



**THE NATIONAL ACADEMY  
OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE**



**KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY  
OF RADIO ELECTRONICS**

**International scientific and practical conference**

**“Application of information technologies in the  
preparation and operation of law enforcement forces”**

*March 15, 2019*

*Ukraine  
Kharkiv*

**Conference organizers:**

The National Academy of the National Guard of Ukraine,  
Kharkiv National University of Radio Electronics.

**Organizing committee of the conference**

**Head – Morozov O.O.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, First Deputy Head of Educational, Methodological and Scientific Work of the National Academy of the National Guard of Ukraine.

**Deputy chairman – Iokhov O.Yu.**, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor, Head of the Department of Informatics and Applied Information Technologies at the National Academy of the National Guard of Ukraine (+38097-69-81-250).

**Responsible secretary – Lugovskaya T.P.**, Head of the Department of Informatics and Applied Information Technologies at the National Academy of the National Guard of Ukraine.

**Members of the Organizing Committee:**

**Sokolovskiy S.A.** - candidate of technical sciences, associate professor, head of the National Academy of the National Guard of Ukraine;

**Semenets V.V.** - Doctor of Technical Sciences, professor, rector of Kharkiv National University of Radio Electronics (KNURE), Kharkiv;

**Zhivitskaia E.I.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Work and Quality Management of the Belarusian State University of Informatics and Radio Electronics, Minsk, Republic of Belarus;

**Zhelezko B.A.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Informatics, Belarusian State Economic University, Minsk, Republic of Belarus;

**Krasowski E.** - Professor, Head of the Department of the Polish Academy of Sciences, Lublin, Poland;

**Sobczuk H.** - doctor of sciences, professor, director of the representation of the Polish Academy of Sciences, Kyiv;

**Kobzev V.G.** - Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor, Department of Applied Mathematics, KNURE, Kharkiv;

**Kozlov V.E.** - candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Informatics and Applied Information Technologies of the National Academy of the National Guard of Ukraine, Kharkiv;

**Novikova O.O.** - Associate Professor of the Department of Informatics and Applied Information Technologies of the National Academy of the National Guard of Ukraine .

**Address of the organizing committee:** 61001, Kharkiv, Zakhysnykiv Ukrainy square, 3, The National Academy of the National Guard of Ukraine, Department of Informatics and Applied Information Technologies.

**Phone:** +38097-69-81-250.

Email: nanguki@ukr.net.

Theses of reports are published in the author's wording, in the language of the original:  
**<http://kinf.nangu.edu.ua>**

The authors are responsible for the actual errors, the content and accuracy of the information and the accuracy of the facts.

© The National Academy of the National Guard of Ukraine, 2019

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

**Організатори конференції:**

Національна академія Національної гвардії України,  
Харківський національний університет радіоелектроніки.

**Організаційний комітет конференції**

**Голова – Морозов О.О.**, доктор технічних наук, професор, перший заступник начальника з навчально-методичної та наукової роботи Національної академії Національної гвардії України.

**Заступник голови – Іохов О.Ю.**, кандидат технічних наук, с.н.с., доцент, начальник кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національній академії Національної гвардії України (+38097-69-81-250).

**Відповідальний секретар – Луговська Т.П.**, начальник кабінету кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України.

**Члени організаційного комітету:**

**Соколовський С.А.** – кандидат технічних наук, доцент, начальник Національної академії Національної гвардії України;

**Семенець В.В.** - доктор технічних наук, професор, ректор Харківського національного університету радіоелектроніки (ХНУРЕ), м. Харків;

**Живицька О.М. (Живицкая Е.Н.)** - кандидат технічних наук, доцент, проректор з навчальної роботи та менеджменту якості Білоруського державного університету інформатики та радіоелектроніки, м. Мінськ, Республіка Білорусь;

**Железко Б.О. (Железко Б.А.)** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри економічної інформатики Білоруського державного економічного університету, м. Мінськ, Республіка Білорусь;

**Красовський Є. (Krasowski E.)** - доктор наук, професор, керівник секції відділу Польської академії наук, м. Люблін, Польща;

**Собчук Г. (Sobczuk H.)** - доктор наук, професор, директор представництва Польської академії наук, м. Київ;

**Кобзєв В.Г.** - кандидат технічних наук, с.н.с., доцент кафедри Прикладної математики ХНУРЕ, м. Харків;

**Козлов В.Є.** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України, м. Харків;

**Новикова О.О.** - доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України.

**Адреса організаційного комітету:** 61001, м. Харків, майдан захисників України, 3, Національна академія Національної гвардії України, науково-організаційний відділ.

**Телефон:** +38097-69-81-250.

**Електронна адреса:** nanguki@ukr.net.

Тези доповідей опубліковано в авторській редакції, мовою оригіналу:  
<http://kinf.nangu.edu.ua>

Відповідальність за фактичні помилки, зміст і достовірність інформації та точність викладених фактів несуть автори.

© Національна академія Національної гвардії України, 2019

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

Метешкин К.А. Кухар М.А.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ

Систематизация знаний студентов является одной из основных и актуальных задач в подготовке бакалавров и магистров по различным специальностям. В работе [1] изложен один из подходов систематизации знаний за счет создания универсального пособия, предназначенного не для конкретных дисциплин, а для конкретной специальности, что иллюстрируется схемой, изображенной на рисунке 1.

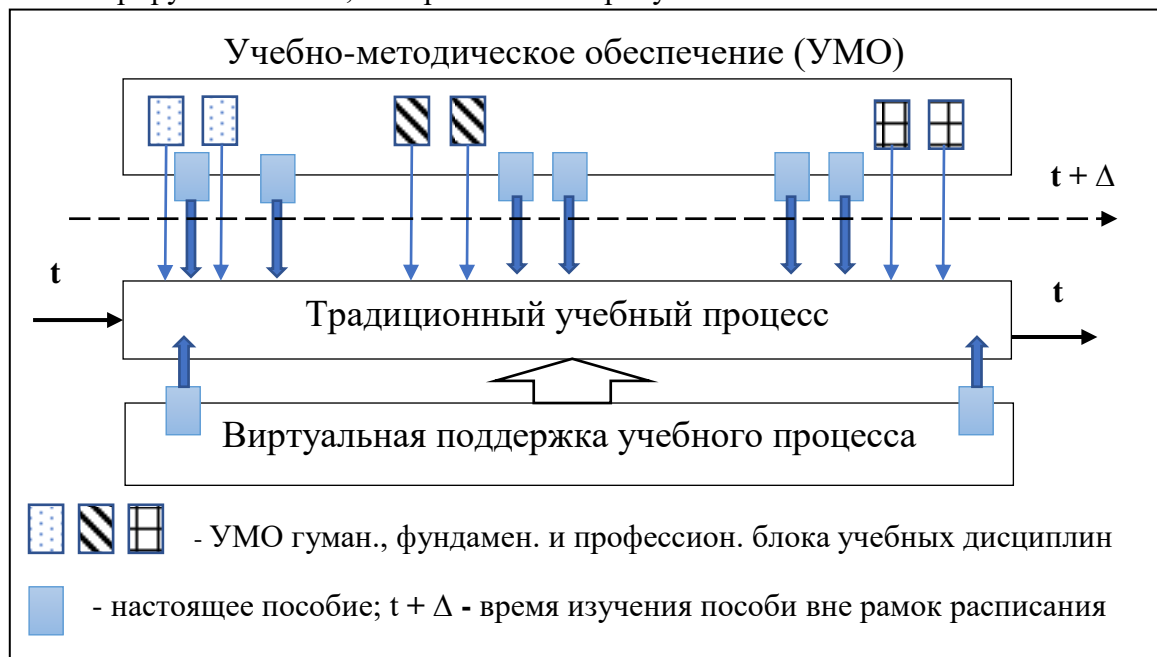


Рисунок 1 – Обобщенная схема технологии обучения «Систематизация»

На рисунке показана виртуальная составляющая инновационной технологии обучения «Систематизация». Ее суть заключается в переходе от традиционных методов преподавания (лекции, практические занятия, лабораторные занятия и др.) к методам имитационного когнитивного моделирования профессиональных знаний студентов. Предлагается следующая структура технологии обучения на основе методов имитационного когнитивного моделирования (см. рис. 2), где показано, что научно-педагогические работники создают модели дисциплин и доводят их суть (учебный материал), как традиционными методами, так и на основе его виртуального представления.

Студенты на основе учебного материала, представленного им для изучения, а также на основе дополнительной информации, найденной в Интернете и других источниках информации формируют индивидуальные модели дисциплин. Их совокупности за весь период обучения, например, бакалавриата, должны составить атлас профессиональных моделей знаний (см. рис.2).

Научно-педагогические работники контролируют и консультируют студентов в процессе создания индивидуальных моделей дисциплин и могут вносить корректуру в содержательную часть модели учебной дисциплины в соответствии с процедурами технологии обучения «Партнерство», приведенной в работе [2].

Отработанные таким образом модели дисциплин размещаются в платформе моделей знаний по специальности. Пример платформы моделей знаний и размещенной на ней учебное пособие (модель дисциплины) приведен на сайте кафедры земельного админи-

стрирования и геоинформационных систем [3]. Платформа моделей дисциплин здесь названа «Навигатор по специальности».

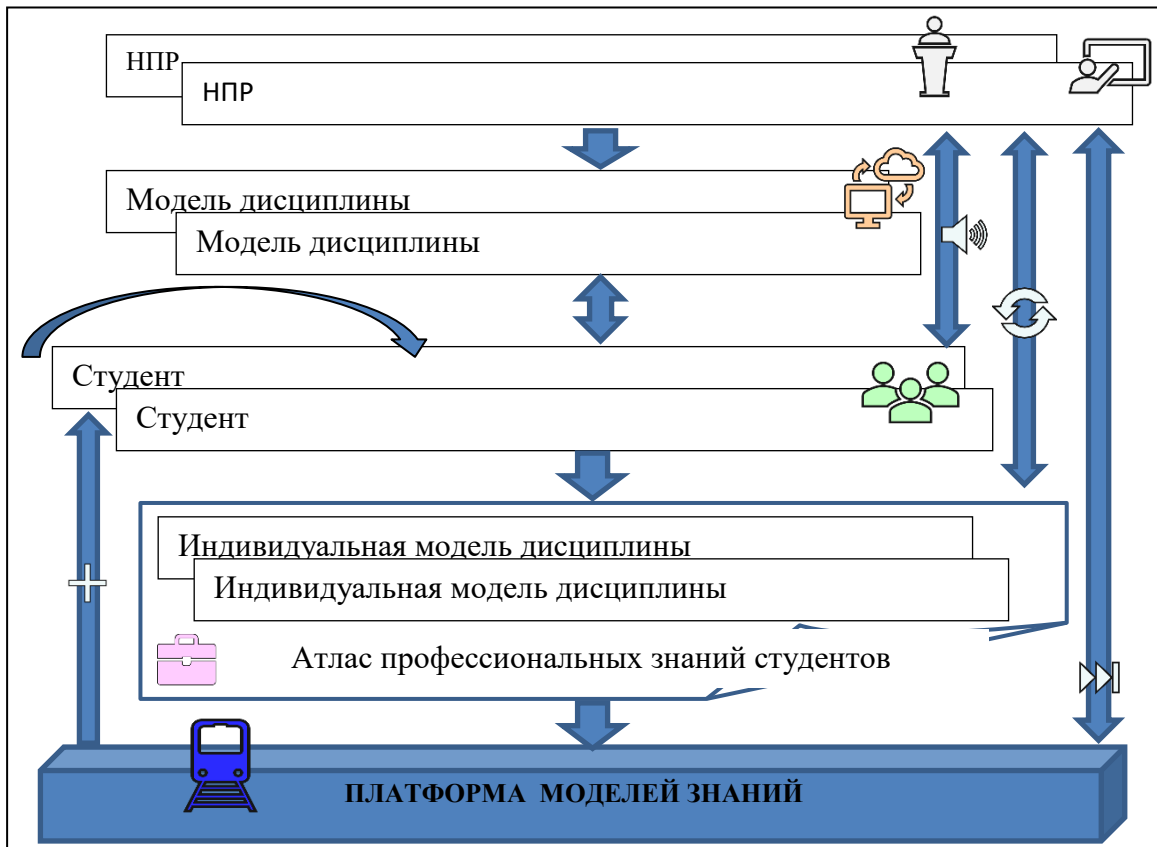


Рисунок 2 – Обобщенная схема технологии обучения на основе имитационного когнитивного моделирования

Для заполнения платформы моделей дисциплин предлагается на страницах сайта кафедры создать опытно-экспериментальную виртуальную студенческую студию моделирования знаний студентов. Необходимость создания студенческой студии моделирования знаний обосновывается тем, что на ее территории (страницы в сайте кафедры) преподаватели имеют возможность контролировать, корректировать и оценивать индивидуальные модели знаний студентов по изучаемым дисциплинам. Кроме того, в рамках студии моделирования студенты «собирают» атлас своих профессиональных знаний по специальности. Экспериментальные исследования, проведенные со студентами 2-го и 4-го курсов по созданию атласов профессиональных знаний, показали большое разнообразие использованного в процессе моделирования программного инструментария. Отдельные студенты при построении атласа своих знаний использовали программный инструментарий, который пришлось изучить самостоятельно вне рамок учебного плана.

### Список використаних джерел

1. Метешкін, К.О. Проблема систематизації знань до її вирішення в установах висщої освіти [Текст]: тези / К. А. Метешкин, А. Р. Левченко // Збірник тез доповідей науково-практичної конференції "Актуальні питання забезпечення службової діяльності військових формувань та правоохоронних органів". 31 жовтня 2018 року м. Харків. С. 108 - 111.

2. Основы теории систем: инновационная авторская технология обучения «Партнерство»: учеб. пособие / К.А. Метешкин, Д.А. Конь, Р.Х. Ахмедова и др. под ред. К.А. Метешкина ХНУГХ, 2016, - 236 с.

3. сайт кафедры земельного администрирования и геоинформационных систем <http://kaf-gis.kh.ua/osnovy-teorii-sistem-i-sistemnyy-analiz-0>

**Kozlov V., Kozlov Yu., Novikova O.**

### **METHOD OF DECISION OF TASKS OF PEDAGOGICAL QUALIMETRY**

Considered method of decision of tasks of pedagogical qualimetry, essence of that consists in the use of four-point scale of order of a few varieties, that gives an opportunity of comparison of estimations, including got after different scales, that apply at control of level mastering of knowledge, abilities and skills of subjects of studies.

Procedure of processing of data of expert evaluation at a pedagogical qualimetry consists of sequence of such executions:

- is forming of totalities of results of evaluation of knowledge, abilities and skills of subjects of studies (SoS) one of two methods :
- in an absolute scale as parts of returned SoS of information at control;
- in a traditional four-point scale and improved four-point scale;
  - it is a calculation of middle estimations;
  - it is expression of middle estimations in a kind acceptable to the construction of rating list in the two-point scale, improved four-point scale, logarithmic four-point scale, to the rating one hundred-point scale and corresponding to her ECTS-scale or by other method.

Practical application of method showed his fitness for the expert evaluation of level of preparedness of subjects of studies and construction them rating lists.

Simplicities of method are provided by possibility of his formalization and realization in an environment programmatic to addition of Microsoft Excel for optimization of sentinel charges at the decision of tasks of pedagogical qualimetry.

