

УДК 621.396::519.873

ВЛАДИСЛАВ ГОЛЬ,  
СЕРГІЙ ГНАТЮК,  
ВАДИМ РОМАНЕНКО,  
ІГОР ГИРЕНКО

## **ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ І ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

Проведений всебічний аналіз стану та тенденцій розвитку різноманітних систем спеціального зв'язку. Зокрема проаналізований зміст Стратегії національної безпеки України поміж “актуальних загроз національній безпеці” в частині вразливості державних інформаційних ресурсів до кібератак, виділені загрози критичній інфраструктурі. Встановлено закономірності використання засобів спеціального зв'язку, а також протиріччя їх сумісного застосування. Визначено актуальні напрями наукових досліджень для усунення встановлених антагонізмів з метою підвищення ефективності використання під час технічної експлуатації систем і засобів спеціального зв'язку за призначенням. Крім того виявлено відсутність загального підходу щодо визначення комплексної оцінки якості функціонування систем спеціального зв'язку як в цілому, так і окремих засобів спеціального зв'язку, а також комплексного порівняння їх з відомими аналогами іноземного виробництва; відсутність моделей та методик у явному вигляді, за допомогою яких можна кількісно оцінити технічні та економічні показники систем, об'єктів та процесів у державній системі урядового зв'язку із заданою точністю, провести вимірювання абсолютних значень параметрів і порівняти їх з відповідними показниками інших об'єктів з виявленням відносних показників. Приведено визначення метрологічного забезпечення та показана її важливість для бойової готовності військової техніки зв'язку та засобів спеціального зв'язку, а також сформульовані проблемні питання щодо сучасного метрологічного забезпечення їх перспективних зразків. Також в статті визначено недостатність досліджень в теорії аналізу надійності технічних систем зі змінною структурою та розробок модульних апаратних технічного забезпечення і засобів вимірювальної техніки для обслуговування і ремонту програмно-керованих засобів зв'язку. Обґрунтовані спеціалізація і кількість робочих місць польових ремонтних органів. Це досягається на основі вирішення переліку спеціалізованих завдань.

**Ключові слова:** засіб спеціального зв'язку, система спеціального зв'язку, ефективність систем спеціального зв'язку, діагностичне забезпечення, метрологічне забезпечення.

**Постановка проблеми.** Аналіз сучасних вимог до систем і засобів спеціального зв'язку дозволяє встановити тенденції їх подальшого розвитку: повний перехід від аналогових до цифрових систем і засобів зв'язку, впровадження програмно-керованих засобів зв'язку, масове використання волоконно-оптичних ліній зв'язку, подальше удосконалення діагностичного і метрологічного забезпечення.

Для практичної реалізації цих напрямів необхідно вирішення актуальних наукових проблем і задач, розробка нових моделей, методів і методик впровадження на всіх етапах створення експлуатації систем і засобів спеціального зв'язку, що неможливо з використанням існуючого науково-методичного апарату.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зазначеним проблемам останнім часом у науково-технічній літературі приділялось недостатньо уваги, але актуальність даної тематики підкреслюється низкою наукових досліджень, зокрема [7] - [12].

**Метою статті є** визначення та формулювання актуальних наукових проблем і задач для реалізації тенденцій розвитку сучасних систем і засобів спеціального зв'язку в галузі їх технічної експлуатації.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Стрімкий розвиток технологій, особливо в сфері інформаційних технологій, спричинив значні зміни у збільшенні ступеня взаємозв'язку та взаємозалежності різноманітних мереж і систем, виробничих, фінансових та інших процесів у всіх інфраструктурах держав світу. Тому на основі аналізу сучасних досягнень у галузі кваліметрії необхідно обґрунтувати кількісні показники якості функціонування систем спеціального зв'язку та запропонувати методи і методики їх кількісної оцінки для використання під час ґрунтового вибору перспективного варіанту модернізації системи урядового зв'язку України.

У Стратегії національної безпеки України поміж “актуальних загроз національній безпеці” виділяються загрози критичній інфраструктурі, зокрема визначено, що державні інформаційні ресурси характеризуються уразливістю до кібератак. Також визначено напрям забезпечення безпеки критичної інфраструктури та його пріоритети. Критична інфраструктура – об'єкти, системи, мережі або їх частини, порушення функціонування або руйнування яких призведе до найтяжчих наслідків для соціальної та економічної сфери держави, негативно вплине на рівень її обороноздатності та національної безпеки. Захист критичної інфраструктури України – це комплекс заходів, реалізований у нормативно-правових, організаційних, технологічних інструментах, спрямованих на забезпечення безпеки та стійкості критичної інфраструктури [5], [6].

