

Голові спеціалізованої вченої ради 64.820.01
при Українському державному
університеті залізничного транспорту,
61050, м. Харків, пл. Фейєрбаха, 7

ВІДГУК

*офіційного опонента доктора технічних наук, професора Лісового Івана
Павловича на дисертаційну роботу Мавріної Марини Олексіївни, що
виконана на тему «Методи і засоби контролю, діагностики та корекції
помилок пристройів обробки даних на основі класу лишків» що подана на
здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі*

1. Актуальність теми

Результати останніх досліджень методів підвищення ефективності функціонування комп'ютерних пристройів обробки даних (КПОД), як одного із основних пристройів ТКС показали, що поряд з широко застосовуваними у даний час методами підвищення швидкості функціонування та надійності обробки інформації великі перспективи відкриваються за рахунок впровадження нових, нетрадиційних методів представлення та обробки даних, наприклад непозиційної системи числення у класі лишків (КЛ).

При доведеному факті ефективного застосування класу лишків для створення високопродуктивних і надійних КПОД ТКС, час реалізації методів та алгоритмів контролю, діагностики та корекції (вправлення) помилок даних (по відношенню до часу обробки інформації) досить суттєвий, що знижує загальну ефективність використання непозиційних кодових структур. У той же час підвищення оперативності методів контролю у КЛ супроводжується зниженням достовірності отримання істинного результату обробки даних.

Невирішеність питань забезпечення достовірного результату процесу оперативного контролю даних в КПОД та підвищення оперативності процесів діагностики й корекції помилок даних КПОД, що функціонують у класі лишків, з урахуванням вимог щодо продуктивності обробки інформації ТКС, визначили мету, загальну науково-технічну задачу дисертації та зміст даної дисертаційної роботи.

Метою даної дисертаційної роботи є підвищення достовірності та оперативності контролю, діагностики і корекції помилок даних комп'ютерних пристройів комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків. Мета роботи досягається за рахунок вирішення

науково-технічної задачі дисертації – розробка методів і засобів контролю, діагностики та корекції комп'ютерних пристройів обробки даних комутаційно-комунікаційного вузла, що функціонують у класі лишків.

Дослідження, результати яких викладено в дисертації, проводились згідно з державними планами НДР, програмами та договорами, які виконувались у Полтавському національному технічному університеті ім.Ю. Кондратюка, Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім.П. Василенка та Українській державній академії залізничного транспорту:

– «Розробка та дослідження методів і засобів кодування, передачі, обробки та корекції даних комп'ютерних пристройів телекомунікаційної системи і мережі, що функціонують у класі лишків» (Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, ДР № 0114U004136, 2013-2015 р.р.);

– «Методологія створення відмовостійких і швидкодіючих засобів обробки цифрової інформації реального часу на основі застосування модулярної системи числення» (Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, ДР № 0110U000669, 2010-2014 р.р.);

– «Розробка методики визначення обсягу робіт з експлуатації телекомунікаційного обладнання» (Українська державна академія залізничного транспорту, ДР № 0111U007919, 2012 р.).

Участь автора у зазначених науково-дослідних темах та проектах, в яких дисертант був безпосереднім виконавцем, полягає в розробці безпосередньо методів та засобів підвищення достовірності та оперативності контролю, діагностики та корекції помилок КПОД комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Дисертаційна робота має логічну структуру і складається із вступу, чотирьох розділів, висновку, переліку літератури та одного додатку.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету, задачі дослідження, об'єкт та предмет дослідження, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

Об'єкт досліджень – процеси контролю, діагностики та корекції помилок комп'ютерних пристройів обробки даних комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків.

Предмет досліджень – методи і засоби контролю, діагностики і корекції помилок комп'ютерних пристройів обробки даних комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків.

У дисертаційній роботі вирішено наступні *частинні задачі дослідження*:

- досліджено методи контролю даних в класі лишків;
- розроблено метод підвищення достовірності контролю комп'ютерних пристрій обробки даних комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи, що функціонують в класі лишків;
- досліджено методи діагностики та корекції помилок даних в класі лишків;
- удосконалено методи діагностики та корекції помилок комп'ютерних пристрій обробки даних комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків;
- розроблено пристрой контролю, діагностики та корекції помилок комп'ютерних пристрій обробки даних комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків.

В результаті рішення задач дисертації отримано наступні *науково-практичні результати*:

1. Результати досліджень методів контролю даних у класі лишків показали, що всі існуючі практичні методи контролю КПОД ККВ засновані на використанні принципу безпосереднього порівняння та принципу нулевізації. Розглянутий у розділі найбільш оперативний з існуючих методів контролю дозволяє, у порівнянні з базовим, зменшити час контролю КПОД для однобайтової, двобайтової, чотирибайтової та вісъмибайтової розрядних сіток від 50 до 65,6 відсотків відповідно. Однак даний оперативний метод не забезпечує повної достовірності контролю КПОД ККВ. Дана обставина обумовлює необхідність розробки методу підвищення достовірності оперативного контролю даних у класі лишків.