**УДК 621.32+082**

**Орлов М.М.**

### **КОМПЕТЕНЦІЇ СУЧАСНОГО УПРАВЛІНЦЯ (МЕНЕДЖЕРА) У СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

В сучасних організаційних системах (невійськових та військових) *компетенція* відводиться важлива роль при управлінні персоналом (підлеглими). *Компетенції* представляють собою раціональне співвідношення знань і здібностей посадових осіб, які їм потрібні у визначений час для досягнення спланованої мети і необхідних результатів (наприклад, при управлінні певними суб'єктами).

В організаційних структурах, у тому числі і силових, *компетенціям* відводиться важлива роль в політиці і практиці управлінні посадовими особами органів управління та обслуговування (бойової обслуги). Для таких структур *компетенції* представляють собою раціональне співвідношення знань і здібностей зазначених осіб, які необхідні у визначений період часу для досягнення встановленої мети та результатів, які заплановані.

На теперішній час для зазначених вище організаційних структур стає актуальним розроблення *моделі спеціальних компетенцій*. Ця модель може застосовуватися як інструмент роботи з посадовими особами органів управління та обслуговування (бойової обслуги). Розвиток спеціальних компетенцій передбачає засвоєння та застосування

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

комплексу сучасних професійних знань і практичних навичок, оволодіння ефективними методами професійної поведінки та сучасними технологіями.

*Теорія компетенцій* була розроблена американськими психологами як відповідь на запитання: чому посадові особи (фахівці), які мають хороші дипломи, добрий службовий список, пройшовши відбір очні тести на відповідному рівні, інколи неефективно виконують свою роботу? Як можна спрогнозувати ефективне виконання роботи посадовими особами (фахівцями)?

Відповідь була в тому, що можливість найбільш точно прогнозування якості виконання роботи фахівцями, дають лише їх компетенції.

На практиці отримали розвитку *спеціальні компетенції*, які передбачають засвоєння та застосування комплексу сучасних професійних знань і практичних навичок, оволодіння ефективними методами професійної поведінки та технологій. До спеціальних компетенцій сучасного управлінця (менеджера) відносяться компетенції сфері інформаційних технологій.

*Інформаційні технології в управлінні* – система методів і способів збору, передачі, накопичення, обробки, зберігання, подання і використання інформації. Інформаційні технології *реалізуються* в: 1) автоматизованому; 2) традиційному (паперовому) видах. Обсяг автоматизації та тип і характер використання технічних засобів залежить від характеру конкретної технології.

Виходячи з поданого вище, компетенціями сучасного управлінця (менеджера) у сфері інформаційних технологій слід вважати:

1. Розумітися на *інформаційній діяльності в управлінні*, як сукупність дій, спрямованих на задоволення інформаційних потреб громадян, юридичних осіб і держави. Основні напрями інформаційної діяльності: політичний, економічний, соціальний, духовний, екологічний, науково-технічний, міжнародний тощо. Основні види інформаційної діяльності – одержання, використання, поширення та зберігання інформації.

2. Мати навички в моделюванні систем і процесів у сфері управління (наприклад, *імітаційне моделювання* – моделювання реальних об'єктів, процесів, явищ за допомогою електронно-обчислювальних машин (ЕОМ). Воно дозволяє проведення чисельних експериментів з моделлю, яка описує поведінку складної системи впродовж часу (часу виконання певного завдання об'єктами управління).

3. Керувати сучасним *інжинірингом* – сфера діяльності з пророблення питання щодо створення об'єктів промисловості або інфраструктури представлених у формі різних інженерно-консультативних послуг на комерційній основі (об'єктів системи управління – автоматизованої системи управління).

4. Уміти застосовувати методи управлінської діяльності (наприклад, *інформаційні методи* – сукупність інформаційних технологій впливу на об'єкт управління. Засобом впливу можуть бути різні види інформації (службової, наукової, пропагандистської тощо). Засів інформаційних технологій – сучасна індустрія масової інформації.

5. Знати і уміти використовувати на практиці *сучасний інформаційно-методичного ресурс* з використанням WEB-орієнтованої технології. Це спрощує доступ до інформації на локальному і глобальному рівнях та підвищує продуктивність праці, дає змогу запровадити Internet-подібні технології роботи з інформацією, завдяки чому з'являється можливість інтегрувати в єдину інформаційну систему різні системи опису і пошуку даних та їх джерела.

Наявність зазначених компетенцій сучасного управлінця може сприяти досягненню ефективного державного управління – відношення результатів і досягнутих суспільних цілей і використаних державних ресурсів.

Подане вище, в повній мірі відноситься до військового управлінця (управлінця Національної гвардії України), тому одним із завдань навчальних закладів є формування

компетенцій сучасного управління у сфері інформаційних технологій, як технічною складовою системи управління (у перспективі автоматизованої).

Напрямом подальшого дослідження можна вважати – розроблення концепції формування компетентності сучасного управлінця на базі отриманих компетенцій у сфері інформаційних технологій в управлінській діяльності.

**УДК 331.108.2**

**Коршенко В.А.**

### **АВТОМАТИЗАЦІЯ КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ І УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ»**

Одним з головних завдань будь якої організації, установи чи підприємства не залежно від форми власності є вирішення завдань кадрового забезпечення і управління персоналом. Застосування сучасних телекомунікаційних технологій при інформатизації процесів є одним із пріоритетних напрямів реформування управління персоналом та організації діяльності Національної поліції України. Тренд розвитку телекомунікаційних технологій в сфері кадрового забезпечення, управління персоналом та управління кадровими процесами неухильно рухається в сторону використання електронних систем та програмних комплексів побудованих за WEB технологіями. Системи побудовані за WEB технологіями відрізняються більшою універсальністю, зручністю для кінцевого користувача, полегшують організацію обробки та зберігання даних, прискорюють обмін даними, не потребують синхронізації тощо. Впровадження новітніх електронних систем та програмних комплексів в процеси кадрового забезпечення і управління персоналом, а саме: відбору, навчання, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів, оцінки їх діяльності, планування служби та кар'єри надають нові можливості особам, які проходять або вступають на службу до Національної поліції України, навчаються у відомчих закладах вищої освіти, а також надають зручні управлінські та контролюючі інструменти керівникам всіх рівнів, працівникам кадрового апарату, та працівникам підрозділів організації відбору та проведення атестації поліцейських територіальних (міжрегіональних) органів поліції.

Ринок програмних засобів управління персоналом станом на сьогодні досить різноманітний та представлений широким спектром програмних продуктів різної складності та функціоналу, але готові програмні продукти не дозволяють враховувати специфіку управління персоналом та організації діяльності Національної поліції України. У зв'язку з цим було прийнято рішення автоматизувати процеси шляхом написання власного спеціалізованого програмного забезпечення. З цією ціллю, згідно з замовленням Департаменту кадрового забезпечення Національної поліції України, науково-дослідною лабораторією захисту інформації та кібербезпеки факультету № 4 Харківського національного університету внутрішніх справ спільно з Департаментом кадрового забезпечення Національної поліції України та Департаментом інформаційно-аналітичної підтримки Національної поліції України розробляється програмний комплекс «Система управління персоналом Національної поліції України». Зазначений програмний комплекс був повністю спроектований та розробляється його авторами і впроваджується в діяльність Національної поліції України поетапно. Комплекс включає в себе декілька модулів (систем), а саме:

– систему відбору кадрів до Національної поліції України з власним інтернет порталом (<https://nabir.np.gov.ua/>);

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*



- систему відбору кандидатів на навчання до вищих навчальних закладів МВС України з власним інтернет порталом (<https://osvita.np.gov.ua/>);
- освітній портал Національної поліції України (<http://www.prof.npu.gov.ua/>);
- систему управління персоналом.

Тестова експлуатація перших модулів програмного комплексу почалась у грудні 2016 року. З початку тестової експлуатації модулів програмного комплексу «Система управління персоналом Національної поліції України» стало зрозуміло, що його впровадження в діяльність Національної поліції України надасть суттєві переваги в порівнянні зі звичайним неавтоматизованим «паперовим» способом роботи. За умови використання програмного комплексу прискорюються та стають прозорими всі етапи взаємодії кадрових робітників з особами, які проходять або вступають на службу до Національної поліції України. Надається зручний та потужний інструментарій працівникам кадрового апарату і працівникам підрозділів організації відбору та проведення атестації поліцейських територіальних (міжрегіональних) органів поліції. Значно покращується зворотній зв'язок з користувачем. Керівництво в свою чергу, отримує дуже функціональний інструментарій в вигляді зведеної інформації щодо підрозділів, яку можна отримати шляхом використання інтелектуальних фільтрів, та візуалізувати для зручності сприйняття та обробки у вигляді таблиць, графіків, тощо.

Досвід експлуатації окремих модулів програмного комплексу «Система управління персоналом Національної поліції України» довів, що в сучасних умовах інтеграція інноваційних телекомунікаційних технологій в процес кадрового забезпечення і управління персоналом Національної поліції України в формі використання електронних систем та програмних комплексів побудованих за WEB технологіями є дуже своєчасним і прогресивним кроком, який суттєво покращує ефективність роботи Національної поліції України в цілому. Впровадження програмного комплексу «Система управління персоналом Національної поліції України» в діяльність Національної поліції України гарантує стабільність поповнення лав Національної поліції України, підтримання високого кваліфікаційного та професійного рівня персоналу, дотримання законності під час вступу та проходження служби в поліції.

**Власов К.В.**

### **СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ НА БАЗІ ОБЛАДНАННЯ ITV SYSTEM, З БЕЗКОШТОВНИМ ПРОГРАМНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ U-PROX ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

*Розглядаються сучасні системи контролю та управління доступом на базі обладнання ITV SYSTEM, з безкоштовним програмним забезпеченням U-PROX та можливістю їх застосування підрозділами Національної гвардії України.*

Система контролю і управління доступом (СКУД) - представляє набір програмно-технічних засобів, які виконують завдання контролю і управління відвідуванням і окремими його частинами, а також контроль за переміщенням персоналу і часом перебування. Основні завдання системи контролю доступу - це запобігання несанкціонованого проникнення на територію, що охороняється, розмежування доступу до окремих приміщень, облік часу перебування, збір, аналіз і зберігання інформації про дії співробітників і відвідувачів. Контроль управління доступом забезпечує збереження інформації і матеріальних цінностей, а також служить для безпеки відвідувачів об'єкту і персоналу (системи контролю доступу, контроль управління доступом).

Основним напрямком розвитку технічних засобів охорони в НГУ є впровадження

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

сучасних цифрових засобів та інтеграція систем відеоспостереження, контролю управління доступом та охоронної сигналізації в єдину мережу.

З метою можливості централізованої підготовки фахівців з налаштування, монтажу, обслуговування та ремонту технічних засобів охорони та інтеграції систем тзо в єдину мережу з використанням загальних ресурсів, каналів зв'язку, серверів тощо, Головним управлінням НГУ визначено, що при проектуванні та будівництві систем захисту на об'єктах військових частин використовувати системи контролю та управління доступом на базі обладнання українського виробника ITV SYSTEM, з безкоштовним програмним забезпеченням U-PROX.

Системи контролю й керування доступом дозволяють здійснювати:

- обмеження доступу співробітників і відвідувачів об'єкта в охоронювані приміщення;
- часовий контроль переміщень співробітників і відвідувачів по об'єкту;
- контроль дій охорони під час чергування;
- табельний облік робочого часу кожного співробітника;
- фіксацію часу приходу і виходу відвідувачів;
- тимчасовий і персональний контроль відкриття внутрішніх приміщень (коли і ким відкриті);
- спільну роботу з системами охоронно-пожежної сигналізації та відеоконтролю (при спрацьовуванні сповіщувачів блокуються або навпаки, наприклад, при пожежі, розблоковуються двері охоронюваного приміщення або вмикається відеокамера);
- реєстрацію і видачу інформації про спроби несанкціонованого проникнення в приміщення, що охороняється.

**Радзіковський С.А.**

## **МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІЙ РОБОТІ КУРСАНТІВ**

Як свідчить досвід розвинених країн світу, їхні навчальні заклади, в тому числі вищі військові навчальні заклади (ВВНЗ), проводять активну інноваційну політику та прагнуть впровадити новітні інформаційні технології (ІТ) в процес підготовки фахівців у відповідній галузі. Саме це завдання з фахової підготовки офіцерських кадрів для Збройних Сил (ЗС) України наполегливо вирішується у Національній академії сухопутних військ (НАСВ), де ІТ докорінно змінили підходи до організації навчально-пізнавальної діяльності курсантів.

Однією з ознак сьогодення є зростання необхідності умінь постійно самостійно поповнювати знання, здобувати їх і застосовувати у практичній діяльності. Слід зазначити, що майбутній офіцер, отримавши навички роботи зі спеціальним програмним забезпеченням, опанувавши знаннями з дисциплін професійної спрямованості, зобов'язаний вмінати: оцінювати оперативну обстановку, яка склалась в ході виконання навчально-бойових завдань, проводити необхідні тактичні розрахунки; приймати доцільні рішення на організацію бойових дій у різних умовах обстановки; ставити завдання підпорядкованим силам і засобам; твердо здійснювати управління підрозділом в ході виконання поставлених завдань тощо. Тобто офіцер повинен ще з курсантської лави мати сформовані знання та володіти відповідними навичками.

Сьогодні інформаційний простір перетворюється на обов'язковий компонент організаційно-штатної структури управління ВВНЗ та передбачає у своєму складі сукупність інтелектуальних інформаційних систем, без яких організація управління освітнім закладом і процесом навчання стають неможливими. Основними етапами формування інформаційного простору з використанням новітніх ІТ є визначення стратегії навчального закладу та алгоритму її досягнення. Цей алгоритм містить опис взаємовідносин і

взаємозв'язків між структурними підрозділами вишу, передбачає термін отримання результатів реалізації конкретних функцій.

Загальноакадемічна локальна комп'ютерна мережа є основною мережею в НАСВ та забезпечує: роботу користувачів у мережі, використання навчальних класів для тестування, інтерактивного навчання тощо; користування внутрішньою web-сторінкою академії, ftp-сервером, який містить необхідне програмне забезпечення, що не потребує ліцензування; вхід до внутрішнього чату (за допомогою програмного забезпечення Jabber) з питань повсякденної діяльності; доступ до електронного каталогу загальної бібліотеки на базі програмного забезпечення універсальний фондів дід (УФД) «Бібліотека». Локальна мережа функціонує на всіх кафедрах та в усіх підрозділах академії.

Бібліотека НАСВ як структурний елемент моделі єдиного інформаційного середовища здійснює інформаційне супроводження навчального процесу. Доцільно виділити наступні функції бібліотеки: формування сучасних ресурсів, які складаються відповідно до специфіки підготовки військових фахівців; створення спільно з кафедрами електронних баз даних; створення пошукової системи електронного каталогу засобами УФД «Бібліотека»; застосування ефективних каналів передачі інформації і доступу до електронних ресурсів; переведення до електронного виду видань, яких не достатньо для забезпечення навчального процесу; використання локальної комп'ютерної мережі як ефективного засобу комунікацій внутрішніх і зовнішніх користувачів; залучення інтернет-технологій передачі інформації, отримання даних і відомостей у світовому інформаційному просторі. У бібліотеці створено 15 робочих місць для користувачів з виходом до Інтернету. Проведено штрих-кодування літератури. Налагоджено автоматизовану видачу літератури в абонементі та читальному залі. Поступово бібліотека перетворюється в інформаційний центр, якому властиві комплексність, розумне поєднання традиційних та електронних інформаційних ресурсів, індивідуальні та колективні методи роботи, вирішення проблем військово-патріотичного виховання курсантів, впровадження інноваційних бібліотечних технологій.

