та узгодженості макроекономічної статистики з європейськими стандартами. Для бізнесу це означає необхідність своєчасної адаптації облікових, податкових і фінансових процесів, щоб уникнути розбіжностей у звітності й забезпечити коректну інтеграцію до нової системи.

РЕФОРМУВАННЯ БЮДЖЕТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Реформування бюджетної системи України є ключовим етапом на шляху до євроінтеграції, адже ефективне управління публічними фінансами є основою сталого соціально-економічного розвитку. В умовах інтеграції до ЄС особливої актуальності набуває гармонізація бюджетної політики України з європейськими стандартами, що передбачає прозорість, підзвітність, ефективність використання бюджетних коштів та середньострокове планування.

Серед основних проблем бюджетної системи України виділяють: розбалансованість державних фінансів, високий рівень корупції, недосконалість міжбюджетних відносин, боргове навантаження, недостатнє фінансування соціальних сфер та слабку інвестиційну активність. Успішне реформування потребує удосконалення бюджетного менеджменту, синхронізації державних витрат із прогнозованими доходами, запровадження сучасних методик управління та контролю, а також підвищення відповідальності за бюджетні правопорушення.

Євроінтеграційний курс України вимагає адаптації бюджетного механізму до принципів, що діють у країнах ЄС, зокрема: децентралізації фінансів, посилення ролі місцевих бюджетів, впровадження програмно-цільового методу планування та забезпечення участі громадськості у бюджетному процесі.

Реформування бюджетної системи України в умовах євроінтеграції є необхідною умовою для підвищення ефективності державного управління, забезпечення соціальних гарантій та економічної стабільності. Гармонізація з європейськими стандартами дозволить створити прозору, збалансовану та орієнтовану на результат бюджетну політику. Це сприятиме не лише інтеграції до ЄС, а й покращенню добробуту населення та зміцненню довіри до державних інституцій.

БАНКІВСЬКА СИСТЕМА НІМЕЧЧИНИ

Німеччина – найбільша економіка Європи та одна з найстабільніших у світі. Банківська система країни відіграє ключову роль у розвитку економіки, забезпеченні фінансової безпеки населення та підтримці стабільного грошового обігу. Метою дослідження є розгляд структури банківської системи Німеччини, її основних елементів та особливостей функціонування.

Центральним банком країни є Deutsche Bundesbank. Він відповідає за контроль грошової маси, регулювання інфляції, управління валютними резервами та емісію євро. Bundesbank є частиною Європейської системи центральних банків, що гарантує стабільність не лише Німеччини, а й усієї єврозони.

Банківська система Німеччини має трирівневу структуру. Перший рівень - приватні комерційні банки (Deutsche Bank, Commerzbank), що працюють з метою отримання прибутку та діють на міжнародному ринку. Другий рівень - кооперативні банки (Volksbanken, Raiffeisenbanken), які належать своїм клієнтам та орієнтовані на підтримку місцевих громад і малого бізнесу. Третій рівень - державні банки (Sparkassen, Landesbanken), що фінансують соціальні й інфраструктурні проєкти та мають державні гарантії надійності.

Регулювання банківської системи здійснює Федеральний орган фінансового нагляду (BaFin), який контролює діяльність банків, ліцензування та дотримання фінансової стабільності. У співпраці з Bundesbank він забезпечує прозорість і безпечність фінансових операцій, а також захист прав вкладників.

До особливостей банківської системи Німеччини належать її стабільність, надійність і соціальна спрямованість. Трирівнева структура дозволяє ефективно поєднувати державні, кооперативні та приватні інтереси. Система активно підтримує малий і середній бізнес, що є основою німецької економіки. Високий рівень державного контролю гарантує уникнення фінансових криз і збереження довіри громадян до банків.

Отже, банківська система Німеччини є прикладом структурованості, стабільності та орієнтації на розвиток громади. Вона сприяє економічному зростанню, інвестиційній привабливості та фінансовій безпеці держави.

ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Функціональна структура фінансової безпеки підприємства формується як комплексна, динамічна система, спрямована на захист фінансових інтересів та забезпечення стійкості до внутрішніх і зовнішніх загроз. Вона характеризується системним підходом до управління фінансовими ризиками, що охоплює кілька ключових взаємопов'язаних функцій. Аналітично-прогнозна функція, яка включає постійний моніторинг фінансового стану, аналіз чинників ризику (кредитний, валютний, інвестиційний) та моделювання потенційних фінансових загроз для завчасного реагування; захисно-правова функція- забезпечує дотримання фінансового законодавства, захист прав власності та інтелектуальної власності, а також юридичний супровід фінансових операцій для мінімізації правових ризиків; контрольно-аудиторська функція- відповідає за ефективність системи внутрішнього контролю, фінансовий аудит, запобігання шахрайству та нецільовому використанню фінансових ресурсів; інформаційно-технічна функція – спрямована на забезпечення безпеки фінансової інформації, захист платіжних систем та ІТ-інфраструктури від кібератак, а також на впровадження сучасних систем шифрування та ідентифікації.

Водночас, існують певні проблеми та виклики, що знижують рівень функціональної ефективності системи фінансової безпеки. Недостатня інтеграція функціональних блоків (наприклад, між ІТ-безпекою та економічною безпекою), що створює "сліпі зони" для комплексного ризик-менеджменту. Низька швидкість адаптації традиційних систем безпеки до швидкозмінних технологічних та економічних умов, включаючи появу нових фінансових інструментів та кіберзагроз. Дефіцит кваліфікованих фахівців з міждисциплінарними знаннями (фінанси, ІТ, право), здатних ефективно управляти всіма функціональними елементами. Проблема «людського фактора» – порушення внутрішніх регламентів, недостатня фінансова грамотність персоналу та внутрішнє шахрайство, які залишаються значним джерелом ризику.

Перспективи розвитку функціональної структури фінансової безпеки підприємства пов'язані з її переходом на якісно новий рівень автоматизації та інтелектуалізації. Впровадження Predictive Analytics та Machine Learning (машинного навчання) для посилення аналітично-прогнозної функції,

зокрема для прогнозування фінансових криз та ідентифікації аномальних транзакцій, посилення ролі комплаєнсу (Compliance) як окремої функції, що забезпечує не лише дотримання зовнішніх норм, а й формування етичної та прозорої корпоративної культури. Розробка функціональних модулів, які можуть швидко перебудовуватися відповідно до зміни зовнішніх ринкових умов та бізнес-стратегії підприємства. Створення єдиної, захищеної інформаційної платформи для збору, обробки та обміну фінансово-безпековою інформацією, що забезпечить синергію всіх функціональних елементів.

Владислав СИТНИК (213-ФС-Д24)
Керівник – доц. Марина БОРМОТОВА

ЩОДО СУТНОСТІ ПОНЯТТЯ «ІНВЕСТИЦІЇ»

У науковій літературі економічного спрямування існує багато визначень категорії «інвестиції», кожне з яких є вірним, але не повністю розкриває сутність даної категорії. Наприклад, на думку деяких авторів, інвестиції - це будь-який інструмент, в який можна вкласти кошти, розраховуючи зберегти або примножити їхню вартість і (або) забезпечити позитивну величину доходу. Наведене визначення не враховує соціальний ефект, який може бути одержаний або ж є обов'язковим при здійсненні інвестицій, а також передбачає вкладення лише грошей та інших платіжних засобів і не враховує інші ресурси (матеріальні та нематеріальні). За твердженням С.В. Покропивного, інвестиції - це довгострокове вкладення капіталу (грошей) у підприємницьку діяльність з метою одержання певного доходу (прибутку). Дане тлумачення є неточним не лише через неврахування соціального ефекту від здійснення інвестицій, а також і через помилкове твердження, про те, що інвестиції - це довгострокове вкладення капіталу.

Аналіз літературних джерел із досліджуваної проблеми показав, що поняття «інвестиції» та їх економічний зміст найчастіше не збігаються й трактуються по-різному, що дозволило виділити основні їх ознаки й розкрити повне та об'єктивне їх значення. На підставі існуючих точок зору вчених-економістів на поняття «інвестиції» можна розподілити існуючі визначення поняття «інвестиції» у дві групи: інвестиції як витрати та інвестиції як вкладення. Тобто в кожній групі у визначенні робиться відповідний наголос на першу чи другу сутнісну ознаку інвестицій.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВ БАНКІВСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРУ

Клієнтське банківське є важливим складником дієвої банківської діяльності та виконує стратегічну функцію у фінансовій системі. Його суть полягає у задоволенні запитів фізичних та юридичних осіб у наборі фінансових послуг – від збереження активів до позичання.

Фахівці розглядають банківське обслуговування з різних точок зору: функціональної, економічної, інституційної та клієнтоорієнтованої.

Класифікація клієнтського обслуговування дозволяє виділити його різновиди за типом клієнтів, формою, каналами доступу та змістом послуг. Особливе місце займає корпоративне обслуговування, яке характеризується високим рівнем складності, масштабності та відповідальності. Корпоративне банківське обслуговування підприємств на прикладі АТ «Укрзалізниця» має безперечні переваги у вигляді масштабної підтримки, гнучкості послуг, доступу до фінансування та цифрових інструментів. Хоча корпоративне обслуговування має ряд переваг – комплексність, персоналізацію, цифровізацію – воно також супроводжується ризиками, зокрема бюрократизацією, залежністю від банківських процесів і високими витратами.

ВПЛИВ ЛОГІСТИЧНИХ ВИТРАТ НА ФІНАНСОВУ БЕЗПЕКУ ПІДПРИЄМСТВА

Фінансова безпека підприємства тісно пов'язана з логістикою продукції, оскільки витрати на доставку, особливо в умовах воєнного часу, можуть бути джерелом фінансових втрат. Для забезпечення фінансової стабільності, підприємствам необхідно своєчасно вживати заходи по мінімізації логістичних ризиків та забезпечувати їх ефективне управління.

Логістика включає в себе багато аспектів, таких як транспортування, зберігання, управління запасами, обробка замовлень, документообіг та координація всіх учасників ланцюга поставок.

До ризиків пов'язаних з транспортуванням продукції відносяться: пошкодження або втрата вантажу під час перевезення, затримки та відміна перевезень, що призводить до порушення графіків і додаткових витрат, непередбачувані ситуації, такі як аварії, пожежі або інші нештатні ситуації, які можуть спричинити значні фінансові втрати. В свою чергу з транспортуванням пов'язані фінансові, до яких відносяться: непередбачені витрати на ремонт або відновлення інфраструктури та рухомого складу, зміна цін на енергію та інші витрати на експлуатацію, що може призвести до зростання витрат на перевезення, зміна умов перевезень, що може вплинути на вартість та строки доставки.

Заходи щодо мінімізації ризиків: розробка та впровадження політики управління ризиками включає в себе аналіз можливих ризиків, оцінку їх впливу на фінансові показники підприємства та розробку заходів щодо запобігання та пом'якшення їх наслідків, що призводить до стабілізації стану фінансової безпеки підприємства.

Вадим РУДЕНКО (215-М-Д25)
Керівник – доц. Тетяна МАШОШИНА

АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ УКРАЇНИ: ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ

Автомобільний транспорт в Україні відіграє ключову роль у забезпеченні мобільності населення, адже відзначається гнучкістю маршрутів, оперативністю та відносною доступністю порівняно з іншими видами перевезень. Ринок охоплює міські, приміські, міжміські та міжнародні напрямки, серед яких найбільшу частку становлять щоденні маятникові перевезення, тоді як міжнародні маршрути активно розвиваються завдяки трудовій та туристичній мобільності громадян.

Фінансові показники діяльності перевізників істотно залежать від структури витрат - насамперед вартості пального, технічного обслуговування, страхування та податкового навантаження. Одним із головних чинників собівартості є акцизний податок на пальне, а також податок на прибуток підприємств і ПДВ, що напряму впливають на рівень тарифів. Для малого та середнього бізнесу у сфері перевезень важливим залишається спрощений режим оподаткування, який дозволяє зменшити адміністративні витрати й підтримувати конкурентоспроможність.

Цифровізація транспортних сервісів сприяє підвищенню фінансової

прозорості галузі: онлайн-продаж квитків, електронна звітність і GPS-контроль зменшують частку тіньових операцій і сприяють збільшенню надходжень до бюджету. Водночас тіньовий сектор, представлений нелегальними перевізниками, залишається значною проблемою, адже призводить до втрат податкових надходжень і створює нерівні умови конкуренції.

Важливим напрямом державної політики є оновлення автопарку та модернізація інфраструктури через механізми публічно-приватного партнерства, пільгове кредитування, лізинг і залучення інвестицій. У перспективі запровадження екологічних стандартів і стимулів (зменшення податків на електробуси, компенсаційні програми) сприятиме розвитку «зеленого» транспорту та зниженню експлуатаційних витрат у довгостроковій перспективі.

Таким чином, подальший розвиток та конкурентоспроможність автомобільного транспорту України залежать не лише від технічної модернізації й якості сервісу, але й від ефективної фінансової політики, оптимізації системи оподаткування, прозорості доходів і раціонального використання бюджетних коштів.

Михайло КЕДА (103-ФС-Д25)

Керівник – доц. Катерина КАРАЧАРОВА

ОСОБЛИВОСТІ ОПОДАТКУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ, ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Поточний стан системи оподаткування в Україні характеризується примусовою адаптацією до надзвичайних умов, що вимагає швидких і гнучких регуляторних рішень для підтримки економічної стійкості та наповнення державного бюджету. Запроваджено низку тимчасових змін, які мали на меті спрощення адміністративного тягаря для бізнесу, особливо в зонах бойових дій. Серед ключових трансформацій – запровадження можливості використання єдиного податку за ставкою 2% від доходу для великих платників (скасовано з 1 серпня 2023 року), тимчасове звільнення від оподаткування ПДВ та митом імпорту критично важливих товарів, пального, а також військового обладнання та гуманітарної допомоги. Крім того, надано податкові пільги для платників, які не можуть виконувати свої зобов'язання через безпосередні бойові дії, а також призупинено певні види податкових перевірок та штрафні санкції. Це забезпечило збереження

частини економічної активності та дозволило підприємствам сфокусуватися на виживанні, але водночас створило значні фіскальні дисбаланси.

Водночас, існують певні проблеми та виклики, що стримують ефективність функціонування податкової системи в умовах воєнного стану. Серед них – суттєве скорочення податкової бази внаслідок міграції населення, руйнування виробничих потужностей та окупації територій, що критично впливає на дохідну частину бюджету. Важливою проблемою залишається складність адміністрування податків у прифронтових та деокупованих регіонах, а також ризик зловживань тимчасовими податковими пільгами, що може збільшувати рівень тіньової економіки. Також існує проблема повернення до довоєнних ставок оподаткування та скасування спрощених режимів, що викликає значний опір з боку бізнесу, який ще не відновив свою стійкість. Кіберзагрози та фізичне знищення податкової документації також додають значних викликів у забезпеченні прозорості та контролю.

Перспективи розвитку податкової системи України тісно пов'язані з її поступовим поверненням до європейських стандартів та необхідністю фіскального забезпечення масштабної відбудови. Очікується подальша цифрова трансформація податкових процедур, зокрема через впровадження електронного документообігу та автоматизованих систем адміністрування, що підвищить прозорість та знизить корупційні ризики. Пріоритетним напрямком є проведення комплексної податкової реформи, яка має на меті спрощення структури податків, зниження навантаження на фонд оплати праці та перенесення акценту на податки на споживання та майно, а також стимулювання інвестицій через спеціальні податкові режими для відновлюваних проєктів. Вдосконалення нормативно-правового середовища та посилення співпраці з міжнародними партнерами сприятимуть формуванню стабільної, передбачуваної та конкурентоспроможної податкової системи, здатної стати основою для економічного відновлення України.

АДМІНІСТРУВАННЯ ВИТРАТ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Адміністрування витрат на перевезення представляє процес управління, обліку та контролю всіх витрат, пов'язаних з перевезеннями. Їх ефективне управління дозволяє оптимізувати витрати, та приймати обґрунтовані рішення.

Оптимізація витрат забезпечує ефективну структуру ціни на перевезення.

Процес визначення тарифів на перевезення в конкурентному середовищі складається з наступних етапів:

Постановка задачі визначення тарифів

Визначення попиту на перевезення й послуги.

Визначення витрат.

Аналіз тарифів, які застосовуються перевізниками й експедиторами

Вибір типу тарифу й метода його визначення.

Визначення остаточного тарифу.

Підприємства, що забезпечують перевезення, реалізують різні види послуг, використовують різні технології й засоби виробництва й мають різну структуру витрат. На залізничному транспорті, наприклад, для визначення вартості перевезення вантажів використовують загальні, виняткові, пільгові та місцеві тарифи. За допомогою загальних тарифів визначається вартість перевезення основної маси вантажів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВ БАНКІВСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОРПОРАТИВНОГО КЛІЄНТА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»

Клієнтське банківське обслуговування є ключовим елементом ефективної банківської діяльності та виконує стратегічну роль у фінансовій системі. Його сутність полягає у забезпеченні потреб фізичних та юридичних осіб у комплексі фінансових послуг – від зберігання коштів до кредитування, розрахунків та інвестиційного супроводу.

Науковці підходять до розуміння банківського обслуговування з різних позицій: функціональної, економічної, інституційної та клієнтоорієнтованої,

що свідчить про багатовимірність цього явища.

Класифікація клієнтського обслуговування дозволяє виділити його різновиди за типом клієнтів, формою, каналами доступу та змістом послуг. Особливе місце займає корпоративне обслуговування, яке характеризується високим рівнем складності, масштабності та відповідальності. Приклад АТ «Укрзалізниця» демонструє, що банки повинні бути здатні забезпечити не лише технічне проведення операцій, а й гнучкість, надійність та юридичну чистоту обслуговування.

Корпоративне банківське обслуговування підприємств на прикладі АТ «Укрзалізниця» має безперечні переваги у вигляді масштабної підтримки, гнучкості послуг, доступу до фінансування та цифрових інструментів. Водночас складна структура, регуляторні обмеження та технічні труднощі потребують ретельної координації з банком і постійного вдосконалення систем управління фінансами.

Хоча корпоративне обслуговування має ряд переваг – комплексність, персоналізацію, цифровізацію – воно також супроводжується ризиками, зокрема бюрократизацією, залежністю від банківських процесів і високими витратами.

Анна ВУСИК (201-ППТГ-Д22)
Керівник - доц. Світлана НЕШКО

**ТОМ SAWYER ЯК ПРЕЦЕДЕНТНИЙ ТЕКСТ СВІТОВОЇ
ЛІТЕРАТУРИ ТА КУЛЬТУРНИЙ СИМВОЛ У КОЛЕКТИВНІЙ
СВІДОМОСТІ**

Роман Самуеля Л. Клеменса (Марк Твен) «Пригоди Тома Соєра» перетворився з художнього твору свого часу на прецедентний текст світової літератури, що сформував культурні смисли та стереотипи, інтегровані в колективну свідомість різних спільнот. Як модель наративу про дитинство, текст відображає просторово-часову матрицю американської провінції XIX ст. і пропонує поведінкові сценарії – жартівництво як соціальну інтеграцію, юнацьку ініціацію, конфлікт індивіда з інституційною мораллю.

У романі поєднуються регіоналізм і реалізм (мовна та побутова автентика) з елементами пікарескного і "tall tale" наративу, що забезпечує багатозначність інтерпретацій: Том постає і як трикстер, і як символ свободи. Це робить текст майданчиком для дискусій про порядок і хаос, конформізм і емансипацію, що зумовлює його постійну актуалізацію.

Наративна стратегія Марка Твена поєднує іронічний авторський голос, вернакулярну мову персонажів і автентичний локальний колорит, завдяки чому твір легко переходить межі культур. Символіка роману (річка – свобода, печера – ініціація, паркан – соціалізація) надає текстові глибини, а амбівалентність образу Тома – інтерпретаційної гнучкості.

Через канонізацію в освіті, численні екранізації, мюзикли, комікси, відеоігри роман став мультимодальним культурним знаком, що функціонує в повсякденності й політичному дискурсі як метафора дитячої автономії, винахідливості та опору авторитету.

Критичні прочитання XX–XXI ст. – постколоніальні, феміністичні, расові, екокритичні – відкривають нові смисли, актуалізують проблеми ідентичності, раси, гендеру, простору. Множинність підходів підтверджує здатність роману слугувати полем для міждисциплінарних досліджень.

Адаптації – від німого кіно до японського аніме, радянських телеверсій, сучасних європейських фільмів – демонструють локалізацію універсальних

мотивів, а модерні ремікси та фанфікшн відтворюють текст у контекстах сучасності. У масовій культурі образ Тома функціонує як знак індивідуалізму і бунту (пісня Rush «Tom Sawyer»), стає «темплейтом» для нових культурних значень.

Отже, «Пригоди Тома Соєра» є культурним місцем пам'яті, джерелом символів і сценаріїв дитинства, свободолобства та гри, що переживає історичні й медіальні трансформації. Його формальна гнучкість, символічна насиченість і адаптивність визначають статус твору як універсального коду культурної пам'яті та перспективного об'єкта для подальших філологічних і культурологічних студій.

Дар'я ЄГОРКІНА (121-ППТГ-Д24)
Керівник - ст.викл. Ірина РАДЧЕНКО

МЕМИ ЯК НОВА ФОРМА ДИСКУРСУ: МОВНІ ТА КУЛЬТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ

У сучасному інформаційному суспільстві меми стали важливим інструментом комунікації, який поєднує вербальні, візуальні та культурні коди. Мем не лише розважає, а й виступає засобом створення, передачі та трансформації соціальних смислів. Як одиниця цифрового дискурсу, він відображає динаміку мовних процесів і колективну свідомість користувачів інтернету.

Лінгвістичний аспект мемів полягає у використанні скорочень, неологізмів, запозичень, транслітерацій і змішаних кодів (code-mixing). Часто меми будуються на іграх слів, параномазії, навмисних граматичних порушеннях, що підсилюють комічний ефект. Такий підхід демонструє «гнучкість» мовної норми в цифровому середовищі. Наприклад, англійські вирази mood, relatable, based увійшли до українських мемів без переклада, формуючи власний інтердискурсивний шар.

Водночас меми виступають своєрідним «лабораторним середовищем» для появи нових форм сленгу та неологізмів. Такі мовні одиниці часто виходять за межі інтернету, переходячи в усне спілкування, що свідчить про взаємопроникнення цифрової та офлайн-комунікації.

Культурна цінність мемів полягає у здатності відображати актуальні соціальні явища, колективні емоції та ідентичність спільноти. Мем як форма дискурсу є міжкультурним гібридом — він водночас локальний і глобальний.

Український мемосферний простір активно адаптує світові тренди, наповнюючи їх національним змістом (наприклад, перетворення образів з англومовних мемів у локальні політичні або побутові сюжети). Така адаптація є проявом культурного спротиву та саморепрезентації.

Крім того, меми виконують функцію «соціального коментаря»: вони реагують на політичні, культурні, мовні події швидше, ніж традиційні медіа, формуючи «народну аналітику» сучасності. Мемологічний дискурс стає інструментом іронії, критики та самоіронії — невід’ємних рис сучасної культури.

Нині триває дискусія щодо статусу мемів як об’єкта лінгвістичного аналізу. Одні дослідники вважають мем соціальною одиницею культури, інші — елементом цифрового дискурсу, що має власну семіотику. Постає питання про межу між «мовним» і «візуальним» у мемі, адже семантичний зміст формується взаємодією тексту, зображення й культурного контексту.

Відкритим залишається і питання мовної норми: чи можна говорити про норму в цифровому дискурсі, якщо її порушення стає ключовою стратегією комічного ефекту?

Також потребує подальшого дослідження феномен колективного авторства, адже мем як форма «народного» дискурсу руйнує традиційні уявлення про індивідуальність висловлення.

Таким чином, Інтернет-меми постають новою формою мовного й культурного дискурсу, у якому відбувається переосмислення комунікативних стратегій, естетичних цінностей і соціальних кодів. Вони є віддзеркаленням колективного мислення епохи цифровізації та важливим матеріалом для міждисциплінарного аналізу мовних процесів сучасності.

Софія ІХНЕНКО (101-ПАМЛ-Д23)
Керівник - ст.викл. Ірина РАДЧЕНКО

КОЛІР ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО СВІТОГЛЯДУ В АНГЛІЙСЬКІЙ ТА УКРАЇНСЬКІЙ МОВАХ

Мова є одним із головних засобів репрезентації культури, цінностей і світогляду народу. Через мовні знаки відображається не лише об’єктивна реальність, але й спосіб її осмислення, сформований історичним досвідом і культурними традиціями. Одним із найвиразніших елементів цієї системи є колір, який у мові набуває символічних, емоційних та культурних значень. Кольоропозначення виступають своєрідним дзеркалом національного

менталітету, адже відображають особливості сприйняття світу різними народами.

У лексичній системі англійської та української мов колір займає важливе місце, виконуючи не лише номінативну, а й культурно-ціннісну функцію. Порівняння символіки кольорів в обох мовах дозволяє простежити як універсальні, так і національно специфічні риси у світосприйнятті. Англійська культура, з її раціоналізмом та прагматизмом, частіше асоціює кольори з емоційними станами чи соціальними явищами («blue» – смуток, «green» – заздрість, «red» – небезпека або пристрасть). Українська ж традиція, вкорінена у народній міфології та поетичному мисленні, наповнює кольори глибокими символічними значеннями: «червоний» – краса, життя, любов; «білий» – чистота, духовність; «чорний» – журба, але водночас захист від злих сил.

Культурна семантика кольору значною мірою залежить від історичних і релігійних чинників. У християнській традиції білий колір символізує святість і очищення, чорний – скорботу, червоний – мучеництво та жертвність. Подібні асоціації простежуються і в англійській культурі, проте їхній зміст часто модифікується відповідно до соціального контексту. Наприклад, англійський вислів *black market* означає нелегальну діяльність, тоді як в українській культурі чорний може нести й позитивне значення захисту.

У семантичній структурі кольоропозначень відображається не лише досвід спостереження за світом, а й національна система цінностей. Для українця колір є засобом емоційного вираження, духовної символіки, пов'язаної з природою і традицією. Для англійця – способом класифікації явищ, виявом соціальної або психологічної характеристики. Саме тому аналіз колірних лексем дає змогу побачити, як через мову формуються і передаються культурні смисли, що зберігають національну ідентичність.

Отже, колір у мовній свідомості англійських і українських народів виконує роль культурного коду, який поєднує у собі елементи естетики, етики та міфопоетики. Його символічне навантаження відображає ціннісні орієнтири суспільства, історичну пам'ять і спосіб світосприйняття, що робить кольоропозначення важливим інструментом у дослідженні національного світогляду.

МЕТАФОРИЧНІ ТЕРМІНИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Як свідчить аналіз матеріалу, 43,5% простих термінів англomовній термінології та 37,3% української представлено одиницями, утвореними за допомогою семантичного перенесення. Серед англійських й українських залізничних термінів, що виникли за допомогою семантичного перенесення, переважають ті, що були результатом метафоризації, наприклад: «arm», «tongue», «gate», «frog», «body»; «костиль», «плече», «вузол», «гірка». Поява великої кількості термінів-метафор в досліджуваній галузевій термінології обумовлено тим, що метафора відповідає здібності людини знаходити схожість між дуже різними об'єктами. Асоціюючи спеціальне поняття з загальновідомим, метафора таким чином полегшує розуміння нового поняття.

Створення термінів шляхом семантичного перенесення в кожній національній термінології є проявом національної специфіки, оскільки відображає характер метафоричності саме даної національної мовної свідомості та національної образності. У різних професійних мовних картинах світу одні й ті ж реалії можуть отримувати різне мовне оформлення: по-перше, мовна форма може бути утворена лексико-семантичним способом в одній національній мові і будь-яким іншим способом в іншій мові; наприклад, загострена частина стрілки позначається в англomовній термінології метафорою «tongue», а в українській - терміном, утвореним морфологічним способом «гостряк»; по-друге, якщо в різних мовах в основу номінації покладений семантичний перенос, то ознака, що лежить в основі перенесення в цих мовах, може відрізнятися. Наприклад, українському метафоричного терміну «полотно» в англійській мові відповідає метафора «bed» (буквальний переклад «ліжка»).

СТВОРЕННЯ ЕФЕКТУ МОВНОЇ ГРИ НА ФРАЗЕОЛОГІЧНОМУ РІВНІ

Мовна гра на фразеологічному рівні представлена обіграванням стійких поєднань, фразеологізмів, прислів'їв, приказок, скоромовок, афоризмів,

розмовних та мовних кліше, політичних гасел, цитат із відомих літературних творів чи фільмів, а також їх назв. Не проста цитація, а свідоме переінакшування, оновлення, часом руйнація стійких поєднань, якого вдаються автори статей, роблять звичні конструкції більш яскравими, що виділяються і привертають до себе увагу інтелектуальною новизною. До найчастіше використовуваних прийомів трансформації стійких поєднань відносяться заміна одного або декількох компонентів стійкого поєднання або розширення складу стійкого обороту. Прикладом мовної гри на фразеологічному рівні може бути заголовок статті "Last financiers standing", де обіграно назву фільму 1996 за участю Брюса Уїлліса - "Last Man Standing". Заміна "man" на "financiers" призводить до комічного ефекту і частково висвітлює тему статті досить серйозного змісту.

Переосмислення фразеологізму спостерігається у заголовку "Serial cat killer on the loose again as dozens of pets targeted in anti-freeze poisonings" (Mail Online, March 31-2009). Автор використовує стійке словосполучення "a serial killer" (серійний вбивця) з додаванням визначення "cat" (котичий) для опису ситуації, що склалася в англійському місті Бріслінгтон, що надає деякий відтінок комічності не настільки позитивному повідомленню.

У наступному прикладі посилання на відомий ідіоматичний вираз "to climb the ladder of success, rung by rung" ("підніматися по службовими сходами, сходинка за сходинкою") зазнала деяких змін. Замість "rung by rung" автор навмисно використовує вираз "wrong by wrong" (Morning Star, 2005).

У статті "PinkyAndPerky! Gardening" газети "DailyMail" від 28 лютого 2010 року йдеться про виявлення нового сорту ревеню з рожевими ("pinky" – рожевий) та пружними товстими стеблами ("perky" – "to perk" – стирчати вістрям вгору, випинатися). Щоб назвати статтю, автор використав назву мультфільму, що показується на телеканалі BBC з 1957 року - "PinkyAndPerky", де головних героїв звали відповідно. Але у статті імена придбали номінальну та описову характеристику для нової рослини.

Марія ОВСЯНИК (101-ПАМЛ-Д22)

Керівник - доц. Світлана ДОНЕЦЬ

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ГАЗЕТНИХ ЗАГОЛОВКІВ

Проблематика перекладу газетних заголовків полягає у семантичних та граматичних відмінностях англійського та українського тексту. Мета

перекладу заголовка у тому, щоб зберегти лаконічність та короткий заголовок зміг передати усю інформацію та привернути увагу.

У процесі перекладу першою проблемою, з якою може зіштовхнутися перекладач, буде потреба у розумінні екстралінгвістичного поля і специфічної лексики, притаманної газетно-інформаційному стилю мови, з якої перекладають. Тому потрібно не тільки знати мову, але й розуміти політичні, культурні, релігійні особливості та реалії. Так, наприклад, слід уважно перекладати скорочення, що дуже часто зустрічаються у заголовках англомовних газет. Іноді назви можуть мати різні значення у реаліях, які більш притаманні англійській або американській культурі. Потрібно використовувати різні джерела інформації, для того щоб перевірити їх значення.