2. У дисертаційній роботі розроблено метод підвищення достовірності оперативного контролю даних у класі лишків. Даний метод заснований на використанні ПОНК n_A . При цьому модуль m_i , що визначає номер числового інтервалу знаходження НКС, вибирається максимальним із сукупності n можливих інформаційних основ класу лишків. Застосування даного методу дозволяє забезпечити повну достовірність результату контролю даних у класі лишків. На підставі даного методу розроблені алгоритми для його реалізації відповідно з якими, синтезовано патентоспроможні пристрой.

3. Результати досліджень методів діагностики та виправлення помилок даних у класі лишків показали, що на відміну від кодів які виправляють помилки, що використовуються у ПСС, арифметичні коди у класі лишків мають додаткові можливості. Так, наявність в НКС одночасно первинної та вторинної інформаційної надмірності, в деяких випадках, може забезпечити можливість виправлення однократних помилок у класі лишків при МКВ рівній одиниці.

Однак, для виправлення однократних помилок потрібне проведення додаткових процедур обробки даних. Зокрема, це досягається шляхом застосування, додатково до інформаційного резервуванню, і часового резервування. Дані обставини обумовлюють необхідність використання додаткового часу для корекції даних, що знижує загальну ефективність коригувальних кодів у класі лишків.

4. У дисертації удосконалено метод діагностики в класі лишків, заснований на застосуванні ортогональних базисів B_{ij} частинних наборів модулів. Ортогональні базиси B_{ij} утворюються з повної системи основ m_i ($i = \overline{1, n+1}$). Застосування ортогональних базисів B_{ij} дозволяє організувати процес паралельної обробки проекцій $A_i = (a_1 \| a_2 \| \dots \| a_{i-1} \| a_{i+1} \| \dots \| a_n \| a_{n+1})$ кодової структури $A = (a_1 \| a_2 \| \dots \| a_{i-1} \| a_i \| a_{i+1} \| \dots \| a_n \| a_{n+1})$ у КЛ. Дані обставини дозволяють в n раз підвищити оперативність діагностування даних у КПОД ККВ.

5. Удосконалено метод корекції помилок даних, шляхом урахування природної і штучної інформаційної надмірності кодової структури в класі лишків. Це дозволяє виправляти однократні помилки даних при введені мінімальної кодової (інформаційної) надмірності. Метод ґрунтуються на врахуванні величини та місця розташування помилки в довільному лишку числа, що виправляється. За рахунок цього процедура виправлення однократних помилок даних здійснюється шляхом організації процесу паралельного виправлення помилок у групі лишків.

Показано, що використання запропонованих методів дозволяє в n раз підвищити оперативність процесів діагностики та корекції помилок даних у КПОД ККВ, що функціонують у класі лишків, а також дозволить технічно спростити процедуру обробки непозиційних кодових структур.

6. Відповідно до завдань досліджень у дисертації розроблено патентоспроможні пристрой оперативного контролю, діагностики та корекції помилок КПОД ККВ ТКС, що функціонують у класі лишків. Наведено приклади конкретної реалізації процесу контролю, діагностики та корекції помилок, які підтвердили практичну реалізованість розроблених і удосконалених в дисертації методів.

3. Достовірність наукових положень

Достовірність результатів дисертаційної роботи Мавріної М.О. підтверджується відсутністю суперечностей з основними положеннями теорії електричного зв'язку, теорії складних систем, теорії чисел, теорії інформації та кодування.

Отримані теоретичні і практичні результати не мають розбіжностей з відомими публікаціями обраного автором напрямку досліджень розробки методів контролю, діагностики та виправлення помилок КПОД ККВ ТКС.

4. Наукова новизна та практична значимість

В ході рішення основних задач дисертаційної роботи були отримані такі наукові результати:

1. Уперше отриманий метод контролю в класі лишків, який, на відміну від відомих, заснований на використанні позиційного однорядового коду, шляхом використання максимальної інформаційної основи, що дозволяє підвищити достовірність контролю даних комп'ютерних пристрій комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи.

2. Удосконалено метод діагностики в класі лишків, який заснований на визначенні частинних ортогональних базисів, шляхом поєднання у часі процесів аналізу проекцій числа яке діагностується, що дозволяє підвищити оперативність діагностування даних комп'ютерних пристрій комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи.

3. Удосконалено метод корекції однократних помилок у класі лишків, заснований на урахуванні величини та місця розташування помилки в лишку числа, шляхом організації процесу паралельного виправлення помилок у групі лишків контролюваного числа, що дозволяє підвищити оперативність корекції помилок даних комп'ютерних пристрій комутаційно-комунікаційного вузла телекомунікаційної системи.