Основою сучасної освітньої системи є високоякісні навчальні продукти, створені засобами ІТ. Серед них – електронні підручники, навчальні посібники, тестові комп'ютерні системи, електронні карти, електронні розрахункові задачі, які передбачають інтерактивні процеси навчання та забезпечують формування електронного середовища вишу. В НАСВ науково-педагогічними працівниками факультетів і кафедр запроваджені електронні навчальні ресурси за всіма напрямками підготовки військових фахівців, зокрема повнотекстові конспекти лекцій, доповнені ілюстративним матеріалом із використанням медіа-технологій.

Електронні навчальні посібники розміщуються на web-сторінках кафедр у локальній мережі академії, характеризуються доступністю та зручними умовами для використання, сприяють розвитку навичок самостійної роботи курсантів. Наявність таких технологій, як гіпертекст, використання у комп'ютерних програмах звуків і графіки, застосування графіки, відео в режимі реального часу, надання можливості здійснювати моделювання бою, використання електронних підручників забезпечило активне впровадження ІТ в освітній процес підготовки курсантів. Сьогодні мультимедійна техніка дозволяє інтегрувати різні засоби представлення інформації – текст, статичну та динамічну графіку, аудіо та відео в єдиний комплекс. Такий підхід суттєво сприяє інтенсифікації навчального процесу, оптимальному поєднанню провідної ролі викладача й групових та індивідуальних способів організації навчально-пізнавальної діяльності курсантів.

Серед ІТ, які найбільш ефективно використовуються в ході підготовки курсантів у НАСВ, слід відмітити наступні: мультимедійні системи (CD-sys), електронна пошта (e-mail), голосова електронна пошта (v-mail), електронний підручник, навчальний посібник (e-tbook), електронний бібліотечний каталог (e-libr), банк даних (db), локальні та

розподільчі (глобальні) обчислювальні системи (LAN/WAN), автоматизована система адміністративних і навчально-методичних процесів «Деканат».

Безперервно триває процес впровадження інноваційних засобів навчання. Зокрема третій рік поспіль в академії використовується Центр імітаційного моделювання бойових дій – це комплекс світового рівня, де готуються штаби батальйонів, бригад, проводяться командно-штабні комп'ютерні навчання рівня «рота – бригада». На базі Міжнародного центру миротворчості та безпеки запроваджено в підготовку програмне забезпечення з віртуального бойового середовища. Продовжується робота з використання в підготовці американської системи лазерної імітації ведення бойових дій MILES. Крім того, розроблено та пройшло випробування вітчизняне обладнання системи лазерної імітації бою LASERTAG.

Таким чином, розглянута модель реалізації новітніх ІТ сприяє активізації навчально-пізнавальної роботи курсантів, формуванню інформаційної компетентності всіх учасників освітнього процесу, дає можливість підвищення якості освіти, що гарантує виведення системи підготовки військових кадрів і системи управління навчальним закладом на новий рівень розвитку.

**Радзіковський С.А.**

### **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ КІБЕРНЕТИЧНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ**

Стрімкий розвиток інформаційних технологій (ІТ) та проникнення комп'ютерних мереж в усі сфери життя виявили найактуальнішим питанням сьогодення підвищення ефективності заходів кібернетичного захисту в інформаційному просторі. Найбільшу загрозу об'єктам інформаційної безпеки (ІБ) несе розвідувальна діяльність іноземних держав, кіберзагрози з метою проникнення в інформаційно-телекомунікаційні системи (ІТС) та комп'ютерні мережі, підривна інформаційно-психологічна діяльність, особливо в галузях економіки, духовно-моральної сфери та оборони. За останні десять років прикладів несанкціонованого проникнення в інформаційний простір вистачає. Так, у 2010 році США намагалися провести комп'ютерну атаку на засоби програмного забезпечення ядерних озброєнь КНДР за допомогою вірусу «Стакснет» (Stuxnet). Раніше стало відомо, що американські та ізраїльські військові в 2009–2010 роках успішно використали «Стакснет» проти ядерних об'єктів Ірану, загальмувавши його програму. Американське видання The Intercept оприлюднило звіт Агентства національної безпеки США щодо «російського сліду» на виборах 2016 року 58-го президента США. В 2017 році відбулася масштабна хакерська атака Російської Федерації проти України з використанням різновиду вірусу Petya, внаслідок чого була заблокована діяльність аеропорту «Бориспіль», ЧАЕС, Укртелекому, Укрпошти, Ощадбанку, Укрзалізниці та низки інших підприємств.

У цих умовах потрібні нові підходи до застосування методів і засобів кібернетичного захисту в інформаційному просторі, які забезпечать надійний захист інформаційної інфраструктури держави та нададуть можливість запобігти спрямованому кібернетичному впливу на критично-важливі об'єкти ІТС. У військовій сфері, в першу чергу, це стосується систем управління військами (силами) та зброєю.

Процес забезпечення надійного кіберзахисту військових об'єктів передбачає, з одного боку, добування відомостей та інформації, що циркулює в інформаційних системах і комп'ютерних мережах, у тому числі з використанням несанкціонованого доступу (НСД), та їх обробка за допомогою апаратно-програмних засобів, а з другого боку, виявлення, вивчення та систематизація даних про потенційні джерела кіберзагроз, що

припускає використання абсолютно нових джерел, технологій і технічних прийомів – апаратно-математичне моделювання кібератак.

Для вирішення завдань надійного захисту військових об'єктів від кібернетичних атак суб'єкти інформаційної безпеки повинні керуватися низкою принципів, серед яких наступні:

відповідність системи реагування очікуваному рівню загроз – система протидії оснащена сучасними технічними системами та засобами, враховує фактори зовнішніх і внутрішніх, навмисних і ненавмисних, природних загроз;

безперервний моніторинг та прогнозування можливих загроз – систематичне збирання інформації щодо соціально-політичної, технологічної, кримінальної та іншої обстановки в кібернетичному просторі, своєчасний аналіз змін у досягнутому рівні його захищеності, прогнозування подальшого розвитку подій і розробка пропозицій щодо адекватного реагування на зміни, що відбуваються, та загрози, що виникають;

достатність чергових сил реагування ступеню кіберзагрози – негайне та безумовне припинення порушення, достатня кількість оперативних (чергових) сил, їх відповідна оснащеність і підготовка;

недопущення асиметричності протиправних дій – проведення превентивних заходів щодо недопущення у роботу ІТС військового об'єкта, для чого створюється інваріантна система до НСД;

наявність аналогій – використання апробованих технічних і технологічних рішень, врахування тенденцій розвитку систем виявлення та моніторингу інших аналогічних структур;

доказовість та документування неправомірних дій – отримання та зберігання інформації щодо несанкціонованого втручання у військовий кібернетичний простір;

системний інтегрований підхід – безперервність процесу визначення та обліку всіх можливих загроз, розуміння та реалізація правила «кого, як, від кого, чим захищати».

Слід розуміти, що показниками ІБ військового об'єкту від кіберзагроз є конфіденційність, доступність і цілісність інформації або комплекс заходів, спрямованих на забезпечення захисту інформації від НСД. Вплив на будь-який з цих компонентів можна розглядати, як кібернетичну атаку. Об'єктом атаки може бути персональна електронно-обчислювальна машина (ПЕОМ), мережевий пристрій, інформаційна мережа або ІТС в цілому.

Головною метою кіберзахисту є прогнозування кіберзагроз і відбиття кібератак на військовий об'єкт. Для вирішення цієї мети необхідно знати основні методи добування даних, несанкціонованого доступу (впливу), які використовує противник. Мова іде, перше за все, про технології сканування мережі (адресного простору та портів з використанням активних і пасивних методів) та перехоплення мережевого трафіку з використанням методів НСД до інформації в ІТС, а також застосування класичних методів соціальної інженерії – психологічне маніпулювання з метою спонукати людину до виконання певних дій або розголошення конфіденційної інформації. Додатково може використовуватися інформація від whois-серверів, перегляд інформації DNS-серверів мережі для виявлення записів, що визначають маршрути електронної пошти. Використання методів НСД неможливо провести без попереднього дослідження мережі, в якій знаходяться різні програмно-апаратні засоби зв'язку, а також інформаційні ресурси досліджуваного об'єкта.

При використанні пасивного методу збору інформації контакту з досліджуваним об'єктом не відбувається, тобто не генерується трафік, не ресструється з'єднання з сервером, скорочується загальна завантаженість на досліджуваний сегмент мережі. Метод активного добування інформації полягає у встановленні безпосереднього контакту з досліджуваним об'єктом з використанням методів прихованого сканування. На відміну від пасивного методу добування даних при активному ймовірність помилкової іденти-

фікації об'єкта зменшується врази, що підвищує точність отриманої інформації та ефективність подальшого формування кібервпливу.

Таким чином, серед можливих шляхів підвищення ефективності заходів кібернетичного захисту військових об'єктів можуть бути: створення системи раннього виявлення інформаційних небезпек (викликів, загроз, впливів); налагодження ефективної системи кіберзахисту військових об'єктів з урахуванням їх категорій за ступенем уразливості; підвищення ефективності інформаційно-аналітичної роботи суб'єктів інформаційної безпеки; створення та постійне оновлення бази даних порушників і порушень, у тому числі кіберзлочинців. Крім того, необхідно створити умови для дотримання режиму експертного контролю та нерозповсюдження несертифікованих програмно-апаратних засобів і систем, комп'ютерної техніки, оперативного реагування на інциденти, які пов'язані з виведенням із ладу військових ІТС, а також налагодження каналів формального та неформального обміну інформацією стосовно загроз комп'ютерної злочинності та кібертероризму.

**Дядюн С.В.**

### **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

*Інформаційні технології значною мірою визначають подальший економічний та суспільний розвиток людства. Зараз якісне викладання дисциплін не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають комп'ютерні технології. Застосування комп'ютерів в освіті привело до появи нового покоління інформаційних освітніх технологій, що дають змогу підвищити якість навчання. Нові інформаційні освітні технології на основі комп'ютерних засобів дають можливість значно підвищити ефективність навчання. У доповіді надається всебічний аналіз сучасного стану інформаційно-комунікаційних технологій в нашій освіті та пропонуються засоби вирішення методичних та організаційних проблем інформатизації освіти.*

Інформатизація освіти в Україні є одним із пріоритетних напрямів реформування. У широкому розумінні - це комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов'язаних з насиченням освітніх систем інформаційною продукцією, засобами й технологією, у вузькому - впровадження в заклади системи освіти інформаційних засобів, що ґрунтуються на мікропроцесорній техніці, а також інформаційної продукції і педагогічних технологій, які базуються на цих засобах.

На сучасному етапі інформатизації суспільства все більшого поширення в різноманітних сферах життя набувають комп'ютерні технології, вони виступають як один із інструментів пізнання. В цілому освіта характеризується як велика система, якісне функціонування якої неможливе без використання сучасних телекомунікаційних і комп'ютерних засобів зберігання, опрацювання, передавання, подання інформації.

Сьогодні інформаційні технології стали невід'ємною частиною життя, вони значною мірою визначають подальший економічний та суспільний розвиток людства. У цих умовах якісних змін вимагає й система навчання. Актуальність даного питання має місце у сучасному освітньому середовищі, адже нині якісне викладання дисциплін не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають комп'ютерні технології та Інтернет. Вони дають змогу викладачеві краще подати матеріал, зробити його більш цікавим, швидко перевірити знання та підвищити інтерес до навчання.

Інформаційно-комунікаційні технології торкаються всіх сфер діяльності людини, але великий позитивний вплив вони мають на освіту, оскільки відкривають можливості впровадження абсолютно нових методів викладання і навчання. Застосування комп'ютерів в освіті привело до появи нового покоління інформаційних освітніх технологій, що дали змогу підвищити якість навчання, створити нові засоби впливу, ефективніше

взаємодіяти педагогам зі студентами. Застосування новітніх інформаційних технологій в навчальному процесі - це не тільки нові технічні засоби, але і нові форми і методи викладання, новий підхід до [процесу навчання](#). Це спонукає викладачів до впровадження інноваційних методів навчання та використання й адаптування цих технологій у навчальний процес.

Одним із важливих напрямків розвитку інформатизації освіти є нові комп'ютерні технології. Інтерактивність, інтенсифікація процесу навчання, зворотний зв'язок - помітні переваги цих технологій, котрі зумовили необхідність їх застосування у різних галузях людської діяльності, насамперед у тих, які пов'язані з освітою та професійною підготовкою.

Освітні технології є одним із головних елементів системи освіти, оскільки вони безпосередньо спрямовані на досягнення головних цілей: навчання і виховання. Під освітніми технологіями розуміють як реалізацію навчальних планів і навчальних програм, так і передавання студенту системи знань, а також використання методів і засобів для створення, збирання, передавання, збереження і оброблення інформації в конкретній галузі. Наука накопичила величезний досвід з передавання знань від викладача до студента, створення технологій освіти і навчання, а також з побудови їх моделей. Змістовна основа масової комп'ютеризації в освіті, безумовно, зв'язана з тим, що сучасний комп'ютер являє собою ефективний засіб оптимізації умов розумової праці взагалі, у будь-якому його прояві.

Інтенсифікація навчання, що характеризується збільшенням обсягу навчального матеріалу та зменшенням часу засвоєння, потребує пошуку ефективних методів навчання, засобів контролю засвоєння знань, що значно підвищували б якість навчання.

Упровадження в навчальний процес нових інформаційних технологій є об'єктивним процесом розвитку освіти. Збільшення комп'ютерної техніки та подальше її вдосконалення поширює можливості викладачів використовувати комп'ютерні технології не тільки при вивченні інформатики, але й у поєднанні викладання інших дисциплін із використанням комп'ютерної техніки. Новітні розробки в галузі інформаційних технологій змінюють засіб їх застосування при вивченні різних дисциплін у процесі навчання. Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні - одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. У вітчизняних навчальних закладах в останні роки інформаційно-комунікаційні технології стали все частіше використовуватися при вивченні більшості навчальних предметів. Інформатизація істотно вплинула на процес придбання знань. Нові інформаційно-комунікаційні технології навчання дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань. Удосконалення системи освіти на основі інформаційних технологій, широке впровадження їх у навчальний процес привело до появи віртуальних університетів, відкритої системи освіти. Реалізація відкритої освіти може здійснюватись за рахунок дистанційної освіти, яка розглядається як різновид освітньої системи, в якій переважно використовуються дистанційні технології навчання та організації освітнього процесу. Слід також звернути увагу на проблему забезпечення сфери освіти теорією і методикою як розробки, так і ефективного застосування нових засобів інформаційних технологій. Теорія інформаційних технологій повинна визначити моделі базових інформаційних процесів, пов'язаних з отриманням, збором, передачею, обробкою, зберіганням, накопиченням і представленням інформації. Особливе місце займають моделі формалізації та представлення знань. Інформаційні системи дають можливість обробки великої кількості інформації в режимі реального часу і доступ до неї майже з будь-якої точки за допомогою баз даних. Актуальним видається виділення базових інформаційних технологій, до яких можна віднести технології розподіленого зберігання і обробки, офісні технології, мультимедіа технології, геоінформаційні технології, технології захисту інформації, CASE-технології, теле-

комунікаційні технології. На основі базових розробляються прикладні інформаційні технології по областях застосування.

У доповіді надається всебічний аналіз сучасного стану інформаційно-комунікаційних технологій в нашій освіті та пропонуються засоби вирішення методичних та організаційних проблем інформатизації освіти.

**Сербин В.В., Уварова А.О.**

### **МІСЦЕ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Одним з найбільш розвинених, конструктивних і тому перспективних напрямків сучасної військової науки, технології і техніки є штучний інтелект, методи і засоби якого вже в даний час дозволяють здійснювати моделювання елементів розумової діяльності людини в процесі прийняття рішень по управлінню військами.