Скорочення, які широко зустрічаються в англійській пресі, можна поділити на такі групи:

1. Назви різних організацій, наприклад політичні партії, а також назви різних посад тощо. Заголовок: UN to collect evidence of alleged Sri Lanka war crimes. Визначаємо скорочення, а потім перекладаємо увесь заголовок: UN – United Nations – Організація Об'єднаних Націй, ООН. ООН збере докази ймовірних військових злочинів в Шрі-Ланці. Andrew Davies: Або: Welsh Gov Brexit group 'disappointing'. Gov. – Government, Ендрю Девіс розкритикував уряд з питань Brexit.

2. Скорочення прізвищ або фамільярні прізвиська відомих політичних або громадських діячів. Проблема у тому, що такі види скорочення неможливо знайти у словнику, потрібно опрацьовувати додатковий матеріал, щоб зрозуміти контекстуальне значення. Заголовок: 30 years from the day we first met Kevin Mac. (Mac. – МакКалістер) - Минуло 30 років, з дня коли ми познайомились з Кевіном МакКалістером.

3. Скорочення географічних назв. Перекладаючи ми маємо пам'ятати, що ці скорочення мають бути перекладені в повному обсязі. N. K fires two ballistic missiles into Sea of Japan (N.K має значення North Korea – Північна Корея). Знаючи скорочення, перекладаємо: Північна Корея випустила дві балістичні ракети в Японське море.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ФРАЗЕОЛОГІЧНИХ ОДИНИЦЬ

Перекладати фразеологізми з англійської на українську вважається завданням високої складності, тому що необхідно передати всі ті ключові ознаки - образність, лаконічність, цілісність - які визначають їх ключову роль в мові. Фразеологізми надають мові оригінальність і виразність, тому вони широко використовуються в художньому мовленні. Перекладаючи фразеологізми, найголовніше завдання перед перекладачем - це не загубити стилістичну функцію фразеологізму. При відсутності в англійській мові ідентичного образу перекладач змушений вдаватися до пошуку «приблизної відповідності».

Гарне рецептивне знання фразеології необхідно і для того, щоб вміти відновити фразеологізми, які зазнали «авторської трансформації», і передати при перекладі здобутий нею ефект на реципієнта.

При перекладі як і в інших мовах, англійські фразеологічні одиниці поділяються на два основних типи:

1) Постійний рівноправний відповідник, який є єдиним можливим перекладом і не залежить від контексту. Цей вид перекладу названий Я. І. Рецкер «еквівалентом» в статті, в якій вперше було поставлено питання про закономірні відповідності при перекладі на рідну мову. Такий тип перекладу притаманний дослівній передачі англійських фразеологічних одиниць. Наприклад: *swim like a fish* - плавати як риба в воді.

2) Еквівалентів англійської фразеологічної одиниці. В такому випадку треба обирати найбільш релевантний варіант в залежності від контексту: *a snake in the grass* - зміюка підколотна.

Також слід згадати часткові еквіваленти - еквіваленти, що містять лексичні, граматичні та лексико граматичні відмінності при наявності однакового значення в стилістичному аспекті. Цей тип можна розділити на: часткові лексичні еквіваленти - еквіваленти англійських фразеологічних одиниць, які однакові за значенням, стилістичної спрямованості, але відрізняються за лексичним складом. Наприклад: *kill the goose that lays the golden eggs* - вбити курку, яка несе золоті яйця. *Light as a feather* - легкий як пір'їнка. *Hawks will not pick hawks eyes out* - ворон ворону око не виклює.

Інший різновид - це часткові граматичні еквіваленти - еквіваленти англійських фразеологічних одиниць, однакові за значенням стилістичної спрямованості та образності, але різняться числом, в якому стоїть іменник, або

порядком слів. Наприклад, розбіжність в числі: fish in Doubled waters - ловити рибу в каламутній воді.

Еквіваленти можна розділити на: повні еквіваленти - це еквіваленти у рідній мові, в основному є багато еквівалентами англійських фразеологічних одиниць. Вони співпадають не тільки за значенням і лексичним складом, але і за стилістичною та граматичною складовою. Сюди можна віднести фразеологічні одиниці інтернаціонального характеру, засновані на міфічному підґрунті. Наприклад: Auge an stables - Авгієві стайні.

Особливу складність для перекладу представляють авторські перетворення, які можуть полягати в:

1. Запровадженні у фразеологічному звороті нових компонентів. Наприклад: to put the cart before the horse - робити все навпаки.
2. Оновленні лексико-граматичні склади фразеологізму в результаті заміни окремих його компонентів іншими словами. Наприклад: have an albatross about one's neck - носити важкий камінь на серці (дослівно - носити альбатроса на шії).
3. Розщепленні фразеологізми і використання їх компонента (або компонентів) у складі змінного словосполучення.
4. Приведення фразеологізму в повному обсязі, зі збереженням лише частини компонентів.

Захар ГУСЄВ (101-ПАМЛ-Д24)
Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

АДАПТАЦІЯ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ДО ПОТРЕБ ПОКОЛІННЯ Z: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Покоління Z зустріло багато соціальних змін, та навіть потрясінь, які змушують переосмислити підхід до викладання англійської мови та методи навчання.

Це перше покоління людей, для якого комп'ютерні технології стали невід'ємною частиною життя. Вони звикли до швидкого технологічного розвитку та вміють до нього адаптуватися. Ще жодне покоління не мало настільки швидкого доступу до такого величезного обсягу знань та інформації, яку містить в собі інтернет — але поколінню Z було б важко уявити своє життя без нього.

З одного боку, це значно підвищує їх здібність отримувати велику кількість інформації та швидко її засвоювати, з іншого — їм важко утримувати

свою увагу протягом довгого часу. При адаптуванні методів варто це враховувати.

Комунікативна методика, на даний момент, вважається найбільш ефективним підходом викладання англійської мови поколінню Z, бо вона опирається на постійну взаємодію та комунікацію учнів саме англійською мовою, використання відео/аудіо матеріалів та текстів на занятті, та відтворювання реальних умов, в яких використання англійської мови є необхідним, допомагаючи учням опанувати вільне мовлення та набувати практичних навичок.

Покоління Z краще засвоює інформацію у невеликих порціях та потребують різних видів діяльності для утримання уваги. Очевидна перевага комунікативного методу в цьому випадку полягає в тому, що він залишає багато простору для творчості та залучає учнів до використання власного досвіду під час виконання завдань.

За допомогою соціальних мереж, багато з студентів вже мали досвід спілкування з носіями англійської мови, будь то через текст чи розмову в аудіо- чи відеодзвінках. Вони набувають багато практичних навичок через цей процес та переймають звички своїх співрозмовників. Завдяки сучасним технологіям, зараз є можливим підвищити рівень комунікації між студентами та носіями англійської мови більше, ніж будь-коли. Це щось, що досі має великий потенціал, при більш активному застосуванні в процесі навчання.

Гліб РЕБРОВ (101-ПАМЛ-Д24)
Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Починаючи з середини XX століття, набуває популярність вивчення англійської мови. Сьогодні цей процес стає все простішим. Передусім, це обумовлено появою та розвитком мережі Інтернет. Сучасні технології навчання пропонують свої методи опанування цієї мови.

Одним з таких способів є "гейміфікація" – залучення учнів до навчального процесу за допомогою ігрових практик. Це найпоширеніший метод вивчення іноземної мови серед молоді. Його використовують багато застосунків та вебсайтів, але залежно від їх ефективності, кінцевий результат може відрізнятися. Нижче наведені приклади та оцінка найпопулярніших додатків Kahoot! та Duolingo:

Kahoot! – навчальна платформа, що широко використовується в навчальних закладах, особливо у школах. Ігровий процес: учні відповідають на тестові питання протягом відведеного часу (в середньому 10-20 секунд). Перемагає той, хто набрав найбільшу кількість правильних відповідей (балів). Мінуси: такий підхід може посилити конкуренцію та недружнє ставлення в класі, оскільки не всі учні розуміють що це лише гра.

Duolingo – один з найпопулярніших застосунків та вебсайтів для вивчення іноземних мов. Цей додаток найбільше відповідає терміну "гейміфікація". Duolingo пропонує учням курси (щоденні інтерактивні завдання, складність яких залежить від рівня знань користувача) та свій тест на знання англійської мови (Duolingo English Test). В цьому додатку також є таблиця лідерів. Мінуси: безкоштовна версія обмежує можливості вивчення іноземної мови звичайним користувачам; Duolingo створений саме для початківців, оскільки багато завдань можуть здатися занадто простими.

Цифрове навчання, як і звичайне, має свої проблеми. До них належать:

Технічні бар'єри: не всі люди мають сучасні пристрої та стабільний зв'язок; деякі викладачі похилого віку погано орієнтуються в мережі Інтернет.

Перевантаження інформацією: як і у випадку зі звичайним навчанням, надмірна кількість домашніх завдань може негативно позначитися на успішності учнів.

Конфіденційність: вчителі повинні переконатися, що платформа яку вони використовують, не створює загрози персональним даним.

Сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для викладання англійської мови, роблячи навчання більш доступним і персоналізованим. Проте вчителі та учні повинні використовувати їх правильно та ефективно. Лише за цієї умови це не створить перешкод для навчального процесу.

Гліб РЕБРОВ (101-ПАМЛ-Д24)
Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Починаючи з середини ХХ століття, набуває популярність вивчення англійської мови як найпопулярнішої з іноземних мов, яка стала лінгва-франка. Сьогодні цей процес стає все простішим. Передусім, це обумовлено

появою та розвитком мережі Інтернет. Сучасні технології навчання пропонують свої методи опанування цієї мови.

Одним з таких способів є "гейміфікація" – залучення учнів до навчального процесу за допомогою ігрових практик. Це найпоширеніший метод вивчення іноземної мови серед молоді. Його використовують багато застосунків та вебсайтів, але залежно від їх ефективності, кінцевий результат може відрізнятись. Нижче наведені приклади та оцінка найпопулярніших додатків Kahoot! та Duolingo:

Kahoot! – навчальна платформа, що широко використовується в навчальних закладах, особливо у школах. Ігровий процес: учні відповідають на тестові питання протягом відведеного часу (в середньому 10-20 секунд). Перемагає той, хто набрав найбільшу кількість правильних відповідей (балів). Мінуси: такий підхід може посилити конкуренцію та недружнє ставлення в класі, оскільки не всі учні розуміють що це лише гра.

Duolingo – один з найпопулярніших застосунків та вебсайтів для вивчення іноземних мов. Цей додаток найбільше відповідає терміну "гейміфікація". Duolingo пропонує учням курси (щоденні інтерактивні завдання, складність яких залежить від рівня знань користувача) та свій тест на знання англійської мови (Duolingo English Test). В цьому додатку також є таблиця лідерів. Мінуси: безкоштовна версія обмежує можливості вивчення іноземної мови звичайним користувачам; Duolingo створений саме для початківців, оскільки багато завдань можуть здатися занадто простими.

Цифрове навчання, як і звичайне, має свої проблеми. До них належать:

Технічні бар'єри: не всі люди мають сучасні пристрої та стабільний зв'язок; деякі викладачі похилого віку погано орієнтуються в мережі Інтернет.

Перевантаження інформацією: як і у випадку зі звичайним навчанням, надмірна кількість домашніх завдань може негативно позначитися на успішності учнів.

Конфіденційність: вчителі повинні переконатися, що платформа яку вони використовують, не створює загрози персональним даним.

Сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для викладання англійської мови, роблячи навчання більш доступним і персоналізованим. Проте вчителі та учні повинні використовувати їх правильно та ефективно. Лише за цієї умови це не створить перешкод для навчального процесу.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (ШІ) У НАВЧАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ ВИКЛАДАЧА І СТУДЕНТА

Сучасний світ перебуває у стані глибоких технологічних змін, і освіта активно впроваджує інновації, серед яких особливо виділяється штучний інтелект (ШІ). Його застосування у вивченні іноземних мов, зокрема англійської, відкриває нові можливості для персоналізованого навчання, автоматизації рутинних процесів та підвищення мотивації студентів.

Для викладача ШІ стає ефективним помічником: він автоматизує перевірку граматики та письмових завдань, економить час і дозволяє зосередитися на розвитку критичного мислення, творчого письма та комунікації. Генеративні моделі, як-от ChatGPT, допомагають створювати автентичні та різноманітні навчальні матеріали. ШІ також змінює роль викладача - від джерела знань до наставника, який спрямовує студентів у процесі аналізу та осмислення інформації, формуючи навички цифрової грамотності.

Для студентів штучний інтелект забезпечує гнучке, персоналізоване навчання. Сучасні додатки, як-от Duolingo, Elsa Speak чи Grammarly, дозволяють практикувати граматику, вимову та спілкування, надають миттєвий зворотний зв'язок та стимулюють регулярність навчання. ШІ створює безпечне середовище для помилок і експериментів, сприяючи розвитку автономії, саморефлексії та внутрішньої мотивації. Крім того, технології адаптують навчання до різних стилів сприйняття - візуалів, аудіалів та кінестетиків.

Разом із перевагами існують виклики: надмірна залежність від технологій, ризики порушення академічної доброчесності та питання захисту персональних даних. Важливо, щоб ШІ використовувався як інструмент, що доповнює, а не замінює викладача, сприяючи творчій, аналітичній та комунікативній складовій навчання.

Отже, поєднання педагогічних принципів і цифрових технологій формує нову модель освіти, де людина та ШІ взаємодіють гармонійно. Штучний інтелект стає рушійною силою розвитку критичного мислення, креативності та технологічної грамотності, відкриваючи студентам ефективні шляхи до самостійного та мотивованого навчання.

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТА

В останні роки у викладанні англійської мови все частіше застосовують ігрові методи. Вони поєднують навчальний процес з розвагами, що сприятливо впливає на мотивацію та сприйняття студентів. Використання ігор у навчальному процесі заохочує до активного навчання, формує позитивне ставлення до вивчення англійської мови, а також сприяє розвитку комунікативних навичок і творчих здібностей.

Ігри дозволяють створити атмосферу, у якій студенти можуть вільно спілкуватися англійською, використовуючи її в ситуаціях, наближених до реальних. Це можуть бути рольові ігри, під час яких студенти відтворюють різні життєві ситуації, вікторини для перевірки знань, квести з цікавими завданнями, дебати для розвитку аргументації та інтерактивні онлайн-ігри, що роблять навчання більш захопливим.

Особливо ефективним є використання наступних цифрових ігрових платформ та сайтів, які дозволяють поєднати навчання та змагання.

Kahoot! – платформа для створення інтерактивних вікторин, що стимулює швидке мислення, розвиває реакцію та підвищує рівень залученості студентів через елемент змагання. Quizlet – платформа, що сприяє запам'ятовуванню нової лексики, за допомогою карток, блоків та тестів, сприяє розвитку співпраці та критичного мислення. Wordwall – ресурс для створення різноманітних інтерактивних вправ кросвордів, вікторин, "match-up", який допомагає повторювати граматику та лексику у захопливій формі. Duolingo – мобільний додаток, що мотивує щоденне вивчення мови через короткі вправи, систему рівнів і нагород, формуючи звичку до регулярного навчання. Wordle – популярна мовна гра, у якій студент відгадує слово за обмежену кількість спроб, що розвиває лексичну інтуїцію, орфографічні навички та логічне мислення. Games to Learn English – пропонує різноманітні онлайн-ігри для вивчення англійської мови. Це безкоштовний ресурс, який дозволяє учням практикувати англійську мову в ігровій формі. Сайт орієнтований на вивчення ESL і може бути корисним як для початківців, так і для молодших школярів.

Ігрові технології знижують тривожність та покращують комунікацію, формуючи навички співпраці. Викладач стає помічником, а не просто джерелом знань, стимулюючи інтерес студентів до навчання.

В результаті, ігрові методи є ефективним засобом для мотивації вивчення англійської мови та розвитку критичного мислення, креативності, комунікативних навичок і вміння працювати в команді.

Олексій КОВАЛЕНКО (101-ПАМЛ-Д24)

Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

ІНТЕГРАЦІЯ МІЖКУЛЬТУРНОГО КОМПОНЕНТУ У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Інтеграція міжкультурного компонента у процес навчання англійської мови набує все більшої актуальності в сучасній освіті. В сучасному світі глобалізація та мультикультуралізм є досить поширеними речами, тому культурна обізнаність учнів та студентів може позитивно вплинути на вивчення іноземних мов та переосмислення власної культури учнів.

Завдяки міжкультурному компоненту та вивчення культури мови в учнів виникає культурна компетентність, яка передбачає товариство та співпрацю з людьми іншого етнічного походження. Також розвивається критичне мислення, погляди на різні культурні питання, толерантність та краще ставлення до себе та людей з інших культур.

В шкільній освіті обговорюються теми культур інших країн, але вони представляються як чиста інформація (цікаві факти, порівняння культур), а не особистий досвід людини з представниками людей іншої культури. Через це інтеграція культури зможе стати досить корисною для учня, розвиваючи його використання мови в різних ситуаціях, при цьому зберігаючи власну ідентичність. При проведенні досліджень виявилось, що учні, у яких міжкультурний компонент був інтегрований у навчальний процес, змогли спілкуватися набагато ефективніше з іншомовними людьми, покращивши своє розуміння та емоційне ставлення до іноземців.

Мультикультуралізм позитивно впливає на мисленнєвий процес людини. З вивченням іншої культури у людини покращується ставлення до цієї культури, з'являється бажання знаходити цікаві факти про неї або переглядати матеріали, пов'язані з нею. З'являється освідченість про важливість іншомовних культур та підвищується толерантність. Завдяки мультикультуралізму людина відкриває для себе новий світ, а завдяки сучасним технологіям вона також зможе знайти для себе нових друзів з-за кордону, майбутню роботу в іншій країні та багато інших можливостей.

Найкращий спосіб інтегрування міжкультурного компоненту у процес навчання – це взаємодія з людьми, які народилися в іншомовній країні та володіють мовою. Розмови з іноземцями на різні теми суттєво розвивають знання культури та знання мови. Завдяки Інтернету можна запрошувати людей з інших країн на лекції та уроки, щоб розмовляти з ними на конкретні теми та набувати знань. Також перегляд медіа, які є популярними в культурі іншомовних країн мають позитивний вплив. Комікси, книги, фільми, серіали, ігри – з цього є твори, які є важливі для культури країни, і їх перегляд поглибить знання учня.

Отже, завдяки глобалізації в світі питання інтеграції міжкультурного компоненту у процес навчання англійської мови стає важливішим кожного дня. В сучасному світі велика кількість студентів на учнів бажають дізнатися більше про культуру іншомовних країн, щось більше ніж цікаві факти про ту чи іншу країну. Мультикультуралізм показує позитивний вплив на людське мислення, роблячи особу більш толерантною та співчутливою до інших людей, більш ерудованою та обізнаною. Також відкриваються можливості більш живої та щирої комунікації з іноземцями, подорожей за кордон, пошуку роботи тощо.

Анна СОСНЕНКО (101-ПАМЛ-Д23)

Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

АНГЛІЦИЗМИ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

Англiцизми в українській мові відіграють важливу роль у процесі сучасної мовної еволюції, відображаючи глобалізаційні тенденції, технологічний прогрес та культурний обмін. У світі, де інформаційні технології та комунікації розвиваються з неймовірною швидкістю, нові терміни та концепції, що виникають у англomовному середовищі, швидко проникають у різні мови, включаючи українську. Це призводить до збагачення лексичного запасу, оскільки англiцизми дозволяють інтегрувати нові поняття, ідеї та явища, які раніше не мали відповідників у нашій мові.

Наприклад, терміни як "інтернет", "менеджмент", "стартап", "фінансування", "маркетинг" стали звичними в повсякденному спілкуванні. Вони використовуються не лише в професійній сфері, але й у повсякденному житті, що свідчить про їхню популярність і необхідність. Однак, незважаючи на позитивний вплив англiцизмів на збагачення української мови, надмірне їх запозичення може загрожувати автентичності мови. Це може призвести до

втрата мовної ідентичності, оскільки нові слова часто використовуються без належного розуміння їхнього значення або контексту.

Крім того, існує ризик виникнення мовних конфліктів, коли носії мови починають відчувати дискомфорт через змішування мовних елементів. Наприклад, вживання англіцизмів може викликати нерозуміння серед людей старшого покоління або тих, хто не володіє англійською мовою. Це підкреслює важливість мовної освіти та усвідомленого використання запозичень.

Отже, важливо знайти баланс між використанням англіцизмів і збереженням національної мовної ідентичності. Важливо також акцентувати увагу на створенні нових термінів в українській мові для опису сучасних явищ, що дозволить уникнути зайвого запозичення і зберегти мовну чистоту. Таким чином, конструктивний підхід до вивчення та використання англіцизмів стане запорукою успішної інтеграції української мови у глобальне інформаційне середовище.

Дарина РЕДЬКО (101- ПАМЛ-Д23)
Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

ПЕРЕДАЧА НАЗВ, ТРАДИЦІЙ І РЕАЛІЙ У ХУДОЖНЬОМУ ПЕРЕКЛАДІ

Проблема відтворення безеквівалентної лексики в художньому перекладі є однією з найбільш актуальних та складних у сучасній теорії перекладознавства. Її центральне місце зумовлене тим, що саме ця лексика – реалії, традиції та власні назви – є ключовим носієм національно-культурного колориту та етнографічної інформації тексту оригіналу. Реалії визначаються як слова чи словосполучення, що позначають предмети, поняття або явища, які є типовими для життя одного народу та відсутні в іншій мові і культурі, виконуючи таким чином важливу естетичну та стилістичну функцію у художньому творі. Від якості їхньої передачі безпосередньо залежить рівень автентичності перекладу і ступінь занурення цільового читача в авторський світ. Перекладач, працюючи з такими одиницями, повинен постійно балансувати між збереженням форми оригіналу та забезпеченням доступності змісту для інокультурного реципієнта.

Для вирішення цієї проблеми у перекладознавстві сформовано низку основних стратегій та прийомів. Найбільш прямолінійними є прийоми транскрипції та транслітерації, які застосовуються для передачі звучання або

графічної форми слова іншою абеткою. Вони максимально зберігають локальний колорит (наприклад, прізвища чи географічні назви), але водночас роблять значення реалії незрозумілим без додаткового контексту чи пояснень.

У випадку складних назв чи термінів може застосовуватися транспозиція (або калькування), яка передбачає дослівний переклад складників реалії. Для реалій, що не підлягають транскрипції, використовуються лексичні заміни, серед яких виділяють узагальнення (генералізацію) – заміна специфічної реалії на ширше родове поняття, що, однак, призводить до значного зниження етнографічної деталізації та колориту. Іншим варіантом є функціональний (приблизний) аналог – заміна реалії на близький за функцією, але інокультурний еквівалент (наприклад, заміна однієї національної страви на іншу).

Критичну роль у процесі перекладу реалій відіграє прийом компенсації, мета якого – розкрити зміст слова без порушення цілісності художнього тексту. Найпоширеніші методи компенсації включають використання виносок та коментарів (зберігає чистоту тексту, але відволікає читача) та експлікацію (пояснення в тексті) – вбудовування короткого описового пояснення реалії безпосередньо в речення чи сусідній абзац, що забезпечує більшу плавність читання. У філософії перекладу вибір конкретного прийому зумовлений домінуючою стратегією. Доместикація («одомашнення») – це стратегія, орієнтована на культуру цільового читача, що передбачає згладжування чи заміщення реалій знайомими аналогами для легкості сприйняття. На противагу цьому, форенізація («очуження») – це стратегія, спрямована на збереження культурної чужорідності тексту, де реалії максимально зберігаються і вимагають від читача більших когнітивних зусиль.

Таким чином, успіх перекладу національно-культурних елементів залежить від майстерного поєднання формальних та змістових прийомів. Кінцевою метою перекладача є знаходження оптимального балансу між збереженням культурної своєрідності оригіналу та його адаптацією для сприйняття цільовою аудиторією. Вибір стратегії – чи то повна форенізація для академічних видань, чи часткова доместикація для масової літератури – завжди диктується жанром твору, авторською інтенцією та культурним запитом суспільства, для якого створюється переклад. Це підтверджує, що переклад реалій – це не механічна заміна, а творчий акт міжкультурної комунікації.

СУЧАСНИЙ АНГЛІЙСЬКИЙ СЛЕНГ МОЛОДІ

Сленг — це невід’ємна частина живої мови, яка відображає соціальні, культурні та технологічні зміни в суспільстві. Молодіжний сленг англійської мови постійно оновлюється, відображаючи нові тенденції в музиці, кіно, соціальних мережах і повсякденному спілкуванні. Для сучасної молоді сленг є способом самовираження, засобом створення власної ідентичності та демонстрації приналежності до певної групи.

Сучасний англійський молодіжний сленг характеризується швидкою мінливістю, емоційністю, неформальністю та креативністю. Його основними джерелами є: соціальні мережі (TikTok, Instagram, Twitter); Інтернет-культура (меми, стріми, блогери); музика, особливо реп і хіп-хоп; фільми та серіали, зокрема американські підліткові шоу.

Більшість нових слів виникає саме онлайн, а потім переходить у повсякденне спілкування. До характерних рис англійського сленгу належать:

скорочення слів (наприклад, *sus* від *suspicious* — підозрілий); акроніми та аббревіатури (наприклад, *IDK* — *I don't know*, *TBH* — *to be honest*); переосмислення звичних слів (наприклад, *lit* — щось круте, веселе; *fire* — дуже добре); змішування мов (в англійський сленг потрапляють слова з іспанської, корейської, французької тощо); використання емоджі та інтернет-жаргону замість слів.

Популярні приклади сучасного англійського сленгу наведені у таблиці нижче.

Слово / вираз	Значення	Приклад використання

<i>lit</i>	круто, класно	<i>That party was lit!</i>

<i>slay</i>	виглядати або діяти неймовірно добре	<i>You slayed that outfit!</i>

<i>cap</i> / <i>no cap</i>	брехня / правда	<i>That's cap!</i> (Це брехня) / <i>No cap!</i> (Серйозно)

<i>rizz</i>	чарівність, харизма	<i>He's got so much rizz!</i>

<i>vibe</i>	атмосфера, настрій	<i>I love the vibe here.</i>

<i>based</i>	чесний, справжній, не боїться висловлюватися	<i>That's a based opinion.</i>

<i>stan</i>	фанатити від когось	<i>I totally stan Taylor Swift.</i>

<i>ghost</i>	раптово зникати з чату або спілкування	<i>He ghosted me after the first date.</i>

Ці слова часто використовуються у TikTok-відео, мемах і повсякденному спілкуванні серед підлітків та молоді. Сленг не лише оновлює

мову, а й формує культурний портрет покоління. Він показує, як молоді люди мислять, які цінності мають і як реагують на зміни у світі. Для підлітків важливо говорити “своєю мовою”, щоб відчути спільність і неформальність спілкування. Крім того, молодіжний сленг часто стає об’єктом досліджень у лінгвістиці, адже він демонструє процес постійної еволюції мови.

Отже, сучасний англійський молодіжний сленг — це динамічне явище, що відображає стиль життя, інтереси та світогляд нової генерації. Він розвивається під впливом технологій, інтернету та глобалізації, стираючи межі між культурами. Вивчення такого сленгу допомагає краще розуміти сучасну англомовну культуру, зберігати актуальність мови та ефективно спілкуватися з представниками молодого покоління у світі цифрової комунікації.

Софія ЗЕЛЕНСЬКА (101-ПАМЛ-Д23)

Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 6 - 9 РОКІВ У ГОВОРІННІ

Сучасна початкова освіта орієнтована на формування здатності учнів молодшого шкільного віку ефективно спілкуватися іноземною мовою. Говоріння є провідним видом мовленнєвої діяльності, який сприяє розвитку мислення, креативності та соціальної взаємодії. Мета тез — розкрити основні підходи та вправи, що сприяють формуванню іншомовної комунікативної компетентності у говорінні в учнів 6–9 років.

1. Розвиток мовленнєвої активності. Вправи цього типу стимулюють дітей до самостійного висловлення думок, навіть з обмеженим словниковим запасом. Доцільними є короткі діалоги, рольові ігри, імітаційні ситуації.

2. Закріплення мовного матеріалу через повторення та творчі завдання. Повторення засвоєних фраз у нових контекстах сприяє автоматизації мовленнєвих структур. Наприклад, учні можуть описувати зображення, продовжувати діалоги або складати короткі історії за малюнками. Такі вправи поєднують навчання з елементами гри, що особливо ефективно для молодшого віку.

3. Формування соціально-комунікативних умінь. Через групові завдання та парну роботу діти вчаться слухати однокласників, реагувати на висловлювання та підтримувати розмову. Це формує не лише мовленнєву, а й соціальну компетентність, що є основою комунікативної культури.

Варто зазначити, що використання мультимедійних засобів — пісень, відео та інтерактивних ігор — значно підвищує мотивацію до говоріння. Вони створюють природне мовне середовище, у якому дитина засвоює мову ненав'язливо, через емоції та дію.

Тому можна сказати, що формування іншомовної комунікативної компетентності учнів 6–9 років у говорінні є результатом систематичного використання комунікативних, ігрових і творчих методів. Поєднання цих підходів забезпечує розвиток упевненості, інтересу та бажання дітей спілкуватися іноземною мовою, що є основою подальшого успішного мовного навчання.

Олексій КОВАЛЕНКО (101-ПАМЛ-Д24)

Керівник - доц. Світлана НЕШКО

ПЕРЕКЛАД У СУЧАСНОМУ СВІТІ

Із розвитком глобалізації та взаємин між державами у сучасному світі виникає проблема комунікації та передачі інформації між громадянами та владою цих держав. Через це послуги перекладу є досить затребуваними в наш час, та комунікування без допомоги перекладача майже неможливе.

Роль перекладача набула досить високого значення в сучасному світі, бо саме він забезпечує ефективну комунікацію між країнами та компаніями. З'являються перекладацькі служби та відділи в установах та підприємствах, потреба в технічних перекладах є досить високою.

Через такий високий попит створюються все більше навчальних закладів, орієнтованих на переклад, в школах та університетах заняття з перекладу стають обов'язковими, бо мінімальні знання іноземної мови є важливими зараз.

Технічні переклади зараз є найбільш популярними, бо вони потрібні у важливих переговорах між державами, компаніями та професіоналами, вони забезпечують ефективне співтовариство та міжнародну взаємодію. Всі міжнародні переговори проводять з допомогою перекладачів, завдяки ним встановлюються позитивні відносини між державами. Через це також виникає потреба в усних перекладачах, задача яких вміти ефективно спілкуватися та виходити зі складних ситуацій, коли дослівний переклад неможливий.

Переклад також важливий для звичайних людей. Завдяки інтернету відкриваються купа нових можливостей для спілкування з новими людьми з-за кордону, або перегляду фільмів та серіалів у оригіналі, або для власних

інтересів. Завдяки спілкуванню з іноземцями та поглинанню іншомовної культури розвивається толерантність, розум та емпатія. Спілкування та знання про інші культури дуже потрібні у сучасному світі, через це люди і намагаються вивчити хоча б одну іноземну мову.

Також не слід забувати про машинний переклад. Завдяки швидкому розвитку штучного інтелекту в недавні часи, машинний переклад став більш точним та схожим на переклад, який би зробила людина. Але зараз це не становить високої загрози перекладачам, але готовність до непередбачуваного потрібна через швидкий розвиток технологій. Онлайн-перекладачі та ШІ слід розцінювати більше як словники, інструмент та допомога при перекладі а не як повноцінна його заміна.

Альона СКАЧКО (101-ПАМЛ-Д24)
Керівник - доц. Світлана НЕШКО

КУЛЬТУРОЛОГІЧНІ І СОЦІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕКЛАДОЗНАВСТВА

Переклад у сучасному світі розглядається не лише як мовна діяльність, а й як культурний та соціальний феномен. Він виступає посередником між різними культурами, забезпечує обмін цінностями, традиціями, світоглядами та комунікативними практиками. Переклад сприяє формуванню міжкультурного розуміння та толерантності, дозволяє аудиторії інших культур пізнавати чужі реалії, історичні події та соціальні норми.