Під *стійкістю критичної інфраструктури* розуміють спроможність надійно функціонувати в нормальному режимі, адаптуватися до умов, що постійно змінюються, протистояти й швидко відновлюватися після аварій і технічних збоїв, зловмисних дій, природних лих та небезпечних природних явищ [12]. У законодавстві України до загроз критичній інфраструктурі виділено одну із категорій, таку як *аварії й технічні збої*. Чинне законодавство визначає такі категорії об'єктів стосовно повноважень Держспецзв'язку, для яких встановлюються особливі умови забезпечення їх захисту й функціонування. Це Національна система конфіденційного зв'язку та державна система урядового зв'язку України [7].

На теперішній час виникає проблема не тільки забезпечити захист державної системи урядового зв'язку від різноманітних загроз, але кількісно оцінити її якість та ефективність у порівнянні з іншими системами, як в цілому так і окремих елементів цих систем з урахуванням роботи персоналу, який їх обслуговує.

Аналіз досліджень даного напрямку показує відсутність моделей та методик у явному вигляді, за допомогою яких можна кількісно оцінити технічні та економічні показники систем, об'єктів та процесів у державній системі урядового зв'язку із заданою точністю, провести вимірювання абсолютних значень параметрів і порівняти їх з відповідними показниками інших об'єктів з виявленням відносних показників.

Актуальна наукова задача визначення та забезпечення ефективності державної системи урядового зв'язку полягає у розробці і удосконаленні методології кількісного оцінювання показників якості цієї системи, зведених до відносного значення, яке буде характеризувати ступінь задоволення потреб, що висувуються до системи або об'єкту, на основі кваліметричних моделей та методик. Отримані результати дозволять обґрунтувати управлінські рішення щодо побудови, введення в експлуатацію нових мереж та комплексів зв'язку і налагодження виробництва надійних засобів спеціального зв'язку (ЗСЗ).

Сучасні системи спеціального зв'язку оцінюють за показниками якості: бойова готовність, мобільність, стійкість, пропускна спроможність, безвідмовність (див. рис. 1) [7]. Але крім надійності, яку можливо кількісно оцінити коефіцієнтом готовності та ймовірністю зв'язності абонентів [8] - [15], кількісно оцінити інші показники якості систем неможливо. Ця обставина призводить до значних труднощів під час обґрунтування вибору найкращого варіанту модернізації системи спеціального зв'язку із сукупності можливих.



Рисунок 1 – Показники якості системи спеціального зв'язку та їх залежність від надійності та діагностування

Оцінка показників надійності програмно-керованих засобів спеціального зв'язку також ускладнена внаслідок того, що період їх експлуатації визначається не технічним і економічним, а моральним фактором, що не дозволяє отримати необхідний обсяг статистичних даних про відмови [16], [17].

Доступність абонентів Державної системи спеціального зв'язку та захисту інформації (ДССЗІ) кількісно оцінюють її надійністю. Аналіз значень показників надійності ДССЗІ за останні роки відображає їх нестабільність у зв'язку з розбіжностями у використанні технічного ресурсу елементів системи. Для рішення завдань ДССЗІ необхідне забезпечення стійкого, надійного та безперебійного функціонування усіх її складових.

Згідно існуючих вимог час простою мереж зв'язку спеціального призначення не повинен перевищувати 5 хвилин за рік, що відповідає значенню комплексного показника надійності – коефіцієнта готовності 0,99999 [7], [13]. Для забезпечення таких жорстких вимог необхідно вирішити ряд завдань наукового і технічного характеру, оскільки якщо ймовірність безвідмовної роботи технічної системи за час виконання завдання перевищує 0,997, то вона є абсолютно надійною [10]. При цьому відмова будь-якого елемента системи не повинна призводити до її відмови в цілому – це особливість абсолютно надійних систем.