Ефективність застосування військових підрозділів Національної гвардії України значною мірою залежить від рівня розвитку системи управління, який, в свою чергу, визначається ступенем їх автоматизації. Автоматизація управління може суттєво підвищити бойові можливості військових підрозділів і одночасно в декілька разів скоротити час, які витрачають органи управління на планування дій і доведення завдань до підлеглих. Автоматизована система управління (АСУ) Національної гвардії України – це сукупність взаємозалежних органів та пунктів управління, які обладнані комплексом комп'ютерних апаратно-програмних засобів підтримки прийняття рішень та засобів зв'язку, що забезпечують ефективне управління з'єднаннями, частинами і підрозділами як під час військових зіткнень, так й під час навчання та підготовки військових кадрів. Підсистема підтримки прийняття рішень (СППР) повинна бути центральною компонентою такої АСУ, яка створена на основі експертних систем і комплексних математичних моделей, які адекватно відображають реальні умови, засоби збройної боротьби і враховують закономірності їх функціонування та взаємні зв'язки між ними. Це дасть можливість об'єднати в єдине ціле все різноманіття різнорідної інформації, що циркулює в органах управління, до виду, який дозволяє командирю представляти обстановку в агрегованому вигляді, що відповідає реальному. Моделювання варіантів розвитку подій за допомогою комплексних моделей дозволить досить адекватно можливому реальному розвитку операцій (інших форм військових дій) прогнозувати дії по виконанню завдань, що стоять перед підрозділами, і оцінювати за обраними показниками і критеріям їх результатів. Цим самим забезпечується підтримка прийняття рішень і забезпечення планування бойових дій.

Інтелектуальний аналіз цієї інформації за допомогою таких сучасних засобів як нейронні мережі, генетичні алгоритми, нейро-нечітка логіка, дозволяє отримати знання, на основі яких можна прогнозувати дії військових підрозділів, оцінювати ризики, визначати потенційні загрози та потенційні можливості.

Для того, щоб реалізувати інтелектуальну обробку в АСУ, всю інформацію про дії військових підрозділів необхідно формалізувати, створити сховище даних розподіленого чи централізованого типу та розробити інтелектуальні компоненти. Підвищення рівня організації дій військових підрозділів, забезпечення координації всіх підрозділів можна задовольнити лише шляхом інтегрування всіх управлінських функцій в єдину інтегровану систему управління. Застосування в АСУ інтелектуальних компонент дозволяє суттєво покращити показники дій військових підрозділів (збільшити якість обробки даних розвідки, прискорити роботу органів управління, більш оптимально



управляти матеріально-технічним забезпеченням військових підрозділів та організувати роботу по плануванню дій військових підрозділів з вищою ефективністю).

Задачі, розв'язання яких покладено на інтелектуальні компоненти АСУ, володіють такими основними характеристиками:

- великий обсяг даних;
- різномірність даних (кількісні, якісні, текстові);
- суперечливість та неповнота даних.

Враховуючи те, що на основі отриманих системою рішень прийматимуться важливі управлінські рішення в якості критеріїв оцінки можливих реалізацій інтелектуальних компонентів АСУ, до яких відносяться експертні системи, можна визначити високу точність отриманих результатів та високу швидкодію виконання аналізу даних.

У доповіді розглянуті пропозиції щодо побудови системи підтримки прийняття рішень в автоматизованій системі управління військовими підрозділами Національної гвардії України на основі досвіду ДП «КБ «Південне» зі створення автоматизованих систем управління військами.

**Сурков К.Ю.**

### **МОДЕЛЬ ДІЙ ДИСПЕТЧЕРА УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ В ПОТЕНЦІЙНО-КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЯХ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРАВИЛЬНОСТІ ТА СВОЄЧАСНОСТІ РІШЕНЬ**

Для побудови моделей оцінки дій диспетчера в потенційно-конфліктних ситуаціях в застосуванням адаптивних тренажерів необхідно визначити відповідні кількісні показники діяльності, що відображають результати виконання контрольних вправ. Для визначення показників необхідно чітко уявляти змістовну сторону діяльності диспетчера повітряним рухом в потенційно-конфліктних ситуаціях та її порядок, тобто розробити модель. В той же час, для опису діяльності диспетчера може бути використана алгоритмічна модель, яка дозволить наочно представити склад та порядок його дій для проведення досліджень.

Для побудови алгоритму використовується принципи декомпозиції та агрегування.

До методів опису діяльності диспетчера на рівні системи відносяться такі методи як метод опису переліку функцій, метод багатомірно-вагового опису та метод просторово-організаційного опису.

Метод опису переліку функцій, які виконує диспетчер в системі управління повітряним рухом, фактично зводиться до перерахування та опису функціональних обов'язків людини, їх зовнішніх проявів та пов'язаних з ними психологічних процесів.

Алгоритмічний метод відноситься до методів опису діяльності на рівні операцій, що засновані на послідовності переробки інформації та зв'язків, які існують між елементами та показниками діяльності. Подібні описи призначаються звичайно для розкриття операційної структури окремих етапів діяльності диспетчера або окремих його завдань.

Для складання таких описів період діяльності або завдання диспетчера розділяються на кінцеву кількість елементів - простих дій або операцій і виявляються функціональні зв'язки, що існують між цими елементами. У таких описах основна увага приділяється не стільки самим окремим станам елементів, скільки переходам цих елементів з одного стану в інший та закономірностям таких переходів.

До методів опису діяльності диспетчера на рівні окремих операцій, крім того, відноситься метод діаграм оперативних етапів, метод оперограм, метод граф-схем.

Серед проаналізованих методів алгоритмічний опис має найбільш широке практичне застосування. Одним з найбільш складних питань даного методу опису є встанов-

лення міри дискретності, тобто рівня деталізації, на якому варто здійснювати даний аналіз. Ці дані визначаються на основ розгляду особливостей інформаційної моделі та розв'язуваного завдання, на основі оцінки властивих диспетчеру способів переробки інформації.

**Сурков К.Ю.**

### **МЕТОД СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ АДАПТИВНОЇ ТРЕНАЖЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ ДИСПЕТЧЕРІВ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Процеси підготовки диспетчерів управління повітряним рухом вимагають розробки системи управління якістю їх підготовки. Вона дозволить оцінювати дії диспетчерів, змінювати ситуації, вводити нові або додаткові умови, які ускладнюють управління об'єктом або штучно створювати потенційно-конфліктні ситуації, а також формувати вправи дозовано прогресуючої складності, коректувати програму індивідуального навчання, визначати ступінь готовності диспетчера до практичної роботи в реальних умовах. Структура даної системи ґрунтується на адаптивній тренажерній підготовці диспетчерів.

У зв'язку з цим розроблена математична модель дій диспетчерів управління повітряним рухом в потенційно-конфліктних ситуаціях, яка ґрунтується на методах кластерного аналізу та застосування якої у адаптивних тренажерах підготовки диспетчера управління повітряним рухом дозволяє оцінити помилки його дій. Розроблено підхід до формування набору індивідуальних тестових завдань для диспетчерів повітряного руху, в якому професійні компетенції описані коротким окремим критерієм. Введені додаткові характеристики (коефіцієнти надійності, валідності й ресурсу), що дозволять не тільки підвищити якість результатів тестування, але й автоматизувати процес формування набору тестових методик. Розроблено метод формування індивідуальних тестових завдань для оцінки рівня підготовки диспетчера, розглянутий процес ситуаційного адаптивного формування інформаційного середовища підготовки диспетчера, що засновується на використанні апарату нечіткої логіки і сучасних інтелектуальних інформаційних технологій.

**Богом'я В.І., Трофименко А.О.**

### **МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО- ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПРИЛАДІВ УПРАВЛІННЯ ТА НАВІГАЦІЇ ЗАСОБІВ РУХУ**

Розглянуто концепцію розробки моделі діяльності організаційно-технічної системи контролю приладів управління та навігації засобів руху. Під організаційно-технічною системою у доповіді мається на увазі сукупність організаційних, технічних і нормативних основ щодо процедур контролю приладів управління та навігації засобів руху.

Показано, що від правильного визначення траєкторії руху, тобто бездоганного слідування за оптимальним маршрутом, залежать як безпека руху, так і транспортні витрати. Отже, своєчасне визначення можливих, особливо скритих, відмов у приладах управління та навігації засобів руху дозволяє підвищити безпеку та економити ресурси.

До моделі діяльності організаційно-технічної системи пропонується включити наступні напрямки: планування діяльності щодо процедур контролю приладів управління та навігації засобів руху; приймання та облік приладів управління та

навігації засобів руху; визначення характеристик приладів управління та навігації засобів руху; документування процедури (у тому числі автоматизованої) визначення характеристик і її результатів; вироблення рекомендацій щодо відновлення та настроювання несправних приладів з урахуванням результатів визначення характеристик.

Останнє завдання пропонується розв'язувати із застосуванням експертної системи підтримки прийняття рішень, яка здатна проводити самообучення.

Автоматизація процесів визначення характеристик приладів управління та навігації засобів руху спрямована не тільки на стаціонарний процес, але й на роботу виїзних груп контролю. При цьому автоматизація потребує розробки не тільки програмних, а й апаратурних засобів з урахуванням досягнень сучасної електроніки: мікропроцесори, сигнальні процесори, контролери, програмуємі логічні матриці, програмуємі логічні інтегральні структури, елементи віртуальних приладів.

Використання концепції та елементів віртуальних засобів для автоматизації процесів контролю приладів управління та навігації засобів руху є найбільш перспективним напрямком і потребує більш детального розгляду.

Запропонована модель діяльності організаційно-технічної системи контролю приладів управління та навігації засобів руху на основі марковських випадкових процесів. Діяльність системи, функціонування якої описується марківською моделлю з дискретними станами та безперервним часом, враховує особливості контролю приладів управління та навігації засобів руху та дозволяє вносити коригування (проводити адаптацію до змін).

**Гаєвський С.В., Якобінчук О.В., Захарченко І.В., Пархоменко Д.О.**

### **РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСУ КОМПЛЕКТУЮЧИХ ВИРОБІВ, ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВУЗЛІВ ТА СИСТЕМ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ЛІТАКА**

В роботі обґрунтована необхідність врахування при розв'язанні задач подовження остаточної ресурсу виробів, які не відновлюються наступних чинників:

- середнього остаточної ресурсу;
- гамма-процентного остаточної ресурсу;
- функції розподілення остаточної ресурсу.

Були отримані розрахункові співвідношення для показників остаточної ресурсу для виробів, які не відновлюються прирізних функціях розподілення напрацювання до ресурсної відмови.

Запропоновані математичні моделі для розрахунку показників остаточної ресурсу та остаточної напрацювання виробу, що відновлюється, з одним ресурсним елементом при повному відновленні комплектуючих елементів. Отримані узагальнення цих моделей для виробу з декількома ресурсними елементами при повному їх відновленні.

Отримані розрахункові співвідношення для показників остаточної ресурсу та остаточної напрацювання функціональних вузлів та функціональних систем при кінцевій кількості мінімальних відновлень функціональних елементів та функціональних систем радіоелектронних систем літака.

**Корольов Р.В., Петров О.В.; Данюк Ю.В.**

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ БПЛА ЗА ДОПОМОГОЮ АКУСТИЧНИХ ВЕКТОРНИХ ДАТЧИКІВ**

Аналіз результатів проведення операції об'єднаних сил на сході країни свідчить про те, що безпілотні літальні апарати тактичного рівня застосування мають малі та надмалі показники ефективної площі розсіювання. В наслідок цього виявлення даного типу літальних апаратів традиційними засобами радіолокаційної розвідки стає вкрай важкою задачею. Застосування засобів радіотехнічної та радіорозвідки для виявлення БПЛА, які виконують польотне завдання за задалегідь заданою програмою також є малоефективним.

В зв'язку з цим перспективним напрямком розвитку засобів виявлення БПЛА є впровадження акустичних векторних датчиків. Акустичні векторні датчики можуть встановлюватися на БПЛА і використовуватися поряд з вбудованим алгоритмом обробки даних для акустичного визначення місця розташування цілей. Система дозволяє швидко орієнтувати відеокамери з високою роздільною здатністю і прицільні пристрої на потенційні цілі. Ці дані можуть виводитися на засоби відображення інформації, забезпечуючи візуальну прив'язку оператора БПЛА. Акустичні датчики здатні виявляти та визначати місце розташування будь-якого літального апарату наближається до БПЛА з будь-якого напрямку. Завдяки використанню нових методів обробки сигналів, може бути визначено одночасно розташування великої кількості джерел звуку навколо БПЛА, і в разі необхідності можуть бути вжиті відповідні заходи.

Це дозволяє організувати протиповітряний захист бойових порядків військ (сил), арсеналів, польових артилерійських складів, аеродромів, тощо від дій БПЛА противника, спрямованих на розвідку, корегування вогню засобів ураження або проведення диверсійних дій.

**Тимочко О.І., Павленко М.А., Осієвський С.В.**

## **ПРОДУКЦІЙНІ МОДЕЛІ ЗНАНЬ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ**

Продукційні моделі знань в інтелектуальних системах можуть розглядатися як комбінація елементів мережевих і логічних моделей. В результаті використання продукцій для елементів мережевого опису семантична мережа трансформується шляхом заміни її фрагментів, збільшення мережі або видалення з неї непотрібних фрагментів.

До методів управління продукцією системою можна включати необхідні додаткові умови, що пов'язані зі специфікою проблемної області та впливають на вибір альтернативних продукцій з підмножини готових для виконання (за умови неперешкоджання реалізації основних процедур паралельного виконання).

Асинхронність реалізації продукцій робить даний вид представлення знань зручною моделлю обчислень для комп'ютерної техніки нової архітектури, заснованої на ідеях паралельності та асинхронності. Саме тому можна стверджувати, що для створення баз знань великої розмірності з сотнями тисяч правил ефективно використовувати саме продукційну модель.

**Турінський О.В., Пєвцов Г.В., Нізієнко Б.І., Скорик А.Б.**

### **МЕТОД ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗЕНІТНИХ КЕРОВАНИХ РАКЕТ**

Розглядаються системно-концептуальні аспекти проектування зенітних керованих ракет. Пропонується загальна методологічна схема об'єктно-орієнтованого проектування ЗКР, наводиться приклад здійснення експертної оцінки концептуального проекту перспективної ЗКР для ЗС України, розглянуті науково-методичні аспекти формування обрису ЗКР. Виконано формування класів, об'єктів та структур, що представляють формалізовані механізми синтезу зенітних керованих ракет, при цьому використані теоретичні засади об'єктно – орієнтованої методології проектування, що поєднує в собі процес об'єктної декомпозиції і прийоми представлення логічної, фізичної, статичної та динамічної моделі проектованої системи. Запропоновано підхід до подальшого вдосконалення та дослідження складних об'єктів та елементів перспективних ЗКР.