Перекладач виконує роль медіатора між культурами, а не лише між мовами. Для ефективного перекладу він має володіти глибокими знаннями про обидві культурні системи - мову оригіналу та мову перекладу. Лінгвістична компетенція повинна поєднуватися з культурною, історичною та соціологічною обізнаністю, щоб забезпечити точну та адекватну передачу сенсу.

У перекладі часто виникають труднощі з культурними реаліями, специфічними словами, фразеологізмами, ідіомами, символами та традиціями, які не мають прямих відповідників у іншій мові. Перекладач має знайти баланс між буквальним перекладом і адаптацією тексту, щоб зберегти його зміст, емоційне забарвлення та культурну автентичність. Наприклад, англійський термін “Thanksgiving” потребує пояснення культурного контексту святкування, символіки та традицій для аудиторії іншої культури. Соціологічний аспект перекладу проявляється через врахування

соціального контексту, комунікативних норм і етичних стандартів цільової аудиторії. Форми звертання, рівень офіційності, використання гумору чи іронії значною мірою залежать від соціального статусу адресата та умов спілкування. Перекладач стає соціальним аналітиком, який адаптує текст до конкретного колективу або спільноти.

Культурологічний підхід у перекладі включає розуміння міжкультурних відмінностей у сприйнятті часу, простору, ідентичності, емоцій та соціальних ролей. Перекладач повинен враховувати, що певні концепти можуть мати різне значення у різних культурах і, відповідно, потребувати пояснення або переформулювання. Наприклад, поняття приватності та колективізму по-різному сприймаються у західних і східних культурах. Перекладач виконує роль аналітика, адаптатора та культурного гіда, забезпечуючи діалог культур і сприяючи взаєморозумінню.

У глобалізованому світі його завдання виходить за межі простої мовної передачі: він формує культурні мости, сприяє міжнародному співробітництву, популяризації літератури, науки та мистецтва. Культурологічні та соціологічні аспекти перекладознавства підкреслюють гуманітарну місію перекладу. Переклад стає інструментом розвитку міжкультурного діалогу, збереження культурної спадщини та адаптації текстів для міжнародної аудиторії, водночас підтримуючи повагу до традицій та автентичність культурного контексту.

Таким чином, сучасний переклад - це не лише технічний процес, а складний культурний та соціальний акт, який поєднує лінгвістичну точність, культурну чутливість і соціальну адекватність. Перекладач стає фасилітатором міжкультурного спілкування, а переклад - мостом між народами, сприяючи глобальному культурному обміну та взаєморозумінню.

Анастасія ТРУБКІНА (101-ПАМЛ-Д25)

Керівник - ст.викл. Ірина РАДЧЕНКО

КОНЦЕПЦІЯ “ВВІЧЛИВОСТІ” У РІЗНИХ КУЛЬТУРАХ: ЛІНГВОПРАГМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

У сучасному світі, де міжкультурна взаємодія стала повсякденною реальністю, питання ввічливості набуває особливого значення. Ввічливість виступає регулятором соціальних відносин і комунікативною стратегією, яка допомагає уникати конфліктів та підтримувати позитивний образ мовця. Водночас поняття ввічливості не є універсальним — його інтерпретація значною мірою залежить від культурного контексту.

Питання ввічливості досліджувалися у межах прагмалінгвістики та соціолінгвістики. Найвідомішими є теорії Дж. Ліча, який сформулював «Принцип ввічливості», та П. Брауна і С. Левінсона, які розробили теорію «обличчя» (face theory). Згідно з останньою, мовці прагнуть зберегти «позитивне обличчя» (бажання бути прийнятим) і «негативне обличчя» (право на автономію). Подальший розвиток концепції отримав у працях, яка підкреслювала культурну варіативність стратегій ввічливості та необхідність їх розгляду в контексті «мовного етикету». В українській лінгвістиці дослідження аспектів мовної ввічливості представлені у працях Л. Гнатюка, І. Корольової, Н. Формановської, Н. Кислиціної, де увагу зосереджено на соціокультурних моделях звертань, подяки, вибачення, побажань.

В англomовному світі ввічливість ґрунтується на принципах індивідуалізму та особистої автономії. Основна стратегія — *negative politeness*, тобто уникання прямоти, пом'якшення імперативів, уживання непрямих прохань і модальних конструкцій (*Could you please..., I was wondering if...*). Формули звертань і вдячності виконують функцію підтримання соціальної дистанції при одночасному збереженні нейтральної ввічливості.

В українській культурі ввічливість має емоційно-експресивний характер. Домінує стратегія *positive politeness*, спрямована на встановлення доброзичливого контакту, підтримання взаєморозуміння та теплоти спілкування. Це виявляється у використанні пестливих форм (дорогенький, шановний, любий), формул побажання (Будь ласка, прошу, дякую щиро), а також інтонаційно-емоційного забарвлення мовлення. Ввічливість тут тісно пов'язана з етнокультурною цінністю “душевності” та “гостинності”.

У японській комунікативній системі ввічливість має ієрархічний характер. Система *keigo* передбачає три рівні мовного етикету — сонкейго (ввічливість щодо адресата), кендзюго (самоприпущення мовця) і тейнейго (загальна ввічливість). Ключову роль відіграє соціальний статус і ситуаційна відповідність. На відміну від західних культур, японська ввічливість пов'язана не стільки з прагненням бути приємним, скільки з обов'язком дотримуватися гармонії (*wa*) та уникати сорому (*haji*).

Порівняльний аналіз показує, що ввічливість функціонує як механізм культурної адаптації. В англomовному дискурсі вона реалізується через мовні стратегії «мінімізації загрози обличчю», в українському — через «створення позитивного емоційного простору», а в японському — через «підтримання соціальної гармонії».

Таким чином, концепт «ввічливість» відображає не лише мовну норму, а й ціннісну систему суспільства: повагу до автономії (англійці), щирість і сердечність (українці), соціальну ієрархію та гармонію (японці).

ОБРАЗ ЗАМКУ У КАРТИНІ СВІТУ АНГЛІЙСЬКИХ РОМАНТИКІВ

Замок відіграє значну роль у формуванні картини світу англійських романтиків. Романтизм як напрям звертався до середньовічної історії, а замки були яскравим та загадковим нагадування про минуле.

Так, Вальтер Скотт доповнював свої романи описом замків, вони були основним місцем дії та умовою для розвитку сюжетної інтриги, що зав'язувалася в романах.

Яскравим прикладом балади епічного характеру є балада В. Скотта «Замок Кедьо» («Cadyow Castle») (1801). Це розповідь, в основі якої лежить історична подія – звільнення Шотландії від завойовників – англійців. На цьому тлі трапляються деякі драматичні події: трагічна загибель від рук завойовників сім'ї одного з кращих шотландських воїнів і помста, яка завершується повною поразкою ворога. Твір описує реальні події, що відбувалися в 1569 році. Складність сюжету досягається в творах В. Скотта за допомогою поєднання планів минулого і сьогодення, діалогів і оповідань, дій і описів. Сюжетоутворюючими елементами є трагічне кохання, ненависть, ревності, містицизм, які в свою чергу притаманні творам В. Скотта.

Тема замків, що постають руїнами та змінюють власників, є також провідною темою творів В. Скотта. Автор застосовує уявлення як єдиний засіб протиставляючи його плинному часу.

Митець відображав у своїй творчості історичні та вигадані, шотландські та англійські замки і кожен з них виконував свою особливу функцію. Вони втілювали симбіоз історії та сучасності. Незважаючи на те, що замок за часів В. Скотта позбувся романтично-лицарської семантики, залишався простором, в якому завдяки уяві поетизується історія та легенда.

ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 6 - 9 РОКІВ У ГОВОРІННІ

Сучасна початкова освіта орієнтована на формування здатності учнів молодшого шкільного віку ефективно спілкуватися іноземною мовою. Говоріння є провідним видом мовленнєвої діяльності, який сприяє розвитку мислення, креативності та соціальної взаємодії. Мета тез — розкрити основні підходи та вправи, що сприяють формуванню іншомовної комунікативної компетентності у говорінні в учнів 6–9 років.

1. Розвиток мовленнєвої активності. Вправи цього типу стимулюють дітей до самостійного висловлення думок, навіть з обмеженим словниковим запасом. Доцільними є короткі діалоги, рольові ігри, імітаційні ситуації.

2. Закріплення мовного матеріалу через повторення та творчі завдання. Повторення засвоєних фраз у нових контекстах сприяє автоматизації мовленнєвих структур. Наприклад, учні можуть описувати зображення, продовжувати діалоги або складати короткі історії за малюнками. Такі вправи поєднують навчання з елементами гри, що особливо ефективно для молодшого віку.

3. Формування соціально-комунікативних умінь. Через групові завдання та парну роботу діти вчаться слухати однокласників, реагувати на висловлювання та підтримувати розмову. Це формує не лише мовленнєву, а й соціальну компетентність, що є основою комунікативної культури.

Варто зазначити, що використання мультимедійних засобів — пісень, відео та інтерактивних ігор — значно підвищує мотивацію до говоріння. Вони створюють природне мовне середовище, у якому дитина засвоює мову ненав'язливо, через емоції та дію.

Тому можна сказати, що формування іншомовної комунікативної компетентності учнів 6–9 років у говорінні є результатом систематичного використання комунікативних, ігрових і творчих методів. Поєднання цих підходів забезпечує розвиток упевненості, інтересу та бажання дітей спілкуватися іноземною мовою, що є основою подальшого успішного мовного навчання.

ЯК АНГЛІЙСЬКА МОВА ВІДОБРАЖАЄ СВІТОГЛЯД НОСІЇВ

Мова – це не просто система знаків і правил, за допомогою якої ми обмінюємося інформацією. Вона глибоко пов'язана з культурою, з тим, як люди сприймають світ, як мислять, як описують навколишню реальність. У лінгвістичних дослідженнях виділяють поняття «мовна картина світу» (linguistic worldview) – сукупність уявлень про світ, закодovаних у мовному матеріалі певної культурно-мовної спільноти. У контексті англійської мови це означає: аналізуючи лексику, граматику, стилістичні особливості англійської, можна побачити, якими цінностями, способами мислення, світосприйняттям оперує англомовне суспільство.

Ми сприймаємо мову нерозривно від культури: за словами дослідників, «мова є визначальною частиною культури... спосіб, яким ми розуміємо себе як індивідуумів і як членів суспільства». У англомовному світі можна відзначити низку характерних рис.

Наприклад, метафори бізнесу або спорту часто використовуються в англійській: «time is money», «hit the ground running», «a level playing field». Дослідник у праці про англійську і китайську метафори зазначає, що «спорт і бізнес становлять домінантні метафори в американській англійській» як прояви культури й світогляду. Така мовна образність говорить про те, що діяльність, конкурентність, швидкість, результат – важливі в світогляді англомовного суспільства.

Англійська також заохочує відкритість і свободу висловлення. Обговорювати рівноправність, екологію чи музичні вподобання цією мовою значно легше, адже вона дозволяє говорити про спірні теми без страху осуду. Це пов'язано з ліберальними традиціями англомовної культури, для якої природно відстоювати свої права й агітувати за рівність. Цю властивість англійської у 1968 році підтвердила американська соціолінгвістка Сьюзан Ервін. Вона дослідила жінок, які емігрували з консервативної Японії до США. Коли учасниць просили завершити речення «Я хочу стати...», японською вони частіше відповідали «домогосподаркою», тоді як англійською – «учителем». Цей експеримент показав, що мова не лише відображає культурні норми, а й активізує певний спосіб мислення, характерний для суспільства, де вона функціонує.

Отже, англійська мова – це своєрідне дзеркало світогляду її носіїв. Вона відображає їхнє прагнення до індивідуальності, толерантності, свободи

самовираження й практичності. Вивчаючи англійську, ми не просто опановуємо іншу мову, а й долучаємось до способу мислення, що сформувався в культурі відкритості й рівності.

Антоніна СТЕБЛЄВА (101-ПАМЛ-Д24)

Керівник - доц. Ірина НАЗАРЕНКО

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ДЛЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЦІЛЕЙ (ESP) У НЕМОВНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Навчання англійської мови для професійних цілей (ESP — English for Specific Purposes) у немовних закладах освіти має свої особливості, що відрізняють його від загальнокомунікативного курсу англійської. Основна мета ESP полягає не в опануванні загальної мовної компетенції, а у формуванні здатності використовувати англійську мову в конкретних професійних або академічних контекстах. Ключовим етапом у розробці курсу є аналіз потреб (needs analysis), який дає змогу визначити, які саме мовні навички потрібні студентам для виконання професійних завдань — наприклад, читання технічних звітів, складання ділових листів, участі в міжнародних конференціях чи ведення професійного діалогу.

Викладання ESP базується на використанні автентичних матеріалів, які відображають реальне професійне середовище: наукові статті, технічні описи, інструкції, презентації, звіти. Значну роль відіграють комунікативні методи навчання, зокрема рольові ігри, моделювання професійних ситуацій та виконання завдань, максимально наближених до майбутньої діяльності студентів. На відміну від загальної англійської, ESP має чітко визначені цілі та обмежений часовий проміжок, а його зміст орієнтується на певну сферу знань або спеціальність, наприклад технічну, медичну, юридичну чи економічну.

Викладач ESP виконує роль не лише мовного наставника, а й посередника між мовою та фаховою дисципліною, тому він повинен розуміти контекст галузі, у якій застосовується англійська мова. У немовних закладах освіти це особливо важливо, оскільки студенти вже мають базові знання зі своєї спеціальності, а отже, навчання повинно інтегрувати фаховий зміст із мовними структурами. Важливо також забезпечити баланс між мовною та змістовою підготовкою, що сприяє формуванню не лише мовних умінь, а й професійної комунікативної компетенції.

Сучасні тенденції у викладанні ESP передбачають активне використання цифрових технологій, онлайн-платформ, мультимедійних ресурсів та корпусів

професійної англійської, що дозволяє моделювати реальні ситуації спілкування та розвивати навички практичного використання мови. Такий підхід підвищує мотивацію студентів, адже навчальний матеріал безпосередньо пов'язаний із їх майбутньою професією, а також робить процес навчання більш ефективним і цілеспрямованим. Проте викладання ESP має і свої труднощі — потребу у висококваліфікованих викладачах, які володіють як мовними, так і фаховими знаннями, а також у створенні спеціалізованих навчальних матеріалів, адаптованих до конкретних галузей.

Отже, навчання англійської мови для професійних цілей у немовних закладах освіти передбачає практичну спрямованість, орієнтацію на потреби студентів, використання автентичних ресурсів і тісну інтеграцію з фаховими дисциплінами. Такий підхід сприяє підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців, їх конкурентоспроможності на міжнародному ринку праці та здатності ефективно використовувати англійську мову в професійній діяльності.

Єлизавета ШТОЛІНА (101-ПАМЛ-Д22)

Керівник - ст.викл. Віктор БЕРЕЗНИЙ

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ПРОГРАМИ CAMBRIDGE CELTA (СЕРТИФІКАТ З ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ НОСІЯМ ІНШИХ МОВ)

Програма CELTA (Certificate in Teaching English to Speakers of Other Languages) є однією з найвідоміших та найпрестижніших кваліфікацій для викладачів англійської мови у світі. Вона пропонує як значні переваги, так і певні недоліки, які слід враховувати перед її проходженням.

Переваги програми:

1. Світове визнання: програма CELTA користується високою повагою серед роботодавців у всьому світі, особливо у престижних школах та освітніх установах.
2. Покращення кар'єрних перспектив: наявність сертифікату CELTA відкриває можливості для кращої роботи і, відповідно, вищих зарплат у галузі викладання англійської мови.
3. Практичний досвід викладання: курс включає обов'язкову практику з реальними студентами під наглядом досвідчених викладачів, що надає студентам цінний практичний досвід і впевненість.

4. Всеохоплююча навчальна програма: програма дає ґрунтовні знання у викладанні, охоплюючи важливі аспекти, такі як планування уроків, розвиток мовних навичок і організація класного середовища.

5. Сильна академічна підтримка: учасники програми отримують постійний зворотний зв'язок та підтримку від викладачів протягом усього курсу.

Недоліки програми:

1. Висока вартість: сертифікат CELTA зазвичай коштує дорожче в порівнянні з багатьма іншими кваліфікаціями TEFL.

2. Інтенсивне навантаження: особливо повночасна форма навчання є дуже насиченою та вимогливою, потребує значних витрат часу і зусиль як на заняттях, так і вдома.

3. Негнучкий графік: курс потребує багато часу, що часто означає необхідність узяти відпустку з роботи або відкласти особисті справи.

4. Не повністю онлайн: деякі варіанти навчання з частковим онлайн форматом все одно вимагають присутності на заняттях у центрі CELTA, що може ускладнити доступ для деяких людей.

5. Не для всіх: програма не підходить тим, хто не може працювати під інтенсивним тиском, має конфліктні обов'язки або шукає короткостроковий досвід викладання, а не довготривалу кар'єру.

Отже, перед вибором програми CAMBRIDGE CELTA важливо зважити всі її переваги та недоліки залежно від особистих цілей, ресурсоемності та життєвих обставин. Це серйозна інвестиція часу та коштів, яка може дати великі переваги у професійному зростанні, але також потребує готовності до напруженої роботи.

Аріна ВАРЛАМОВА (101-ПАМЛ-Д22)

Керівник - ст.викл. Віктор БЕРЕЗНИЙ

ОСОБЛИВОСТІ «ЛЕГКОЇ ЖІНОЧОЇ ПРОЗИ» (CHICK LIT) У СУЧАСНІЙ АНГЛОМОВНІЙ ЛІТЕРАТУРІ

Жанр легкої жіночої прози (chick lit) з'явився на межі 1990–2000-х років і був орієнтований на життя сучасних жінок. Основна ідея — оповідь про щоденність, вибір і самопізнання жінок у контексті сучасної культури.

Легка жіноча проза зосереджується на повсякденних темах, таких як кар'єра, дружба, міжособистісні стосунки та побут, а також на пошуках балансу між роботою та приватним життям. Сюжети часто піднімають

питання самореалізації, соціальних очікувань і ролей жінки, а також реагують на тиск «щурячих перегонів», роблячи це доступним і часто самоіронічним способом.

Протагоністка типового твору — молода жінка або жінка середнього віку (освічена, урбанізована, з амбіціями й водночас вразлива). Її помилки, жарти, сумніви та внутрішні монологи створюють довіру, а розвиток персонажа є рушійною силою сюжету.

Наративні прийоми жанру включають першоособову оповідь або щоденникову форму, легкий тон і швидкий темп оповіді, що робить тексти легкими для читання та близькими до читача. Іронія, гумор і сарказм, а також широке використання колоквіалізмів, попкультурних ремінісценцій і згадок брендів, які маркують соціальний простір і покоління героїні, є ознаками стилю. Діалоги динамічні, сцени фрагментарні, а мова імпульсивна та побутова.

Попри веселий тон, жанр виконує серйозні функції, допомагаючи читачам осмислити проблеми ідентичності, стосунків і кар'єри, відображаючи соціальні реалії та критикуючи культуру надмірного споживання та гонитву за статусом простими, зрозумілими засобами. Крім того, легка жіноча проза виступає як доступна платформа для жіночого голосу в літературі. Авторки такі як Гелен Філдінг, Софі Кінселла та Меріан Кіз зробили своїх героїнь впізнаваними та емпатійними для широкої аудиторії, поєднуючи легкий стиль із серйозними темами.

Підсумовуючи, легка жіноча проза не зводиться до «поверхневої жіночої забавки». Натомість це жанр, який поєднує розвагу та соціальну рефлексію, пропонуючи сучасну жіночу перспективу через гумор, самокритику та щоденні драми. Він також підштовхує читача до переосмислення пріоритетів і ролі жінки в сучасному суспільстві.

Анастасія КОРНІЄНКО (105-М-Д25)

Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МАРКЕТИНГУ

Сьогодні ми можемо звідусіль почути про штучний інтелект (ШІ), скільки користі він у собі несе та скільки проблем. Використання ШІ в різних сферах продовжує набирати обертів, і маркетинг не став винятком. Маркетологи активно користуються ШІ не лише для створення текстів чи зображень — його використання сягнуло нового рівня. Він може створювати

аудіодоріжки, рекламні відеоролики, аналізувати надані дані та багато іншого. Тож розглянемо, яку користь приніс штучний інтелект маркетологам і як він загалом вплинув на маркетинг.

Використання інструментів ШІ допомагає маркетологам ефективніше працювати, адже з їхньою допомогою пришвидшується аналіз великих обсягів даних про клієнтів, персоналізується реклама під інтереси кожного користувача, автоматизуються рутинні завдання, такі як створення текстів чи відповідей клієнтам, прогнозується поведінка покупців і результати кампаній. Також штучний інтелект оптимізує рекламу, обираючи найкращі канали, аудиторії та бюджети. Христина Інґе, авторка книги «Маркетингова аналітика», каже: «Маркетологи використовують штучний інтелект для дослідження ринку, створення звітів про стан галузі чи сектора та демонстрації ідей, які згодом можна втілити в життя. Можливість намалювати щось за допомогою штучного інтелекту, показати це клієнту чи начальнику, а потім отримати їхній відгук, справді спрощує роботу, на відміну від створення кількох ітерацій одного й того ж продукту», – сказала вона. «Це справжній рушій ефективності».

Наразі є безліч тенденцій ШІ-маркетингу. Алгоритми аналізують взаємодію з клієнтами в режимі реального часу, прогножуючи їхню поведінку та персоналізуючи контент. Рекомендаційні системи аналізують історію переглядів і моделі покупок, щоб пропонувати продукти, які можуть зацікавити певних споживачів. До тенденцій ШІ також належать розширена аналітика даних, гіперперсоналізація, чат-боти та віртуальні помічники.

В епоху інформаційного перевантаження штучний інтелект революціонує спосіб рекомендації продуктів споживачам. Маркетологи можуть пробитися крізь шум, щоб проводити гіпертаргетовані кампанії, які доносять правильне повідомлення до потрібної аудиторії у потрібний час. Наприклад, Netflix збирає великі обсяги даних про своїх клієнтів, такі як історія переглядів та пошукові запити. Аналізуючи ці дані, алгоритми штучного інтелекту Netflix генерують рекомендації, адаптовані до особистих уподобань.

Близько 44% опитаних маркетологів почали побоюватися конкуренції з боку штучного інтелекту через його високі можливості та користь. Інша частина не вірить, що активне використання ШІ призведе до скорочення чисельності працівників у сфері маркетингу. Інше опитування серед тих, хто проходив навчання та є більш обізнаним користувачем ШІ, показує, що віра в те, що штучний інтелект замінить маркетологів, становить 55% — проти 33% серед респондентів, які не заглиблюються в цю тему.

Отже, можна підсумувати, що штучний інтелект сьогодні є невід'ємною частиною маркетингу, яка допомагає робити роботу швидше та якісніше. Проте це зовсім не означає, що люди більше не потрібні. Більшість процесів автоматизуються, дані обробляються значно швидше, поведінка покупців і результати кампаній легко прогнозуються, але люди все одно повинні контролювати ці процеси. Штучний інтелект створений, щоб допомагати людям, а не замінювати їх.

Анастасія БОРЗИЛО (105-М-Д25)
Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

КОЛЯ ЧАСУ: ЯК ЗАЛІЗНИЦІ ЗМІНИЛИ СВІТ І УКРАЇНУ

Залізничний транспорт, що сьогодні є основою логістики та пасажирських перевезень у всьому світі, пройшов довгий шлях від примітивних дерев'яних колій до високошвидкісних магістралей. Його розвиток був тісно пов'язаний з промисловою революцією, геополітикою та економічними потребами країн.

Витоки залізниць сягають у глиб століть, коли важкі вантажі перевозилися переважно водними шляхами. Там, де це було неможливо, виникали розриви в торгівлі, що стимулювало пошук альтернатив. У Європі XVI століття почалося активне будівництво каналів, але в районах з розвиненою промисловістю, таких як Бірмінгем в Англії, транспортування вугілля водою було непрактичним. Розв'язкою став перехід до рейкових шляхів. Ще в пізньому Середньовіччі в гірничодобувних регіонах Центральної Європи почали використовуватися «платові шляхи» — примітивні рейки, по яких котилися вози. Ключовим винаходом стала поява парової тяги, символом якої став паровоз Річарда Тревітіка 1804 року. Перші практичні залізниці, такі як Стоктон-Дарлінгтонська та Ліверпуль-Манчестерська у Великій Британії, не лише продемонстрували технічну можливість, але й комерційну життєздатність цього виду транспорту, остаточно закріпивши перевагу парової тяги після перемоги «Ракети» Джорджа Стівенсона на випробуваннях у Рейнхіллі.

На відміну від приватних британських залізниць, у континентальній Європі їх розвиток часто ініціювався державою. Яскравим прикладом слугує Бельгія, яка після революції 1830 року, опинившись в транспортній блокаді, збудувала залізниці за планами Стівенсона, створивши нові порти та першу міжнародну лінію Льєж-Кельн. Залізниці швидко перетворилися на

інструмент геополітики: Пруссія використала їх для консолідації німецьких земель, а Королівство П'ємонт — для об'єднання Італії.

У Північній Америці залізниці виникли як відповідь на географічні виклики. Великі атлантичні порти, такі як Балтимор, Бостон і Чарлстон, мали погану річкову зв'язок із внутрішніми районами, що й змусило їх стати першими ініціаторами залізничного будівництва. Залізниця Балтимора та Огайо стала піонером, а американським інженерам довелося з нуля створювати більш міцні локомотиви та дешеві колії, адаптовані до складного рельєфу. Саме тут з'явилися такі інновації, як поворотна візка та Т-образна рейка на дерев'яних шпалах. Подолання Аппалачів вимагало крутих ухилів, що призвело до стандартизації «керівного ухилу» в 2,2%, який став характерною рисою північноамериканських залізниць. Вінчальною подією стало будівництво першої трансконтинентальної залізниці у 1869 році, яка символічно з'єднала узбережжя країни.

Історія українських залізниць почалася в середині XIX століття в складі Російської імперії. Першу ділянку на території сучасної України було відкрито в 1861 році: це була лінія Одеса-Балта, покликана забезпечити зерном порт Одеси. Справжнім проривом стало будівництво залізниці Москва-Курськ-Харків-Одеса, яка інтегрувала ключові економічні центри. Особливе значення мало будівництво Катерининської залізниці, яка в кінці XIX століття забезпечила транспортний зв'язок для Криворізького залізного рудного басейну та Донецького вугільного басейну, ставши кровоносною артерією промислового регіону. Залізниці відіграли вирішальну роль в індустріалізації України, перетворивши її на одного з головних постачальників вугілля, металу та зерна.

Сьогодні «Укрзалізниця» є однією з найбільших залізничних компаній Європи, що володіє розгалуженою мережею колій. Вона зберігає свою ключову роль у вантажних перевезеннях, особливо для експорту зерна. У пасажирських перевезеннях відбуваються поступові зміни: запроваджуються сучасні поїзди «Інтерсіті+», триває електрифікація колій та модернізація інфраструктури. Однак існують і серйозні виклики: значна частина інфраструктури потребує оновлення, а повномасштабна війна завдала значної шкоди залізничній системі на сході та півдні країни.

Незважаючи на це, «Укрзалізниця» продовжує виконувати свою життєво важливу роль, забезпечуючи евакуацію населення, гуманітарні перевезення та експортну логістику в надзвичайно складних умовах, залишаючись символом стійкості країни.

У глобальному масштабі залізниці увійшли в еру високих швидкостей та нових технологій. Лідером стала Японія зі своєю системою «Сінкансен», за

нею послідували Франція, Німеччина, Іспанія та інші країни. Китай створив найбільшу в світі мережу високошвидкісних залізниць. Поява дизель-електричної тяги, а потім і широке впровадження електрифікації значно підвищили ефективність. Розвиток таких технологій, як магнітна левітація (маглев), відкриває перспективи для майбутнього, хоч і має обмежене застосування через високу вартість.

Таким чином, залізничний транспорт пройшов еволюцію від допоміжного інструменту для гірничодобувної промисловості до складної, технологічно розвиненої системи, яка залишається ключовим елементом глобальної економіки. В Україні, незважаючи на всі історичні випробування та сучасні виклики, залізниця продовжує бути символом єдності та життєво важливою артерією країни.

Артем БОЛОТІН (101-МКТ-Д23)
Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

ВІДНОВЛЕННЯ ТА ТРАНСФОРМАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ ЗАЛІЗНИЦЬ ДЛЯ КРАЩОГО МАЙБУТНЬОГО

Через постійні удари по критичній інфраструктурі «Укрзалізниця» щодня зазнає пошкоджень, що призводить до неодноразових руйнувань залізничної мережі. Станом на листопад 2024 року пошкоджено не менше 126 залізничних станцій та понад 500 км колій.

Відновлення та збільшення пропускної спроможності є критично важливими для забезпечення постачання необхідних товарів як до громад, так і до підприємств.

У межах проекту «Відновлення критичної логістичної інфраструктури та мережевого сполучення» (RELINC) Світовий банк та його партнери надають підтримку у відновленні критичних залізничних та автомобільних сполучень, а також у відновленні роботи українських портів на Дунаї. Проект RELINC фінансується за рахунок гранту в розмірі 280 млн доларів США від Трастового фонду допомоги, відновлення, реконструкції та реформ України (URTF)

У межах проекту RELINC «Укрзалізниця» придбала 18 комплектів модульних мостів і близько 90 одиниць спеціалізованої техніки — зокрема навантажувачі, екскаватори, важкі автокрани, самоскиди, бурові установки, автобетононасоси та інші інструменти, необхідні для ремонту й обслуговування залізничних об'єктів. Завдяки цьому обладнанню вдалося

відновити 17 зруйнованих мостів і провести ремонт понад 80 інженерних споруд, що дало можливість знову налагодити транспортне сполучення між населеними пунктами, які були ізольовані внаслідок вторгнення. Поставки техніки координувало Управління ООН з обслуговування проєктів (ЮНОПС).

Отримані ресурси дозволили «Укрзалізниці» відновити рух потягів як між регіонами, так і на звільнених територіях. Це дало змогу втричі пришвидшити ремонт колій і споруд та виконати більшість робіт власними силами без залучення підрядних організацій.

Крім того, уряд України планує модернізувати залізничну інфраструктуру західного регіону, адаптуючи її до європейських стандартів. Зокрема, передбачається поступовий перехід від широкої колії 1520 мм, що використовується в країнах колишнього СРСР, на європейський стандарт.

Україна розпочала будівництво залізничної колії європейського стандарту (1435 мм), яка з'єднає місто Чоп на західному кордоні з Ужгородом. Завершення робіт і відкриття 22-кілометрової ділянки планується на середину 2025 року. Впровадження європейської колії має суттєво підвищити пропускну спроможність залізничних маршрутів у напрямку ЄС та дати можливість місцевим логістичним хабам отримувати більшу частку доданої вартості від перевантаження вантажів. Прискорена модернізація залізничної мережі є стратегічно важливою для підготовки країни до вступу в Європейський Союз.

Цей проєкт також має потужний сигнал для європейських і світових компаній: Україна відкрита для бізнесу та створює умови для розвитку партнерства. Адаптація інфраструктури стимулює інвесторів, зміцнює довіру до країни та сприяє формуванню нової економіки майбутнього.