ДССЗІ відноситься до класу великих інформаційно-телекомунікаційних систем з аналого-цифровими рознесеними просторово багатозв'язними елементами, яка відрізняється структурною надлишковістю. Крім того, система складається з об'єктів різноманітної фізичної природи: механічних (рухомі засоби польових вузлів, двигуни електростанцій), електро-механічних (електродвигуни, генератори електростанцій), радіотехнічних аналогових (радіопередавачі), цифрових (кінцеве обладнання, обробка сигналів) та програмно-керованих засобів. При цьому на надійність останніх суттєво впливає якість як програмного забезпечення, так і елементної бази.

Сучасні технічні системи настільки складні, а вимоги до їх надійності досить високі, що традиційні методи, які використовуються для забезпечення заданих значень показників

надійності, недостатні. Ця обставина створює необхідність вводу надлишковості в структуру системи. В такому разі надійність системи залежить від обсягу структурної надлишковості (кратності резерву), виду резервування (загальне, роздільне), способу реалізації (постійне, ковзне, заміщенням), а також безперервного контролю технічного стану елементів.

У даний час відсутні не тільки інженерні методи, а й теоретичні розробки аналізу надійності технічних систем зі змінною структурою, до яких відноситься польова компонента ДССЗІ. Аналіз надійності систем з динамічною реконфігурацією структури є новим напрямком в теорії надійності складних технічних систем. Таким чином, для реальної оцінки надійності перспективної ДССЗІ виникає наукова проблема дослідження різномірних багатозв'язних систем зі змінною структурою, яка потребує подальших досліджень.

Метрологічне забезпечення – це комплекс заходів, спрямованих на досягнення єдності вимірювань та достовірності контролю параметрів об'єктів вимірювань військового призначення. Бойова готовність військової техніки зв'язку (ВТЗ) і ЗСЗ багато в чому залежить від того, в якому обсязі при їх створенні вирішені питання метрологічного забезпечення (МЗ), а саме [24]: вибір необхідних параметрів, що підлягають контролю, та послідовність їх вимірювання, встановлення вимог до якості оцінки результатів, визначення складу та характеристик засобів вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТВП).

На основі всебічного аналізу існуючого МЗ ВТЗ та ЗСЗ в Збройних Сил (ЗС) України та арміях провідних країн світу можна визначити задачу наукових досліджень та сформулювати перспективні напрямки її вирішення [18], [19].

МЗ є автономним видом технічного забезпечення і суттєво впливає на оперативне та тилове забезпечення ЗС. У складі технічного забезпечення МЗ гарантує повноту і достовірність вимірювань, які виконуються при експлуатації ВТЗ та ЗСЗ в ході їх технічного обслуговування, відновлення під час ремонту та використання за призначенням.

На сьогоднішній день є багато проблемних питань у сучасному МЗ по відношенню до існуючих і перспективних ВТЗ та ЗСЗ [18]:

- переважна більшість ЗВТВП, що знаходиться в експлуатації, аналогового типу;
- велика номенклатура ЗВТВП, що використовуються у ЗС України та Державній службі спеціального зв'язку та захисту інформації України;
- відставання розвитку ЗВТВП від створення перспективних зразків ВТЗ та ЗСЗ (наприклад, для обслуговування і ремонту програмно-керованих засобів зв'язку практично відсутні ЗВТВП);
- перехід на волоконно-оптичні лінії зв'язку (для їх обслуговування і контролю також відсутні ЗВТВП);
- відсутність розробок та практичного впровадження в перспективні апаратні технічного забезпечення елементи модульного типу та системи підтримки прийняття рішення, автоматизовані системи контролю;
- створення та використання програмно-керованих інформаційно-вимірювальних систем.

Проблема дослідження полягає в подоланні встановлених протиріч між існуючим МЗ і вимогами до нього від системи технічного обслуговування і ремонту перспективних ВТЗ та ЗСЗ за рахунок отримання та впровадження нових методів і методик, спрямованих на уніфікацію ЗВТВП з мінімально необхідними значеннями показників якості при задоволенні показників ремонтпридатності техніки, що обслуговується – середнього часу відновлення, ймовірності правильної оцінки результату виконання перевірки параметра і визначення реального технічного стану об'єкта.

Вирішення зазначеної проблеми дозволить мінімізувати вартість ЗВТВП, які використовують під час технічного обслуговування та ремонту ВТЗ та ЗСЗ при збереженні необхідних значень показників якості їх технічної експлуатації.