**Турінський О.В., Пєвцов Г.В., Нізієнко Б.І., Александров О.В.**

### **АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ І ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕРВАЛІВ ЇХ ЗМІН**

Розглянутий вплив оцінок перспектив розвитку зенітних ракетних комплексів на якість виконання поставлених завдань. Запропонована методика вибору (уточнення) номенклатури параметрів для синтезу зенітних ракетних комплексів і призначення їх допустимих змін. Методика складається з кількох методів: методів обґрунтування множини параметрів зенітних ракетних комплексів, які ґрунтуються на оцінках перспектив розвитку засобів повітряного нападу та показника якості функціонування зенітних ракетних комплексів і побудові математичної моделі такої системи та рекомендації з призначення допустимих змін обраних параметрів. Розроблена методика дозволяє перевіряти оптимальність вибору множини параметрів зенітних ракетних комплексів та призначення їх допустимих змін при проведенні попередньої експертизи комплексів при плануванні етапів їх розробки. Розглянутий вплив оцінок перспектив розвитку зенітних ракетних комплексів на якість виконання поставлених завдань. Запропонована методика вибору (уточнення) номенклатури параметрів для синтезу зенітних ракетних комплексів і призначення їх допустимих змін. Розроблена методика дозволяє перевіряти оптимальність вибору множини параметрів зенітних ракетних комплексів та призначення їх допустимих змін при проведенні попередньої експертизи комплексів при плануванні етапів їх розробки.

**Сурков К.Ю., Суркова Є.В., Пухальская Г.А.**

### **МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ДИСПЕТЧЕРІВ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ В АДАПТИВНІЙ ТРЕНАЖЕРНІЙ СИСТЕМІ**

Застосування адаптивних навчальних систем є напрямом вдосконалення навчальної діяльності диспетчерів управління повітряним рухом, зокрема на тренажерах. Однією з головних проблем існуючих досліджень в сфері інтелектуальних навчальних систем є те, що в них не в повній мірі досліджено питання формування індивідуальних стратегій

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

діяльності авіадиспетчерів на рівні моделей і алгоритмів для забезпечення ефективного зворотного зв'язку на протязі всіх етапів їх професійної підготовки. В існуючих тренажерних системах обслуговування повітряного руху не реалізовано завдання корекції навчальної діяльності. У статті розглянуті можливості формування адаптивного характеру і напрямку навчання в вигляді індивідуальних стратегій діяльності за допомогою структурованої множини режимів навчання, типових помилок за відповідними критеріями оцінки та окремих дій. Подальшими напрямками дослідження можна вважати визначення вагових коефіцієнтів важливості кожної помилки за відповідним критерієм оцінки та вагові коефіцієнти складності окремих дій. Розробка механізмів спостереження та аналізу сукупності помилок та їх причин.

**Тимочко О.І., Дубовик Г.В., Литвиненко М.І., Медведєв В.К.**

### **ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ РОЗПІЗНАВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ**

В роботі представлена методика формалізації структур даних ознак повітряних об'єктів яка враховує характеристики точності і достовірності джерел інформації з нестохастичною невизначеністю і рекурентними правилами узагальнення оцінок значень ознак при багаторазовому спостереженні повітряних об'єктів. В основу розробленої методики були покладені методи формалізації процесу розпізнавання, оцінки ступеня істинності різнорідних ознак, об'єднання незалежних результатів розпізнавання, пошуку рішень про класи розпізнаваних повітряних об'єктів з урахуванням неповноти і надмірності даних про ознаки.

**Пархоменко Д.О., Руденко В.М., Балакірєва С.М., Ганношина І.М.**

### **МЕТОД АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЗНАЧЕННЯ МАРШРУТУ ПРИ ПЛАНУВАННІ ПЕРЕХОДУ СУДНА**

Запропонована дискретна модель плавання судна, в якій хід судна розглядається як послідовне відвідування елементів простору, властивості котрих враховують його навігаційно-гідрографічну характеристику. Запропоновано можливі підходи до автоматизації процесу визначення маршруту плавання судна, що враховує маневрені характеристики судна, потреби в паливі та вплив факторів навігаційно-гідрографічної обстановки; з метою підвищення обґрунтованості та оперативності прийняття рішення при плануванні переходу. Одним з підходів до вирішення завдання автоматизації визначення маршруту при плануванні переходу судна є зведення його до завдання пошуку самого короткого шляху між двома вершинами на графі, у якому мінімізується сума ваг ребер, що становлять шлях. Сьогодні відома велика кількість алгоритмів для її розв'язку. Вважаючи на особливості графу (зважений орієнтований граф, у якого відсутні дуги з негативною вагою), для знаходження найкоротшого шляху було обрано алгоритм Дейкстри (простота реалізації при допустимому часі знаходження маршруту).

**Гришманов Є.О., Пухальская Г.А., Тристан А.В**

### **МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ НЕСПРИЯТЛИВИХ АВІАЦІЙНИХ ПОДІЙ В ПОЛЬОТІ**

Застосування адаптивних навчальних систем є напрямом вдосконалення навчальної діяльності диспетчерів управління повітряним рухом, зокрема на тренажерах. Однією з головних проблем існуючих досліджень в сфері інтелектуальних навчальних систем є

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

те, що в них не в повній мірі досліджено питання формування індивідуальних стратегій діяльності авіадиспетчерів на рівні моделей і алгоритмів для забезпечення ефективного зворотного зв'язку на протязі всіх етапів їх професійної підготовки. В існуючих тренажерних системах обслуговування повітряного руху не реалізовано завдання корекції навчальної діяльності. У статті розглянуті можливості формування адаптивного характеру і напрямку навчання в вигляді індивідуальних стратегій діяльності за допомогою структурованої множини режимів навчання, типових помилок за відповідними критеріями оцінки та окремих дій. Подальшими напрямками дослідження можна вважати визначення вагових коефіцієнтів важливості кожної помилки за відповідним критерієм оцінки та вагові коефіцієнти складності окремих дій. Розробка механізмів спостереження та аналізу сукупності помилок та їх причин.

**Olizarenko S., Samokish A.**

### **APPROACH TO AUTOMATION OF THE PROCESS LAUNCHING OF ASSAULT AVIATION TO GROUND TARGETS BASED ON FUZZY NEURAL NETWORKS**

The launching of assault aviation to ground targets is a complex, dynamic and non-linear process, the elements of the subject area which consist of many sets of different types of data and have a significant number of causal relationships. This is due to several factors. First, when describing the process of inducing a assault aviation to ground targets, we obtain a system of large dimensions, in which a large number of inputs and outputs. With a large number of inputs and outputs, it is difficult for an expert to describe causal relationships with fuzzy rules. Secondly, in these systems, losing fuzzy sets of fuzzy rules can be obtained, which complicate the sequence of fuzzy output, which, in turn, affects the accuracy of the result. To solve these problems, it is suggested to use fuzzy neural networks.

The model for making recommendations on the parameters of the a assault aviation to ground targets on the basis of fuzzy neural networks allows the use of neural network teaching procedures to set the parameters of the antecedents of the rules and functions of fuzzy sets belonging. At the first level, for the purpose of solving the evaluation problems, where the input parameters of the environment are submitted to the input, a hierarchical fuzzy production model is used. At the second level, a fuzzy neural network is used to solve decision-making problems. This hybrid structure allows you to effectively apply fuzzy sets and fuzzy logic, since the disadvantages of hierarchical fuzzy production models are offset by the benefits of fuzzy neural networks and vice versa.

**Берднік П.Г., Бабакішієва Є.Н.**

### **КОМПЕТЕНТНОСТНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ**

Останнім часом проблема білінгвального навчання все частіше є предметом обговорення в професійному співтоваристві. Ця проблема тісно пов'язана з міждисциплінарним підходом до викладання навчальних дисциплін і предметно-інтегрованим навчанням, що сприяє більш глибокому засвоєнню академічних дисциплін і сприяє підвищенню академічної мобільності студентів, особливо коли мова йде про вивчення англійської мови для спеціальних цілей. Мова спеціальності також є найголовнішим аспектом викладання української мови як іноземної в нефілологічних ВНЗ. Навчання мови спеціальності багатоаспектне. В першу чергу воно неможливе без роботи над спеціальною

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

термінологією. Така робота спирається на лінгвістичний аналіз одиниць різних рівнів: термінологічних словосполучень, слів, терміноелементів. Базою для аналізу одиниць різного рівня є освоєння мінімального списку термінів окремої дисципліни. У даній статті описується досвід білінгвального навчання математики на підготовчому факультеті. Освітній процес і оцінка навчальних досягнень іноземних слухачів здійснюються викладачами спеціальних дисциплін, в даному випадку математики, в тісній співпраці з викладачами іноземних мов.

Слід зазначити, що подібного роду «командний» підхід до навчання (коли взаємодіє команда викладачів) стає все більш популярним завдяки своїй високій ефективності і широким компенсаторним можливостям.

**Сторчак В.С., Неділько В.М.**

### **ТРЕНАЖЕРНА ПІДГОТОВКА В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ**

Підтримка професійно-важливих якостей і відновлення їх за допомогою тренажерної підготовки – це один з основних видів підготовки операторів, що дозволяє закріпити й поглибити отримані знання, придбати навички й уміння в управлінні польотами в складних умовах.

Можливим шляхом досягнення підвищення рівня професійної підготовки операторів є вдосконалення й впровадження в навчальний процес та процес професійної підготовки тренажерних комплексів, та вдосконалення методичного забезпечення проведення занять з використанням цих комплексів, вдосконалення математичного та програмного забезпечення тренажерів. Порівняльний аналіз існуючих тренажерів, тренажерних систем підготовки операторів, перспективних теоретичних розробок показав наступне. З одного боку, поліпшення якості підготовки операторів можливо за рахунок введення автоматизованої системи оцінювання їхніх дій, з іншого боку, на даному етапі відсутні такі системи у фізичному виконанні, а реалізовані тільки окремі її компоненти, наприклад, автоматизований збір даних об'єктивного контролю. Таким чином, в контексті вивчення питань підготовки операторів, перспективним питанням є обґрунтування теоретичних основ реалізації автоматизованої підсистеми контролю операторської діяльності.

**Grishmanov E.**

### **METHOD OF FORECASTING OF NON-COMPULSIVE AVIATION EVENTS IN FIELD ON THE BASIS OF SIGORTAK AND RECURRENT NEURAL NETWORKS**

The report presents a method for forecasting unfavorable aviation events in flight based on deep neural networks. As a base mathematical device it is proposed to use recurrent NNN neural networks based on LSTM modules and CNN convolutional networks. An analysis of network capabilities has shown that RSTs based on LSTM modules are primarily effective in analyzing structured text, which reviews reports on the results of the investigation of aviation events. In turn, CNN are effective in analyzing unstructured text, which is considered in the work of text messages about the situation in the flight based on data from external sources. In this case, directly RNN in the context of solving the problem of forecasting adverse weather events in flight is used to initialize the layer of Embedding on structured training data in the

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*



process of training the hybrid neural network model, and CNN are used in the process of functioning hybrid neural network prediction.

**Головняк Д.В., М.А. Павленко**

### **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОБ'ЄДНАННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВІТРЯНУ ОБСТАНОВКУ**

В теперішній час вирішення завдань радіолокаційного контролю проводиться в умовах складної повітряної та радіоелектронної обстановки, що виникає внаслідок високої просторової щільності повітряних об'єктів (ПО), їх маневрування, постановки активних і пасивних перешкод. Об'єднання радіолокаційної інформації про ПО, що надходить від сукупності різнотипних джерел здійснюється в комплексах засобів автоматизації (КЗА) командних пунктів (КП) військових частин і підрозділів радіотехнічних військ. Процес спостереження ПО джерелами радіолокаційної інформації носить випадковий асинхронний характер, а виміряна та оцінена джерелами координатна та ознакова інформація істотно різниться за складом. Існуючі методи об'єднання інформації про повітряну обстановку не враховують відмінностей в складі інформації, що не дозволяє забезпечити потрібні показники якості інформації про повітряну обстановку.

Запропоновано удосконалений метод статистичного синтезу алгоритмів оптимального оцінювання параметрів випадкових потоків ПО, в якому, на відміну від відомих, сумісне вирішується задача виявлення-супроводження траєкторій ПО шляхом об'єднання та узагальнення координатної та ознакової інформації, що надходить від сукупності джерел з урахуванням різнорідності та багатозначності ознак.

Наведені практичні рекомендації щодо особливостей застосування удосконаленого методу в сучасних КЗА КП радіотехнічних підрозділів

**Кривоножко А.М., Тимочко О.І., Дроб Є.М.**

### **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ ПЛАНОВОЇ ТАБЛИЦІ ПОЛЬОТІВ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ**

Останніми роками спостерігається зростаючий інтерес до використання міні- і мікробезпілотних систем, що діють у складній тактичній обстановці. При цьому канал оптичного сприйняття є одним з найбільш важливих джерел інформації систем керування безпілотних літальних апаратів. Тому на передній план усе більше виходять завдання створення засобів технічного зору інформаційної технології для різних типів безпілотних систем. З появою доступних цифрових засобів стало можливим обробляти вимірювальні дані за допомогою мініатюрних комп'ютерів у режимі реального часу, і це привело до появи широкого спектра нових завдань у комп'ютерному зорі і цифровому обробленні зображень. Одним із таких завдань для комп'ютерного зору є забезпечення безпеки руху безпілотних систем.

**Sentemova N. Pavlenko V.**

### **TRIGONOMETRY AS A THEORETICAL BASIS FOR CONDUCTING STUDIES FOR THE DEVELOPMENT OF NEW SAMPLE OF ARMAMENT AND MILITARY TECHNOLOGY**

Of course, nowadays, as in other times, trigonometry in everyday life is rarely used. Basically, some elements of trigonometric calculations are used by travelers, seamen, pilots,

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

geologists, and others, when it is necessary to solve the problem of determining their location.

Knowledge of the basic laws of the ballistic of bullet flight and the use of trigonometric relationships to describe it allows you to create mathematical models of such a movement and use such models to research and create new types of weapons. The widespread introduction of computer technology allows you to create adequate models and carry out computer simulation, which reduces the development time and significantly reduces the cost of developing new weapons.

**Серов С.С., Жуйков Д.Б., Докучаєв В.П., Буласенко В.І.**

### **НЕОБХІДНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у сучасних військових операціях і під час операції Об'єднаних сил стало нормою сучасних бойових дій. Зростання ролі БПЛА в сучасних і перспективних бойових діях військ пов'язане з необхідністю вирішення проблеми створення високошвидкісних захищених каналів передачі даних і управління сукупністю БПЛА, що одночасно виконують бойові місії та місії забезпечення на театрі військових дій в єдиному інформаційному просторі. БПЛА застосовуються всіма родами військ як над сушею, так і над морем, з метою покращення ситуаційної обізнаності командирів та штабів тактичної ланки. Основними напрямками застосування тактичних БПЛА є повітряна розвідка, здобування розвідувальної інформації про діяльність та диспозицію військ противника, місцезнаходження його основних сил, систем озброєння та інших цілей, про місцевість, діяльність своїх та союзницьких військ у режимі часу, наближеному до реального.

**Ясинецький В.П., Добровольський Ю.Б., Кас'яненко М.В.**

### **ОЦІНКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕРЕЖЕВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Ефективність передачі інформації в мережеских інформаційних системах (МІС), в силу стохастичних входних потоків, оцінюється імовірно-тимчасовими характеристиками. В основному, ефективність МІС в сенсі передачі інформації, тобто інформаційна ефективність, оцінюється усередненими показниками: продуктивністю, тимчасовою затримкою пакетів які передаються, коефіцієнтом втрат, вірогідністю доведення пакетів до адресатів із заданим тимчасовим обмеженням і іншими приватними величинами.

Для проведення порівняльної оцінки декількох мереж можуть використовуватися відносні характеристики, що включають наведені вище показники, при цьому показники однієї з систем розглядаються як еталонні або опорні. Використання сукупності оцінюваних величин дозволяє детальніше характеризувати ефективність інформаційного обміну в МІС. При необхідності визначення міри близькості МІС до граничних можливостей передачі інформації, вводиться модель ідеальної системи.