Дар'я БОРЗИЛО (105-М-Д25)

Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

УКРАЇНСЬКІ ЗАЛІЗНИЦІ: СТАЛЕВІ АРТЕРІЇ КРАЇНИ

Українські залізниці мають багату історію, що сягає 1861 року, коли було побудовано першу лінію між Львовом і Перемишлем. Протягом століть вони стали не лише транспортною системою, але й символом єдності країни, що поєднує схід і захід довгими маршрутами, як-от сполучення Маріуполь-Рахів (1806 км) чи Ужгород-Лисичанськ (1664 км).

Повномасштабна війна Росії проти України поставила залізниці перед критичними викликами, але "Укрзалізниця" продемонструвала неймовірну

стійкість. Після закриття повітряного простору саме залізниці евакуювали 4 млн людей, зокрема 1 млн дітей, та 2500 поранених. Вони також забезпечили перевезення 120 000 тварин і тисяч тонн гуманітарних вантажів. Попри обстріли (як у випадку з потягом "Херсон-Львів"), працівники залізниці роблять усе можливе для порятунку пасажирів і дотримання графіку руху, навіть із затримкою лише у 14 хвилин. Залізниці забезпечують зв'язок з 7 європейськими країнами та обслуговують іноземні делегації — понад 270 візитів, включно з керівниками держав та відомими діячами.

Українські залізниці — це також простір для творчості, пам'яті та інновацій. На вокзалах звучать українські пісні, які символізують зв'язок із містами та маршрутами, нагадуючи про перемогу та повернення додому. Арт-поїзд "GogolTRAIN" об'єднує митців та пасажирів, а дитячі залізниці в різних містах продовжують навчати та розважати дітей, незважаючи на війну. "Поїзд-їжа" — перша у світі автономна кухня на колесах — забезпечує до 10 000 порцій їжі щодня для регіонів зі зруйнованою інфраструктурою.

Попри значні руйнування — пошкоджено 507 км колії та 126 станцій, збитки оцінюються в 4,3 млрд доларів — "Укрзалізниця" не лише працює, але й розвивається. Вона впроваджує нові технології, підтримує культурні ініціативи та надихає українців своєю "залізною відвагою".

Українські залізниці — це значно більше, ніж транспорт. Це символ незламності, організації, культурної ідентичності та надії на майбутнє. Вони поєднують минуле з теперішнім, а їхні працівники є справжніми героями, які на колінах зберігають життєво важливі артерії країни.

Артур АБАЄВ (101-МКТ-Д23)

Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

УКРАЇНЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ

Публічне акціонерне товариство "Укрзалізниця" (УЗ) виступає державною акціонерною компанією, що забезпечує управління залізничною інфраструктурою країни, одночасно виконуючи роль ключового монополіста у сфері залізничних перевезень. На міжнародній арені УЗ посідає шосте місце серед найбільших перевізників пасажирів та сьому позицію серед провідних вантажних операторів залізничного транспорту.

Загальна довжина основної колії в Україні з шириною 1520 мм становить 19 787 км станом на 2020 рік, що виводить її на тринадцяте місце серед світових залізничних систем. Водночас проводиться активна інтеграція

стандартної європейської колії (1435 мм) для посилення транспортного сполучення з державами Європейського Союзу. УЗ здійснює свою діяльність під егідою Міністерства інфраструктури України. Організаційна структура компанії включає шість територіальних залізниць: Донецьку, Львівську, Одеську, Південну, Південно-Західну і Придніпровську, назви яких мають історичне походження та не завжди відповідають сучасним географічним умовам.

Впровадження законодавчих змін, таких як проєкт закону "Про залізничний транспорт України", спрямоване на адаптацію правових норм України до стандартів Європейського Союзу. Зокрема, вони передбачають встановлення прозорих вимог до діяльності операторів залізничного транспорту та посилення заходів безпеки.

Станом на поточний момент приблизно 50% залізничних шляхів України електрифіковано, що свідчить про поступове оновлення технічної бази. Використання сучасного рухомого складу — зокрема дизельних локомотивів TE33AC, створених у співпраці з General Electric, а також перспективних електровозів виробництва Alstom — вказує на орієнтацію УЗ на міжнародні партнерства та поступове впровадження передових технологій у транспортну інфраструктуру країни.

У період російського вторгнення у 2022 році Укрзалізниця продовжила працювати з безпрецедентною ефективністю, евакуювавши понад два мільйони людей. Окрім цього, оперативно були відновлені чи відкриті прикордонні пасажирські маршрути з Польщею, Угорщиною, Молдовою та Словаччиною. Залізнична інфраструктура стала критично важливим експортним коридором для постачання зерна до країн Європи, компенсуючи блокування чорноморських портів України.

ПАТ "Укрзалізниця" залишається стратегічним транспортним стовпом України, яке виконує ключову роль не лише у внутрішніх перевезеннях, але й у забезпеченні міжнародних логістичних зв'язків в умовах викликів, таких як війна. Її діяльність охоплює масштабний пасажирський і вантажний сегменти, розширення транспортної мережі та оновлення інфраструктури. Особлива увага приділяється модернізації рухомого складу, співпраці з провідними світовими компаніями й електрифікації залізничного сполучення.

У складних умовах військового вторгнення Укрзалізниця стала критично важливим елементом соціальної та економічної стабільності, адаптувавши свою діяльність до екстрених потреб — від евакуації до формування експортних логістичних шляхів після блокування портів. Державна монополія демонструє стійкість, впевнено долаючи виклики і залишаючись надійним партнером для громадян та бізнесу.

Подальший розвиток компанії спрямований на гармонізацію з європейським законодавством, структурні реформи та інтеграцію в європейську транспортну систему через розширення стандарту колії. Ці кроки визначають майбутній вектор розвитку, ставлячи на перше місце ефективність, прозорість і прогресивність. Укрзалізниця прагне відповідати сучасним світовим стандартам, посилюючи свою конкурентоспроможність як на регіональному, так і на міжнародному рівні.

Сергій КУПЕНКО (108-ЕП-Д25)
Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

УКРЗАЛІЗНИЦЯ: МІЖ ВІЙНОЮ, ВІДНОВЛЕННЯМ І ШЛЯХОМ ДО ЄВРОПИ

Українська залізниця стала однією з ключових опор країни у найважчі часи – від початку повномасштабного вторгнення до періоду економічного відновлення та поступової інтеграції до Європейського Союзу. Попри руйнування, постійні обстріли та брак фінансування, Укрзалізниця не лише продовжує працювати, а й бере участь у масштабних соціальних, економічних і стратегічних проєктах, які формують майбутнє країни.

Серед найяскравіших прикладів роботи залізниці під час війни – “Food train”. Це унікальний потяг, який готує тисячі порцій гарячих страв для мешканців прифронтових і постраждалих міст. Його команда – дванадцять кухарів і семеро залізничників, які змінюються кожні два тижні, живуть і працюють прямо у вагонах, обладнаних кухнями, холодильниками, баками з водою на 27 тисяч літрів і генераторами. Щодня вони готують близько чотирьох тисяч порцій їжі – котлети, гречку, салати та щось солодке. У пікові періоди, коли Харків залишався без електрики, обсяг виробництва зростав утричі. Волонтери розвозять ці страви людям, які втратили дім або не мають змоги приготувати гарячу їжу через обстріли. Проєкт створено Укрзалізницею у 2023 році за підтримки фонду Говарда Баффета. Керівник ініціативи, Артур Боченко, підкреслює, що головна мета потяга – підтримка населення у звільнених і прифронтових регіонах. Це не просто логістичний проєкт, а символ людяності, співчуття і професійної самовідданості. У найскладніші місяці Продовольчий потяг став доказом того, що навіть під час війни можна створювати системи, які приносять користь і зберігають життя.

Інша грань діяльності Укрзалізниці – економічна. Поки одні вагони рятують людей, інші перевозять вантажі, забезпечуючи стабільність

промисловості. Але саме у цій сфері виникає найбільше суперечок між державою та бізнесом.

З 2021 року Укрзалізниця неодноразово підвищувала тарифи на вантажоперевезення – інколи на десятки відсотків. У 2022 році ціни на транспортування руди, вугілля та вапняку зросли на 140%, зерна – на 96%, а сталі – на 70%. Тепер планується повна індексація – на 37%, що, за розрахунками, має принести компанії 17,5 млрд. грн додаткового доходу.

Представники бізнесу виступають проти. Олександр Білянський, заступник генерального директора з логістики ArcelorMittal, місто Кривий Ріг, наголошує, що таке підвищення спричинить збитки понад 26 мільйонів доларів на рік. Основна проблема – перехресне субсидування, коли прибуток від вантажних перевезень покриває збитки пасажирських. У 2024 році Укрзалізниця заробила 20,4 млрд. гривень на вантажах, але втратила 18,1 млрд. гривень на пасажирських перевезеннях. Бізнес вважає цю систему несправедливою і, фактично, називає це “квазіподатком”. Експерти пропонують реформу – розділити компанію на окремі напрямки діяльності, забезпечити державне фінансування соціальних маршрутів та створити меморандум між урядом і Укрзалізницею, який би гарантував стабільність тарифів і фінансову підтримку.

Руслан Іллічов, керівник Федерації роботодавців України, вважає, що тільки прогнозованість і чіткі правила дадуть змогу уникнути економічних потрясінь. Український бізнес не заперечує потреби підтримувати залізницю під час повномасштабного вторгнення, але вимагає, щоб це не знищувало конкурентоспроможність виробництва.

Паралельно із гуманітарними та економічними ініціативами, Укрзалізниця активно розвиває інфраструктуру європейського формату. У вересні 2025 року відкрито першу залізничну лінію європейської ширини колії – 1435 мм між містами Ужгород та Чоп. Ця 22-кілометрова ділянка, профінансована грантом Європейської комісії Європейського інвестиційного банку, стала конкретним кроком у напрямку транспортної інтеграції України з ЄС. Вона дозволить швидше й без пересадок добиратися до Кошице, Будапешта та Відня, а також підвищить ефективність вантажоперевезень і торгівлі з Європою.

Європейські представники назвали цей проєкт історичним. Посол ЄС Катаріна Матернова відзначила, що навіть під час війни Україна демонструє здатність реалізовувати масштабні інфраструктурні ініціативи.

Голова правління Укрзалізниці Олександр Перцовський заявив, що це перша, але надзвичайно важлива ланка майбутньої європейської мережі в

Україні. Вже у 2026 році планується електрифікація цієї лінії та продовження колії до Львова, Чернівців, Ковеля, а згодом – і до Києва.

Завдяки таким проектам Укразалізниця перетворюється на один з ключових мостів між Україною та ЄС – не лише в транспортному, а й у стратегічному сенсі. Кожен новий кілометр колії символізує великий крок до європейської спільноти.

Таким чином Українська залізниця сьогодні – це не просто транспортна компанія, а справжній організм, який підтримує життя країни на всіх рівнях. Вона годує тих, хто залишився втратив власну домівку, забезпечує промисловість логістикою, утримує економіку від колапсу і водночас будує шлях до Європи.

Ці три напрями – гуманітарний, економічний та інтеграційний – показують масштаб її значення. Навіть під час військового стану залізниця залишається живою артерією держави, символом стійкості, розвитку і віри в майбутнє.

Анастасія ЄВУС (101-МКТ-Д23)

Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

МІЖНАРОДНІ ЗАЛІЗНИЧНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ: ПРАВОВІ БАР'ЄРИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УНІФІКАЦІЇ

Залізничний транспорт являє собою важливий вклад у світову транспортну систему та забезпечує ефективне сполучення між країнами Європи та Азії. У сучасному світі він відіграє важливу роль у формуванні логістичних мереж, які відповідають потребам світової торгівлі. Зростання обсягів перевезень у межах ініціативи «Пояс і шлях» засвідчує необхідність вивчення правових і організаційних засад діяльності у цій сфері.

Не дивлячись на швидкість розвитку в залізничний транспорт, проблеми в галузі залишаються. По-перше, технічні відмінності з яких наприклад являє собою різна ширина колії, це суттєво знижує ефективність у сполученні між країнами. Ось як у Китаї та більшості країн Європи колія має ширину 1435 мм, постродянські країни – 1520 мм, а ось Пакистан та Індія мають ширину колії більше ніж стандартну. Це змушує здійснювати перевантаження або заміну візків, що уповільнює рух і збільшення витрат. По-друге, митні процедури є також важливою проблемою. ЄС вимагає попереднього подання даних про вантаж за допомогою системи ICS2, тоді як у країнах Євразійського економічного союзу діють власні норми попереднього

повідомлення. По-третє, це різний рівень економічного та технологічного розвитку. Також додатковим викликом являє собою висока собівартість залізничних перевезень, яка в середньому удвічі, а то й більше перевищує морські, що знижує їхню конкурентоспроможність.

Правові аспекти також мають свою проблематику. На Євразійському континенті функціонують дві паралельні системи правил: Конвенція «СІМ» та Міжнародна угода «SMGS». Вони різняться підходами до визначення юридичної сили накладної, принципів відповідальності перевізників та стандартів копенсації. У національному законодавстві Китаю накладна має статус основного транспортного документа, що підтверджує право на вантаж. У міжнародних угодах її функція обмежується лише підтвердженням факту укладення договору перевезення, що знижує її юридичну вагу.

Показовим прикладом сучасного розвитку є експрес «Китай – Європа». У 2017 році тут вперше було запроваджено мультимодальний коносамент, який визнавався не лише як підтвердження перевезення, а й як документ, що надає право власності на вантаж. Це стало важливим кроком у розширенні можливостей фінансування та розрахунків у сфері міжнародної торгівлі. Судова практика підтвердила юридичну силу такого документа, що ще більше закріпило його значення у комерційних операціях. Проте міжнародне визнання залізничного коносаменту залишається непослідовним: у різних країнах його статус визначається по-різному, що створює додаткові ризики.

Крім того, відсутні єдині стандарти компенсації за втрату вантажу. У Німеччині компенсація охоплює не лише вартість товару, а й транспортні витрати та можливі непрямі збитки. Така розбіжність ускладнює визначення відповідальності та створює правову невизначеність для учасників міжнародних перевезень. Науковці й практики пропонують кілька напрямів вирішення цих проблем. Передусім необхідно реформувати систему залізничної накладної, надавши їй майнових функцій, аналогічних морському коносаменту. Доцільно гармонізувати положення СІМ та SMGS, використовуючи положення Роттердамських правил як модель для оновлення. Варто також розробити єдиний механізм контролю за вантажем та його передачею, щоб уникнути ситуацій, коли право на товар можуть одночасно заявляти кілька сторін. Не менш важливим є створення міжнародного компенсаційного механізму, адаптованого до умов мультимодальних перевезень.

Реалізація таких заходів неможлива без міжнародної співпраці. Активна роль має належати міжурядовим організаціям – ОТІФ та ОСЗ, які можуть стати платформою для вироблення єдиних правил. Крім того, важливою є взаємодія з іншими транспортними структурами, такими як Міжнародна морська

організація та Міжнародна асоціація повітряного транспорту. Лише спільні зусилля дозволять сформувати уніфіковані стандарти, придатні для різних видів транспорту.

Міжнародний залізничний транспорт має великий потенціал, однак його розвиток обмежують технічні й правові розбіжності. Досвід експресу «Китай-Європа» підтверджує ефективність упровадження нових документів, але також виявляє потребу у ширшому міжнародному визнанні. Уніфікація правил, закріплення юридичної сили накладної та створення єдиного механізму компенсації здатні зменшити ризики і підвищити привабливість залізничних перевезень. Подальший розвиток галузі залежатиме від гармонізації правових систем, впровадження цифрових технологій і розширення міжнародного співробітництва.

Олександр ДАНИЛЕНКО (131-ЛЛГ-Д23)
Керівник - ст.викл. Катерина ЗРОДНІКОВА

ЕКОЛОГІЯ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ ТА ШЛЯХИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Екологічна ситуація в Україні характеризується високим рівнем навантаження на природні екосистеми, що є наслідком інтенсивної індустріалізації, неефективної системи управління природними ресурсами та, особливо останніми роками, масштабної військової агресії. Збереження довкілля є не лише запорукою здоров'я нації та економічної стійкості, але й невід'ємною складовою європейської інтеграції та національної безпеки. Сучасна екологічна політика України стоїть перед необхідністю одночасного розв'язання накопичених десятиліттями проблем (Чорнобильська катастрофа, застаріле промислове обладнання) та нових, спричинених бойовими діями.

Екологічна криза в Україні має комплексний характер і охоплює всі сфери довкілля. Однією з найгостріших проблем є незадовільний стан водних об'єктів, зокрема басейнів Дніпра, Сіверського Дінця та малих річок. Основні причини – скидання недостатньо очищених промислових і побутових стічних вод та інтенсивне використання пестицидів і добрив у сільському господарстві. Це призводить до евтрофікації водойм, зниження біорізноманіття та обмеження доступу населення до якісної питної води. Втрата контролю над частиною водних ресурсів на сході та півдні країни, а також руйнування гідротехнічних споруд, як-от підлив Каховської ГЕС, мають катастрофічні довгострокові наслідки для екосистеми всього регіону.

Україна, маючи одні з найродючіших ґрунтів у світі, стикається з інтенсивною ерозією, підкисленням, виснаженням гумусу та вторинним засоленням. Близько 13 млн га сільськогосподарських угідь піддаються водній та вітровій ерозії. Нераціональне використання земель, зокрема монокультурне землеробство та відсутність сівозмін, погіршують якість ґрунтів, знижуючи їхню продуктивність та стійкість.

Попри загальне зниження промислового виробництва, великі індустріальні центри (Кривий Ріг, Маріуполь, Запоріжжя, Київ до війни) залишаються зонами високого забруднення. Основними джерелами є металургійна, вугільна та енергетична промисловість, а також автотранспорт. Застарілі технології очищення та висока концентрація викидів в окремих регіонах призводять до значного перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин, що безпосередньо впливає на рівень захворюваності населення.

Повномасштабна військова агресія Російської Федерації з 2022 року перетворила значні території України на зону екологічної катастрофи. Руйнування промислових об'єктів, інфраструктури та міст призвело до хімічного забруднення через вибухи нафтобаз, складів хімікатів та промислових підприємств. Це спричинило потрапляння токсичних речовин (важких металів, нафтопродуктів, продуктів горіння) у повітря, ґрунти та воду. Засмічення уламками боєприпасів, військовою технікою та створення мільйонів гектарів замінованих територій спричинило забруднення ґрунтів. Пожежі у лісах та степах, знищення та масова загибель диких тварин призвело до руйнування біорізноманіття. Також стикнулися з поняттям "екологічні біженці" — внутрішнє переміщення мільйонів людей створює додаткове навантаження на природні ресурси та комунальні системи у відносно безпечних регіонах.

Оцінка та документування екологічних злочинів є пріоритетним завданням для подальшого притягнення агресора до міжнародно-правової відповідальності та розробки планів післявоєнного відновлення.

Попри надскладну ситуацію, Україна має потенціал для переходу на модель сталого розвитку, що інтегрує екологічні, економічні та соціальні цілі.

Екологія України перебуває у критичному стані, що поглиблюється наслідками військової агресії. Виклики, пов'язані із забрудненням повітря, води та ґрунтів, а також із військовими руйнуваннями, вимагають негайних та системних рішень. Перехід до сталого розвитку має стати ключовим принципом післявоєнної відбудови. Це вимагатиме значних інвестицій, політичної волі, міжнародної підтримки та активного залучення громадянського суспільства. Лише за умов пріоритезації екологічних цілей

Україна зможе не лише відновити свою економіку, але й забезпечити якісне та безпечне майбутнє для своїх громадян.

Вікторія СВЕТОШ (108-MBT-Д22)
Керівник - ст. викл. Олена ХАРЛАМОВА

АДАПТАЦІЯ ГУМОРУ ТА ІРОНІЇ В АНГЛОМОВНИХ МЕДІАТЕКСТАХ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ АУДИТОРІЇ

Гумор, будучи глибоко вкоріненим у національному світогляді, соціальних нормах та історичному контексті, є одним із найскладніших елементів для перекладу. Сміх часто викликають суто культурно-специфічні явища, як-от реалії, алюзії чи стереотипи, які вимагають від перекладача не лише відмінного знання мови, але й культурної компетентності. Для аналізу перекладацьких рішень доцільно розрізняти різні види гумору: лексичний (що базується на каламбурах та грі слів), культурний (заснований на алюзіях до відомих осіб чи подій) та візуальний (який хоча й є універсальним, часто підсилюється вербальними коментарями). Особливої уваги потребують іронія та сатира, де прихований зміст контрастує з буквальним. Додатковим викликом є специфіка медіатексту, оскільки переклад у субтитрах чи дубляжі має враховувати жорсткі обмеження: необхідність синхронізації зі зображенням у дубляжі та просторові обмеження субтитрів.

Перекладацькі стратегії спрямовані на те, щоб зберегти комічний ефект оригіналу, не втрачаючи при цьому загального сенсу. Одне з поширених рішень – це функціональне заміщення, коли англomовний жарт чи алюзія замінюється на еквівалентний елемент, зрозумілий українському глядачеві. Це особливо стосується культурного гумору: наприклад, маловідома американська реалія може бути адаптована через посилання на знайоме міжнародне чи українське явище. У деяких випадках застосовується локалізація, при якій оригінальний елемент замінюється на національно-специфічний український. Хоча це може посилити комічний ефект, воно несе ризик порушення автентичності іноземного сеттингу.

Складнощі виникають при роботі з лексичним гумором. При перекладі каламбурів перекладач рідко може зберегти буквальну гру слів і змушений вдаватися до смислової трансформації, відтворюючи загальний комічний ефект через інший, функціонально подібний український каламбур. Якщо ж еквівалент знайти неможливо, може бути використана компенсація – додавання жарту в іншому місці тексту. Найменш бажаною стратегією є

нейтралізація або елімінація, коли жарт чи іронічний натяк просто передається нейтральним стилем або пропускається, оскільки це призводить до зниження комічності тексту. Надмірна ж локалізація несе інший ризик – "українізацію" іноземних персонажів, що може суперечити авторському стилю. Зрештою, успіх адаптації вимірюється здатністю українського глядача адекватно зрозуміти жарт і зреагувати на нього так, як це робить цільова аудиторія оригіналу.

Ігор КОНДРАТЮК (134-ЕРТ-Д23)
Керівник - ст.викл. Олена ХАРЛАМОВА

ВПРОВАДЖЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ ВИРОБНИЧОГО ПЕРСОНАЛУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Сучасна інтеграція залізничного транспорту України у європейську та світову транспортні системи, а також необхідність оперування міжнародними стандартами та сучасною технічною документацією, вимагає кардинального перегляду підходів до професійної підготовки кадрів. Англійська мова стає не додатковою, а ключовою компетенцією для виробничого персоналу, особливо у сферах обслуговування імпортової техніки, забезпечення міжнародних перевезень та дотримання норм безпеки. Головна мета впровадження мовної підготовки — забезпечити працівників здатністю адекватно сприймати та використовувати англomовну професійну інформацію.

Навчання англійської мови для виробничого персоналу має свою значну специфіку, що відрізняє його від загальноосвітніх програм. Навчальний процес має бути інтенсивним, вузькоспрямованим і орієнтованим на прикладну лінгвістику. Пріоритет надається засвоєнню професійно орієнтованої лексики (English for Specific Purposes – ESP), зокрема термінології, пов'язаної з технічною експлуатацією, вантажними операціями, логістикою та безпекою руху. Особливий акцент робиться на аудіюванні та читанні технічних інструкцій, регламентів, чек-листів та документації з охорони праці. Менше уваги приділяється загальнорозмовній мові, зосереджуючись на діалогах та кліше, необхідних для комунікації з іноземними колегами, екіпажами та інспекторами.

Методика викладання повинна ґрунтуватися на модульному принципі та компетентнісному підході. Навчальний матеріал слід групувати навколо реальних виробничих ситуацій (наприклад, проведення технічного огляду,

аварійна ситуація, прийом вантажу за міжнародною накладною). Ефективним є використання автентичних навчальних матеріалів, як-от: схеми, діаграми, технічні мануали та відеоінструкції від виробників обладнання. Варто активно застосовувати симуляційні технології та рольові ігри, що імітують професійні діалоги та радіообмін між диспетчерами та машиністами. Це дозволяє персоналу долати психологічний бар'єр і застосовувати засвоєну лексику в умовах, близьких до реального робочого середовища.

Результатом успішного впровадження програми є не лише підвищення мовленнєвої компетенції, а й загальне зростання кваліфікації та професійної мобільності кадрів. Знання англійської мови стає інструментом для самоосвіти та швидкого освоєння нових технологій. Це також прямо впливає на зниження ризиків через неправильне розуміння технічних інструкцій та покращує координацію при взаємодії з міжнародними партнерами та контролюючими органами. Таким чином, інвестиції у мовну підготовку виробничих кадрів залізниці є стратегічною інвестицією у безпеку, ефективність та конкурентоспроможність галузі.

Андрій ПОПОВ (101-ПАМЛ-Д25)
Керівник - ст.викл. Наталія МАРЧЕНКО

**ЛЕКСИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ПОВНОЗНАЧНИХ СЛІВ СУЧАСНОЇ
УКРАЇНСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРНОЇ МОВИ.**

Слова виконують свою номінативну функцію за рахунок семантики та наявного в них лексичного значення. Семантика – це наука, що вивчає значення та зміст мовних одиниць. Лексичне значення – це зміст слова, встановлене людиною співвідношення між звуковим комплексом та предметом або явищем дійсності, що позначаються цим комплексом. З цього випливає, що у лексичному значенні слово є вказівкою на дійсність, її розуміння. Виникає воно тоді, коли у свідомості людини формується поняття речей, явищ, якостей, властивостей.

Слово і співвідносність – поняття різні, адже не кожне слово співвідносне з поняттям. Деякі слова не позначають понять, наприклад власні назви, слова-терміни, а також слова на зразок русалка, домовик, чорт, диявол, лісовик. Також одне і те саме поняття можна описати різними способами, зокрема словом і цілим реченням: замість «дисидент» ми можемо сказати: «людина, чий політичний погляд значним чином відрізняється від офіційно встановлених у країні, де вона проживає»; замість «невеличкий горб» ми можемо сказати «пригірок».

Лексичне значення слів пов'язує їх з навколишнім світом, вказує на відношення, в яких перебуває названий словом предмет, явище, властивості та дії. Таке відношення виражається граматичними значеннями. При наявності чи відсутності лексичного значення слова поділяють на повнозначні та неповнозначні. Повнозначні слова – слова з присутнім лексичним значенням, що виконують номінативну та емоційно-експресивну функцію, більшість таких слів співвідносні з поняттям. Повнозначні слова поділяються на однозначні та багатозначні. До однозначних слів відносяться ті, що мають лише одне значення, переважно власні назви та терміни, наприклад: Григорій Квітка-Основ'яненко, ріка Харків, місто Харків, морфема, суфікс, закінчення, синус, косинус.

До багатозначних (полісемічних) слів відносять ті слова, що вживаються у двох або кількох значеннях: прямих та переносних, наприклад: 1. В нашому дворі стоїть старезний дуб – де «дуб» виступає як дерево. 2. Ти що, з дуба впав?

– де «дуб» це частина фразеологізму («з дуба впасти» – з'їхати з глузду). Слово як мовна одиниця виникає завжди з одним значенням, але з часом набуває дедалі більше значень. Наприклад, слово «світлий» означало раніше щось світле за кольором чи відтінком. Зараз цим словом можна описати характер людини, її наміри, тощо.

Прямим значенням слова є його пряма взаємодія з навколишнім світом, природною назвою предмета чи явищем. Такі слова зрозумілі як в контексті, так і поза ним. Переносним значенням слова є вторинне лексичне значення слова, що пов'язане з первинним значенням через подібність чи суміжність зв'язку предметів або функціональною спільністю. Воно з'являється в процесі його вжитку в мові. Зрозумілим таке слово є виключно в межах контексту. У співставленні з прямим значенням переносне, зазвичай, несе роль емоційно-експресивного та стилістичного забарвлення.

Віолетта АЙРАПЕТЯН (101-ПАМЛ-Д25)

Керівник - ст.викл. Наталія МАРЧЕНКО

ДІАЛЕКТИ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Останніми роками лінгвістика досягла значного успіху у дослідженні та аналізі сучасної української мови і вивченні різноманітних груп українських діалектів. Наразі дуже гостро стоїть питання доцільності використання певних діалектних форм і дослідження ставлення людей до своїх говорів. Перемикання між діалектом і звичною мовною нормою відбувається в усіх регіонах України, проте його характер залежить від конкретної території. У північних і гірських областях носії діалектів зазвичай користуються місцевими формами у повсякденному спілкуванні, а до нормованої української переходять під час навчання, на роботі або в офіційних ситуаціях. У центральних регіонах літературна мова переважає майже у всіх сферах. До того ж формування діалектів відбувається під впливом історичних, географічних та соціальних чинників – тому ті тісно пов'язані з історією та самобутністю народів, і питання їхнього формування та подальшого впливу є доволі важливим та актуальним, потребує досліджень.

Загалом групи українських діалектів поділяють на 15 різних видів. Північне наріччя поділяється на: східнополіський говір, середньополіський та західнополіський. Південно-східне наріччя розділяють на: наддніпрянський говір (найдавніший), слобожанський і степовий. Південно-західне наріччя має

підвиди: волинсько-подільська група, галицько-буковинська та карпатська (включаючи лемківський, бойківський, гуцульський говори).

Найпомітнішою рисою звукової системи середньонаддніпрянського діалекту є те, що в ньому зберігається розрізнення між твердими та м'якими приголосними, особливо у звуках типу р – р', ц – ц', ж – ж', ш – ш', ч – ч'. У той час як у багатьох інших діалектах ці приголосні стали твердими, у середньонаддніпрянському вони часто залишаються м'якими або напівм'якими. Також для цього діалекту характерна особлива вимова звука "л" і випадки пом'якшення приголосних перед голосними. Саме м'якість шиплячих звуків є однією з головних ознак, що чітко відрізняє цей діалект від інших.

Діалектне різноманіття української мови не є суто лінгвістичним явищем, бо це приклад відображення історії, культури й способу життя українського народу. Формування різних говорів (від південно-західних до середньонаддніпрянських) стало результатом тривалих міграційних процесів, контактів із сусідніми народами та природного розвитку мовлення в окремих регіонах. Попри це розмаїття, усі діалекти зберігають спільну основу української мови, що свідчить про її єдність і життєздатність. Розуміння й збереження цього діалектного різноманіття є важливою складовою не лише мовної культури, а й національної єдності.

Олександр СТАСИШИН (107-БОП-Д25)
Керівник - доц. Леся БЛИЗНЮК

ЗОВНІШНЯ КУЛЬТУРА ОРАТОРА

Інколи промовець спирається на атрибути своєї професії, які забезпечують бажаний імідж автоматично. Так, у церковному красномовстві кафедра чи амвон, блискуче тло інтер'єру, пишні ризи вже забезпечують певну увагу слухачів. Інша справа — світське красномовство. Тут щоб привернути до себе увагу, оратор мусить вдаватися до певних прийомів. При цьому важливо дотримуватися міри. Вираз обличчя, хода, якою ви проходите до місця виступу, постава — випростана чи згорблена, ваша жестикуляція — створюють певне враження ще до того, як ви сказали перше слово.

Симпатія чи антипатія до оратора формується саме в ці найперші хвилини. Недосвідчений оратор інколи боїться аудиторії. Йому здається, що всі його сприймають критично, що його «наскрізь бачать». Але насправді кожен може змусити аудиторію слухати свій виступ. Треба тільки бути щирим

і ставитися до людей з повагою. Оратор повинен почувати себе володарем ситуації. Довірливість і щирість повинні читатися на вашому обличчі з найперших моментів спілкування з людьми.