Схемні рішення ускладнюються і кількість елементів ЗСЗ безперервно зростає, але вимоги до значень показників їх надійності не знижується. Тому виникає наукова задача удосконалення діагностичного забезпечення засобів спеціального зв'язку за рахунок розробки

нових ефективних методів і методик діагностування аналого-цифрових програмно-керованих засобів зв'язку з використанням сучасних досягнень теорії дискретного пошуку кратних дефектів групою фахівців [17]. Її рішення за допомогою засобів вбудованого контролю і програмного забезпечення неможливо при відсутності електроживлення внаслідок пошкодження цієї підсистеми ЗСЗ.

Аналіз системи ремонту та технічного обслуговування (ТО) ЗСЗ показав [2], що комплектування ремонтних органів польових вузлів зв'язку здійснюється за застарілими методиками без врахування досягнень наукових результатів в галузі теорії дискретного пошуку кратних дефектів, процесу дефектації засобів зв'язку з аварійними та бойовими пошкодженнями, оцінки втрат та можливостей ремонтних органів щодо відновлення пошкоджених засобів зв'язку під час бойових дій, удосконалення метрологічного обслуговування ЗСЗ, що не дозволяє суттєво збільшити пропускну спроможність за рахунок підвищення ефективності роботи фахівців ремонтних органів. Тому, дослідження напрямів обґрунтування спеціалізації і кількості робочих місць польових ремонтних органів є досить актуальною науковою задачею, спрямованою на забезпечення необхідної укомплектованості польових вузлів системи урядового зв'язку як в мирний, так і воєнний час за рахунок відновлення ЗСЗ зі слабким ступенем пошкодження.

ЗСЗ внаслідок аварійних пошкоджень, порушення правил експлуатації, довгострокового зберігання в несприятливих кліматичних умовах, а також під час бойових дій отримують кратні дефекти. Відновлення ЗСЗ, яке проводиться екіпажами апаратних зв'язку або апаратних технічного забезпечення (далі – АТЗ) в польових умовах суттєво відрізняється від поточного ремонту, що відбувається в місцях постійної дислокації територіальних вузлів урядового зв'язку (далі – ТВУЗ). Першочергово в результаті попередньої дефектації встановлюється ступінь пошкодження ( $S$ ) і місце ремонту ЗСЗ, потім в ремонтному органі під час повної дефектації фахівці визначають вид ремонту:  $S \leq 0,1$  – поточний ремонт (ПР),  $0,1 < S \leq 0,2$  – середній ремонт,  $0,2 < S \leq 0,4$  – капітальний ремонт, де  $S$  – відношення кількості дефектів до загального числа елементів ЗСЗ. Подальші пошук скритих дефектів виконують з використанням ефективних процедур, що дозволяє скоротити час відновлення.

Рішення наукової задачі полягає в розробці математичної моделі процесу завантаження спеціалізованих робочих місць апаратної технічного забезпечення для раціонального розподілу працевитрат при відновленні ЗСЗ з кратними дефектами.

Обґрунтування спеціалізації і кількості робочих місць польових ремонтних органів досягається вирішенням завдань, пов'язаних з:

- формуванням ремонтного фонду окремих груп ЗСЗ ТВУЗ для мирного часу та розрахунком кількості ПР з врахуванням надійності та інтенсивності використання ЗСЗ і кваліфікації персоналу, що експлуатує ці засоби;
- визначенням загального навантаження за рік з врахуванням використання АТЗ при виконанні ТО та надійності й інтенсивності використання ЗСЗ;
- визначенням завантаження ремонтного органу з врахуванням допустимого часу відновлення, часу повної дефектації ЗСЗ, роботи фахівців у воєнний час, кількісних показників пошуку дефектів та виду ремонту.

Сукупність функціональних залежностей вирішення завдань складає модель процесу завантаженості АТЗ, що дає змогу визначити кількість робочих місць для виконання робіт з відновлення ЗСЗ в повному обсязі за час операції.

Отримані результати дозволять раціонально розміщувати спеціалізовані робочі місця в перспективних АТЗ і тих, які модернізуються, та комплектувати ними ремонтні органи територіальних підрозділів урядового зв'язку.

**Висновки.** 1. Визначені перспективні напрями наукових досліджень у галузі технічної експлуатації систем і засобів спеціального зв'язку що направлені на підвищення значень показників їх якості.

2. Рішення сформульованих наукових проблем і задач дозволить в умовах обмеженого фінансування забезпечити необхідну укомплектуваність системи спеціального зв'язку засобами за рахунок удосконалення системи їх технічної експлуатації.