В якості такої моделі розглядаються примітивні мережі Г.Крона, а також підрозділена модель примітивної інформаційної мережі. Завдання оцінки ефективності інформаційної мережі вирішується на основі введеного узагальненого параметра - кібернетичної потужності інформаційної мережі, яка одночасно враховує як швидкісні, так і накопичувальні можливості МІС, виходячи з обмежень на тимчасову затримку інформаційних пакетів. За допомогою поняття ідеальної мережі, визначається показник КПД в сенсі передачі інформації. Він показує кількісні відмінності в ефективності роботи реальної МІС (її математичній моделі) і моделі ідеальної МІС.

**Шило С.Г., Борозенець І.О., Дмитрієв О.М.**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Модель має враховувати обов'язкові етапи та дії операторів по оцінці обстановки, що складається в зоні відповідальності органу управління повітряним рухом. Запропоновано використовувати граф схему для опису подій, дій та переходів в процесі функціональної діяльності операторів. Отримано аналітичні вирази, які пояснюють порядок отримання кількісних характеристик окремих складових моделі діяльності оператора. Вперше побудовано об'ємну ієрархічну модель діяльності оператора автоматизованої системи управління повітряним рухом. Запропонована модель дозволяє більш точно визначити структуру діяльності оператора, виділити основні матеріальні та нематеріальні сторони діяльності оператора. При цьому основні однотипні дії оператора виділяються в рамках окремої області простору і можуть бути піддані вивченню самостійно і відособлено і при подальшому уточненні характеристик діяльності знову можуть включатися в загальну розроблювану модель. Отримана об'ємна модель діяльності оператора по оцінці обстановки дозволяє реалізувати переваги методу поетапного моделювання як до всієї моделі в цілому, так і щодо кожної площини окремо. Такий підхід дозволяє в підсумку підвищити точність і адекватність побудови загальної моделі діяльності оператора.

**Павленко М.А., Шило С.Г., Щербак Г.В., Дмитрієв О.М.**

### **МЕТОД ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗНАТЬ ПРО ПРОЦЕС РОЗПІЗНАВАННЯ СИТУАЦІЙ ОБСТАНОВКИ ОСОБОЮ, ЩО ПРИЙМАЄ РІШЕННЯ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Передбачається, що в складних умовах обстановки дані, що надходять від різномісних джерел для підготовки рішення характеризуються високою динамічністю змін, невизначеністю, розмитістю та неоднозначністю. Пропонується підхід до оцінювання обстановки з точки зору необхідності першочергового та своєчасного виявлення потенційно-конфліктних ситуацій, що спирається на багатоетапну процедуру формалізації знань.

Формалізований опис знань про ситуації обстановки з використанням обчислень предикатів першого порядку має на меті перехід до реалізації процедури прийняття рішення на основі структури цільових установок, що описують різні ситуації обстановки. Метод передбачає визначення переліку інформаційних ознак, що є вихідними для побудови правил розпізнавання ситуацій обстановки. Враховано, що процес розпізнавання має здійснюватися з урахуванням динаміки зміни обстановки. Передбачено, що вирішальні правила в своїй основі передбачають розгляд ситуацій можливого взаємного положення повітряних суден відносно один одного в просторовій та часовій площинах. Пропонується використовувати множину правил – морфізмів, які мають дозволити отримувати чисельну оцінку міри подібності ситуації, що настала до апріорно заданої ситуації шляхом порівняння значень одних і тих же поточних і апріорно заданих ознак, що описують конкретну ситуацію обстановки.

В результаті обчислення значення функції подібності поточної та апріорно заданої ситуації обстановки виявляється можливість отримати результат розпізнавання у виді максимуму функції подібності між ними. В підсумку запропоновано структуру та послідовність етапів методу формалізації знань про процес розпізнавання ситуацій об-

становки, який враховує динаміку змін інформаційних ознак ситуацій обстановки, та дозволяє своєчасно виявити потенційно-конфліктні ситуації в зоні відповідальності особи, що приймає рішення.

Подальшим напрямом досліджень передбачається розробка процедур отримання оцінки істинності висловлювань, які містять модальності, що дозволить коригувати результати роботи алгоритму логічного висновку і отримувати оцінки впевненості в настанні певної конкретної ситуації обстановки при наявності обмеженого набору інформаційних ознак.

**Шило С.Г., Щербак Г.В., Борозенець І.О., Дмитрієв О.М.**

### **ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ТА СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Пропонується новий підхід до проектування та синтезу інформаційних моделей на засобах відображення інформації індивідуального та колективного користування, що входять до комплексу технічних засобів автоматизованих систем управління повітряним рухом. Наведений аналіз враховує ергономічний аспект, а також особливості функціонування автоматизованої системи управління повітряним рухом на етапі оцінки обстановки, крім того в основу розгляду проблематики покладено логіко-аналітичний характер задач підготовки та ухвалення рішень особами, що приймають рішення, та враховано особливості діяльності людини-оператора в процесі виконання функціональних задач в умовах складної невизначеної обстановки. Виявлені суттєві недоліки існуючої системи інформаційного забезпечення діяльності людини-оператора в автоматизованих системах управління повітряним рухом, до основних з яких відносяться невідповідність між обсягом і складом інформації, що надається за допомогою комплексу технічних засобів оператору, і обмеженими можливостями людини по відбору, сприйняттю, обробці та аналізу інформації, необхідної для прийняття рішень по оцінці обстановки. Пропонується перейти від традиційно існуючої схеми проектування інформаційних моделей, в яких неузгоджено властивості щодо необхідного набору інформаційних ознак, а також властивості щодо їх відображення до структурного проектування інформаційного забезпечення діяльності, шляхом удосконаленого способу формування інформаційних ознак, оптимального кодування та розташування інформаційних елементів на інформаційному полі засобів відображення та розробки ефективних методів управління відображенням інформаційних моделей.

**Штрибець В.В.**

### **АЛГОРИТМ ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ СПЕКТРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ПОТУЖНОСТІ ВИПАДКОВИХ СИГНАЛІВ**

Представлені результати аналізу різних методів отримання оцінок (алгоритмів) для визначення спектральної щільності потужності випадкових сигналів: методу безпосередньої фільтрації, заснованого на часовому усередненні квадрата відфільтрованої реалізації; методу, заснованому на перетворенні Фур'є оцінки кореляційної функції; методу, заснованому на усередненні за діапазоном частот квадратів коефіцієнтів Фур'є реалізації тощо.

Показано, що оптимальна локальна оцінка спектральної щільності потужності не може бути отримана відомими методами. При цьому проведено аналіз цього питання: чи є ця обставина недоліком відомих методів або воно притаманне будь-якому, у тому

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

числі оптимальному методу. З іншого боку, відомо, що інтегральна (усереднена тим чи іншим способом) оцінка спектральної щільності потужності є оптимальною. У цьому випадку також необхідно розв'язати задачу: який з відомих методів дозволяє отримати інтегральну оцінку спектральної щільності потужності з найменшою дисперсією похибки (за фіксований час аналізу або вимірювання), тобто є в зазначеному сенсі оптимальним. Так як серед відомих методів немає оптимального, то у доповіді пропонується удосконалення методу для розв'язання поставленої задачі.

Запропоновано кореляційно-фільтровий метод оцінки спектральної щільності потужності випадкових сигналів. Обґрунтовано, що кореляційно-фільтровий метод дозволяє отримати ту саму якість фільтрації (або таку ж ступінь близькості до ідеального, прямокутного фільтру) як і при відомому фільтровому методі, але за менший час (підвищена оперативність аналізу).

Показано, що виграш в кінцевому підсумку виходить за рахунок використання кореляційно-фільтровим методом властивості симетрії кореляційної функції випадкового процесу та матеріальність його спектра потужності. У фільтровому методі це властивість при фільтрації не використовується.

Відзначимо ще одну перевагу кореляційно-фільтрової методу. Ця перевага впливає з порівняння схемо-технічної реалізації вузько-смугових фільтрів, аналогових і цифрових, для одного чи іншого методу. Так, реалізація аналогового вузько-смугового фільтра з максимумом імпульсної перехідної характеристики при досить великому часі вимагає інерційних елементів (елементів затримки) з великим значенням постійного часу, що викликає схемо-технічні труднощі, особливо в діапазоні низьких частот.

При використанні для фільтрації випадкових сигналів вузько-смугових цифрових фільтрів скорочується майже вдвічі час фільтрації. Це призводить до можливості дворазового зменшення кількості запам'ятовуваних елементів (елементів затримки).

Таким чином, запропонований кореляційно-фільтровий метод порівняно з методом безпосередньої фільтрації забезпечує більш високу точність спектрального аналізу при більш простій апаратурній реалізації.

**Пастушенко В.Ю., Пастушенко Н.С.**

## **К ВОПРОСУ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ФАЗОВЫХ ДАННЫХ ПРИ ГОЛОСОВОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ**

Число киберпреступлений в области инфокоммуникаций значительно растет, и главное – они становятся все более изощренными. Так, согласно годовому отчету по кибербезопасности Cisco 2018, значительно возросло распространение вредоносного программного обеспечения (в частности, программ-вымогателей – ransomware), объемы передаваемого зашифрованного веб-трафика злоумышленников, увеличилось количество угроз со стороны электронной почты. Для защиты финансовых ресурсов и конфиденциальной информации широко применяются пин-коды, пароли, идентификационные карточки, с помощью которых производится аутентификация пользователя. Однако, эти средства защиты не отличаются совершенством, поскольку их можно потерять или подделать. Поэтому в настоящее время широко используется биометрическая аутентификация пользователя, которая является решением вышеперечисленных проблем. Первоначально основное внимание уделялось статическим биометрическим признакам (отпечатки пальцев, форма и размеры лица, узор радужной оболочки и сетчатки глаз), которые ранее плодотворно использовались в криминалистике. Из-за простой подделки и ограниченного объема анализируемых данных в последнее время в системах доступа предпочтение отдается динамическим (поведенческим) биометрическим признакам, и в первую очередь, голосовому сигналу.

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

Обусловлено это тем, что голосовым системам отдается предпочтение по критерию эффективность/стоимость. Кроме этого, голосовые системы аутентификации обладают рядом дополнительных преимуществ, таких как, простота, удобство использования, сложность подделки, возможность удаленного использования по каналам связи, неограниченное оперативное увеличение парольных фраз, доступность применения современных достижений цифровой обработки данных.

К сожалению, качественные характеристики современных голосовых систем аутентификации уступают системам, которые базируются на использовании статических биометрических признаков.

Современные голосовые системы используют для аутентификации пользователя амплитудную и частоту информации анализируемого сигнала. При этом основные исследования сосредоточены на поиске признаков пользователя в области амплитудно-частотных характеристик голосового сигнала, а также на усовершенствовании процедур принятия решения по оценкам полученных признаков.

В тоже время давно известно, что фазовая информация является более информативным параметром и, очевидно, использование фазовых данных голосового сигнала позволит существенно повысить качественные характеристики этих систем

В докладе рассматривается задача формирования фазовой информации голосового сигнала пользователя и анализируются основные направления ее использования.

Для формирования фазовых данных голосового сигнала широко и плодотворно используется преобразование Гильберта, которое ориентировано на обработку гармонических стационарных временных рядов. В тоже время, голосовой сигнал это полигармонический нестационарный временной ряд.

Поэтому после формирования фазовых данных необходимо выполнить их предварительную обработку. Причины некорректного расчета фазы голосового сигнала следующие:

область изменения функции  $\arctg$  находится в пределах от  $-\frac{\pi}{2}$  до  $\frac{\pi}{2}$ , в тоже время фазовый угол изменяется от 0 до  $2 \cdot \pi$  (имеет форму пилообразного сигнала неизвестной длительности); имеют место ошибки в определении фазового угла, в том числе и аномальные, обусловленные ошибками в регистрации голосового сигнала и некорректной работой преобразования Гильберта.

На этапе предварительной обработки учет априорной информации о форме фазового сигнала позволяет откорректировать не только фазовые данные, но и материалы регистрации, а также рассчитываемую квадратурную составляющую. Такая корректировка дает возможность уточнить оценки признаков пользователя как в области амплитудно-частотных, так и в области фазо-частотных характеристик анализируемых данных. Последнее позволит существенно улучшить числовые показатели качества принимаемых решений по аутентификации пользователя.

**Герасимов С.В.**

## **МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ НАВІГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ АЕРОБАЛІСТИЧНИХ АПАРАТІВ**

Особливістю роботи системи управління швидкісним польотом маневреного аеробалістичного апарату (МАБА), особливо на кінцевій ділянці польоту, є необхідність збільшення точності наведення. Для цього потрібно збільшення кількостей тактів оновлення навігаційної інформації в реальному масштабі часу. При цьому відбувається корекція векторів дійсних значень прискорення та швидкості.

Основним каналом інерціальної супутникової навігаційної системи (ІНС) є інформаційно-обчислювальний канал (ІОК), який складається з безплатформеної інерціаль-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

ної навігаційної системи (БІНС). За даними БІНС бортовий ІОК математично розраховує віртуальну стабілізовану платформу. При цьому при наростаючих у часі похибках забезпечується потрібна точність обчислення навігаційних параметрів протягом деякого інтервалу часу для різних класів аеробалістичних траєкторій в умовах радіоелектронних перешкод.

БІНС складається, як правило, з двох ІОК. При роботі БІНС елементи матриці орієнтації отримують через параметри Родріга-Гамільтона. Ці параметри є залежними від кутів тангажу, ристання та крену при польоті МАБА.

Перший ІОК призначений для обчислення похибки визначення місцеположення, швидкості та прискорення МАБА в проекціях на вісь початкової стартової системи координат, яка залежить від похибки обчислення значень складових матриці орієнтації та похибки вирішення основного рівняння навігації. Похибка обчислення значень складових матриці орієнтації залежить від похибки розв'язання кінематичних рівнянь і визначає точність математичного моделювання початкової стартової системи координат на борту МАБА і перетворення навігаційних параметрів в інерціальну систему координат.

Другий ІОК побудований на базі апаратури споживача супутникової радіонавігаційної системи (СРНС). Похибки обчислення в бортовому ІОК навігаційних параметрів за інформацією цього каналу не залежать від часу польоту МАБА. За відсутності зовнішніх перешкод ІОК забезпечує одноразову або періодичну корекцію навігаційної інформації під час польоту. Це не дає основному каналу системи управління накопичувати похибки навігаційної інформації.

Тому, в інтегрованій навігаційній системі БІНС є інтерполятором, робота якого коригується за даними апаратури споживача СРНС за наявності сигналів від супутників. При цьому розраховуються значення навігаційних параметрів у період відсутності даних від супутників. За наявності сигналів від супутників тривалість часу інтерполяції збігається з інтервалом надходження сигналів від апаратури споживача СРНС, а при зникненні сигналів – збігається з часом їх відсутності.

У відомих комплексних навігаційних системах вихідна інформація ІОК надходить до бортового ІОК, який реалізує навігаційний фільтр (НФ). На основі формування різниць навігаційної інформації НФ розв'язує задачу фільтрації похибок одного ІОК на фоні похибок іншого ІОК. У завдання НФ входять: оцінки похибок і джерел похибок вимірювань; прогнозування значень цих оцінок; компенсація похибок і оцінка навігаційних параметрів.

Збіжність обчислювального процесу в НФ залежить від точності визначення початкових значень навігаційних параметрів і динаміки польоту швидкісного МАБА. Так, тривалість перехідного процесу НФ на основі фільтру Кальмана 2-го порядку складає (30...50) циклів отримання супутникової навігаційної інформації. А залишкові похибки калібрування параметрів інтегральної навігаційної системи складають від початкових значень: для кутових параметрів – від 3 % до (20...30) %; для зсувів акселерометрів – від 10 % до 30 %; для дрейфів гіроскопів – від 20 % до 50 %.