Вихід до слухачів. До місця промови треба йти спокійно, не бігти, не поправляти на ходу одяг, чи зачісуватися й т.п. Є старовинний прийом: починати йти з півкроку, а не з широкого кроку. Пройшовши до місця, наберіть впевненої пози й починайте. Якщо вам треба прочитати текст з листка, не втуплюйтеся одразу в папірці. Огляньте людей, усміхніться. Запам'ятайте: той, хто кладе перед собою текст і читає, залякнувши в одній позі, немов хоче сховатися від слухачів, справляє враження людини-магнітофона.

Погляд. Негарно спрямовувати погляд у вікно, в стелю або заплющувати очі під час виступу. Не треба також дивитися «крізь» людей байдужим, відчуженим поглядом. Досвідчений оратор уміє дивитися так, що кожен слухач відчуває його погляд саме на собі. Майстерність дивитися на кожного окремо й водночас на всіх приходить з часом. Треба вчитися поступово переводити погляд з одного ряду облич на наступний, повертатися поглядом до тих, хто виявляє до вашого виступу особливий інтерес. Існує й такий прийом: час від часу повільно «малюйте» очима цифру 8, що наче лежить горизонтально на рівні очей глядачів. За дослідженнями психологів, погляд «очі в очі» неприємний: він є виразом агресії й викликає недовіру або гнів.

Жестикуляція. Жести поділяються на механічні, ілюстративні та емоційні. Механічні жести — це жести, що супроводжують промову без зв'язку з її змістом, тобто робляться автоматично. Всім відомі такі приклади, коли оратор, навіть не замислюючись над цим, робить одноманітні рухи рукою, поправляє зачіску, тріє перенісся і т.п. Ілюстративні жести — це жести, які зображують те, про що йде мова. Наприклад: поїзд рушив, і при цьому лектор робить рух рукою уперед. Ані механічних, ані ілюстративних жестів допускати не слід. Вони тільки відволікають від промови, а іноді навіть справляють комічне враження.

Анна АНДРІЄНKOBA (101-ПАМЛ-Д25)

Керівник - доц. Леся БЛИЗНЮК

ПОВЕДІНКА РИТОРА У КОНФЛІКТНІЙ СИТУАЦІЇ

Коли людина перебуває у конфліктній ситуації, для ефективного вирішення проблеми їй необхідно обрати певний стиль поведінки, враховуючи

при цьому свій власний стиль, стиль інших, залучених до конфлікту людей, а також природу самого конфлікту. Допомогти у визначенні цих стилів та їх найефективнішому використанні може метод Томаса-Кілмена. За їх теорією існує п'ять основних стилів розв'язання конфлікту, які пов'язані із загальним джерелом будь-якого конфлікту – не збіганням інтересів двох і більше сторін.

1. Стиль конкуренції. Той, хто використовує стиль конкуренції, завжди активний і прагне розв'язувати конфлікт власним способом. Він не зацікавлений у співпраці з іншими, але здатний до вольових рішень, прагне передусім задовольнити власні інтереси за рахунок інших, нав'язуючи своє рішення, діє за принципом «виграти – програти». Такий шлях ефективний, коли людина має певну владу. Але це вкрай неефективний метод розв'язання особистих конфліктів.

2. Стиль ухилення – прагнення відкласти рішення або використати інші засоби, відійти від негайного вирішення проблеми, перекладання відповідальності на інших, надія, що все розв'яжеться само по собі, без активних дій. Хоча дехто вважає цей стиль «втечею» від проблем і відповідальності, така поведінка може бути цілком конструктивною реакцією на конфліктну ситуацію.

3. Стиль пристосування – означає, що Ви дієте разом з іншою людиною, не намагаючись захищати власні інтереси. Цей стиль застосовується, якщо результати дуже важливі для іншої людини й не дуже суттєві для Вас. Він корисний у ситуаціях, у яких Ви не можете здобути перемогу, тому що інший учасник конфлікту має владу.

4. Стиль компромісу полягає у частковому задоволенні власних та чужих інтересів. Ви частково поступаєтеся іншим учасникам, але й вони роблять те саме. Такі дії можуть нагадувати співпрацю, але задоволення обопільних потреб відбувається на поверхневому рівні. Тут не аналізуються приховані, внутрішні потреби.

5. Стиль співпраці – намагання вирішити проблему у відкритому діалозі із опонентами, шляхом переговорів, для того щоб максимально задовольнити інтереси всіх учасників конфлікту за принципом «виграти – виграти». Його рекомендується використовувати коли: вирішення проблеми дуже важливе для обох сторін, і ніхто не хоче повністю від цього усунутися; у Вас тісні, тривалі і взаємозалежні відносини з іншою стороною; у Вас є час попрацювати над проблемою, що виникла (це хороший підхід до вирішення конфліктів на основі перспективних планів) тощо. Важливо зрозуміти, що кожний із названих стилів ефективний тільки за певних умов. Треба вміти адекватно використовувати кожен з них і робити свідомий вибір, ураховуючи конкретні обставини. Найкращий підхід визначається конкретною ситуацією.

СЕМІОТИКА – ЄДИНА НАУКА ПРО ЗНАКИ МОВИ

Про знаковий характер мови говорили ще вчені стародавніх Індії та Греції. Поняття знаковості зустрічаємо у працях лінгвістів-компаративістів – В.Гумбольдта, О.Потебні, П.Фортунатова, І.Бодуена де Куртене, В.Поржезінського, В.Богородицького та ін. Однак термін знак у дослідженнях цих вчених не отримав спеціального лінгвістичного визначення. Зовсім по-іншому стало розглядатися це питання з часу виходу в світ книжки Ф. де Соссюра «Курс загальної лінгвістики» (1916), де автор мову як систему знаків ставить в один ряд з будь-якою іншою системою знаків, що відіграє певну роль в житті суспільства. Вивчення мови на рівних правах і тотожними методами мислиться в складі семіології – єдиної науки про знаки. Така наука справді виникла, тільки отримала назву семіотика.

Семіотика – наука, що вивчає структуру та функціонування різних знакових систем. Зародження семіотики пов'язують із працями Ч.Морріса «Основи теорії знаків» (1938), «Знаки, мова і поведінка» (1964), хоча її початки заклав американський математик і логік Ч.Пірс. Ф. де Соссюра по праву треба вважати основоположником лінгвосеміотики. Основним поняттям семіотики є знак – матеріальний, чуттєво сприйманий предмет, який виступає в процесі пізнання і спілкування в ролі замітника (представника) іншого. предмета і використовується для одержання, зберігання, перетворення і передачі інформації.

Основними ознаками знака є:

- 1) матеріальність, тобто чуттєва сприйманість;
- 2) позначення чогось, що перебуває поза ним (об'єкт, позначений знаком, називається денотатом або референтом);
- 3) непов'язуваність з позначуванням природним (причинним) зв'язком;
- 4) інформативність (здатність нести якусь інформацію і використовуватися з комунікативною метою);
- 5) системність. Знаки утворюють певні системи, а значеннєвість (цінність) знака зумовлюється його місцем в системі. Розглядати мову як знакову систему має сенс у тому разі, коли враховується специфіка мовного знака. Ф. де Соссюр вважав, що мовні знаки характеризуються такими рисами, як довільність (умовність), тобто відсутність між позначувальним і позначуванням якогось природного зв'язку (ця риса зближує мовні знаки з немовними), лінійність (звуки в слові вимовляють один за одним у часовій

протяжності, а передані письмом характеризуються і просторовою лінійністю), змінність.

Сергій КОМЕНДАНТ (107-БОП- Д 25)

Керівник - доц. Леся БЛИЗНЮК

ВІЗАНТІЙСЬКА ТЕОРІЯ РИТОРИКИ

Теорія риторики своїм корінням сягає античності. Але візантійське красномовство базується на новому змісті — християнстві, нових принципах літературної форми. До традицій «азіанізму» долучається могутній безпосередній азійський літературний вплив. Це — Біблія, яка не лише подає нові духовні ідеали, але й владно впливає на формування нового літературного стилю. Уже напередодні офіційного визнання християнства серед його прихильників було багато освічених аристократів, які добре знали античну філософію та риторичні і яких вже не відвертав «простий» стиль новозавітних писань: вони розуміли його переваги над витонченою оманливістю софістики. Поступово християнське почуття починає єднатися з найвишуканішими формами античної риторики, а ідеї Біблії — з ученнями Платона й Арістотеля.

Візантійська риторика не була збірником нав'язливих рекомендацій, котрі не залишали простору для творчого слова. Навпаки, автори риторичних посібників постійно підкреслювали, що саме існування риторики покликане висловити трансцендентне (недоступне для розуму) божественне начало, перед яким німіє людська мова. Основоположником візантійської риторичної теорії вважають Гермогена Тарсійського (II—III ст.) — теоретика, який першим піддав сумніву погляд Арістотеля на риторичну як прикладну логіку. Йому приписували фундаментальний твір з п'яти частин — «Мистецтво риторичне», дуже популярний у Візантії аж до часів її занепаду (насправді повністю цей збірник було складено у VI ст.).

Візантійські Отці Церкви добре знали античну літературу, риторичну, філософію. Але вони обрали проповідь Слова Божого, хоча суто літературну культуру античності, досвід риторів також не відкидали. Після легалізації християнства (поч. IV ст.) почався золотий вік патристики, розквіт вільної творчої християнської думки. Але далеко не все витримало критику Церкви, а деякі ідеї було кваліфіковано як єресь. Одночасно ставилося й завдання боротьби з ними. Осмислення Бога як Трійці в боротьбі з аріанською єрессю та новоюдаїзмом привело до розмежування александрійського канону Біблії

(Септуагінта) та канону юдейського (створення масоретського канону Старого Завіту в II ст.). Тоді ж відбулася й нова велика експансія античної думки в християнство. У зв'язку з цим постала необхідність боронити християнство та Писання від нігілістичних і язичницьких доктрин. Це сильно вплинуло на риторику проповідей. Сповідувалися принципово нові критерії краси, зокрема краси промови, що базується вже не на античній естетиці, а на біблійному понятті духовності.

Мирослава АЛЕКСЄЄВА (201-ППТГ-Д 25)

Керівник - доц. Леся БЛИЗНЮК

ПИТАННЯ ПОХОДЖЕННЯ МОВИ: ЗВУКОНАСЛІДУВАЛЬНА ТА ВИГУКОВА ТЕОРІЇ

Питання походження мови треба відрізняти від питання походження конкретних мов світу. Конкретні мови, навіть дуже давні, виникли не раніше 10 тисяч років тому, тоді як людство заговорило декілька сот тисяч років тому. Коли і як з'явилася мова, якою вона була на перших етапах розвитку людства цікавить людей із найдавніших часів, однак до наших днів немає загальноприйнятої відповіді на них.

В античні часи (V-IV ст. до н.е.) проблема походження мови порушувалася в межах філософських дискусій про сутність мови. Представники школи Платона вважали, що назви предметам даються не довільно, а відповідно до їх природи, що свідчить про природний характер мови і, відповідно, закономірну біологічну зумовленість її виникнення. Представники школи Демокріта стверджували, що назви зовсім не пов'язані з природою речей, що жоден предмет не потребує її. Назви предметів потрібні тільки людям для передавання думки про предмети іншим і тому встановлюються за умовною домовленістю. Це є свідченням того, що й мова виникла свідомо, за домовленістю.

У XVII-XIX ст. з'явилося кілька гіпотез походження мови – і серед них звуконаслідувальна та вигукова.

Суть звуконаслідувальної гіпотези полягає в тому, що мова виникла шляхом наслідування людиною звуків природи. Відтворення ревіння звірів, крику птахів, шуму води, вітру зумовлювало появу перших слів, наприклад, му, гав-гав, дзінь-дзінь, бац, кап тощо, від яких потім утворилися похідні типу гавкати, гавкання, гавкіт', капати, капання, капля тощо. Ця гіпотеза була започаткована ще Демокрітом (460 до н.е. - ?) і Платоном (427-347 р. до н.е.).

Прийняти таку гіпотезу неможливо, бо згідно з нею мова виникла випадково, а не за необхідністю, тому існування суспільства для її виникнення не є обов'язковим. Слів, утворених шляхом звуконаслідування, дуже мало, причому в розвинених мовах їх значно більше, ніж у нерозвинених. І звучать вони в різних мовах, як було зазначено, неоднаково.

Вигукова гіпотеза полягає в тому, що предмети навколишнього світу викликали в людини певні почуття, і вона мимоволі вимовляла звуки, які й стали першими словами. А отже, слово – дзеркало душевного стану людини. Безумовно, не можна заперечувати значення емоцій і почуттів у розвитку мови, але прийняти вигукову гіпотезу походження мови важко, бо головну причину виникнення мови вона вбачає в індивідуальному душевному стані людини. Виникнення мови, за цією теорією, є випадковим явищем (хоча зрозуміло, що жодна дитина не заговорить, поки не опиниться серед мовців).

Ярослава СКИБА (104-ОМП-Д25)

Керівник - доц. Ірина СНІЖКО

АВСТРІЙСЬКИЙ ЕРЦГЕРЦОГ, ЩО СТАВ ПАТРІОТОМ УКРАЇНИ

Останнім часом все більше яскравих постатей української історії повертається із забуття. Серед них не можна оминати австрійського ерцгерцога Вільгельма Франца фон Габсбург-Лотрінгена, відомого як Василь Вишиваний. Полковник Легіону Українських Січових стрільців, дипломат, розвідник та поет, він зіграв помітну роль в українському національно-визвольному русі.

Народився Вільгельм Габсбург 10 лютого 1895 р. у містечку Пула, зараз це територія Хорватії. Він належав до однієї з монарших династій Європи, яка на початку XX ст. стояла на чолі Австро-Угорщини.

З 12 років Вільгельм Габсбург жив у місті Живець у Західній Галичині. «Там я перший раз почув про українців, – писав у мемуарах Василь Вишиваний, – поляки називали їх «русіни» і висказувалися про них, як про розбишаків. В 17 років довелося мені поїхати в гуцульські гори, вражіння з них мав чудесне... В Ворохті зустрів гуцула-селянина... я замешкав у нього. Їздив скрізь, шукаючи українських розбишаків. Але надарма. Від тоді я зовсім змінився і до Живця вернув іншим, як виїхав».

Вільгельм Габсбург закінчив військову академію і 1915 р. поїхав на фронт, де командував українською сотнею. Згодом – армійською групою, до

складу якої належав легіон Українських січових стрільців. Розмовляв українською, під одностроєм часто носив вишиванку, яку йому подарував один із підлеглих. За це отримав прізвисько Василь Вишиваний.

«Моя сотня, зложена тільки з українців, мала національну українську свідомість, але боялася виявляти її, бо тоді кожного українця уважали політичне підозрілим. Військова і моральна вартість моєї сотні представлялася дуже добре. Я взагалі уважаю українців найкращими жовнірами. Вони, як мають провід, котрому вірять, то підуть в огонь і в воду, та й виконають навіть неможливе до виконання».

Вільгельм Габсбург, як член імператорської родини, автоматично став членом сенату. Там він познайомився з українськими парламентарями, зокрема з Євгеном Петрушевичем.

До кінця життя Василь Вишиваний вважав себе українцем. Після поразки Української революції він жив у Відні. Там його у 1947 р. заарештувала радянська секретна служба СМЕРШ. Згодом Вільгельма Габсбурга перевели до Лук'янівської в'язниці Києва. Йому інкримінували шпигунську діяльність на користь західних державам, союзників СРСР по антигітлерівській коаліції, та звинуватили в зв'язках з ОУН.

Допитували його російською, він відповідав українською. Вироком стали 25 років таборів. 18 серпня 1948 р. Вільгельм Габсбург помер у в'язничній лікарні за невстановлених обставин. Похований на Лук'янівському цвинтарі.

Василь Вишиваний разом з українськими вояками розділив тягар боротьби за Україну. Свою поетичну збірку «Минають дні...» з 23 віршів присвятив українським січовикам: «Борцям, що впали за волю України». Він став поборником українських інтересів, за які віддав життя.

Микола СОЛОГУБ (118-ЕП-Д24)

Керівник - доц. Ірина СНІЖКО

МАЛА ПІВДЕННА ЗАЛІЗНИЦЯ – ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ

Історія Малої Південної залізниці почалась з відкриттям у 1935 р. першого в Радянському Союзі Палацу піонерів, що розмістився у будинку Харківського дворянського зібрання. З-поміж численних гуртків своїм оснащенням та можливостями вражала залізнична лабораторія. Тут був макет електричної дороги з двома станціями та телефонним зв'язком, а гуртківці носили уніформу. У 1936 р. було прийнято рішення про будівництво Малої

Південної дороги, але роботи з її спорудження були розпочаті лише три роки по тому. Місцем її розташування був визначений парк Горького та Лісопарк, хоча на стадії проектування пропонувалися вулиця Динамівська і парк Шевченка.

До будівництва залучались студентська молодь, гуртківці Палацу піонерів, робітники харківських підприємств, за кожним міським районом закріплювався окрема ділянка дитячої залізниці. Протягом року був зведений малий міст та тимчасове дерев'яне депо, укладено шосту частину запроектованого залізничного полотна, з'явився і паровоз 159-ої серії та пасажирський вагон.

8 листопада 1940 р. Мала Південна залізниця була відкрита, а начальником дороги був призначений керівник залізничної лабораторії Палацу піонерів Ілля Якович Шрамко. Наступного року до відкриття сезону 30 квітня протяжність шляху досягла половини від запланованої півтора кілометра. За проектом архітектора Євгена Овксентійовича Лимаря було зведено будівлю станції «Парк».

Під час німецької окупації 1941-43 рр. Малу Південну розбирали, частково відновлювали для підвезення снарядів, знову розбирали при відступі, а вокзальне будівля використовувалася як стайня для коней. Складений після визволення міста реєстр безповоротних втрат включав арковий міст, водонапірну вежу, стрілочний пост, депо, паровоз, пасажирський вагон.

Відбудова Малої Південної почалась у травні 1945 р. і велась дуже швидкими темпами силами харків'ян, які працювали переважно на безоплатній основі. Протяжність нової дороги становила 3,5 км, значна її частина складалась із залишених німцями рейок. Був відновлений вокзал «Парк» і побудований новий «Лісопарк», з'явилися обгінні шляхи, на лінію вийшов паровоз з трьома спальними вагонами. 5 серпня 1945 р. харківську дитячу залізницю було відкрито для відвідувачів.

У перші повоєнні роки роботи на Малій Південній продовжились: у 1946 р. була добудована нова ділянка шляху, обладнано регульований переїзд, налагоджено телефонний зв'язок між станціями; у 1947 р. отримано перший і єдиний вантажний вагон; у 1948 р. були введені в дію новий локомотив і шість реконструйованих ризьких вагонів; у 1950 р. побудовані водонапірна вежа в Лісопарку та гідроколонка. Зросла і кількість юних залізничників з сімдесяти до тисячі трьохсот чоловік.

На цьому вдосконалення Малої Південної не зупинилася: у 1959 р. був отриманий зовсім новий паровоз Кв4-039, семафори замінені світлофорами, встановлені диспетчерські пульти. На станції «Парк» з'явилося кілька кабінетів для навчання із сучасним обладнанням і нове локомотивне депо з

майстернями, а рухомий склад поповниться двома новими тепловозами і вагонами польського виробництва. У зв'язку з будівництвом шосе через парк Горького у 2010 р. з'явився ще один переїзд. Останні реставрація і оснащення комп'ютерами Малої Південної відбулось 2014 році.

З початком повномасштабного вторгнення Мала Південна залізниця, як і все місто Харків, перебуває під обстрілами та постійною загрозою руйнування. 8 січня 2024 р. внаслідок російської атаки були пошкоджені будівлі Малої Південної, а 19 травня того ж року російські окупанти знову атакували дитячу залізницю, внаслідок чого пошкодження зазнав рухомий склад. Та найстрашнішим став день 7 червня 2025 р., коли внаслідок російської атаки КАБами на місто, вибух стався поблизу виробничого приміщення та депо дитячої залізниці. Загинули очільниця Малої Південної Ганна Сергіївна Деменкова та інструктор Володимир Федорович Ковтун, ще четверо залізничників дістали поранення.

Та попри все життя триває і у Малої Південної великі плани: розширення колій, інтеграція VR-технологій для віртуальних турів і партнерства з екологічними організаціями, а також модернізація, щоб зробити залізницю інклюзивною для дітей з інвалідністю. Тож оптимізм переважає і залізниця вже довела свою стійкість.

Анастасія КРИЛОВА (118-ЕП-Д24)

Керівник - доц. Ірина СНІЖКО

ПІВДЕННО-ЗАХІДНА ЗАЛІЗНИЦЯ – ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ

Першим про необхідність зв'язати залізницями Одесу та Петербург через Київ, а Одесу з Москвою через Київ—Чернігів почав говорити винахідник та підприємець В. П. Гур'єв ще у 1825 році. Але проект будівництва Південно-Західної залізниці з'явився лише в середині 1860х-років, коли було визначено основні напрямки маршруту, а також проведено геодезичні роботи для вибору найоптимальнішого шляху. Рішення про створення Південно-Західної залізниці було ухвалено через економічні та стратегічні потреби: покращення торгівлі, підвищення ефективності транспортування товарів, зокрема зерна до морських портів, а також забезпечення зручного транспортного сполучення між центральною та південною частинами Російської імперії. Залізниця мала не лише економічне, а й стратегічне значення, оскільки мала полегшити переміщення військ і вантажів.

Під час проектування найбільші складнощі були пов'язані з природними перепонами: річками, болотами, горами, через які необхідно було будувати мости, тунелі, а також виправляти рівень ґрунтів. Фінансування спорудження залізниці здійснювалось переважно державним коштом.

Будівництво першої ділянки Південно-Західної залізниці почалося наприкінці 1860-х років з лінії між Києвом і Жмеринкою. Відразу ж почалися роботи з укладання шляхів, будівництва мостів через річки та створення залізничних станцій. Для цього використовувались місцеві матеріали, а також найсучасніші на той час технології та обладнання. Однією з важливих інженерних споруд була побудова мосту через річку Південний Буг у місті Миколаїв, що стало важливим етапом у будівництві залізниці.

Перша ділянка лінії Київ–Жмеринка була відкрита в 1870 р., а через кілька років було завершено будівництво всього маршруту між Києвом та Одесою. Це стало важливим кроком для розвитку транспортної інфраструктури, оскільки лінія зв'язала між собою кілька великих українських міст та порти, що сприяло зростанню економічних зв'язків і розвитку торгівлі.

Загальна протяжність лінії після завершення основних ділянок становила близько 1300 км. Ширина колії була стандартною для Російської імперії і становила 1524 мм. Спочатку на залізниці використовувалась проста система сигналізації, але з часом були впроваджені більш складні засоби для безпеки руху.

З початку функціонування Південно-Західної залізниці для пасажирських та вантажних перевезень використовувались паровози. Вантажні потяги здебільшого складалися з відкритих вагонів для транспортування зерна, деревини, вугілля та інших ресурсів. Пасажирські потяги стали важливим засобом для швидкого перевезення людей, особливо у напрямку великих міст, таких як Одеса, Київ, Харків.

Після завершення будівництва основного маршруту Південно-Західна залізниця продовжила розвиватися, були добудовані нові гілки, що з'єднували важливі економічні центри.

Вероніка ІВАНОВА (101-МКТ-Д25)

Керівник - доц. Ірина СНІЖКО

МИХАЙЛО ІВАНОВИЧ СІКОРСЬКИЙ – ЖИТТЯ ЗАРАДИ МРІЇ

Переяслав-Хмельницький – невелике українське місто з багатою історією, в якому був створений перший в Україні музей просто неба та

існують ще 27 окремих музеїв. Все це втілення мрії та результат натхненної праці Михайла Івановича Сікорського.

Історик, видатний діяч музейної справи, Герой України Михайло Іванович Сікорський народився в Чигирині 13 жовтня 1923 року. Мав двох братів та сестру. Але дитинство не було радісним: у 1930 р. помер батько, 1933 від голоду – мати і Михайла з братами та сестрою відправили до дитячого будинку. Після закінчення восьмого класу вступив до авіаційного технікуму у Запоріжжі, з початком війни разом з навчальним закладом був евакуйований до Омська. Певний час лишався у технікумі на посаді інструктора. У 1946 р. вступив на історичний факультет Київського державного університету імені Т. Шевченка. У 1951 р. відмовився продовжити навчання у аспірантурі, отримав призначення на посаду директора Переяслав-Хмельницького історичного музею. Саме музей став першим і єдиним місцем його роботи, справою всього життя.

Коли Михайло Іванович прийняв під своє керівництво місцевий музей, від займав три кімнати у дитячому будинку, а фонди налічували 32 експонати. Завдяки подвижницькій праці М. І. Сікорського Переяслав-Хмельницький став відомим туристичним центром, де знаходяться 27 музеїв в яких понад 380 тисяч експонатів. Кожен музей має своє унікальне обличчя та оригінальну експозицію. Меморіальний музей Т. Шевченка знаходиться у будинку лікаря Андрія Козачковського, де поет гостював і написав «Заповіт». Музей Григорія Сковороди знаходиться у будинку переяславського колегіуму, де у 1750-51 рр. він читав лекції з поезії. Перед відкритим у 1978 р. музеєм класика єврейської літератури Шолом-Алейхема встановлено перший у світі пам'ятник письменнику.

Особливе враження справляє музей хліба, мабуть, через моторошні картини голодомору 1933-го, що збереглися у пам'яті його творця. Михайло Іванович згадував, як дітьми навесні ловили у Тясміні пуголовків, варили з них юшку, присмачуючи її кропивою. Одного дня знесилена мати впала посеред хати й більше не підвелася.

Надзвичайно цікаві експозиції музеїв трипільської культури, українського народного одягу, лікарських рослин, кобзарського мистецтва. Понад чотири тисячі експонатів зібрано в музеї рушника, що розміщений у Трьохсвятительській церкві, зведений у 1651 р. і перевезений з с. Пищики Сквирського району Київської області. Є в Переяславі музей бджільництва і навіть музей космосу з багатьма оригінальними експонатами.

Михайло Іванович всього себе віддавав музейній справі, хоча часто стикався з непорозумінням і навіть відвертим спротивом з боку радянського керівництва. Його характеризували як людину з «націоналістичним душком»,

дивака, не раз звільняли з посади, виключали з партії. Але він уперто робив свою справу. Нікому не догоджував, мав глибокий і сильний характер. Зібрав віддану команду краєзнавців-подвижників. Півтора десятка років, не маючи квартири, спав на кабінетному дивані, зарплату витрачав на придбання експонатів. Життя загартувало його, навчило стійкості й наполегливості. Михайло Іванович говорив: «Музеї воістину стали моїм життям. Я вставав уранці з думкою про них, жив ними впродовж кожного дня і лягав спати, плануючи музейні справи на майбутнє».

У 1999 р. історико-етнографічний заповідник «Переяслав» отримав статус Національного, а М. І. Сікорський став його генеральним директором. 11 березня 2005 р. Указом Президента України № 459 М. І. Сікорському присвоєно звання Героя України з врученням ордена Держави. М. І. Сікорський помер 27 вересня 2011 р. у Переяславі-Хмельницькому.

На вшанування пам'яті М. І. Сікорського у Переяслав-Хмельницькому відкрито дві меморіальні дошки та названо вулицю, з 2013 р. проходить історико-культурологічний форум «Сікорські читання» та заснована премія Національної спілки краєзнавців України.

Дарина ТОПТУНОВА (101-МКТ-Д25)
Керівник - доц. Ірина СНІЖКО

УКРАЇНСЬКИЙ КОД СЛОБОЖАНСЬКОЇ ВИШИВАНКИ

Слобожанська вишиванка важлива частина української культурної спадщини. У фондах Харківського історичного музею імені М. Ф. Сумцова зберігається унікальна колекція вишитих рушників, сорочок, серветок та інших побутових речей, яка ніколи не була повністю виставлена для загального огляду. Нещодавно у партнерстві з громадською організацією КЛЮ ХАБ за підтримки Українського культурного фонду ця колекція була оцифрована та створена віртуальна 3D-виставка. Тепер є можливість бачити та вивчати експонати незалежно від місця перебування.

На віртуальній виставці представлено понад 500 надзвичайно цікавих експонатів, до кожного є опис та пояснення. Зупинимось на кількох з них.

Жіночі сорочки з домотканого відбіленого конопляного полотна: дві прикрашена вишитими хрестиком трояндами червоного та чорного кольорів, дві оздоблені орнаментом, вишитим білим по білому. Ткали полотно, шили, вишивали та носили сорочки наприкінці 19 – на початку 20 ст. мешканки сіл Ново-Богданове, Мосьпанове, Огульці на Харківщині. Маленька дитяча

сорочка, орнаментована трояндами, вишитими нитками червоного та чорного кольорів, належала З. Г. Борисенко, мешканці с. Шелестове, Краснокутського району.

Чудово оздоблені й чоловічі сорочки: вишивкою хрестиком чи гладдю, мережкою, у червоно-чорній чи білій кольоровій гаммі. Дві сорочки з домотканого полотна прикрашені вишивкою у вигляді квіткових чи дубових гілок червоного та чорного кольорів. Обидві походять з с. Цибівка Краснокутського району і датуються кінцем 19 століття. Сорочку з геометричним орнаментом та мережкою з блакитною ниткою ткала та вишивала на початку 20 ст. М. Д. Цапенко, мешканка м. Богодухів. Сорочки з вишитим гладдю білим по білому рослинним орнаментом належали Ф. І. Сухарєву з с. Стара Покровка (шила та вишивала сорочку у 1924 р. його мати) та П. Д. Пахучому, мешканцю с. Колонтаїв Богодухівського району.

Особливе місце в колекції належить рушникам, що супроводжували українців протягом усього життя, символізуючи гостинність та захист. Рушники з домотканого полотна оздоблені орнаментом та мереживом. Найстарший у колекції рушник з рослинним та геометричним орнаментом, вишитим червоними і чорними нитками, належав К. Ф. Гончаровій, мешканці с. Старий Салтів. Був виготовлений у 1875 р. її матір'ю як придане. Рушник з домотканого біленого полотна з орнаментом у вигляді двох смуг дрібної конюшини червоного та чорного кольорів, вишивала та плела мереживо О. Б. Давиденко наприкінці 19 століття. Ще два рушники виготовлені на початку 20 ст., вишиті нитками червоного та чорного кольорів. На одному зображення пташок, тварин, людей та квітів, на іншому напис: «Важко в світі жити сироти без роду». Привертає увагу рушник з червоної тканини, оздоблений рослинним орнаментом, вишитим гладдю білими нитками. Був виготовлений на початку 20 ст. Т. Ф. Сичкарь, мешканкою с. Городне Краснокутського району.

Отже, ми маємо чудову можливість завдяки сучасним технологіям доторкнутись до нашої історії та відчутти її зв'язок із сьогоденням. Традиції прикрашати одяг вишивкою живі та навіть стали модним трендом, а слобожанську вишивку з її кольорами та орнаментом легко впізнати серед українського вишиваного розмаїття.

СЕКЦІЯ ФІЛОСОФІЇ ТА СОЦІОЛОГІЇ

Ілона ЩЕРБИНА (132-БМ-Д23)

Керівник - доц. Іван ТОЛСТОВ

СТРАТЕГІЇ ПОДОЛАННЯ СТРЕСОВИХ СТАНІВ СТУДЕНТАМИ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

Воєнний стан посилює психологічний тиск на студентів, поєднуючи академічний, травматичний та соціально-економічний стрес. Це проявляється тривожністю, порушенням сну, труднощами концентрації, апатією та соматичними симптомами, що безпосередньо впливає на навчальну ефективність.