Практичне значення отриманих результатів досліджень полягає в наступному:

- розроблено метод оперативного контролю даних, що дозволяє достовірно визначити результат процесу контролю даних у класі лишків;
- удосконалено методи діагностики і корекції помилок даних у класі лишків, що дозволяє у n разів зменшити час проведення операцій діагностики і корекції помилок;
- отримано сукупність патентоспроможних пристрій обробки інформації, що представлена у непозиційній системі числення класу лишків.

Отримані результати досліджень є науково-практичним підґрунтям для створення системи оперативного та достовірного контролю, діагностики та корекції помилок даних КПОД у класі лишків.

Результати наукових досліджень впроваджено на підприємстві НП ТОВ «СОЛВЕР» при виконанні завдань, які пов’язані з розробкою та вдосконаленням спеціальної техніки (акт реалізації від 12.05.2015 р.) та в навчальному процесі Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка (акт реалізації від 05.06.2015 р.).

За темою досліджень отримано 6 патентів України, що підтверджує новизну та практичну значимість результатів дисертації.

5. Завершеність, стиль викладання

Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка виконана та оформлена у відповідності з вимогами до наукових праць. Дисертаційна робота та автореферат викладені грамотно й логічно, термінологія використовується чітко та коректно.

6. Повнота викладу основних результатів в опублікованих працях

Основні результати досліджень опубліковані у 22 наукових працях (10 наукових статей у міжнародних та фахових виданнях, 6 патентів України, 6 тез доповідей) та пройшли апробацію на міжнародних і галузевих науково-технічних конференціях та семінарах.

7. Відповідність спеціальності

Дисертаційна робота Мавріної М.О. відповідає паспорту спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі за наступними пунктами напрямків досліджень: п. 3 – розроблення й дослідження моделей і методів підвищення пропускної спроможності, надійності, живучості, захищеності від завад та безпеки телекомунікаційних систем і мереж, а також їх основних елементів – каналів зв’язку, вузлів комутації, маршрутизації, управління та сигналізації.; п. 4 – створення та вдосконалення методів адміністративного управління та білінгу, центрів технічного обслуговування, експлуатації та моніторингу стану в телекомунікаційних системах та мережах.

Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням та висновкам зробленим у дисертації.

8. Недоліки та зауваження

1. Автору дисертації необхідно було більш повно дати оцінку можливості технічної реалізації запропонованих засобів обробки даних у реальних вузлах телекомунікаційних систем. В роботі також не обґрунтовано економічну доцільність та рентабельність використання запропонованих технічних рішень, що є одним з важливих аспектів комерційного використання методів і засобів обробки інформації в телекомунікаційних системах і мережах.

2. У дисертації та авторефераті дисертації не дано чіткого пояснення відносно практичного вибору інформаційних та контрольних основ (модулів) класу лишків. У дисертації потрібно більш детально розглянути процедуру (алгоритм) вибору основ класу лишків. Це обумовлено тим, що значення величин модулів класу лишків суттєво впливають як на час реалізації обробки даних, так і на оперативність контролю даних.

3. На рис. 1.3. наведено узагальнену структурну схему комп’ютерного пристрою обробки даних у класі лишків. Однак з рисунку не зовсім незрозуміло яким чином властивості класу лишків впливають на швидкодію обробки даних КПОД ТКС.

4. Не зовсім зрозуміло, яким чином здійснюється практична реалізація

запропонованого методу підвищення оперативності контролю даних в разі апаратно-програмної реалізації. Крім того виникає наступне питання: чи можна при цьому застосувати існуючу елементну базу, яка застосовується в звичайних двоїстих позиційних системах числення, чи необхідно створити нову елементну базу, засновану на принципах і властивостях непозиційної системи числення класу лишків?

5. У дисертації не проведено комплексної оцінки можливості застосування завадостійких кодів у класі лишків у ТКС. Важливо було розглянути та оцінити ефективність застосування завадостійких кодів у класі лишків для контролю інформації не тільки при обробці, а і при передачі даних каналами зв'язку між комутаційно-комунікаційними вузлами телекомунікаційної мережі.

Наведені недоліки не зменшують значимості результатів дисертаційної роботи, а також суттєво не впливають на її загальну позитивну оцінку.

9. Висновок

За своїм змістом, обсягом виконаних досліджень та рівнем викладання матеріалу, дисертація відповідає паспорту спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі і вимогам п. п. 9, 11-14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013р. № 567, а її автор, Маріна Олексіївна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент:

Професор кафедри телекомунікаційних систем

Одеської національної академії зв'язку

ім. О.С. Попова,

доктор технічних наук, професор

І.П. Лісовий

«28» грудня 2015 р.



Відділ №	02-12
дата	29.12.2015
грудня	2015 р.
УкрДУЗТ	