Таким чином, виникає суперечність між необхідністю забезпечити точну навігацію швидкісного МАБА і обмеженнями на час і точність обробки інформації відомих НФ.

Ці суперечності обумовлюють складність обґрунтування необхідної точності інерціальних датчиків БІНС, допустимих похибок їх передстартового встановлення, а також визначення умов і періодичності їх корекції у польоті швидкісного МАБА за сигналами апаратури споживача СРНС.

Одним з шляхів вирішення цієї суперечності є проведення обчислення елементів матриці орієнтації БІНС за значеннями приросту радіус-вектора та вектора швидкості центру мас МАБА у зв'язаній і початковій стартовій системах координат.

У доповіді запропонований метод корекції матриці орієнтації в ІСНС МАБА. Для контролю та корекції матриці орієнтації у польоті пропонується використовувати метод інваріантного контролю та корекції, а також метод векторного узгодження.

Метод інваріантного контролю та корекції полягає в обчисленнях значень інваріантів і їх ізохронних варіацій за сигналами від вимірювальних комплексів, побудованих на різних фізичних принципах. Метод дозволяє визначати моменти проведення у польоті корекції матриці орієнтації та обчислювати значення поправок до проєкцій векторів дійсної швидкості та радіус-вектора центру мас МАБА.

Метод векторного узгодження полягає в узгодженні обчислених за сигналами БНС значень проєкцій вектора дійсної швидкості та радіус-вектора з відповідними значеннями проєкцій цих же векторів на осі початкової стартової системи координат, але обчисленими за сигналами від апаратури споживача СРНС.

Результати проведеного математичного моделювання процесу корекції матриці орієнтації БНС підтверджують можливість досягнення необхідної точності обчислення навігаційних параметрів швидкісного МАБА.

**Писклакова О.О., Тютюник В.В., Калугін В.Д.**

### **РОЗВИТОК НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ОСНОВ СТВОРЕННЯ У ЄДИНІЙ ДЕРЖАВНІЙ СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ ПІДСИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ Й ЛОКАЛІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Для забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту в Україні функціонує Єдина державна система цивільного захисту (ЄДСЦЗ), яка складається з функціональних і територіальних підсистем та повинна забезпечувати необхідний рівень безпеки життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій різної природи. Існуюча ЄДСЦЗ спрямована на розв'язання питань забезпечення необхідного рівня безпеки життєдіяльності території держави лише в умовах, коли виникла надзвичайна ситуація (НС). При цьому, цілковито відкритими для держави залишаються проблемні питання реалізації в системі ЄДСЦЗ функції моніторингу та розробки ефективних управлінських рішень, спрямованих на попередження та локалізацію НС, в умовах зародження джерел небезпек різної природи. Це вказує на необхідність термінового розв'язання питань включення до складу ЄДСЦЗ інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків НС.

При цьому ураховується, що основу ЄДСЦЗ повинен становити класичний контур управління, який забезпечить: 1) збір, обробку та аналіз інформації; 2) моделювання розвитку обстановки на об'єкті управління та розвитку НС на території міста, регіону, держави; 3) розробку та ухвалення управлінських рішень щодо попередження та ліквідації НС, а також мінімізації їх наслідків; 4) виконання рішень щодо попередження та ліквідації НС, а також мінімізації їх наслідків.

Згідно стратегії реформування ДСНС України, серед актуальних напрямків удосконалення функціонування ЄДСЦЗ необхідно визначити низку проблемних питань науково-інформаційно-технологічного характеру, які стосуються оптимального управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій, а саме: 1) удосконалення механізму взаємодії ДСНС з іншими структурами забезпечення національної безпеки шляхом подальшого розвитку державного центру управління в надзвичайних ситуаціях ДСНС, утворення відповідних регіональних центрів та налагодження їх взаємодії з Головним ситуаційним центром та іншими ситуаційними центрами складових сектору безпеки і оборони; 2) запровадження системи управління техно-



генною та пожежною безпекою на основі ризико-орієнтованого підходу і європейських стандартів щодо оцінювання і аналізу ризиків пожежної та техногенної безпеки суб'єктів господарювання; 3) створення та забезпечення функціонування автоматизованої системи управління телекомунікаційними мережами, центру обробки даних, комплексної підсистеми інформаційної підтримки прийняття рішень з питань надзвичайних ситуацій, у тому числі – комплексної системи захисту інформації.

Створення ефективної інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків НС пропонується у відповідності за підходом, який графічно представлено на рис. 1. У цьому підході реалізовано комплексне включення в дію систему ЄДСЦЗ по вертикалі від об'єктового до державного рівнів різних функціональних елементів територіальної підсистеми моніторингу НС та складових підсистеми ситуаційних центрів, які жорстко пов'язані між собою на інформаційному та виконавчому рівнях для прийняття відповідних антикризових рішень для розв'язання різних функціональних задач моніторингу, попередження та ліквідації НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру.

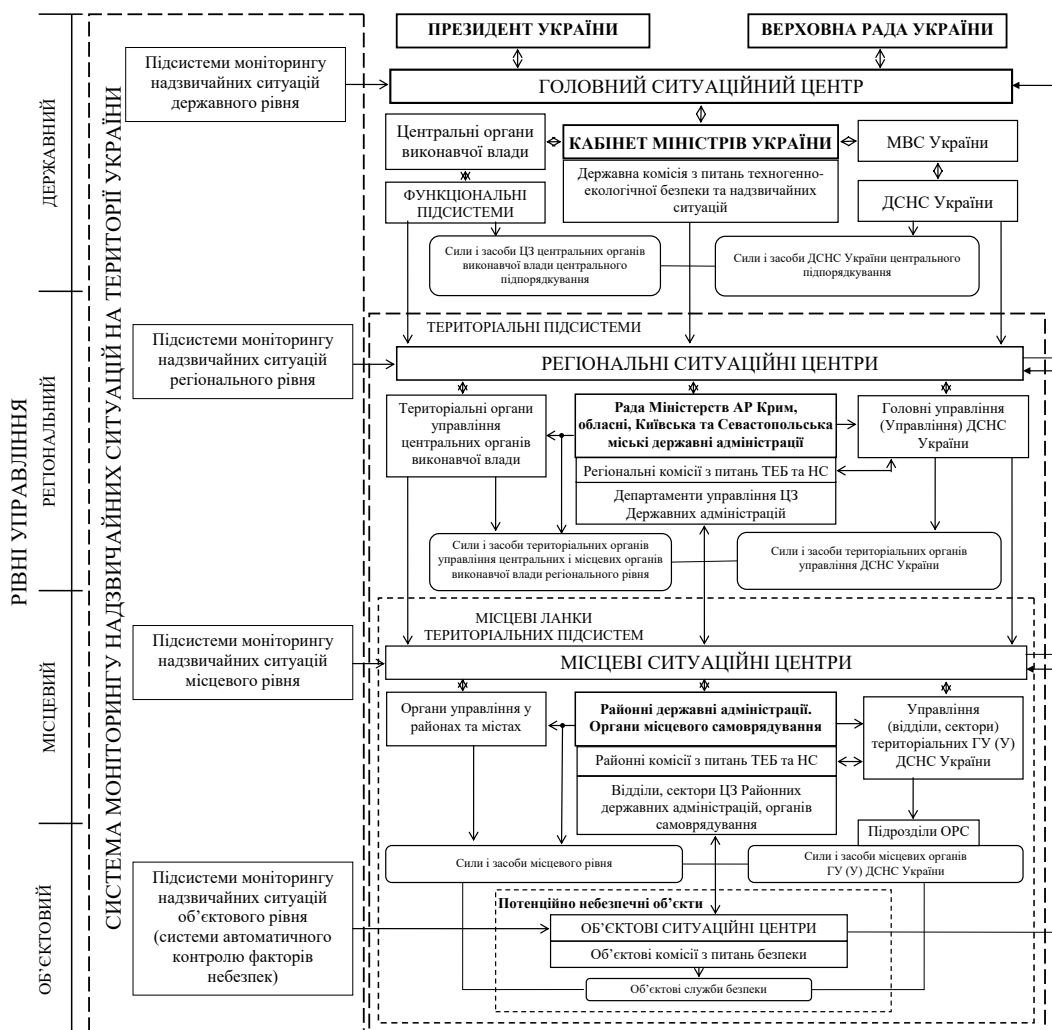


Рис. 1. Комплексна функціональна схема інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження, локалізації та ліквідації наслідків НС у Єдиній державній системі цивільного захисту

Підключення до ЄДСЦЗ підсистеми моніторингу НС на території України, як інструменту безперервного отримання у реальному масштабі часу інформації про тери-

торіально-часовий розподіл по території держави джерел різного роду небезпек, повинно бути реалізовано, у відповідності за даними рис. 1, на усіх чотирьох рівнях управління від об'єктового до державного.

Основною функцією підсистеми ситуаційних центрів на всіх рівнях управління ЄДСЦЗ є збір й обробка фактичної інформації, прогнозування ризику виникнення різного роду НС та розробка ефективних антикризових рішень. Процедура прийняття управлінських рішень щодо вирішення цих проблемних питань ускладнюється тим, що необхідними умовами ефективності рішень є їх своєчасність, повнота й оптимальність. Перераховані вимоги суперечливі і досягнення їх точності визначає актуальність проблеми прийняття ефективних рішень в галузі цивільного захисту.

Забезпечення повноти рішень вимагає як можна більш повного обліку внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на ухвалення рішення, глибокого аналізу їх взаємозв'язків, що веде до росту розмірності задачі прийняття рішень, її багатокритеріальності. У свою чергу це приводить до росту невизначеності вихідних даних, що обумовлене неповнотою знань про взаємозв'язок факторів і, як наслідок, неточного їх опису, неможливістю або неточністю виміру деяких факторів, випадкових зовнішніх і внутрішніх впливів тощо. Додаткова складність полягає в тому, що невизначеності різномірні й можуть бути представлені у вигляді випадкових або інтервальних величин та нечітких множин.

Таким чином, підвищення ефективності прийнятих рішень пов'язане з необхідністю рішення задачі багатокритеріальної оптимізації в умовах невизначеності. Традиційний, розповсюджений підхід до рішення таких задач, заснований на їх евристичному спрощенні та детермінізації, як засобу зняття невизначеності, у міру ускладнення задач і підвищення значимості рішень стає усе менш ефективним. У цих умовах виникає необхідність розробки формалізованих, нормативних методів і моделей комплексного рішення проблеми прийняття рішень в умовах багатокритеріальності й невизначеності при управлінні процесами попередження й локалізації наслідків НС для забезпечення ефективного функціонування ЄДСЦЗ.

**Середенко М.М., Івахів О.С., Бойчук Б.М.**

### **ДІЯЛЬНІСТЬ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК В УМОВАХ ОБМЕЖЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ З ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ НА СХОДІ УКРАЇНИ**

Інформаційні операції ЗС РФ є ключовим компонентом в російській военній доктрині в поєднанні від тактичного до стратегічного рівнів. Ці операції формують інформаційне поле, здобувають підтримку на місцевому рівні та стратегічно досягають легітимності перед світовою спільнотою.

За роки ведення війни на Сході України РФ розробила нові підходи до проведення операцій, які зараз називають “російська війна нового покоління” (РВНП), “війна 4-го покоління”, “гібридна війна”. Мета цієї війни – це не перемога в конфлікті, а зміна режиму, усієї системи влади. Під час РВНП застосовуються будь-які засоби впливу для досягнення цієї мети, в тому числі застосування новітнього ОВТ, РВіА, засобів РЕБ, зв'язку, ведення інформаційної боротьби та під час проведення кібероперацій.

Ключові бойові можливості ЗС РФ, які направлені на зменшення переваг ЗС України, потребують величезної кількості інфраструктури та засобів підтримки. Зокрема, в першу чергу це стосується можливостей вогневої підтримки і РЕБ. Нові платформи РЕБ сконструйовані таким чином, щоб бути модульними та супроводжувати війська з метою успішного функціонування їх на полі бою.

Покращення радіоелектронних можливостей з протидії ворогу в умовах обмежених можливостей з обміну інформацією є забезпечення зв'язку між повітряними та наземними засобами ведення збройної боротьби.

З підвищенням складності завдань СВ та їх залежності від цифрових технологій зв'язку виникає потреба у більш продуманому плануванні операцій (бойових дій).

Активність СВ у районі бойових дій дуже легко відслідковується. Зазначене також може бути використано для посилення інформаційних операцій. Це потрібно враховувати під час процесу планування та прийняття рішення, яким чином ми будемо підтримувати зв'язок у майбутньому. Зазначені системи безпосередньо пов'язані з інфраструктурою та повинні розглядатися як ризик, який не можна зменшити.

Старі засоби невербального зв'язку, які переважають над стандартними засобами зв'язку, стануть основними для використання у несприятливому середовищі зв'язку.

Всі рівні управління повинні визначити пріоритетом для своїх командирів підрозділів здатність діяти у несприятливому середовищі зв'язку. Підрозділи повинні передбачати атаки на свої електронні засоби під час планування будь-якої операції. Між тим, найбільш доцільною для обговорення є здатність командирів батальйонів та рот діяти незалежно один від одного в умовах, коли їх цифрові, інформаційні та аналогові засоби зв'язку виведені з ладу, знищені або придушуються. З ускладненням та широким розповсюдженням на полі бою можливостей РЕБ Росії важливим завданням для командирів постає усвідомлення цієї проблеми та готовність до ведення бойових дій незалежно від проблем зі зв'язком. Зокрема, командири повинні проводити польові навчання з урахуванням особливостей їх інформаційного і цифрового листування, з подальшим впровадженням у регулярні цикли підготовки навчань без використання засобів зв'язку як у місці дислокації, так і у регіональних та національних учбово-тренувальних центрах. Здатність розпізнавати, що противник створює блокування витоку або здійснює перехоплення, є настільки важливим, як і спроможність діяти в середовищі без радіоелектронних засобів.

Важливим при розгляді цієї проблеми є наша здатність здійснювати інтеграцію зв'язку на рівні "повітря-земля" шляхом, який відповідає нашим вимогам, що діють протягом останніх 15 років. У СВ повинні бути готовими надати можливість повітряним засобам вражати визначені цілі незалежно та без надання вербального підтвердження або наявних цифрових засобів. Ці процеси були простими та добре налагодженими протягом певного періоду часу, проте врахування побічних втрат та система управління ризиками постійно розширювали процедури, необхідні для ураження цілей.

Прийняті методи невербального підтвердження між наземними передовими авіаційними навідниками, підрозділами СВ і повітряними засобами та, з іншого боку, пунктами управління вогнем повинні бути добре відпрацьовані з метою збереження можливостей управління у несприятливому середовищі.

Існує велика кількість рішень для досягнення точності ведення вогню без вербального або цифрового зв'язку. Використання таких засобів як лазерне підсвічування цілей або запровадження типового порядку дій, який використовує налаштування пристроїв як засіб підтвердження цілей. У СВ працюють над виробництвом менших за розміром БПЛА, зазначене також є непоганою нагодою для використання цих систем для сприяння управлінню як повітряним, так і наземним вогнем. Просте кружляння над місцем розташування цілі та слідування встановленим шаблонам може вказувати на обрану ціль. Крім того, СВ ЗС України необхідно бути готовими нарощувати можливості з підготовки операторів малих БПЛА 1-го класу для незалежного позначення цілей.