Ключові стратегії подолання включають:

- Когнітивне розмежування – розуміння різниці між тим, що піддається контролю, і тим, що змінити неможливо.
- Інформаційну гігієну – обмеження новин, уникнення травмуючого контенту, орієнтація на перевірені джерела.
- Стабільний розпорядок дня – регулярний сон, харчування, фізична активність і структуроване навчання як спосіб створення «точок передбачуваності» та зниження тривоги.
- Соціальну підтримку – спілкування з родиною й однолітками, участь у волонтерстві та студентських активностях як ресурс емоційної стабільності.

Ефективність особистих стратегій зростає за умови інституційної підтримки: гнучких академічних вимог, доступної психологічної допомоги, пріоритету ментального здоров'я. Усе це підвищує стресостійкість студентів та сприяє збереженню їхнього психічного благополуччя.

Софія ІХНЕНКО (101- ПАМЛ-Д23)

Керівник - доц. Іван ТОЛСТОВ

ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА РОЗИТОК ПАМ'ЯТІ СТУДЕНТІВ

У цифрову епоху соціальні мережі суттєво формують когнітивні процеси молоді. Постійний інформаційний потік знижує концентрацію уваги, послаблює короткочасну пам'ять і змінює механізми обробки інформації.

Ключовим чинником впливу є феномен транзактивної пам'яті: студенти перекладають функцію запам'ятовування на гаджети та онлайн-контент, через що інформація не переходить у довготривалу пам'ять. Дофамінова стимуляція від лайків і сповіщень сприяє формуванню залежності та знижує здатність підтримувати увагу без зовнішніх подразників.

Фізіологічний аспект також значущий: надмірне користування соцмережами підвищує рівень кортизолу, який негативно впливає на гіпокамп – структуру, що відповідає за пам'ять. Це погіршує здатність до запам'ятовування та відтворення інформації.

Отже, соціальні мережі мають комплексний вплив на пам'ять студентів – когнітивний, психологічний та нейробіологічний. Формування навичок свідомого користування цифровими платформами є необхідною умовою збереження когнітивного здоров'я та успішності у навчанні. Тому важливо формувати культуру свідомого користування соціальними мережами, що сприятиме збереженню когнітивного здоров'я та підвищенню ефективності навчальної діяльності студентської молоді.

Дарина РЕДЬКО (101-ПАМЛ-Д23)

Керівник - доц. Іван ТОЛСТОВ

ЕКОЛОГІЧНЕ СПІЛКУВАННЯ ЯК ОСНОВА МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я

Зростання рівня стресу в сучасному суспільстві актуалізує потребу у вивченні зв'язку між якістю комунікації та психічним благополуччям. Ментальна екологія людини значною мірою залежить від інформаційного й міжособистісного середовища, у якому вона перебуває. Екологічне спілкування – це взаємодія, побудована на повазі, безпеці, усвідомленості та відповідальності, що не завдає психологічної шкоди й сприяє емоційному розвитку.

Його основою є емпатія – здатність розуміти переживання іншого, зберігаючи власну позицію. Важливим компонентом також виступає міжособистісна довіра, яка формується через відкритість та послідовність дій, дозволяючи створити атмосферу безпеки й прийняття. Екологічна комунікація передбачає відсутність аб'юзу, токсичності та маніпуляцій, натомість ґрунтується на активному слуханні, «Я-повідомленнях» та конструктивному вирішенні конфліктів.

Перебування у здоровому комунікативному середовищі знижує рівень тривожності, формує стабільну самооцінку, зміцнює психологічну стійкість і покращує когнітивні функції, адже психіка не витрачає ресурс на захист від агресії чи тиску. Екологічне спілкування стає ключовою умовою ментального здоров'я, практичним втіленням принципів гуманістичної психології. Розвиток емпатії, усвідомленості та ненасильницьких форм взаємодії у сім'ї, навчальних закладах та колективах є важливим завданням соціальної психології та вагомим ресурсом для зміцнення психічного благополуччя суспільства.

Анна СОСНЕНКО (101-ПАМЛ-Д23)

Керівник - проф. Іван ТОЛСТОВ

УЯВА ЯК ОСНОВА КОГНІТИВНИХ ПРОЦЕСІВ ОСОБИСТОСТІ

Уява – це один із найцінніших дарів людського розуму, який відкриває двері до безмежного світу можливостей. Вона є не лише інструментом творчості, а й важливим елементом когнітивних процесів, які формують наше мислення, сприйняття і взаємодію з оточуючим світом. Перш за все, уява є основою нашого мислення. Це здатність створювати ментальні образи та концепції, які не завжди відповідають реальності. Завдяки уяві ми можемо міркувати про майбутнє, аналізувати минулі події та формулювати нові ідеї.

Цей процес також є двигуном творчості. Багато великих відкриттів і досягнень у науці, мистецтві та технологіях виникли завдяки здатності людей уявляти те, що ще не існує. Уява має значний вплив на соціальну взаємодію. Вона допомагає нам будувати стосунки з іншими людьми, адже ми можемо уявити себе в їхній ситуації. Уява також відіграє важливу роль у формуванні соціальних норм і цінностей, оскільки вона допомагає нам уявити наслідки наших дій для суспільства.

Отже, уява – це потужний інструмент, який формує наше мислення, сприяє творчості та емоційному розвитку, а також покращує соціальну взаємодію. Вона відкриває перед нами безмежні можливості і допомагає зрозуміти світ навколо нас. Розвиток уяви є важливим аспектом когнітивного розвитку особистості, що робить її невід'ємною частиною нашого життя. Тому варто цінувати і плекати цю здатність, адже саме вона робить нас людьми – здатними мріяти, творити та змінювати світ на краще.

ДОТРИМАННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ЯК ПРОФЕСІЙНА ЕТИЧНА НОРМА ПЕРЕКЛАДАЧА

У сучасних етичних кодексах (АПС, FIT та ін.) конфіденційність визначається як обов'язкова професійна норма, що забезпечує довіру між перекладачем і замовником. Це не рекомендація, а імператив, порушення якого має етичні, правові та репутаційні наслідки. Конфіденційність виконує функцію захисту інформаційного суверенітету сторони, яка передає знання.

Ключові поняття:

- Конфіденційність – нерозголошення інформації, отриманої під час виконання професійних обов'язків.
- Професійна відповідальність – усвідомлення наслідків власних дій.
- Професійне дистанціювання – здатність не переносити зміст перекладеної інформації у власний емоційний чи соціальний простір.
- NDA – юридична угода, що визначає межі використання інформації.

Перекладач працює з інформацією, що може включати інтелектуальну власність, персональні дані, комерційні таємниці чи відомості, важливі для державної безпеки. У корпоративній, юридичній, медичній, оборонній та дипломатичній сферах етична та юридична конфіденційність є нормою, а фахівець може проходити безпекові перевірки.

Порушення конфіденційності може призвести до розірвання контракту, фінансових санкцій, кримінальної відповідальності та втрати професійної репутації.

Таким чином, норма конфіденційності має формуватися вже на етапі професійної освіти, адже саме вона забезпечує легітимність перекладача, розвиток довіри з боку замовників і доступ до галузей з високими вимогами до інформаційної безпеки.

Арсен ДЖЕЛІЛОВ (104-ТКРТ-Д23)
Керівник - проф. Іван ЗАГРІЙЧУК

РОЛЬ ПРОТЕСТАНТСЬКОЇ ЕТИКИ В СТАНОВЛЕННІ КАПІТАЛІЗМУ

В розвитку суспільства немале місце займає моральність, мораль людини, її ставлення до праці, до людей, до суспільства в цілому. Від того як індивіди усвідомлюють себе, як вони формулюють своє призначення у цьому світі, залежить їхній успіх та успіх спільноти, до якої вони належать.

Чи не найкраще роль моральних цінностей в розвитку соціуму дослідив німецький соціолог, філософ та історик Макс Вебер (1864-1920). Саме йому належить пріоритет у визнанні особливої ролі раціоналізації релігійної віри, без якої стрімкий розвиток капіталізму у Європі був би неможливий.

У своїй праці "Протестантська етика і дух капіталізму" (1905) Макс Вебер здійснив глибокий аналіз взаємозв'язку між релігійними переконаннями та економічною поведінкою, показав вирішальну роль протестантської етики у формуванні духу капіталізму у Західній Європі.

Протестантський світогляд з його раціональністю, вважав він, утвердив у свідомості віруючих працю не лише як засіб заробітку, але й як спосіб служіння Богу. Професія, таким чином, стала не лише важкою працею, але й покликанням, покликанням зверху, від найвищої інстанції, від Бога. Що цікаво, в німецькій мові сама професія (Beruf — професія і Berufung — покликання) мають один і той же корінь (від дієслова rufen — кликати, звати). Таке тлумачення професійної праці призвело до формування нового соціального типу підприємця, для якого успіх у бізнесі став не лише економічною метою, але й моральним обов'язком перед Богом.

Одночасно Макс Вебер також застерігав від надмірної раціоналізації підприємницької діяльності, яка може призвести до втрати духовної основи існування людини у суспільстві, що особливо актуальним є сьогодні.

Софія ІХНЕНКО (101-ПАМЛ-Д23)
Керівник - проф. Іван ЗАГРІЙЧУК

ПРИРОДА РЕЛЯТИВІЗМУ У ФІЛОСОФІЇ СОФІСТІВ

Сьогодні загальновідомо про суб'єктивний характер філософії софістів, про те, що істина у кожного своя. Протагор, старший софіст, висловив цю

думку досить виразно: «Людина є мірою усіх речей, існуючих — що вони існують, неіснуючих — що вони не існують».

Така позиція заслуговує на аналіз, оскільки і сьогодні багато хто висловлює таку ж чи подібну думку, що розмиває істинне знання, руйнує основи моралі, робить неможливим взаєморозуміння між людьми.

Стосовно ж міркувань софістів, то впадає у вічі, що вони стали можливі в умовах античної демократії, коли відносини у суспільстві почали обговорювати, коли вони стали предметом прискіпливої уваги. До того філософські розмисли торкались переважно природи. Недаремно перші мислителі античного світу називались фісіологами, або натурфілософами.

Софісти звернули увагу на те, що окрім природи є ще світ людини, суспільства, розібратись з якими, пізнати які не тільки цікавіше, але й складніше. Заглиблення у світ людини, її культури виявили проблеми, з якими софісти за великим рахунком не справились. Але їхні спроби пізнати світ людини дали наступним поколінням філософів теоретичний матеріал, який і сьогодні служить базою для розуміння складного процесу пізнання істини.

Справа в тому, що плинність суспільних процесів софісти абсолютизували. А, як відомо, абсолютизувати можна не лише сталість, незмінність, але і рухливість, змінність. Таким чином, якщо елейці, зокрема Зенон, абсолютизували сталість, заперечуючи існування руху, то софісти у плинності не зуміли зафіксувати моментів сталості, фіксації того незмінного в речах, що, не дивлячись на зміни, дозволяє речам залишатись самим собою.

Отже релятивізм софістів у розумінні істини є абсолютизацією плинності.

Марія ОВСЯНИК (101-ПАМЛ-Д23)

Керівник - проф. Іван ЗАГРІЙЧУК

РЕНА ДЕКАРТ ЯК РОДОНАЧАЛЬНИК ЄВРОПЕЙСЬКОГО РАЦІОНАЛІЗМУ

В розвитку науки і наукового мислення XVII століття займає особливе місце в Європі. У галузі філософії в цей час відбуваються зміни, що відповідають економічним, політичним і науково-культурним зрушенням у суспільстві. Починаючи з Ф. Бекона, йде активна розробка принципів наукового пізнання, іншими словами, наукової методології, яка повинна забезпечити свідоме використання законів мислення у пізнанні природи, яку слід поставити «на службу людині».

Р. Декарт першим звернув прискіпливу увагу на роль мислення, замітивши, що чуття часто його обманювали і тому довіри до них у нього немає. Цим він висловив своє скептичне ставлення до сенсуалізму, послідовне проведення принципів якого привело Д. Г'юма до агностицизму. Одночасно це була заявка Р. Декарта на те, що у пізнанні слід спиратись на розум, але для цього слід спочатку його вивчити. Звідси його знаменита формула «*Cogito, ergo sum*» — «Мислю, отже, існую». Таким чином, основою пізнання визнається мислення, з якого і починається пізнання. Для його здійснення необхідним є визнання в розумі самоочевидних ідей, які приймаються без доведення, оскільки вони є «вродженими», а тому і самоочевидними.

У праці «Розмірковування про метод» Р. Декарт сформулював чотири головні правила, які становлять основу його раціоналістичного методу:

- приймати за істину лише те, що є безсумнівним, тобто те, що розум сприймає ясно і чітко;
- ділити кожную складну проблему на простіші частини, щоб легше було її розв'язати»;
- рухатися в мисленні від простого до складного, вибудовуючи логічний ланцюг міркувань;
- робити повні огляди й перевірки, щоб бути впевненим, що нічого не було пропущено.

Дані правила виведення наукового знання дають істину лише за умови виявлення через радикальний сумнів самоочевидних істин, які досягаються інтелектуальною інтуїцією. В основі ж самих правил виведення знань лежить дедукція — виведення із загальних положень істин окремих, часткових.

Як видно із сказаного, розроблений Р. Декартом раціоналістичний метод пізнання побудований на чіткості, ясності та логічній послідовності шляху до істини. Його вчення стало основою раціоналістичної традиції в європейській філософії та розвитку наукового мислення загалом.

Дарина РЕДЬКО (101-ПАМЛ-Д23)
Керівник - проф. Іван ЗАГРІЙЧУК

ПОЯСНЕННЯ РУХУ АРИСТОТЕЛЕМ ЧЕРЕЗ КАТЕГОРІЇ МОЖЛИВІСТЬ І ДІЙСНІСТЬ

Пояснення руху Аристотелем через категорії можливість і дійсність

Розуміння руху в античній філософії було надскладним завданням. Не дивлячись на те, що Геракліт проголошував, що «все рухається», пояснити як

рух здійснюється, за якими законами відбувається, він не зумів. Його проголошення руху було декларативним. Воно спиралось на чуттєве сприйняття світу, на що вказує його сентенція, що «неможливо двічі увійти в одну і ту ж річку».

Намагання пізнати рух розумом привело Зенона із Елеї до його заперечення, на що він прямо вказував, що «руху не існує». Щось подібне ми спостерігаємо і у філософії Платона в частині зв'язку світу ідей і світу матеріальних речей. Серед чотирьох основних заперечень стосовно вчення Платона про ідеї Аристотель зауважує, що суттєвим недоліком філософії його вчителя є відсутність пояснення того, як відбувається рух.

У філософії Платона ця проблема проявляється як неспроможність коректної відповіді на питання як співвідносяться між собою одиничне і загальне. В цьому контексті Аристотель звертається до міркувань попередника Платона Сократа і зауважує, що уже останній проявляв схильність відірвати одиничне від загального, але «цього не зробив і правильно вчинив». Це зауваження вказує на те, що відповідь на це питання слід шукати не у відриві одиничного від загального, а у їх поєднанні.

Таким чином, Аристотель через категорії «форма» і «зміст» долає розірваність двох світів Платона, а через взаємодію категорій «можливість» і «дійсність» пояснює сутність руху.

У системі Аристотеля можливість (*dynamis*) означає не просто відсутність певного стану, а потенційну здатність до змін. Вона пов'язана з матерією, пасивним субстратом, що здатен приймати форму, оформлятися. Так наприклад, зерно є можливістю колоса; камінь — можливістю статуї і т. п. Іншими словами, це пасивне начало, що містить у собі потенціал до актуалізації. Натомість дійсність (*energeia*) — це актуалізована форма, реалізація потенції у матерії, тобто акт буття (*entelecheia*). Дійсність є вищою за можливість, оскільки становить мету, заради якої можливість існує. Обидві категорії виступають внутрішніми принципами буття. Вони пояснюють перехід від буття потенційного до буття актуального. Або, іншими словами, дійсність — це реалізована можливість, а можливість — нереалізована дійсність, дійсність потенційна.

ПРО ДВА ДЖЕРЕЛА ПІЗНАННЯ І ФІЛОСОФІЇ І. КАНТА

У творчості І. Канта виділяють два етапи: докритичний та критичний. У першому періоді філософської біографії він був гносеологічним оптимістом, вірив у безмежні можливості людського розуму. Та уже у доволі зрілому віці, познайомившись з роботою шотландського філософа-емпірика Д. Г'юма «Трактат про людську природу», де автор обґрунтовував агностицизм, І. Кант всерйоз задумався. Його віра в людський розум похитнулась, але не вмерла. Після цього він вирішив заново дослідити людський розум і вияснити: а чи має людський розум межі у своїх домаганнях? Результатом дослідження можливостей людського розуму стала праця «Критика чистого розуму».

Аналізуючи процес пізнання І. Кант виявив, що спираючись тільки на чуттєве сприйняття світу отримати знання неможливо, що в процесі пізнання присутні деякі утворення, яких в чуттєвих сприйняттях немає. Відповідно, їх можна визнати такими, що існують в розумі. Оскільки, звідки вони, сказати не вдається, то І. Кант назвав їх апріорними, тобто такими, що існують самі по собі, до будь-якого досвіду. Без них неможливе будь-яке знання. Тільки поєднання чуттєвого сприйняття світу і апріорних форм розуму дає нам знання про світ.

Таким чином, на відміну від сенсуалізму і раціоналізму, гносеологічних течій, які визнавали одне джерело знання, І. Кант обґрунтував два джерела істинного знання. Більше того, він визначив провідну роль розуму у процесі пізнання. Саме ця ідея дозволила йому назвати своє відкриття у філософії «коперниківським переворотом».

СЕКЦІЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ

Альона СУЩЕНКО (103-ОПУТ-Д25)
Керівник - доц. Тетяна ШЕПЕЛЕНКО

ІННОВАЦІЙНІ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Інноваційні здоров'язберігаючі технології включають фізичні вправи (гімнастика, йога, стретчинг, рухливі ігри), психологічні техніки (психогімнастика, релаксація, музикотерапія), а також методики, що розвивають гігієнічні навички та формують основи здорового способу життя. Важливим є використання нетрадиційних підходів, таких, як дихальні вправи, точковий масаж, а також сучасні методики фізичного розвитку, що враховують індивідуальні потреби дітей.

Фізичні технології: різноманітні види гімнастики – пальчикова, дихальна (наприклад, за методикою О. Стрельнікової), для очей, коригуюча, ортопедична; ігрові форми занять – заняття-казка, заняття-гра, спортивні ігри, ігровий стретчинг; нетрадиційні рухові активності – елементи йоги, ритмопластика, ходьба по доріжках здоров'я.

Спеціалізовані заняття – фізкультурно-валеологічні, силові, сюжетні заняття.

Психологічні та терапевтичні технології: техніки релаксації – ігри-релаксації, психогімнастика, медитації; музикотерапія – використання музики для психологічного та емоційного впливу; аромотерапія – використання ароматичних олій для створення сприятливої атмосфери; сенсорні методики – пісочна терапія (сендплей), яка стимулює сенсорний розвиток.

Інші інноваційні підходи – точковий масаж (стимуляція біологічно активних точок на тілі дитини; використання нетрадиційного обладнання (фідбол, елементи футболу, баскетболу, волейболу); загартувальні процедури; прищеплення гігієнічних навичок (формування усвідомленого ставлення до особистої та загальної гігієни).

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МОЛОДІ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

В останні роки на систему освіти в Україні суттєво вплинули спочатку епідемія COVID – 19, а зараз повномасштабна війна. У 2020 році навчальні заклади перейшли на дистанційну форму навчання, а з 2022 року вони постійно варіюються у залежності від лінії бойових дій. Зауважемо, що тривалий період часу використовувалась переважно саме дистанційна форма організації навчального процесу, що спричинило негативний вплив на систему освіти та погіршує соціальну активність та фізичну підготовленість здобувачів вищої освіти. Але це не змінює мету освіти в Україні, що спрямована на «...всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних і фізичних здібностей...».

Основними причинами байдужості здобувачів вищої освіти до фізичного виховання і спорту у даний час є низька емоційність занять, загальна втома, відсутність спортивної інфраструктури, погано спланований режим дня. Тому у цьому контексті має бути покращена комунікація здобувачів з науково-педагогічними працівниками, що сприяє підвищенню мотивації у молоді до здорового способу життя і розумінню значущості рухової активності; використання ігрових технологій (імітаційні, сюжетні рухливі ігри, ігри з використанням мультимедійних технологій та ін.), які роблять заняття цікавими та емоційними. Діяльність фахівців фізичного виховання у закладах вищої освіти необхідно концентрувати на формування компетентності у використанні різних видів і форм рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя, навички міжособистісної взаємодії та здатність працювати в команді. Лише за умови систематичних занять фізичними вправами та сформованої у здобувачів вищої освіти достатньої бази рухових умінь і навичок, можливе збереження та зміцнення здоров'я, розвиток здібностей, забезпечення належного рівня фізичної підготовки, що визначає готовність до майбутньої професійної діяльності та повноцінного життя.

СУЧАСНІ НОРМИ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ

Серед оздоровчих засобів рухова активність набуває виняткового значення. Вона формує організм, зміцнює здоров'я, попереджає захворювання та є найважливішим компонентом здорового способу життя. Обмежена рухова активність є однією з головних причин низки порушень здоров'я.

Норми фізичного здоров'я для студентів передбачають щонайменше 150 хвилин аеробної активності помірної інтенсивності (наприклад, швидка ходьба, їзда на велосипеді) або 75 хвилин високої інтенсивності щотижня (наприклад, швидка ходьба, їзда на велосипеді), що еквівалентно приблизно 10000 кроків на день. Важливо включити кардіонавантаження, силові вправи та вправи на гнучкість, а також звертати увагу на показники дихальної та серцево-судинної систем для оцінки загального фізичного стану.

Різноманітність активності включатиме кардіонавантаження, силові вправи та вправи на гнучкість для комплексного розвитку.

Дотримання цих норм приводить до зміцнення здоров'я, а саме регулярна фізична активність знижує ризик серцево-судинних захворювань та зміцнює інші системи організму. Підвищення працездатності проявляється у фізичній підготовці, яка сприяє покращенню загальної працездатності, що важливо для навчання та майбутньої професійної діяльності. А контроль самопочуття, моніторинг фізичного стану та тренувань дозволяє коригувати навантаження та запобігати проблемам зі здоров'ям.

Вероніка БАЖУТОВА (102-МКТ-Д25)
Керівник - асистент Юлія РЖАВСЬКА

НОВИЙ ПОГЛЯД НА СТАН ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Потреба у фізкультурно-оздоровчій діяльності виявляється у збільшенні ризиків техногенного, екологічного, психологічного, політичного та військового характеру. Зростання та зміни характеру навантажень на молодий організм у зв'язку з ускладненням суспільного життя, провокують негативні зрушення у стані здоров'я. Все це неминуче погіршує його рівень життєдіяльності, знижує резистентність до дії різних негативних чинників

зовнішнього середовища. Така ситуація негативно впливає на розвиток продуктивних сил, на формування здоров'я майбутніх фахівців. Пріоритет фізкультурно-оздоровчої діяльності пояснюється особливістю ефективності і можливості значного підвищення загального рівня фізичного та психічного здоров'я, що сприяє розвитку розумової працездатності та творчої активності здобувачів вищої освіти.

Радикальні зміни, що відбуваються в нашій країні, зумовлюють необхідність підвищення якості підготовки майбутніх фахівців, які спроможні до виконання своїх обов'язків у складних умовах. Здоров'я студентської молоді – це основа сучасного та майбутнього благополуччя, необхідна умова активної життєдіяльності та високого трудового потенціалу. пріоритетом має стати здоровий спосіб життя, але наразі він ще не є загальноприйнятим в українському суспільстві. Адекватною та єдиною відповіддю на виклики сучасності є використання технологій дистанційного навчання для ефективної реалізації фізичного виховання в умовах військової агресії. Для досягнення цього студентам необхідні знання зі сфери медицини та біології, педагогіки та психології, теорії та методики фізичного виховання, організації та проведення масових оздоровчих, фізкультурних і спортивних заходів.

Олена СОКОЛОВА (103-ОПУТ-Д24)
Керівник - доц. Тетяна ШЕПЕЛЕНКО

ФІДЖИТАЛ СПОРТ ЯК СИНЕРГІЯ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Життя у сучасному світі, де цифрові технології стали невід'ємною частиною нашого життя, призвело до того, що чисельність людей, які ведуть сидячий образ життя, збільшується. Тому, як висновок, виникає невідкладна необхідність в інноваційних та незвичних підходах до підтримки фізичного здоров'я. Одним з найбільш розповсюджених засобів вирішення даної проблеми є новий вид спорту – фіджитал спорт. Даний вид спорту забезпечує цікаві форми фізичної активності, які роблять заняття більш привабливими для різних верств населення, зокрема, студентів.

Фіджитал-спорт (Phygital sport) – це відносно новий вид спорту, який виник у ХХІ віці. Термін «фіджитал (phygital)» об'єднує у собі слова «фізичний (physical)» і «цифровий (digital)», а саме, звичайний для кожної людини спорт та кіберспорт. З цього випливає, що фіджитал спорт надає можливість інтегрувати фізичну активність з віртуальним світом та, взагалі,

відкриває нові обрії та можливості для звичних раніше занять спортом. Фіджитал спорт створився на стику гарно розвинутого класичного спорту та стрімко зростаючого кіберспорту – це унікальна подія у сферах спорту, науки та технологій. Кіберспортивні змагання стають все більш популярними серед дітей та молоді. Вони покращують стратегічне мислення, увагу, швидкість реакцій, допомагають розвивати дрібну моторику та зорову пам'ять, а також виховують дисципліну, самоконтроль. Традиційний спорт, у свою чергу, підвищує витривалість та силу, сприяє формуванню характеру та лідерських якостей.

Богдан ГРИШКО (213-МКТ-Д24)
Керівник - доц. Тетяна ШЕПЕЛЕНКО

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПОНЯТТЯ «ІННОВАЦІЇ У ФІЗИЧНІЙ КУЛЬТУРІ І СПОРТІ» З ПОЗИЦІЇ СЬОГОДЕННЯ

Стрімкий розвиток інноваційних технологій стає причиною масштабних освітніх реформ, що перетворюють освіту на продуктивний сектор економіки. Мова йде про впровадження певних інновацій у сфері освіти. З одного боку, система освіти є виробником інновацій шляхом відповідної підготовки майбутніх фахівців, з іншого - сама стає споживачем інноваційних технологій. Інновації у фізичній культурі включають застосування новітніх технологій (віртуальна реальність, штучний інтелект, онлайн-платформи, електронні посібники), впровадження інтерактивних та змішаних форм навчання, а також орієнтацію на індивідуалізацію навчального процесу та підвищення ролі того, хто навчається. Метою є підвищення ефективності, мотивації та залучення до занять, використовуючи передовий досвід та наукові досягнення.

Напрямки інновацій: технологічні інновації (віртуальна та доповнена реальність - застосування VR/AR для створення імерсивних середовищ, що дозволяють краще розуміти техніку рухів та відчувати себе частиною гри; штучний інтелект (ШІ) - використання ШІ для аналізу даних, персоналізації тренувань, створення віртуальних тренерів та автоматичного надання зворотного зв'язку; мобільні додатки та онлайн-платформи дозволяють займатися вдома, відстежувати прогрес, отримувати рекомендації та взаємодіяти з викладачами й іншими учнями.

Слід не виключати педагогічні інновації - змішане навчання (комбінування онлайн-матеріалів, відеоуроків та традиційних занять для розвитку фізичних якостей та індивідуального темпу навчання; проєктні та

ігрові методи - організація завдань, які стимулюють активну участь учасників навчання, розвивають критичне мислення та командну роботу; інтерактивні уроки (застосування інтерактивних дошок, опитувань, вікторин та інших інструментів).

Богдана КУЩ (221-ОПУТ-Д25)
Керівник - доц. Тетяна ШЕПЕЛЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧИХ ТА ЗДОРОВ'ЯФОРМУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ З МЕТОЮ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ

В народі кажуть: «Людина коваль свого щастя, а отже коваль свого здоров'я». Педагогів сьогодні надзвичайно турбує питання, як допомогти молоді бути здоровими, сильними, витривалими, конкуєнтноспроможними, тому що, на жаль, рівень захворюваності в нашій країні дедалі зростає. Головне завдання полягає в тому, щоб сформувати в українців свідоме ставлення до власного здоров'я.

З огляду на це одним із пріоритетних напрямків роботи закладу освіти має бути збереження і зміцнення здоров'я, формування здорового способу життя студентської молоді, активної життєвої позиції щодо власного життя та власної безпеки.

Якщо все вищесказане брати до уваги, то існує ланка важливих завдань: створення сприятливих умов для рухово-оздоровчого простору; впровадження і використання в процесі фізичного розвитку молоді інноваційних технологій сучасності; організація фізкультурно-оздоровчої роботи на основі здоров'язбережувальних технологій.

Для вирішення основних завдань заклад освіти повинен звернутися до питання залучення різних, як стандартних, так і нестандартних здоров'язбережувальних технологій в практиці роботи. На сьогодні в закладах освіти склалася ціла система здоров'язбережувальних технологій, які практично реалізуються в роботі з метою збереження та зміцнення їх здоров'я.

ЕКСТРЕМАЛЬНІ ВИДИ СПОРТУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ВОЛЬОВИХ ЯКОСТЕЙ У СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

Сучасне студентство живе в динамічному інформаційному суспільстві, яке потребує не лише високих інтелектуальних здібностей, а й міцного характеру, психологічної стійкості та здатності діяти в нестандартних ситуаціях. Одним із ефективних засобів формування таких якостей є екстремальні види спорту, що передбачають вихід за межі звичайного фізичного навантаження та часто пов'язані з подоланням особистих страхів і внутрішніх бар'єрів.

Вольові якості – це риси особистості, які проявляються у здатності до цілеспрямованих дій, наполегливості, рішучості, витримки, здатності переборювати труднощі. Їх розвиток є важливим завданням виховання сучасного студента. Екстрим-спорт має унікальний потенціал для цього завдяки поєднанню фізичних і психологічних навантажень.

До екстремальних видів спорту належать скелелазіння, сноубординг, парашутний спорт, маунтенбайк, серфінг, рафтинг, роуп-джампінг, фріран, паркур та інші дисципліни. Дослідження показують, що участь студентів у спортивних активностях із елементами ризику сприяє зниженню рівня тривожності, підвищенню самооцінки та розвитку психологічної стійкості. Учасники екстремальних тренувань демонструють вищий рівень адаптивності до мінливих умов, ніж ті, хто не займається спортом. Крім того, екстрим-спорт має виховний ефект: він формує почуття взаємодопомоги та відповідальності перед іншими членами команди, що є важливою соціальною складовою розвитку особистості молодого людини.

Особливо ефективним є залучення студентської молоді до екстремальних видів спорту через діяльність спортивних клубів, факультативів чи університетських програм. Такі ініціативи сприяють формуванню лідерських якостей, профілактиці девіантної поведінки, підвищенню рівня фізичної підготовленості та соціальної активності студентів. Екстрим-спорт можна розглядати як педагогічний інструмент, що формує не лише фізичну витривалість, а також внутрішню силу, здатність контролювати себе та долати труднощі в будь-яких умовах.

Отже, можемо зробити висновок, що екстремальні види спорту є ефективним засобом розвитку вольових якостей студентської молоді. Вони сприяють формуванню рішучості, самоконтролю, витримки та

відповідальності, а також підвищують рівень психологічної стійкості. Упровадження елементів екстрим-спорту в систему фізичного виховання студентів має значний педагогічний і соціальний ефект, сприяючи вихованню гармонійної, активної та цілеспрямованої особистості.