3. Отримані результати доцільно використовувати під час постановки завдань науково-дослідних і дисертаційних досліджень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Л. Сакович та В. Рижаков, “Напрямки вдосконалення технічного забезпечення зв'язку”, *Зв'язок*, № 2, с. 64-65, 2001.
- [2] В. Рижаков, “Перспективні напрямки досліджень удосконалення системи технічного забезпечення військової техніки зв'язку”, *Збірник наукових праць КВІУЗ*, № 1, с. 136-139, 2001.
- [3] Ю. Семиріч “Стан та перспективи розвитку системи зв'язку і автоматизації управління ЗС України та військ зв'язку на період до 2010 року”, *Інформаційний збірник із зв'язку і автоматизації*, № 3, с. 123, 2002.
- [4] В. Єрохін та В. Раєвський, “Прогнозування основних характеристик перспективних радіостанцій силових структур”, *Зв'язок*, № 3, с. 61-64, 2005.
- [5] А. Чекмарев, *Квалиметрия и управление качеством. Часть 1. Квалиметрия*. Самара, Российская Федерация: Издательство Самарского государственного аэрокосмического университета, 2010.
- [6] Т. Пасько, *Оценка качества технических систем*, курс лекцій. Таганрог, Российская Федерация: ТГТУ, 2014.
- [7] Гнатюк С.Є. Методи і моделі оцінки та забезпечення доступності програмних засобів захисту інформації в системі урядового зв'язку: дис. канд. техн. наук, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, 2016.
- [8] Е. Зайцева, “Исследования надежности информационных систем”, *Електросвязь*, № 6, с. 37-39, 2003.
- [9] В. Рижаков, та Л. Сакович, “Кількісне оцінювання структурної надійності систем зв'язку”, *Зв'язок*, № 4, с. 53-57, 2004.
- [10] А. Половко, и С. Гуров, *Основи теорії надійності*. Санкт-Петербург, Российская Федерация: БХВ-Петербург, 2006.
- [11] О. Романов та ін., “Оцінка впливу складу та структури напрямків зв'язку на живучість телекомунікаційних мереж” *Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ “КПІ”*, № 1, с. 142–150, 2005.
- [12] А. Харьбин та О. Одарущенко, “О подходе к решению задачи выбора методологии оценки структурной надежности и живучести информационных систем критического применения”, *Радиоэлектронні і комп'ютерні системи*, № 6 (18), с. 61-70, 2006.
- [13] В. Кононенко, “Надежность и живучесть систем связи и оповещения”, *Технологии гражданской безопасности*, том 5, № 4, с. 81-96, 2008.
- [14] С. Гнатюк та Л. Сакович, “Кількісне оцінювання значень показників надійності систем зв'язку”, *Зв'язок*, № 6, с. 10-15, 2013.
- [15] Л. Комарова, та О. Кільменінов, “Надійність складної системи в інформаційному аспекті”, *Зв'язок*, № 3, с. 3-6, 2014.
- [16] Л. Бондарь, та Л. Сакович, “Срок службы современных систем мобильной радиосвязи”, *Зв'язок*, № 1, с. 33-35, 1999.
- [17] С.П. Ксенз и др. *Борьба с диагностическими ошибками при техническом обслуживании и ремонте систем управления связи и навигации*. Санкт-Петербург, Российская Федерация: ВАС, 2010.
- [18] Рижов Є.В. Комплексна методика обґрунтування вимог до метрологічного забезпечення військової техніки зв'язку на основі методів технічної діагностики, дис. канд. техн. наук, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна, 2016.

- [19] Наказ Міністра Оборони України від 15 грудня 2006 року № 731 “Положення про метрологічне забезпечення міністерства оборони України та Збройних Сил України”. – 8 с.

Стаття надійшла до редакції 18 березня 2017 року.