Дмитро ДМИТРЕНКО (103-ОПУТ-Д25)
Керівник - ст.викл. Віталій ГРИНЬКО

РЕАБІЛІТАЦІЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗАСОБАМИ ЛІКУВАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Війна, на жаль, несе з собою не лише політичні та економічні наслідки, але й важкі випробування для людських життів. Військовослужбовці, які захищають нашу країну, часто отримують поранення, що потребують тривалого лікування та реабілітації. Відновлення після травми – це складний процес, який вимагає комплексного підходу та професійної допомоги. Фізична реабілітація відіграє ключову роль у цьому процесі, допомагаючи військовим повернути втрачені функції, зменшити біль, відновити фізичну форму та повернутися до повноцінного життя.

Фізична реабілітація – це комплекс заходів, спрямованих на відновлення втрачених або порушених функцій організму за допомогою фізичних методів впливу. Це не просто набір вправ, а цілеспрямований процес, який включає:

- діагностику (оцінку фізичного стану пацієнта, виявлення порушень та обмежень;
- постановку цілей (визначення конкретних цілей реабілітації, яких необхідно досягти);
- розробку індивідуальної програми (підбір методів та засобів реабілітації з урахуванням особливостей пацієнта);
- реалізацію програми (проведення занять та процедур під керівництвом фахівців);
- контроль результатів (регулярну оцінку ефективності реабілітації та корекцію програми за необхідності).

Подальші дослідження у цьому напрямі мають бути спрямовані на вдосконалення методик ЛФК (лікувальної фізичної культури) для різних категорій поранених військових, розробку сучасних програм з урахуванням новітніх технологій (кінезотерапії, механотерапії, віртуальної реальності тощо) та підготовку фахівців з військової реабілітації.

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ. ВИКЛИК СУЧАСНОСТІ

Фізичне виховання – невід’ємний компонент освіти, який завжди відігравав ключову роль у формуванні здорової, фізично розвиненої та духовно міцної особистості. У закладах вищої освіти України воно має особливе значення, оскільки саме в цей період у молоді формується основа для подальшого професійного довголіття, зміцнюється здоров’я та виховуються навички здорового способу життя.

Сучасне студентство – це покоління, що значною мірою живе в цифровому просторі. Малорухливий спосіб життя, тривале сидіння за комп’ютерами та смартфонами призводять до погіршення фізичного стану, зростання кількості захворювань опорно-рухового апарату, зору, ожиріння. Традиційні заняття фізичним вихованням часто не в змозі компенсувати цей негативний вплив.

Багато студентів сприймають фізичне виховання як обов’язковий, але нецікавий формальний предмет. Відсутність індивідуального підходу, одноманітність занять, орієнтація на нормативні показники замість особистісного прогресу відштовхують молодь від активної участі.

Навчальне навантаження, соціальна адаптація, а в умовах воєнного стану – постійний психоемоційний стрес, тривога та втома створюють величезне навантаження на ментальне здоров’я студентів. Фізичне виховання могло б стати потужним антистресовим інструментом, але для цього воно має бути переорієнтовано з принципу «швидше, вище, сильніше» на принцип «здорово, комфортно, емоційно приємно».

В умовах збройної агресії збільшується значення фізичної підготовки студентів як потенційних захисників України. Це вимагає інтеграції в програму елементів загальної фізичної підготовки, що розвивають витривалість, силу, швидкість, навички роботи в команді, основи рукопашного бою та поведінки в екстремальних ситуаціях. Система ЗВО (заклад вищої освіти) має бути готовою до інтеграції студентів-військовослужбовців, ветеранів, які повертаються до навчання, та студентів з інвалідністю, отриманою внаслідок війни. Для них потрібно розробити спеціалізовані, реабілітаційно-орієнтовані програми фізичної активності.

Майбутнє фізичного виховання в ЗВО України полягає у його трансформації з обов’язкового рутинного предмету в сучасний, привабливий

та життєво необхідний ресурс для студента. Лише така система зможе ефективно виконувати свою місію – формувати не лише висококваліфікованих, але й фізично здорових, психологічно стійких і патріотично налаштованих громадян, здатних будувати успішну та незалежну Україну.

Рената РУДНЄВА (105-ТСЛ-Д24)
Керівник - ст.викл. Віталій ГРИНЬКО

ПЛОСКОСТОПІСТЬ ТА ЇЇ ПРОФІЛАКТИКА ЗАСОБАМИ ЛІКУВАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Плоскостопість – це одне з найпоширеніших порушень опорно-рухового апарату, яке зустрічається як у дітей, так і в дорослих. При цій деформації стопи її склепіння сплющується, через що втрачається природна амортизація під час ходьби або бігу. У результаті людина швидше втомлюється, може відчувати біль у ногах, спині та навіть у суглобах. Основними причинами виникнення плоскостопості є надмірне навантаження на ноги, тривале стояння, неправильне взуття, ожиріння або недостатня рухова активність. Часто плоскостопість формується ще в дитячому віці, коли стопа тільки розвивається, тому важливо своєчасно звертати увагу на профілактику.

Одним із найефективніших способів попередження та лікування плоскостопості є лікувальна фізична культура (ЛФК). Вона спрямована на зміцнення м'язів стопи, гомілки та покращення кровообігу. Регулярне виконання вправ допомагає зберегти правильну форму стопи та запобігти її деформації.

До найпоширеніших вправ ЛФК для профілактики плоскостопості належать:

- ходьба босоніж по піску, траві, гальці або спеціальних масажних килимках;
- перекочування стопою невеликої палички, м'яча чи пляшки;
- піднімання дрібних предметів пальцями ніг;
- стояння на носках і п'ятках по черзі;
- обертальні рухи стопами у сидячому положенні.

Такі вправи можна виконувати вдома, вони не потребують спеціального обладнання, але при цьому мають великий ефект. Головне – регулярність і правильна техніка. Також велике значення має вибір зручного взуття з ортопедичною устілкою та гнучкою підошвою, особливо для дітей і людей, які

багато часу проводять на ногах. Окрім фізичних вправ, важливо стежити за поставою та вагою, адже надмірна маса тіла створює додаткове навантаження на стопи. Рекомендується також поєднувати ЛФК із масажем, контрастними ваннами для ніг та періодичними оглядами у ортопеда.

Отже, плоскостопість – це не лише естетична, а й функціональна проблема, яка може вплинути на якість життя людини. Засоби лікувальної фізичної культури є простим, доступним і безпечним способом профілактики цього порушення. Регулярна рухова активність, правильне взуття та увага до власного здоров'я допоможуть зберегти стопи міцними та здоровими на довгі роки.

Рената РУДНЄВА (105-ТСЛ-Д24)
Керівник - ст.викл. Віталій ГРИНЬКО

РЕАБІЛІТАЦІЯ ВІЙСЬКОВОПОЛОНЕНИХ. КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ВІДНОВЛЕННЯ ОСОБИСТОСТІ

Сьогодні, коли Україна вже багато років перебуває у стані війни, питання реабілітації військовополонених набуло особливого значення. Повернення наших захисників із полону – це не лише акт гуманності, а й початок довгого шляху до їхнього фізичного, психологічного та соціального відновлення. Під терміном реабілітація військовополонених розуміють комплекс заходів, спрямованих на відновлення здоров'я, працездатності та психоемоційного стану людини, яка пережила полон. Такі люди часто мають не лише фізичні травми, а й глибокі психологічні рани – наслідки тортур, приниження, страху й ізоляції. Тому процес реабілітації потребує індивідуального підходу та участі фахівців різних напрямів.

Насамперед, після повернення з полону військові проходять медичне обстеження та лікування. У цей період важливо відновити сили, вилікувати хвороби, отримані через погані умови утримання, нестачу їжі та стрес. Після цього починається психологічна реабілітація, яка має на меті допомогти людині подолати наслідки травматичного досвіду. З військовими працюють психотерапевти, психологи, соціальні працівники, а також побратими, які вже пройшли схожий шлях.

Важливим елементом реабілітації є професійна адаптація. Багато організацій та компаній зараз відкривають спеціальні програми для ветеранів і військовополонених, щоб допомогти їм знайти своє місце в мирному житті. Наприклад, під час проведення Ярмарку кар'єрних можливостей у Харкові для

ветеранів та ветеранок можна було побачити, як активно сучасний бізнес підтримує цю ініціативу. На заході були представлені понад п'ятнадцять ІТ-компаній, які пропонували стажування, відкриті вакансії та реальні шляхи професійного розвитку. Також проходили кар'єрні консультації, швидкі співбесіди й нетворкінг, що сприяє поверненню ветеранів до активного професійного життя.

Такі події показують, що реабілітація – це не лише лікування чи психологічна допомога, а й можливість для людини знову реалізувати себе, відчувати свою значущість і повернути впевненість у власних силах. Адже повноцінне відновлення неможливе без відчуття мети та підтримки суспільства.

Отже, реабілітація військовополонених – це тривалий, але життєво необхідний процес. Вона поєднує в собі медичні, психологічні, соціальні та професійні аспекти. Найголовніше – не залишати цих людей наодинці зі своїми переживаннями, а дати їм можливість відчувати, що їх чекають, поважають і цінують. Тільки спільними зусиллями можна допомогти нашим героям повернутися до мирного життя та знову відчувати себе потрібними своїй країні.

Анастасія КРИЛОВА (118 ЕП Д 24)
Керівник - доц. Анжеліка ЄФРЕМОВА

ШАХИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗБЕРЕЖЕННЯ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Шахи є одним з найпопулярніших видів спорту у всьому світі. Але в сучасному світі, в складних воєнних умовах, в яких перебуває Україна вже майже 4 роки, шахи стають важливим та ефективним інструментом для збереження ментального здоров'я студентів та підтримки їхнього здорового емоційно-психічного стану. Гра в шахи ефективно вирішує ці завдання.

Нині проблема підвищення рівня як фізичного, так і психічного стану студентів в умовах воєнного стану в українських освітніх установах набуває особливої актуальності та значимості.

Серед багатьох засобів фізичного виховання для здобувачів вищої освіти як найбільш доступний і ефективний може бути гра у шахи. Шахами можна займатися будь де і у будь-якому віці, що звісно робить цей вид спорту відносно недорогим, але дуже продуктивним.

Під час гри шахісти повинні швидко орієнтуватися та вирішувати складні завдання в умовах обмеженого часу та морального тиску. В результаті студенти, які грають у шахи зберігають спокій і тверезий розум навіть у найскладніших життєвих ситуаціях. Якщо виникає проблема, то студенти не піддають емоціям, а відразу починають шукати її логічне рішення. Це є значною перевагою студентів з досвідом гри в шахи перед іншою молоддю. Шахи розвивають критичне мислення та наполегливість, оскільки вчать аналізувати ситуації, передбачати наслідки ходів, розробляти стратегії та досягати цілей, долаючи труднощі. Гра в шахи також формує у студентів концентрацію, покращує пам'ять, самоконтроль та стресостійкість.

Отже, шахи - це не просто інтелектуальна гра. Це спосіб навчитися контролювати своє життя, свої емоції, спокійно аналізувати будь-які ситуації та знаходити правильні рішення навіть у найнапруженіші моменти.

Жуга ВІКТОРІЯ (108-МВТ-Д24)

Керівник - ст.викл. Світлана ДОВЖЕНКО

ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФІЗИЧНУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ

Вода становить близько 60 % маси тіла та бере участь у всіх обмінних процесах. Вода є життєво необхідною для фізичної працездатності, оскільки вона транспортує кисень та поживні речовини, регулює температуру тіла, підтримує функціонування м'язів і суглобів, а також допомагає виводити токсини. Нестача води призводить до зневоднення, що знижує витривалість, викликає втоми та погіршує когнітивні функції. Правильний питний режим під час занять фізичними вправами та спортом – запорука високої працездатності, гарного самопочуття й здоров'я людини.

Існують деякі рекомендації щодо питного режиму до, під час та після фізичних навантажень, а саме: за 15 – 20 хв до занять випивається склянка води чи соку; під час тренувань пити воду по 100 мл кожні 10 – 15 хв, але якщо здійснюються інтенсивні тренування (біг, стрибки та ін.), то слід надавати перевагу спортивним напоям для відновлення електролітів та мінералів; після занять фізичними вправами та спортом слід теж споживати рідину для поповнення втрат (загальне споживання води у день тренувань має становити не менше 1,5 – 2 л).

Має бути взяте за основу спостереження за своїм організмом під час занять фізичними вправами та спортом, щоб уникнути дегідратації, яка знижує витривалість та фізичну продуктивність.

Дар'я ЛОПАРЄВА (103-ГЗ-Д25)
Керівник - ст.викл. Ірина САПЕГІНА

СПОРТ ЯК ІНСТРУМЕНТ СОЦІАЛЬНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТА МИРУ

У сучасному глобалізованому світі спорт виходить за межі фізичної активності, перетворюючись на потужний соціальний феномен, що сприяє інтеграції різних груп населення та зміцненню миру. Спортивна діяльність формує взаємоповагу, толерантність і взаєморозуміння між людьми незалежно від національності, статі, релігії чи соціального статусу (United Nations, 2015). Механізми соціальної інтеграції через спорт реалізуються у кількох напрямках: 1. Інклюзія та рівні можливості. Участь у спортивних заходах дає змогу людям з особливими потребами, біженцям та соціально вразливим групам відчувати приналежність до спільноти (Misener & Schlenker, 2016). 2. Миротворчі програми. Ініціативи, як-от Peace and Sport Movement чи Sport for Development and Peace при ООН, демонструють, що спорт може бути інструментом подолання конфліктів і формування довіри між громадами (SDP IWG, 2008). 3. Освітній аспект. Спортивні заходи сприяють розвитку соціальних навичок — командної роботи, самодисципліни, етичної поведінки, що є основою мирного співіснування (Nicholson & Hoye, 2008). Особливе значення спорт має в умовах післяконфліктного відновлення суспільства. Залучення молоді до спільних спортивних проєктів знижує рівень агресії, зміцнює соціальні зв'язки та сприяє формуванню нової культури взаємоповаги (Gasser & Levinsen, 2004). В Україні спорт також виступає важливим чинником національної єдності, підтримки військовослужбовців і реабілітації ветеранів через ініціативи «Ігри нескорених» та інші програми. Таким чином, спорт є універсальним засобом формування соціальної згуртованості, що сприяє зміцненню миру, гармонізації міжлюдських відносин і розвитку громадянського суспільства. Його миротворчий потенціал потребує подальшої наукової розробки та державної підтримки.

Олександр МАЩЕНКО (103-ОПУТ-Д24)

Керівник - доц. Тетяна ДОРОФЄЄВА

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ В ЗВО УКРАЇНИ

Цифровізація освіти в Україні, зокрема у сфері фізичного виховання, є ключовим напрямком реформ, особливо в умовах воєнного стану та дистанційного навчання. Згідно з Концепцією цифрової трансформації освіти, впровадження цифрових інструментів спрямоване на підвищення доступності, мотивації та ефективності занять з фізичної культури. Це включає використання мобільних додатків, фітнес-трекерів, віртуальної реальності та онлайн-платформ, що дозволяють моніторити активність, індивідуалізувати навчання та інтегрувати елементи гейміфікації.

У 2025 році, за даними досліджень, понад 70% закладів вищої освіти активно застосовують цифрові технології для фізичного виховання, що сприяє формуванню здоров'язберігаючих компетентностей студентів. Цифрові інструменти трансформують традиційні заняття фізичного виховання, роблячи їх більш інтерактивними та адаптивними.

Дослідження показують, що впровадження таких інструментів підвищує рівень фізичної активності на 20–30% серед здобувачів освіти. Ці інструменти рекомендовані методичними рекомендаціями МОН України щодо організації фізичного виховання в дистанційному форматі. Дослідження НАПН України підкреслюють необхідність системної підготовки вчителів та інфраструктурних інвестицій.

Цифрові інструменти не лише зберігають освітній процес, але й готують молодь до викликів сучасності, сприяючи здоров'ю та інноваціям.

Аліна ПИСАРЕНКО (105-М-Д24)

Керівник - ст.викл. Ольга ЛУЧКО

ХУДОЖНЯ ГІМНАСТИКА У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ЗАНЯТЬ СПОРТОМ

Сучасна система фізичного виховання зазнає значних змін під впливом цифровізації та впровадження інноваційних технологій. Одним із видів спорту, який поєднує естетичність, технічність і високу мотиваційну складову,

є художня гімнастика. Для студентів закладів вищої освіти цей вид діяльності має особливе значення, адже сприяє гармонійному розвитку особистості, формуванню дисципліни, креативності та впевненості у власних силах.

Актуальність теми зумовлена необхідністю пошуку нових форм і методів мотивації молоді до занять фізичною культурою в умовах цифрової трансформації освіти та суспільства.

Для розкриття та вивчення теми необхідно звернути вагу на такі основні аспекти, як:

- актуальність художньої гімнастики у сучасному студентському середовищі: науковці підкреслюють, що регулярні заняття художньою гімнастикою сприяють не лише фізичному вдосконаленню, а й розвитку когнітивних функцій, підвищенню рівня саморегуляції та стресостійкості студентів;

- мотивація студентів до занять художньою гімнастикою згідно з дослідженнями спостерігається тоді, коли заняття поєднують естетику, індивідуальність і творчий підхід;

- цифровізація як чинник трансформації фізичного виховання проявляється у використанні відео тренувань та онлайн-платформ, мобільних додатків, віртуальних тренерів і 3D-моделювання рухів, соціальних мереж, самопрезентації та змагання між студентами;

- перспективи розвитку художньої гімнастики в цифрову епоху це інноваційні шляхи підвищення мотивації студентів,

серед яких можна виділити такі напрями:

як гейміфікація навчання, використання штучного інтелекту та віртуальна та доповнена реальність – можливість тренувань у віртуальному середовищі з візуальними підказками, онлайн-челенджі та соціальні ініціативи, індивідуальні треки досягнень, що дозволяють студентам бачити власний прогрес і підвищують внутрішню мотивацію.

Підкреслимо, що художня гімнастика в умовах цифрової епохи є не просто видом спорту, а її інноваційним інструментом розвитку студентської молоді. Її актуальність визначається здатністю поєднувати фізичну активність, творчість і використання сучасних технологій. Інноваційні підходи, цифрові ресурси та гнучкі освітні моделі сприяють формуванню високої мотивації студентів до занять, зміцненню їхнього здоров'я й розвитку гармонійної, конкурентно спроможної особистості.

СЕКЦІЯ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Іванна БІЛОКРИНИЦЬКА (131-ОПУТ-Д23)

Керівник - доц. Катерина КІМ

ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ДОТРИМАННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ

Авіаційний транспорт є одним із найбільш динамічних і стратегічно важливих видів транспорту, що забезпечує мобільність населення, розвиток економічних та культурних зв'язків. Його функціонування вимагає особливої уваги до питань безпеки польотів, оскільки саме ця галузь найбільш залежна від дотримання міжнародних правил і стандартів.

Правове регулювання авіаційного транспорту в Україні здійснюється на кількох рівнях:

1. Міжнародно-правовий рівень.

Основу становлять міжнародні договори, зокрема Конвенція про міжнародну цивільну авіацію (Чиказька конвенція 1944 р.) та інші угоди, до яких приєдналася Україна. Вони визначають загальні правила функціонування міжнародної авіації та забезпечують інтеграцію України у світовий авіаційний простір.

2. Національне законодавство.

Головним нормативним актом є Повітряний кодекс України, що регламентує діяльність цивільної авіації. Кримінальний кодекс України та Кодекс України про адміністративні правопорушення встановлюють відповідальність за порушення правил у сфері авіації. Інші закони, які регулюють питання транспорту, державної безпеки, прикордонного контролю та охорони громадського порядку, також мають важливе значення.

3. Підзаконні нормативно-правові акти.

Це постанови Кабінету Міністрів України та нормативні документи центральних органів виконавчої влади, насамперед Державної авіаційної служби України. Вони деталізують порядок забезпечення авіаційної безпеки, організацію польотів, обслуговування повітряного руху, перевезення пасажирів і вантажів.

Державіаслужба здійснює сертифікацію авіаперевізників і повітряних суден, ліцензування авіаційної діяльності, контроль за технічним станом авіатехніки, дотриманням норм безпеки польотів.

Україна є учасником Чиказької конвенції про міжнародну цивільну авіацію (1944 р.), яка стала основою створення ІКАО (Міжнародної організації цивільної авіації).

Національне законодавство узгоджується зі стандартами та рекомендованою практикою (SARPs), що розроблені ІКАО.

Україна співпрацює з Європейським агентством авіаційної безпеки (EASA), а також бере участь у реалізації Угоди про створення Спільного авіаційного простору з ЄС, що забезпечує гармонізацію правил сертифікації, ліцензування та безпеки.

З 2022 року повітряний простір України закритий для цивільних польотів через воєнні дії. Руйнування частини аеропортів і зупинка регулярних рейсів призвели до значних економічних втрат.

Актуальною проблемою є збереження кваліфікованих авіаційних кадрів та підтримання технічної готовності авіапарку.

Дотримання вимог ІКАО та гармонізація з правилами ЄС є передумовою інтеграції України у світовий авіаційний простір.

Відновлення авіаційної галузі після війни стане важливим кроком до економічного відновлення держави та зміцнення її міжнародного авторитету.

Анастасія КОВАЛЬОВА (105-ТСЛ-Д24)

Керівник - доц. Катерина КІМ

НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Залізничний транспорт традиційно посідає ключове місце в транспортній системі України, забезпечуючи як внутрішні, так і міжнародні перевезення. Його роль особливо зросла в умовах воєнного стану, коли залізниця стала основним каналом евакуації населення та постачання гуманітарних вантажів. Правове регулювання цієї сфери визначає правила організації перевезень, безпеку руху та інтеграцію України в європейський транспортний простір.

Основним документом є Закон України «Про залізничний транспорт» (1996 р.), який визначає правові, економічні та організаційні засади функціонування галузі. Додаткове регулювання здійснюється на основі Закону «Про транспорт», а також Господарського та Цивільного кодексів. Важливе значення мають підзаконні акти Кабінету Міністрів України та Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури.

Законодавство про залізничний транспорт загального користування складається із законів України "Про транспорт", "Про особливості утворення акціонерного товариства залізничного транспорту загального користування", цього Закону, Статуту залізниць України, який затверджується Кабінетом Міністрів України, та інших актів законодавства України [1].

Залізничний транспорт має стратегічне значення для економіки та безпеки держави, тому контроль з боку держави є особливо важливим. Основним оператором виступає АТ «Укрзалізниця», яка поєднує функції перевізника та управителя інфраструктури. Одним із напрямів реформування галузі є розділення цих функцій за європейською моделлю для створення конкурентного середовища.

Україна бере участь у роботі Організації співробітництва залізниць (ОСЗ), співпрацює з ЄЕК ООН, а також активно адаптує своє законодавство до норм Європейського Союзу. Гармонізація правил перевезень, технічних стандартів та тарифів сприяє поступовій інтеграції України в Європейський залізничний простір.

Воєнна агресія створила серйозні випробування для залізничного транспорту: необхідність швидкої евакуації населення, перевезення військових і гуманітарних вантажів, забезпечення безпеки руху в умовах постійних загроз. Разом із тим, галузь має і значний потенціал розвитку. Серед ключових напрямів: модернізація рухомого складу та інфраструктури; електрифікація колій та розвиток швидкісного руху; цифровізація процесів перевезення; інтеграція до мережі TEN-T та залучення приватних перевізників.

Залізничний транспорт України функціонує на основі чіткої нормативно-правової бази, яка поєднує національні закони та міжнародні стандарти. Його подальший розвиток пов'язаний із реформами, модернізацією та поступовою інтеграцією до європейської транспортної системи, що дозволить зміцнити як економічний потенціал країни, так і її стратегічну безпеку.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ У ВІДБУДОВІ КРАЇНИ

Сучасні глобальні виклики, зумовлені війною, економічною кризою та швидким розвитком технологій, актуалізували потребу в цифровізації освітнього процесу в Україні. Перехід до цифрових форматів навчання вже довів свою ефективність у забезпеченні безперервності освіти навіть в умовах кризи. Цифровізація стає не лише технічним рішенням, а й стратегічним інструментом розвитку людського капіталу, що має ключове значення у відбудові країни.

Онлайн-платформи, відеолекції, інтерактивні курси та мобільні додатки дозволяють здобувачам освіти навчатися незалежно від місця перебування. Це особливо важливо для внутрішньо переміщених осіб і тих, хто втратив можливість відвідувати традиційні навчальні заклади.

Цифрові формати сприяють індивідуалізації навчання, дозволяючи здобувачам освіти формувати власні освітні траєкторії. Викладачі отримують можливість застосовувати інноваційні методики.

Цифрова компетентність сьогодні є не просто додатковою навичкою, а необхідною умовою професійного та особистісного розвитку. Для України у післявоєнний період вона має стратегічне значення, адже:

- Сприяє працевлаштуванню та конкурентоспроможності фахівців. Володіння цифровими інструментами (офісними пакетами, спеціалізованими програмами, аналітичними системами, платформами для дистанційної роботи) підвищує цінність випускників на ринку праці.

- Підтримує інноваційний розвиток економіки. Освічені у цифровій сфері кадри здатні впроваджувати сучасні технології у виробництво, транспорт, медицину, освіту та державне управління.

- Забезпечує ефективність державних сервісів. Поширення цифрової грамотності сприяє розвитку електронного врядування та прозорості управлінських процесів.

- Формує культуру безперервного навчання. Використання онлайн-курсів, відкритих платформ та масових освітніх ресурсів (МООС) дозволяє громадянам оновлювати свої знання протягом життя.

- Стає основою для інтеграції у глобальний простір. Володіння міжнародними стандартами цифрової грамотності (наприклад, DigComp) відкриває шлях до участі у міжнародних освітніх і дослідницьких проєктах.

Цифровізація дозволяє інтегрувати українські заклади освіти у глобальні освітні платформи, сприяє міжнародній співпраці та створює можливості для спільних дослідницьких і навчальних проєктів. Це підсилює позиції України у світовій освітній та науковій спільноті.

Серед основних проблем цифровізації – недостатня інфраструктура в окремих регіонах, відсутність якісного доступу до інтернету, а також потреба у підготовці викладачів до використання цифрових інструментів. Подолання цих викликів має стати одним із пріоритетів державної освітньої політики.

Цифровізація освітнього процесу є не лише вимогою часу, але й важливим фактором відбудови країни. Вона забезпечує доступність освіти, формує нові компетентності, підвищує якість підготовки фахівців і інтегрує Україну у глобальний освітній простір. Таким чином, цифрова трансформація освіти виступає потужним інструментом розвитку людського капіталу та відновлення держави у післявоєнний період.

Сергій КОЛОСАР (201-ППТГ-Д25)

Керівник - доц. Кактерина КІМ

МОРСЬКИЙ І РІЧКОВИЙ ТРАНСПОРТ: ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

Морський і річковий транспорт традиційно відіграє ключову роль у транспортній системі України. Він забезпечує як зовнішньоекономічні зв'язки держави, так і внутрішні вантажні перевезення, особливо масових вантажів – зерна, металу, нафтопродуктів, будівельних матеріалів.

Правове регулювання діяльності водного транспорту в Україні ґрунтується на кількох базових документах:

- Кодекс торговельного мореплавства України визначає правові засади функціонування морського транспорту, включаючи порядок користування морськими шляхами, діяльність судноплавних компаній, правовий статус екіпажів суден тощо.

- Закон України «Про внутрішній водний транспорт» унормував правовий статус річкових перевезень, розвиток інфраструктури та залучення приватних операторів.

- Закони «Про транспорт», «Про морські порти України», а також численні підзаконні акти Кабінету Міністрів і Міністерства інфраструктури деталізують правила організації судноплавства, діяльність портів та безпеку перевезень.

Координацію діяльності в цій сфері здійснюють:

Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України – формує державну політику у сфері транспорту;

Морська адміністрація України – здійснює контроль за безпекою судноплавства, сертифікацією суден та екіпажів;

Адміністрація морських портів України (АМПУ) – відповідає за експлуатацію та розвиток портової інфраструктури.

Ці органи забезпечують баланс між державним регулюванням і створенням умов для розвитку приватного бізнесу в сфері морських і річкових перевезень.

Україна активно інтегрується у світову транспортну систему, дотримуючись норм міжнародного права. Основними документами є:

Конвенція ООН з морського права (1982 р.), що визначає правила використання морських просторів.

Конвенції та стандарти Міжнародної морської організації (ІМО), які регулюють безпеку судноплавства, охорону довкілля та кваліфікацію моряків.

Участь у роботі Дунайської комісії, що визначає правила судноплавства на Дунаї.

Угода про асоціацію з ЄС передбачає гармонізацію українського законодавства з нормами Європейського Союзу у сфері транспорту.

Відновлення морських портів після війни стане ключовим етапом економічного відродження України.

Подальша інтеграція в європейський транспортний простір забезпечить гармонізацію законодавства, залучення інвестицій та міжнародних партнерів.

Правове регулювання морського та річкового транспорту України поєднує національні норми та міжнародні стандарти, що забезпечує стабільність і прогнозованість функціонування цієї сфери. В умовах воєнних викликів Україна довела здатність до гнучкої адаптації й міжнародної співпраці, зокрема у сфері організації безпечних експортних коридорів. Подальший розвиток водного транспорту залежатиме від успішного відновлення інфраструктури, залучення інвестицій та активної інтеграції до європейського й світового транспортного простору.

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ

Автомобільний транспорт займає провідне місце в системі транспортної інфраструктури України, забезпечуючи як внутрішні перевезення пасажирів і вантажів, так і міжнародні логістичні зв'язки. Ефективне функціонування цієї галузі можливе лише за умови належного правового регулювання, яке визначає правила роботи перевізників, вимоги до транспортних засобів і забезпечення безпеки дорожнього руху.

В Україні правові засади автомобільного транспорту визначаються такими нормативно-правовими актами:

- Закон України «Про автомобільний транспорт» – основний законодавчий акт, який регламентує правові, економічні та організаційні основи діяльності у сфері автомобільних перевезень;

- Закон України «Про транспорт» – визначає загальні правила функціонування транспортної системи, у тому числі автомобільного транспорту, встановлюючи принципи безпеки, конкуренції та задоволення потреб суспільства. Він є основою для подальшого регулювання, деталізованого в Законі України «Про автомобільний транспорт»;

- Закон України «Про дорожній рух» – регулює суспільні відносини у сфері дорожнього руху та його безпеки, визначає права, обов'язки і відповідальність учасників дорожнього руху, органів управління цієї сфери та інших суб'єктів;

- Кодекс України про адміністративні правопорушення (КУпАП) – встановлює правила та відповідальність за порушення, що регулюють діяльність автомобільного транспорту, забезпечуючи безпеку дорожнього руху, захист прав та законних інтересів учасників перевезень, а також дотримання вимог щодо технічного стану транспортних засобів та правил їх експлуатації, запроваджуючи штрафи та інші стягнення за їх недотримання;

- підзаконні нормативні акти Кабінету Міністрів і Міністерства інфраструктури.

Державна політика у сфері автомобільного транспорту спрямована на забезпечення безпечних і якісних перевезень. Регулювання включає:

- ліцензування перевезень пасажирів і вантажів;
- контроль за технічним станом транспортних засобів;

– нагляд за діяльністю перевізників через Державну службу України з безпеки на транспорті.

Правове регулювання автомобільного транспорту в Україні базується на поєднанні національних законодавчих актів і міжнародних зобов'язань. Подальший розвиток цієї сфери залежить від адаптації українського законодавства до норм ЄС, модернізації інфраструктури та впровадження інноваційних технологій.

Ілона ЩЕРБИНА (132-БМ-Д23)
Керівник - проф. Анна ЗАЙКІНА

КОРПОРАТИЗАЦІЯ АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» ЯК СТАРТОВИЙ ЕТАП ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Корпоратизація АТ «Укрзалізниця» завершила перехід державного підприємства до моделі публічного акціонерного товариства. Цей процес передбачав впровадження сучасних принципів корпоративного управління та створення передумов для інтеграції в європейський транспортний простір.

Ключовими нормативно-правовими актами, що створили законодавче підґрунтя для цього процесу стали Закони України: «Про залізничний транспорт» № 273/96-ВР від 4 липня 1996 року; «Про внесення змін до Закону України «Про залізничний транспорт»» № 4443-VI від 23 лютого 2012 року; «Про особливості утворення акціонерного товариства залізничного транспорту загального користування» № 4442-VI від 23 лютого 2012 року; Постанови КМУ: «Про утворення публічного акціонерного товариства «Українська залізниця»» №200 від 25.06.2014; «Питання акціонерного товариства “Українська залізниця”» №735 від 02.09.015; «Про внесення змін до Статуту акціонерного товариства “Українська залізниця”» №615 від 27.05.2025

В ході реформи роль держави як акціонера визначено через повноваження Кабінету Міністрів щодо призначень, погодження угод та контролю стратегії. Наглядова рада отримала розширені функції, а правління — чітку підзвітність. Нині АТ «Українська залізниця» виступає оператором залізничної інфраструктури, а також єдиним національним перевізником вантажів та пасажирів, який бере участь у виконанні стратегічної функції щодо забезпечення економічного розвитку та безпеки країни.

Проте досвід країн ЄС підтверджує, що існування державної монополії, побудованої за принципом вертикалі не можна характеризувати як абсолютно

ефективне. Точкою відліку процесу перезавантаження європейської залізниці стали ще 90-ті роки, коли частка цього виду транспорту на ринку перевезень впала більш ніж удвічі. В ході реалізації чотирьох пакетів реформ у більшості країн ЄС частка ринку приватних операторів стала перевищувати 30 %

Директиви Ради ЄС від 21 листопада 2012 року (2012/34/ЄС), яка так і називається “Відокремлення управління інфраструктурою від транспортної діяльності” передбачає розмежування функцій інфраструктури та перевізників. Поки в Україні це розділення не здійснено, що уповільнює гармонізацію із підходами Європейського Союзу та обмежує ринкову лібералізацію, що є ключовою умовою інтеграції України в європейський транспортний простір. Директива створює так звані «єдині правила гри» для залізничних компаній у Європі.

Іншим важливим напрямком євроінтеграційного процесу у сфері залізничного транспорту є імплементація в українське законодавство основних положень Директиви (ЄС) 2016/797 про інтероперабельність залізничної системи в рамках Європейського Союзу та Директиви (ЄС) 2016/798 з безпеки на залізничному транспорті. Рух в напрямку розширення правового підґрунтя України з цих питань вже спостерігається. Наприкінці жовтня 2025 року Уряд схвалив законопроект "Про безпеку та інтероперабельність залізничного транспорту України". Проектом закону передбачається створення системи управління безпекою на залізничному транспорті відповідно до вимог положень законодавства ЄС.

Таким чином, корпоратизація створила інституційні умови для реформи. На черзі прийняття нового Закону України «Про систему та особливості функціонування ринку залізничного транспорту України» та цілої низки законодавчих ініціатив, націлених на справедливую конкуренцію між усіма учасниками ринку з прозорими тарифами на доступ до інфраструктури, економічну ефективність залізничних перевезень, максимальне використання наявної інфраструктури. Все це прямі вимоги директив ЄС, які Україна має імплементувати та реалізувати.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТУ: ПРАВОВЕ ПІДґРУНТЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ДОКУМЕНТООБІГУ

У сучасних умовах цифровізація стає ключовим чинником розвитку транспортної галузі. Вона сприяє підвищенню ефективності перевезень, зменшенню адміністративного навантаження та забезпеченню прозорості логістичних процесів. Одним із основних напрямів цієї трансформації є впровадження електронних систем документообігу, які замінюють традиційні паперові форми взаємодії між учасниками перевізного процесу.

Маємо відзначити, що цифровізація транспорту є невідомою складовою гармонізації норм європейського та українського законодавства. Наша країна адаптує національне нормативно-правове поле до вимог ЄС шляхом активної інтеграції міжнародних стандартів електронного документообігу. Старт було покладено підписанням Угоди про Асоціацію між Україною та ЄС у 2014 році, яка передбачала інтеграцію регламентів Європейського Союзу до транспортного законодавства нашої країни. Крім того, в Державній транспортній стратегії України до 2030 року цей напрямок визначено в якості одного з ключових пріоритетів. Важливу роль відіграє гармонізація правових механізмів — від узгодження електронного підпису до забезпечення автентичності електронних документів відповідно до регламентів eIDAS (EU Regulation №910/2014) та Закону України «Про електронні довірчі послуги». Це поєднання дозволяє визнавати електронні документи значущими як з технічної, так і правової точок зору.

Електронна товарно-транспортна накладна (e-CMR) є прикладом міжнародного документа, який стандартизований відповідно до Протоколу e-CMR (UNECE, 2008) та Конвенції CMR. Ці норми визначають вимоги до електронного обміну даними між відправником, перевізником і одержувачем вантажу. Україна приєдналася до Протоколу e-CMR у 2022 році, що дало змогу українським перевізникам брати участь у міжнародних автомобільних перевезеннях на основі електронних накладних без дублювання паперової форми. Наприкінці минулого року наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 27.12.2024 №1491 затверджено Порядок функціонування системи електронного документообігу електронна товарно-транспортна накладна. Використання e-CMR забезпечує скорочення часу оформлення, мінімізацію ризиків втрати документів та підвищення рівня контролю за перевезенням вантажів. Юридичну силу e-CMR підтверджує

визнання електронних документів як доказів у правових спорах, що відповідає європейським практикам.

Система електронного квитка (e-Ticket) базується на міжнародних стандартах Smart Ticketing Alliance та ISO 24014, що регламентують структуру даних і принципи взаємодії різних транспортних операторів. В національному законодавстві електронні квитки в міському та автомобільному транспорті унормовані Законом «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження електронних квитків на автомобільному та міському електричному транспорті». Він передбачає, що електронні та паперові квитки у громадському транспорті є рівноцінними. Відповідні зміни надали можливість Міністерству розвитку громад, територій та інфраструктури України розробити єдину форму для електронного квитка. До речі, у сфері міського транспорту електронні квитки вже функціонують у Києві, Харкові, Львові, Дніпрі та інших містах. Їх застосування забезпечує автоматизований облік пасажиропотоку, прозорість розрахунків та інтеграцію різних видів транспорту в єдину цифрову систему. Електронні залізничні квитки в Україні діють вже давно і регулюються відповідними правилами "Укрзалізниці". Для купівлі достатньо придбати квиток онлайн через сайт або додаток, а потім пред'явити електронний бланк або QR-код провіднику разом із посвідченням особи під час посадки в поїзд. З правової позиції, e-Ticket має статус офіційного розрахункового документа, що визнається чинним відповідно до податкового та транспортного законодавства України. Крім того, використання e-Ticket є основою для розвитку концепції Smart Mobility, яка передбачає зручне пересування пасажирів між видами транспорту.

Електронна ліцензія (e-Licence) є ще одним важливим елементом цифрової трансформації транспортної сфери. Вона відповідає вимогам європейських регламентів eFTI (Electronic Freight Transport Information) та eIDAS, що встановлюють принципи обміну транспортною інформацією та електронної ідентифікації учасників ринку. В Україні запровадження e-Licence здійснюється через державні електронні реєстри Міністерства інфраструктури, що підвищує прозорість процедур, спрощує контроль діяльності перевізників і знижує корупційні ризики. Така система забезпечує взаємне визнання електронних ліцензій у межах міжнародних перевезень.

Отже, цифровізація транспорту — це не лише технічне оновлення, а й правова адаптація української транспортної системи до європейських стандартів. Вона забезпечує зручність користування, прозорість процедур і має юридичне підґрунтя як на національному, так і на міжнародному рівнях. Впровадження електронних накладних, квитків і ліцензій формує основу для

побудови сучасної, надійної та конкурентоспроможної транспортної системи України в європейському цифровому просторі.

Анастасія ХАЛИПЕНКО (101-ПАМЛ-Д24)

Керівник - проф. Анна ЗАЙКІНА

ЗАКОНОПРОЄКТ “ПРО ВНЕСЕННЯ ЗМІН ДО ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО МУЛЬТИМОДАЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ» ЯК ОДИН З ІНСТРУМЕНТІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ДЕРЖАВИ

В умовах глобалізації та з метою забезпечення реалізації єдиної державної політики формування ринку транспортних послуг у сфері мультимодальних перевезень Міністерством відновлення розвитку громад територій та інфраструктури України навесні 2025 року розроблено законопроект «Про внесення змін до Закону України «Про мультимодальні перевезення». Законопроект спрямований на забезпечення стабільної логістики в умовах воєнного стану та подальшого відновлення економіки. Його метою є підвищення рівня сприятливості умов для здійснення мультимодальних перевезень вантажів в Україні, зменшення регуляторного тиску на суб'єктів господарювання та усунення правових колізій, що на сьогодні подекуди мають місце на практиці. У транспортній сфері це передбачає, зокрема, поступовий перехід на транспортні засоби з нульовим показником викидів, використання енергоощадних, екологічно чистих та інноваційних технологій тощо.

Актуальність законопроекту підтверджується статистичними показниками транспортного сектору: лише у 2024 році залізницею в контейнерах було перевезено понад 258 тис. TEU, а морські порти обробили рекордні 97,2 млн тонн вантажів, з яких близько 60 млн тонн становила аграрна продукція. Це свідчить про здатність України зберігати й посилювати експортний потенціал навіть під постійними атаками на критичну інфраструктуру.

Законопроект ґрунтується на міцній правовій основі, що гарантує його відповідність українському законодавству та міжнародним стандартам. Перевагою законопроекту є відсутність потреби у додаткових бюджетних витратах як на державному, так і на місцевому рівнях. Він також не містить жодних положень, які б могли призвести до корупційних, дискримінаційних чи інших правопорушень. Крім того, норми законопроекту узгоджуються з

європейськими політиками, зокрема з цілями Європейського зеленого курсу щодо створення ефективних та екологічно безпечних транспортних систем.

В зону уваги для внесення змін та оновлення окремих положень Закону України «Про мультимодальні перевезення» розробники винесли:

- приведення норм щодо перевезення небезпечних вантажів у відповідність до міжнародних договорів України;
- спрощення державного нагляду, уточнення повноважень контролюючих органів та усунення дублювання функцій контролю, зокрема, в частині доставки соціально необхідних вантажів.
- внесення уточнень до митних процедур та до переліку істотних умов договору мультимодальних перевезень

Таким чином, внесення змін до Закону України «Про мультимодальні перевезення» може стати важливим кроком у модернізації національної транспортної системи відповідно до міжнародних стандартів та потреб воєнного часу. Законопроект забезпечує правову основу для розвитку мультимодальної логістики, спрощує регуляторні процедури, посилює цифровізацію та підвищує екологічну ефективність транспортного процесу. Впровадження запропонованих змін створить умови для покращення інвестиційного середовища, розширення експортного потенціалу України та її інтеграції в європейську транспортну мережу. Це сприятиме підвищенню економічної стабільності країни та побудові сучасної логістичної інфраструктури, необхідної для післявоєнного відновлення та подальшого національного розвитку.

Микита ГУЖВА (103-ГЗ-Д22)
Керівник - проф. Анна ЗАЙКІНА

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Транспортний сектор відіграє важливу роль у функціонуванні сучасної економіки як Європейського Союзу, так і України, забезпечуючи безперебійність перевезення вантажів, пасажирських перевезень та мобільності населення, розвиток міжнародної торгівлі. Тому не дивно, що саме транспорт залишається одним з найбільших джерел забруднення атмосфери діоксидом вуглецю. Науковці наголошують, що поточних темпів скорочення викидів і масштабів дій недостатньо, щоб зменшити зростання

глобальної температури та забезпечити безпечне майбутнє людства. Водночас підкреслено, що ми вже маємо багато прикладів здійснення ефективних заходів зі скорочення викидів. У зв'язку із наростанням загрози світового рівня «карбована нейтральність» набуває стратегічного значення для досягнення кліматичної безпеки, визначених Паризькою угодою та Європейським зеленим курсом. Національною економічною стратегією на період до 2030 року Україна проголосила про намір досягти кліматичної нейтральності не пізніше 2060 року

Базові кроки у напрямку декарбонізації наша країна зробила 22 квітня 2016 року шляхом підписання Паризької угоди (ратифіковано 14 липня 2016 року). Перший цільовий показник скорочення викидів, зафіксований в Очікуваному національно визначеному внеску України (2015 р), містив мету не перевищити 60% від рівня викидів 1990 року у 2030 році. Розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про схвалення Оновленого національно визначеного внеску України до Паризької угоди» від 30.07.2021 передбачено більш амбітні показники: скорочення викидів парникових газів на 65% від рівня 1990 року до 2030 року. Це зобов'язання - основа досягнення значних змін в енергетичному секторі та промисловості, а також реалізації стратегії, що поєднує кліматичну політику, відновлення економіки та євроінтеграцію.

29 жовтня поточного року Кабінет Міністрів України на основі моделювання довгострокових сценаріїв розвитку економіки України, перспективного енергетичного балансу та динаміки викидів парникових газів схвалив Другий Національно визначений внесок (НВВ2) України до Паризької угоди. До обговорення НВВ2 були широко залучені зацікавлені сторони: урядові установи, місцеві органи влади, бізнес-сектор, громадськість та міжнародні партнери. При його підготовці врахували зауваження та пропозиції щодо його впливу на бізнес, повсякденну відбудову та економіку країни в цілому. Визначено ціль скорочення викидів парникових газів більше ніж на 65% від рівня 1990 року до 2035 року. Оновлене кліматичне зобов'язання України до Паризької угоди визначає вагому роль адаптації до зміни клімату, справедливої трансформації, та збереження біорізноманіття у впровадженні кліматичної політики України до 2035 року.

Попри виклики війни на національному рівні продовжують впроваджувати ініціативи, що покликані допомогти Україні досягти поставлених цілей. У 2023 році створено Державний фонд декарбонізації та енергоефективної трансформації. Його основні напрямки роботи: стимулювання реалізації енергоефективних заходів, розвиток енергосервісного механізму, збільшення використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, скорочення викидів вуглецю,

впровадження фінансово-кредитних інструментів виключно у сфері енергоефективності.

Така комплексна та системна робота є свідченням того, що навіть в умовах повномасштабної війни Україна не відмовляється від кліматичних зобов'язань, а навпаки — враховує виклики, спричинені війною, й закладає основу для зеленого відновлення та інтеграції з європейською кліматичною політикою.

Антоніна СТЕБЛЄВА (101-ПАМЛ-Д24)

Керівник - проф. Анна ЗАЙКІНА

ЕКОЛОГІЧНЕ ПРАВО І РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

Розвиток електротранспорту є важливою складовою реалізації принципів екологічного права, адже він сприяє зменшенню негативного впливу транспорту на навколишнє природне середовище, скороченню викидів парникових газів та покращенню якості міського повітря. У сучасних умовах глобальних кліматичних змін і зростання рівня урбанізації питання екологічно безпечного транспорту набуває особливого значення. Електротранспорт — це не лише технологічне нововведення, а й інструмент реалізації державної екологічної політики, спрямованої на формування сталого майбутнього та збереження природних ресурсів.

В Україні нормативно-правове забезпечення розвитку електротранспорту формується відповідно до міжнародних екологічних стандартів і є невід'ємною частиною державної екологічної політики. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» визначає розвиток електротранспорту як один із ключових напрямів скорочення викидів у транспортному секторі. Цей документ наголошує на необхідності зменшення використання викопного палива, підтримці інновацій у сфері «зелених» технологій, а також створенні сприятливих економічних і правових умов для виробництва, імпорту та експлуатації електротранспорту.

Екологічне право регулює не лише стимули для впровадження екологічно чистих технологій, а й відповідальність за порушення екологічних норм. Воно визначає систему правових засад, що забезпечують екологічну безпеку під час розроблення, виробництва, експлуатації та утилізації транспортних засобів. Для ефективного розвитку електротранспорту необхідно вдосконалювати правові механізми поводження з відходами,

зокрема з відпрацьованими акумуляторами, які містять небезпечні речовини. Важливо передбачити створення системи збору, переробки та повторного використання таких компонентів, щоб уникнути вторинного забруднення довкілля та забезпечити принципи циркулярної економіки.

Окрему роль у реалізації екологічного законодавства відіграє стимулювання підприємств і громадян до переходу на електротранспорт. Це може включати податкові пільги, грантову підтримку, зниження митних зборів, розвиток мережі зарядних станцій і створення сприятливих умов для розвитку міського громадського електротранспорту. Державні програми з модернізації транспортного парку, зокрема переведення автобусів на сучасні екологічні системи, є реальними прикладами впровадження норм екологічного права на практиці.

Розвиток електротранспорту також є важливим елементом виконання Україною міжнародних зобов'язань, передбачених Паризькою кліматичною угодою, яка вимагає зменшення викидів парникових газів і поступового переходу до відновлюваних джерел енергії. У межах цих зобов'язань Україна має інтегрувати екологічні норми у транспортну політику, сприяти енергетичній ефективності та зменшенню залежності від імпорту нафти.

Таким чином, взаємодія екологічного права та інновацій у транспортній сфері створює правові передумови для формування «зелених» міст, у яких електротранспорт виступає символом прогресу й екологічної відповідальності. Розвиток цієї галузі сприяє підвищенню якості життя громадян, зміцненню екологічної безпеки держави та формуванню нової екологічної культури населення. Електротранспорт стає не лише засобом пересування, а й важливою частиною національної екологічної стратегії, спрямованої на забезпечення сталого розвитку суспільства.

Максим ПОДЧАСОВ (108-ТСЛ-Д23)
Керівник - ст.викл. Андрій КОЛІСНИКОВ

ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ З ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Особливості правового регулювання діяльності з перевезення пасажирів залізничним транспортом

Правове регулювання перевезення пасажирів залізничним транспортом визначається спільним регулюванням Цивільного кодексу України (щодо договору перевезення) та спеціальних нормативних актів, таких як Правила

пожежної безпеки та внутрішні нормативні акти залізничного оператора. Важливими аспектами є публічний характер договору перевезення та його двосторонній, консенсуальний характер, який може бути як платним, так і безоплатним.

З особливостей слід віділити, певні аспекти прав перевізника та пасажирів.

Пасажир — це фізична особа, яка здійснює поїздку залізничним транспортом на підставі проїзного документа. Пасажиром особа вважається з моменту прибуття на вокзал до моменту її завершення, а також під час користування вокзальними послугами.

Діти до 14 років допускаються до перевезення в пасажирських поїздах тільки в супроводі дорослих. Пасажир, який перевозить дитину до 14 років, повинен мати документ, який підтверджує вік дитини, і надавати його особам, які контролюють, під час посадки в поїзд та на шляху прямування.

З кожного пасажирів без виключення, під час оформлення проїзду (покупки квитка), утримується страховий збір (платіж). Розмір страхового збору на проїзному документі зазначається окремо. Вважаються застрахованими без сплати страхового збору пасажири, які мають право на безплатний проїзд, та діти менше 6 років, які їдуть без проїзного документа разом із супровідником.

Поїздка починається зі станції, вказаної у квитку. Пасажир, який сів на проміжній станції, зберігає право на своє місце.

Для посадки необхідний проїзний документ (квиток) та документ, що посвідчує особу. Пільговики додатково пред'являють оригінал документа на пільгу. Діти до 16 років – документи, що посвідчують їхній вік.

Провідник зобов'язаний перед посадкою перевірити відповідність квитка, посвідчення особи, дати, номера поїзда/вагона, а також норми ручної поклажі.

Пасажири без дійсних квитків, без документів, що посвідчують особу, або з ручною поклажею, що перевищує встановлені норми, не допускаються до вагона.

Пасажир, виявлений у поїзді без дійсного квитка або необхідних документів, вважається безквитковим, повинен сплатити штраф і вартість проїзду. У разі відмови — має залишити поїзд на найближчій станції.

Пасажир зобов'язаний займати місце, вказане в його проїзному документі.

Якщо продано два квитки на одне місце, або місце відсутнє, начальник поїзда зобов'язаний допустити пасажирів та надати йому інше місце включно з вищою категорією без доплати, або нижчою з поверненням різниці вартості.

Якщо пасажир помилково сів не на той напрямок, начальник поїзда складає акт, який дає право пасажирові безплатно повернутися до станції відправлення.

Пасажир зобов'язаний зберігати проїзний документ до виходу на перон.

Пасажир у міжнародному залізничному сполученні зобов'язаний мати та пред'являти перевізнику на вимогу всі належним чином оформлені документи, необхідні для в'їзду до країн прямування та транзиту.

Перевізник зобов'язаний до початку міжнародного перевезення перевірити наявність у пасажирів цих необхідних документів.

Перевізник має право відмовити у перевезенні пасажирів, який не пред'явив необхідні документи. Така відмова не тягне за собою обов'язок перевізника відшкодувати пасажирові заподіяну шкоду.

Анастасія ГЕРАЩЕНКО (108-ТСЛ-Д23)
Керівник - ст.викл. Андрій КОЛІСНИКОВ

ЗАКОНОДАВЧІ ВИМОГИ ДО ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ, ЯКИМИ ПЕРЕВОЗЯТЬСЯ НЕБЕЗПЕЧНІ ВАНТАЖІ

Перевезення небезпечних вантажів є однією з найвідповідальніших сфер транспортної діяльності. Такі перевезення часто являють собою підвищену небезпеку для життя людей, довкілля та матеріальних цінностей. Тому держава призначає чіткі законодавчі вимоги до транспортних засобів, перевізників та водіїв, які здійснюють транспортування небезпечних вантажів.

В Україні порядок перевезення небезпечних вантажів регулюється низкою нормативно-правових актів, серед них основними є Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів», Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, що затверджені постановою Кабінету Міністрів України, а також міжнародна Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ / ADR).

Транспортні засоби, які використовуються для перевезення небезпечних вантажів, мають бути оснащеними спеціальним обладнанням. Автомобіль повинен мати систему вентиляції, бути технічно справним, герметичні ємності, засоби для запобігання іскроутворенню, а також аптечку, вогнегасники, інструменти для ліквідації наслідків аварійних ситуацій. На кузові або цистерні обов'язково розміщуються знаки безпеки та номери вантажу, щоб усі бачили, що перевозяться небезпечні речовини.

Водій, який здійснює перевезення, повинен пройти спеціальне навчання та отримати свідоцтво ДОПНВ, що підтверджує його знання правил безпеки в надзвичайних ситуаціях. Також, кожен транспортний засіб має регулярно проходити технічний огляд із зазначенням, що він придатний для перевезення саме небезпечних вантажів певного класу.

Під час руху водій зобов'язаний дотримуватися визначених маршрутів, погоджених з органами поліції та місцевої влади, не заїжджати в густонаселені райони без дозволу. Забороняється залишати транспортний засіб без нагляду або брати з собою пасажирів на час перевезення небезпечних речовин.

Відповідальність за порушення вимог перевезення небезпечних вантажів встановлюється адміністративним та кримінальним законодавством України. Зокрема, за несправність транспорту, відсутність необхідних документів чи порушення правил безпеки може бути накладено штраф, кримінальне покарання або навіть позбавлення права керування транспортними засобами.

Отже, законодавчі вимоги до транспортних засобів, якими здійснюється перевезення небезпечних вантажів, мають важливе значення для забезпечення належного рівня безпеки. Основна мета – запобігання надзвичайним ситуаціям, охорона навколишнього середовища та зменшення ризику для життя людей, а також збереження матеріальних цінностей.

Дотримання встановлених правил є обов'язок для всіх учасників процесу перевезення та гарантія запобігання можливим аваріям і катастрофам. Кожен з них несе відповідальність за справний стан транспорту, проходження спеціальної підготовки, правильне маркування вантажу та виконання вимог чинного законодавства України.

Дотримання вимог чинного законодавства України у сфері перевезення небезпечних вантажів є необхідною умовою безпечної та ефективної роботи державної транспортної системи.

Богдан ЧЕРНЯВСЬКИЙ (108-ТСЛ-Д23)
Керівник - ст.викл. Андрій КОЛІСНИКОВ

ПРАВОВІ ОСНОВИ РЕГУЛЮВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВНУТРІШНІМИ ВОДНИМИ ШЛЯХАМИ.

Внутрішні водні перевезення здійснюються суднами по річках, каналах, водосховищах та інших водних шляхах, придатних для судноплавства. Діяльність у цій сфері регулюється Законом України «Про внутрішній водний

транспорт», Кодексом торговельного мореплавства України та іншими нормативно-правовими актами.

Європейська угода про важливі внутрішні водні шляхи міжнародного значення (AGN): AGN встановлює перелік важливих транскордонних внутрішніх водних шляхів Європи, визначає стандарти їх технічного обладнання, габарити суден і правила безпечного судноплавства, сприяючи інтеграції національних річкових систем у єдиний європейський транспортний простір.

Міжнародні перевезення по річках, що мають транскордонне значення, здійснюються з урахуванням міжнародних договорів, зокрема Белградської конвенції про режим судноплавства на Дунаї 1948 року. Україна співпрацює з Дунайською комісією для розвитку транзитних маршрутів і приведення національних норм до європейських стандартів.

Органи державного управління у сфері внутрішнього водного транспорту — є Державна служба морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства України (Держслужба морського та річкового транспорту) — контролюють безпеку руху, сертифікацію суден, підготовку екіпажів і розвиток водних шляхів. Також до системи управління належать Кабінет Міністрів України, центральні та місцеві органи виконавчої влади, зокрема, місцеві державні адміністрації, а також Національна поліція України та інші органи в межах своєї компетенції.

Внутрішні водні шляхи — це природні або штучні водні об'єкти, офіційно відкриті для судноплавства. До них належать Дніпро, Дунай, Південний Буг, Десна, Прип'ять та інші річки, які мають судноплавне значення.

Організація перевезень вантажів і пасажирів здійснюється на підставі договорів перевезення, що укладаються між перевізником та замовником. Основними перевізними документами є накладна, квиток або коносамент.

Судна, що здійснюють внутрішні перевезення, повинні бути зареєстровані у Державному судовому реєстрі або Судновій книзі України. Вони підлягають технічному огляду та отримують свідоцтво про придатність до плавання. Екіпаж повинен мати документи, що підтверджують кваліфікацію та право на управління судном.

Перевізник зобов'язаний забезпечити безпечне перевезення пасажирів, вантажів і багажу, утримання судна в технічно справному стані, а також дотримання екологічних вимог під час експлуатації.

Пасажир має право на безпечну поїздку, отримання послуг, зазначених у квитку, а також на відшкодування збитків у разі затримки чи скасування

рейсу. Пасажири повинні мати чинні квитки й документи, що посвідчують особу, та дотримуватись правил безпеки на судні.

Єлізавета МОСКАЛЕНКО (108-ЕП-Д23)
Керівник - ст.викл. Андрій КОЛІСНИКОВ

МЕХАНІЗМ СТРАХУВАННЯ ЖИТТЯ І ЗДОРОВ'Я ПАСАЖИРІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ МІСЬКИМ ЕЛЕКТРИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Міський електричний транспорт — важлива складова транспортної системи України, яка забезпечує мобільність населення та функціонування міської інфраструктури. З огляду на інтенсивність руху та ймовірність нещасних випадків, страхування життя і здоров'я пасажирів набуває значення як соціальний захист та фінансовий інструмент стабільності перевізників.

Правовими засадами страхування обумовлений певною кількістю нормативних актів, серед яких, слід згадати:

- Закон України «Про страхування» (18 листопада 2021 року № 1909-IX) — визначає принципи страхування, зокрема обов'язкове особисте страхування від нещасних випадків на транспорті;
- Закон України «Про транспорт» (10 листопада 1994 року № 232/94-ВР) — передбачає обов'язкове страхування пасажирів;
- Закон України «Про міський електричний транспорт» (29 червня 2004 року № 1914-IV) — визнає міський електротранспорт частиною єдиної транспортної системи України.

Наказ Міністерства інфраструктури № 671 від 22.07.2024 р., зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 серпня 2024 р. за № 1297/42642 — встановив нові Порядок та умови страхування на автомобільному та міському електричному транспорті.

Особливості страхування відбувається наступним чином:

- Страхування відповідальності перевізника за шкоду, заподіяну життю, здоров'ю пасажирів і багажу;
- Страхування життя, здоров'я та працездатності водіїв і машиністів від нещасних випадків.

Договір страхування укладається на кожен транспортний засіб, терміном не менше року. Територія дії — Україна, крім зон бойових дій. Франшиза не допускається, тобто виплата здійснюється у повному обсязі. Мінімальна страхова сума — не менше 140 мінімальних заробітних плат.

Серед основних проблем є: недостатній контроль за виконанням норм перевізниками; відсутність єдиної бази страхових випадків; формальний характер деяких договорів і обмежені страхові суми.

Щоб вдосконалити: створити єдиний державний реєстр страхових подій; запровадити електронний страховий квиток; розширювати страховий ліміт; інформувати пасажирів про їхні права; стимулювати розвиток муніципальних страхових компаній.

Механізм страхування життя і здоров'я пасажирів міського електричного транспорту є важливим елементом транспортної безпеки та соціальної політики держави. Він поєднує юридичні, економічні та соціальні аспекти - забезпечуючи відшкодування збитків постраждалим, зменшення фінансового навантаження на перевізників і захист прав громадян.

Федір СЕНЮК (108-ЕП-Д23)

Керівник - ст.викл. Андрій КОЛІСНИКОВ

ЗАКОНОДАВЧІ УСТАНОВИ ЩОДО РЕГУЛЮВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Законодавчі вимоги до транспортних засобів (ТЗ), якими перевозяться небезпечні вантажі в Україні, регулюються низкою нормативно-правових актів, ключовим з яких є Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ, або ADR) та Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затверджені відповідними наказами МВС та іншими державними органами.

ТЗ повинні відповідати вимогам державних стандартів, безпеки, охорони праці та екології.

Для більшості перевезень (особливо в цистернах або з вантажами підвищеної небезпеки) необхідне Свідоцтво про допущення транспортних засобів до перевезення визначених небезпечних вантажів, яке видається Головним сервісним центром МВС України.

Технічний огляд: ТЗ має пройти спеціальний технічний контроль, який підтверджує його відповідність вимогам ДОПНВ/ADR.

ТЗ спереду та ззаду мають бути встановлені інформаційні таблиці небезпечного вантажу оранжевого кольору, що містять ідентифікаційний номер небезпеки та номер ООН (UN number) вантажу.

На бокових сторонах та ззаду (або на упаковках) повинні бути розміщені відповідні знаки небезпеки, що відповідають класу небезпеки вантажу згідно з ДОПНВ.

ТЗ має бути обладнаний ефективною гальмівною системою відповідно до вимог ДОПНВ. Електропроводка та обладнання повинні бути захищеними та відповідати нормам, що запобігають іскроутворенню (особливо для вибухонебезпечних вантажів).

Вихлопна система повинна бути розташована таким чином, щоб виключити можливість займання вантажу.

Обов'язкова наявність необхідної кількості вогнегасників, тип та кількість яких залежать від класу небезпеки та об'єму вантажу. Під час руху ТЗ має рухатися з увімкненим ближнім світлом фар та задніми габаритними ліхтарями. Встановлюються додаткові обмеження швидкості руху. Маршрут перевезення небезпечних вантажів підвищеної небезпеки підлягає обов'язковому погодженню з Національною поліцією.

Ці вимоги спрямовані на мінімізацію ризиків, пов'язаних із перевезення небезпечних матеріалів, та забезпечення безпеки всіх учасників дорожнього руху.

ТЕЗИ

85-ї СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(10 — 11 грудня 2025 р.)