## REFERENCE

- [1] L. Sakovych, and V. Ryzhakov, “The improvement directions of communication technical support”, *Zviazok*, no. 2, pp. 64-65, 2001.
- [2] V. Ryzhakov, “Perspective directions of research of the improvement of the system of technical support of military communication equipment”, *Research papers collection KVIUZ*, no. 1, pp. 136-139, 2001.
- [3] Y. Semyrich, “Status and prospects for the development of the communication and automatization system of the Armed Forces of Ukraine and the communications troops for the period up to 2010”, *Informational digest on communication and automatization*, no. 3, pp. 123, 2002.
- [4] V. Yerokhin, and V. Raievskiy, “Forecasting of the main characteristics of perspective radio stations of power structures”, *Zviazok*, no. 3, pp. 61-64, 2005.
- [5] A. Chekmarev, *Qualimetry and quality management. Part 1. Qualimetry*, Samara, Russian Federation: Samara State Aerospace University publishing house, 2010.
- [6] T. Pasko, *Assessment of technical systems quality*. Tahanrog, Russian Federation: TGTU, 2014.
- [7] S.Y. Hnatiuk, “Methods and models for estimating and ensuring availability of information security software in the government communication system”, dissertation candidate of technical sciences, National Aviation University, Kyiv, Ukraine, 2016.
- [8] E. Zaitseva, “Research of the reliability of information systems”, *Electrosvyaz Magazine*, no. 6, pp. 37-39, 2003.
- [9] V. Ryzhakov, and L. Sakovych, “Quantitative assessment of the structural reliability of communication systems”, *Zviazok*, no. 4, pp. 53-57, 2004.
- [10] A. Polovko, and S Gurov, *Based on reliability theory*. St. Petersburg, Russian Federation: BKHV-Petersburg, 2006.
- [11] O. Romanov et al., “Assessment of the affect of configuration and structure of communication directions on the survivability of telecommunication networks”, *Collection of scientific papers of Military Institute of Telecommunications and Informatization*, no. 1, pp. 142-150, 2005.
- [12] A. Kharybin, and O. Odarushchenko, “On the approach to solving the problem of selecting a methodology for evaluating the structural reliability and survivability of critical information systems”, *Radio electronic and computer systems*, no. 6 (18), pp. 61-70, 2006.
- [13] V. Kononenko, “Reliability and survivability of communication and alert systems”, *Civil security technology*, vol. 5, no. 4, pp. 81-96, 2008.
- [14] S. Hnatiuk, та L. Sakovych, “Quantitative evaluation of the reliability indicators of communication systems”, *Zviazok*, no. 6, pp. 10-15, 2013.
- [15] L. Komarova, and O. Kilmeninov, “Reliability of the complex system in the informational aspect”, *Zviazok*, no. 3, pp. 3-6, 2014.
- [16] L. Bondar, and L. Sakovych, “The service life of modern mobile radio systems”, *Zviazok*, no. 1, pp. 33-35, 1999.
- [17] S.P. Ksenz et al. *Fighting diagnostic errors during maintenance and repair of communication and navigation systems*. St. Petersburg, Russian Federation: VAS, 2010.
- [18] Ryzhov E.V. Complex Methodology for the substantiation of requirements for the metrological support of Military Communication Technics on the basis of Technical Diagnostics Methods, dissertation candidate of technical sciences, National Academy of the Land Forces of Hetman Petr Sagaydachny, Lviv, Ukraine, 2016.
- [19] Order of the Minister of Defense of Ukraine dated December 15, 2006 No. 731 “Regulations on the metrological support for the Ministry of Defense of Ukraine and the Armed Forces of Ukraine”. – 8 p.

ВЛАДИСЛАВ ГОЛЬ,  
СЕРГЕЙ ГНАТЮК,  
ВАДИМ РОМАНЕНКО,  
ИГОРЬ ГИРЕНКО

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОТРАСЛИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОЙ СВЯЗИ**

Проведен всесторонний анализ состояния и тенденций развития разнообразных систем специальной связи. В частности, проанализировано состояние Стратегии национальной безопасности Украины среди “актуальных угрозы национальной безопасности” в части уязвимостей государственных информационных ресурсов от кибератак, выделены угрозы критической инфраструктуре. Установлено закономерности использования средств специальной связи, а также противоречия и совместного использования. Определено актуальные направления научных исследований для устранения установленных антагонизмов с целью повышения эффективности использования в время технической эксплуатации систем и средств специальной связи по назначению. Кроме этого выявлено отсутствие общего подхода к определению комплексной оценки качества функционирования систем специальной связи как в целом, так и отдельных средств специальной связи, а также комплексного сравнения их с известными аналогами иностранного производства, отсутствие моделей и методик в явном виде, с помощью которых можно количественно оценить технические и экономические показатели других объектов с выявлением относительных показателей. Приведено определение метрологического обеспечения и показана его важность для боевой готовности военной техники связи и средств специальной связи, а также сформулированы проблемные вопросы относительно их современного метрологического обеспечения. Также в статье определено недостаточность исследований в теории анализа надежности технических систем с переменной структурой и разработок модульных аппаратных технического обеспечения и средств измерительной техники для обслуживания и ремонта программно-управляемых средств связи. Обоснованы специализация и количество рабочих мест полевых ремонтных органов. Это достигается на основе решения перечня специализированных заданий.

**Ключевые слова:** средство специальной связи, система специальной связи, эффективность систем специальной связи, диагностическое обеспечение, метрологическое обеспечение.

VLADYSLAV HOL,  
SERHII HNATIUK,  
VADYM ROMANENKO,  
IHOR HYRENKO

## **PERSPECTIVE DIRECTIONS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE AREA OF TECHNICAL EXPLOITATION OF SYSTEMS AND MEANS OF SPECIAL COMMUNICATION**

A comprehensive analysis of the state and trends has been carried out for the development of various special communication systems. There is established regularities of using certain special means of communication in certain case. The directions of scientific researches aimed at elimination of established antagonisms are determined in order to increase the efficiency of use during the technical operation of systems and means of special communication by appointment. The absence of a general approach to the definition of a comprehensive assessment of the quality of the functioning of special communication systems have been showed, as a whole, as well as individual means of special communication, and a comprehensive comparison with known analogues of foreign production also. The absence of models and methods in explicit form, which can help to quantify the technical and economic indicators of the systems, objects and processes in the State system of



government communication with the given accuracy, to measure the absolute values of the parameters and compare them with the corresponding indicators of other objects with using of relative indicators. The article defines the insufficiency of research in the theory of the reliability analysis of technical systems with variable structure and the development of modular hardware technical support and measuring equipment for maintenance and repair of software-controlled communication facilities. The substantiated specialization and number of workplace of field repair bodies is achieved on the basis of the decision of the list of specialized tasks.

**Keywords:** Special communication device, special communication system, efficiency of special communication systems, diagnostic support, metrological support.

**Владислав Дмитрович Голь**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри застосування спеціальних телекомунікаційних систем, Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна.

E-mail: vlad-gol@ukr.net.

**Сергій Євгенович Гнатюк**, кандидат технічних наук, виконуючий обов'язки начальника, Державний науково-дослідний інститут спеціального зв'язку та захисту інформації України, Київ, виконуючий обов'язки начальника Державного науково-дослідного інституту спеціального зв'язку та захисту інформації, Київ, Україна.

E-mail: gnatyk-2@i.ua.

**Вадим Петрович Романенко**, кандидат технічних наук, завідувач кафедри теоретичних основ експлуатації засобів спеціальних інформаційно-телекомунікаційних систем, Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна.

E-mail: roma\_38@ukr.net.

**Ігор Миколайович Гиренко**, начальник навчального відділу, Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна.

E-mail: igor\_girenko@ukr.net.

**Владислав Дмитриевич Голь**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры применения специальных телекоммуникационных систем, Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины "Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского", Киев, Украина.

**Сергей Евгеньевич Гнатюк**, кандидат технических наук, исполняющий обязанности начальника, Государственный научно-исследовательский институт специальной связи и защиты информации Украины, Киев, Украина.

**Вадим Петрович Романенко**, кандидат технических наук, заведующий кафедрой теоретических основ эксплуатации средств специальных информационно-телекоммуникационных систем, Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины "Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского", Киев, Украина.

**Ігорь Николаевич Гиренко**, начальник учебного отдела, Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины "Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского", Киев, Украина.

**Vladyslav Hol**, candidate of technical sciences, assistant professor, assistant professor at the Department of special telecommunication systems utilizing, Institute of special communication and information protection of National technical university of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute", Kyiv, Ukraine.

**Serhii Hnatiuk**, candidate of technical sciences, Acting Chief, State scientific-researching institute of special communication and information security of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

**Vadym Romanenko**, candidate of technical sciences, head at the theoretically bases of operation of special means information-telecommunications systems academic department, Institute of special communication and information protection of National technical university of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute”, Kyiv, Ukraine.

**Ihor Hyrenko**, Head of the training work department, Institute of special communication and information protection of National technical university of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute”, Kyiv, Ukraine.