Виконання і планування контрольних заходів є іншим ефективним засобом обміну інформацією в умовах обмеженого або відсутнього вербального зв'язку. Встановлення рубежів регулювання "Зона заборони ведення вогню" / "Зона обмеженого ведення вог-

ню”, побудова схеми вогню є ефективними засобами забезпечення контролю за виконанням завдань, які у сучасному бою застосовуються все менше. Застосування цих заходів забезпечить певний рівень обізнаності вищих ланок командування протягом всієї операції з мінімальним застосуванням зв’язку.

Акцентування уваги на управлінні боєм та питанні, як зробити СВ більш ефективною бойовою силою, означає, що нам необхідно пом’якшити вимоги до зв’язку. На рівні планування треба зменшити кількість засобів зв’язку та подивитися, що відбудеться під час навчання, де вони взагалі будуть відсутні. Чи мають наші військовослужбовці навички та знання для встановлення зв’язку із застосуванням відповідних до поля бою методів? І, що більш важливо, що трапиться, коли цих засобів взагалі не буде?

Підтримання зв’язку завжди залишається однією з головних складових доповіді про результати виконання завдань, однак його збереження стає все дедалі складнішим. Між тим, акцентування нашої уваги на необхідності забезпечення трьох видів надлишковості у кожному плані зв’язку було враховано противником під час визначення пріоритетів модернізації своїх ЗС. Підрозділи СВ ЗС України повинні враховувати це під час підготовки до виконання майбутніх завдань.

**Колесник О.В.**

### **ІНФОРМАЦІЙНО - АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В ХОДІ ДІЯЛЬНОСТІ СИЛОВИХ СТРУКТУР**

Будь якому фахівцю своєї справи відомо, що більш менш якісна система безпеки не може існувати без найважливішого компоненту - інформаційно - аналітичного забезпечення. Саме цей компонент і складає ядро комплексу безпеки службової (службово-бойової діяльності) силових структур. Ядро без якого підготовлені у всіх відношеннях службовці силових структур чи найміцніша техніка можуть стати марною тратою часу. Жодна з цих сил та засобів не вирішить проблеми підбору варіанту виконання того чи іншого завдання, вибору напарника та перевірки його надійності, не оцінить ризиків при виконанні нового завдання та не завжди прийме оптимальне рішення в критичній ситуації.

Всі без виключення правоохоронні та силові структури, що виконують завдання з метою забезпечення безпеки громадян - ведуть інформаційно - аналітичну діяльність. Такі завдання як перевірка інформації, ведення розвідки (спостереження), аналіз факторів ризику виконуються в комплексі.

Отримувати та опрацьовувати різного роду інформацію службовці силових відомств просто зобов’язані. Інформація втрачає свій сенс дуже швидко та актуалізувати її окреме, досить не просте завдання. Вирішувати такі завдання під силу лише тим підрозділам та структурам, які розглядають інформаційно - аналітичну діяльність не просто як доповнення до своїх завдань, а як окремий напрямок роботи.

Інформаційний матеріал повинен хтось опрацьовувати, а це робота професіоналів. Інформаційно - аналітичні можливості розраховані на забезпечення потреб службовців, які планують або виконують ті чи інші завдання, що стосуються службової (службово-бойової) діяльності.

Силові структури та їх підрозділи постійно збирають та накопичують інформацію у відповідності з визначеними правовими нормами. Більшість такої інформації закрита не тільки законодавчою базою, а і службовою інструкцією.

Інформаційно - аналітичні відділи силових структур та підрозділів можуть обслуговувати не весь апарат, а тільки один важливий напрямок чи ситуаційний центр, здійснюючи накопичення та узагальнення відомостей в режимі реального часу, дозволяючи

тим самим проводити симуляцію розвитку подій, тобто забезпечувати оцінку варіантів в межах підготовки прийняття рішення.

Структура інформаційно - аналітичного підрозділу складається як правило із відділів обліку та статистики, обробки даних, аналізу та прогнозу. В основі їхньої діяльності є формування інформаційних ресурсів структури (відомства), програмно - технічне забезпечення, створення, зберігання та використання ресурсів і кадрове забезпечення їх діяльності.

Завдання інформаційно-аналітичної роботи в інтересах силової структури (підрозділу) - моніторинг, постійне отримання інформації про потрібний об'єкт уваги та проєкція, тобто в залежності від поставленого завдання проводиться спеціальне дослідження процесу його виконання, інновація - коли необхідно виділити нові тенденції розвитку ситуації.

Інформаційно - аналітична робота повинна будуватись на принципах ініціативності та цілеспрямованості, відповідаючи ресурсному забезпеченню силової структури та її цілей. Майже вся аналітична продукція являється конфіденційною, службовою та їй можуть присвоювати грифи різної ступені секретності. Фактично вся інтелектуальна діяльність залишається анонімною.

Аналітики - це "люди без імені", що впливають на процес прийняття важливих рішень залишаючись при цьому в тіні, ніхто не знає хто саме готував інформацію та які приводив аргументи. Саме це являється причиною виникнення ризиків інформаційно - аналітичної діяльності, до яких відноситься: відсутність об'єктивності, незалежності думок, компліментарність на адресу того, кому адресовано текст, навмисне спотворення інформації, використання методів дезінформації та дифамації, замовчування, приховування важливої інформації, одностороннє відображення соціальних процесів і являється навмисною актуалізацією на перший погляд не значної теми.

Для мінімізації цих ризиків керівнику структурного силового підрозділу потрібно постійно підтримувати в робочому стані власні канали отримання інформації та періодично їх перевіряти.

**Оборнєв С.І., Федоренко В.В.**

### **СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У КОМПЛЕКСІ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Ефективність прийняття управлінських рішень потребує застосування сучасних інформаційних технологій, що забезпечують повноту і своєчасність інформаційного відображення процесів планування, аналізу та прогнозування ситуації, яка може мати вирішальне значення. У багатьох випадках процес розробки управлінського рішення передбачає достатньо великий обсяг роботи фахового персоналу, основна складність проблеми якої полягає у тому, щоб знайти найбільш ефективний варіант рішення.

У сучасних умовах для підготовки пропозицій і вироблення управлінського рішення на застосування військ, необхідно врахувати велику кількість інформації, яка надходить з різних ланок управління, автоматизація яких дозволяє не тільки істотно скоротити обсяг працезатрат на підготовку рішення, але й одержати більш якісний «вхідний» матеріал для своєчасного і грамотного прийняття управлінського рішення.

Зазначена інформація отримується в основному за допомогою засобів зв'язку та автоматизації. Тому стійкість системи управління залежить у першу чергу від безперервності та захищеності системи зв'язку. Засоби РЕБ мають суттєвий вплив на стійкість та захищеність каналів зв'язку, що потребує від загальновійськового командира відповід-

них навичків в організації системи зв'язку, яка б забезпечила оперативність та достовірність отриманої інформації та доведення завдань.

Основним шляхом суттєвого підвищення ефективності управління військами є створення і впровадження Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) Збройними Силами України та її елементів.

Питанням створення ЄАСУ Збройних Сил України значна увага приділялась протягом двадцяти років існування національного війська. За роки незалежності відпрацьовано низку науково-дослідних робіт, безпосередньо спрямованих на вирішення даного питання, де проводились обґрунтування і розробка Концепції та Комплексної програми створення ЄАСУ Збройних Сил України.

Безперечно, є успіхи і у розробці програмного забезпечення та створення умов для успішного подальшого формування ЄАСУ. Впроваджуючи автоматизацію такої надзвичайно складної системи військового управління, варто прислухатися до основоположників створення автоматизованих систем. За їхнім тлумаченням, при створенні єдиної автоматизованої системи не потрібно об'єднувати різні автоматизовані системи управління в одну, а створювати АСУ на місцях.

Головне завдання щодо створення Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України полягає у впровадженні сучасних інформаційних технологій в управління військами, бойовими засобами та зброєю.

Сучасні автоматизовані системи управління в США розділяють на декілька класів у залежності від виконання завдань підрозділами, задіяними в бойових операціях, і певних функцій систем управління, зв'язку, обчислювальної техніки та розвідки і системної архітектури – С4І (Command, Control, Communications, Computers and Intelligence). В основу інформаційної інфраструктури С4І покладено сукупність інформаційних систем оперативно-стратегічного, оперативно-тактичного і тактичного рівнів управління, взаємопов'язаних як по вертикалі, так і по горизонталі. Головними принципами створення і вдосконалення інфраструктури є: висока надійність централізованого управління; можливість децентралізованого управління в окремому регіоні; високий ступінь готовності системи, що забезпечує безперервність управління; широкі можливості щодо збору, обробки і доведення необхідної інформації; забезпечення стійкості і живучості системи управління; висока скритність управління як під час повсякденної діяльності, так і під час ведення операцій.

Над створенням Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України нині працюють найдосвідченіші вчені та фахівці у сфері автоматизації, які одногласно наголошують на тому, що армії потрібна система з певними функціями, які дійсно зроблять революційний переворот у технологіях управління Збройними Силами в мирний та воєнний час, скоротять час на обробку інформації та прийняття рішень, доведення їх до військ.

Функції, що мають виконуватися ЄАСУ Збройними Силами України, повинні призвести до автоматизації всіх етапів процесу управління: від збору інформації до організації контролю за виконанням прийнятих рішень. Тому при цьому слід наголосити, що існують певні протиріччя взаємосумісності систем по яких повинна надходити інформація. Насамперед, це забезпечення безпеки військовослужбовців (підрозділів), озброєння і техніки. Шляхом застосування досить точних цифрових пристроїв, мета яких дала б можливість підвищити ефективність цілевказання в засобах доповненої реальності (enriched Augmented Reality (AR)).

На даний час у Державному підприємстві «Оризон-Навігація» удосконалюються базові елементи навігаційних систем СН-3003М та СН-3210. Модернізація зазначених приладів може дозволити об'єднати всі підрозділи та бойові машини в єдину інформаційну систему. При цьому бойові машини забезпечать не тільки перевезення солдат та

вогневу підтримку, а також будуть виконувати роль «інформаційних вузлів» «бойового простору», забезпечуючи зв'язок між будь-якими підрозділами.

Аналіз сучасного стану системи управління Збройних Сил України та передових країн світу дозволив розробити задум створення ЄАСУ Збройних Сил України, який передбачає поєднання зусиль вітчизняної науки, технологій і виробничих можливостей, воєнно-наукового потенціалу та ресурсного забезпечення Збройних Сил України, поетапну побудову ЄАСУ, пріоритетність розробок її складових, враховує обмежені часові та фінансові ресурси.

Таким чином, підсумовуючи викладене, можна зробити висновок щодо можливості реалізації в Україні інтеграції систем розвідки, управління та зв'язку. Створені в результаті даної інтеграції розвідувально-управляючі інформаційні системи можуть представляти собою розподілені в просторі інформаційні системи, елементи яких об'єднані мережею і виконують завдання щодо добування, передачі, обробки розвідувальної інформації, визначення її споживачів і розподілення між ними бойової інформації.

**Юхов О.Ю**

### **ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАСОБІВ РАДІООБМІНУ ТА АДАПТАЦІЯ СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ДО УМОВ ВПЛИВУ НАВМИСНИХ ЗАВАД**

Доповідь присвячена розв'язанню актуальної наукової проблеми, яка полягає у забезпеченні завадозахищеності засобів радіообміну в умовах зміни заводової обстановки та дії радіотехнічної розвідки, за рахунок розробки та використання імпровізованих (нестандартних) спрямованих антен та ФАР як елементів захисту радіозасобів, оптимізації їх параметрів і просторового розміщення.

За результатами аналізу стану проблеми, особливо при проведенні Антитерористичної операції (Операції об'єднаних сил) на Сході України, виявлено низку вад у системі радіозв'язку військ (сил).

**Метою роботи** є підвищення завадозахищеності засобів радіообміну в умовах впливу навмисних завад.

**Основні положення.** Визначені напрямки щодо підвищення завадозахищеності засобів радіообміну. Розв'язання наукової проблеми пропонується шляхом оптимізації параметрів засобів радіообміну та адаптації системи радіозв'язку до умов впливу навмисних завад. Оптимізацію здійснено на основі єдиного комплексного підходу чисельних методів розрахунку зон завадостійкого радіообміну та зон розташування засобів активного радіомаскування з використанням відповідних імітаційних моделей радіообміну, які враховують характеристики діаграм спрямованості антенних пристроїв.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в розвитку теоретичних положень з оптимізації параметрів засобів радіообміну та адаптації системи радіозв'язку до умов впливу навмисних завад для підвищення їх завадозахищеності в умовах зміни заводової обстановки.

Обґрунтовано вибір конструкції антен дециметрового діапазону як базових елементів у комплексі зі штатними засобами військового призначення для побудови локальної, а також просторово-розподіленої систем радіоелектронного захисту за агрегатно-модульним принципом. Такі системи можуть бути виготовлені в польових умовах, в умовах майстерень, вбудовані в техніку та обладнання з метою усунення демаскуючих ознак. Отримані дані використані при організації зв'язку в зоні проведення ООС

Запропоновано використання конформних ФАР з можливістю фокусування послідовностей БЧ ПЧС в заданій точці простору та отримано оцінки просторово-часових характеристик БЧ ПЧС. Отримані дані можна використовувати для створення принципо-

во нових систем мобільного радіозв'язку, побудованих на принципах структури MESH з використанням WiMAX-сумісних систем, стандарту IEEE802.16m.

**Висновок.** Отримані у ході дослідження наукові та практичні результати в сукупності вирішують важливу наукову проблему шляхом розробки на основі єдиного теоретичного підходу методів адаптації систем радіозв'язку та оптимізації параметрів засобів радіообміну в умовах реальної заводої обстановки та дії засобів радіоелектронної розвідки. Це має велике значення як для розвитку окремого напрямку теорії захисту від навмисних завод і радіоелектронної розвідки, так і для рішення прикладних питань, пов'язаних з забезпеченням заданої заводостійкості та розвідзахищеності засобів радіообміну.

**Сальніков О.М., Ляшенко Г.Т.**

### **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНО- ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ВУЗЛІВ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ**

*У доповіді приведено порівняльний аналіз методів електромагнітної сумісності засобів інформаційно-телекомунікаційних вузлів пунктів управління тактичної ланки управління на підставі такого критерію, як оцінка впливу завод на приймач.*

Електромагнітна сумісність радіоелектронних засобів – здатність радіоелектронних засобів і випромінювальних пристроїв одночасно функціонувати з обумовленою якістю в реальних умовах експлуатації з урахуванням впливу ненавмисних радіозавод і не створювати неприпустимих радіозавод іншим радіоелектронним засобам.

Для вирішення задачі аналізу ЕМС можна виділити два основних підходи: статистичний та детермінований. Статистичному підходу присвячені роботи. При використанні статистичних моделей задаються статистичні розподілення частоти, потужності випромінювань, координати місцезнаходження, характеристики направленості антен тощо. По заданим статистичним розподілам параметрів РЕЗ визначається статистична електромагнітна обстановка і проводиться оцінка впливу даної електромагнітної обстановки на функціонування засобів зв'язку на пунктах управління. Статистичний підхід дозволяє визначити ймовірність виконання заданих критеріїв електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів.

**Висновки:**

1. Таким чином, при здійсненні аналізу небезпек і ризиків, пов'язаних з впливом ненавмисних електромагнітних завод на функціонування системи зв'язку на пунктах управління тактичної ланки, необхідно найбільш детально і точно враховувати ряд наступних питань.

2. Фактичну електромагнітну обстановку, враховуючи випромінювання на гармоніках і субгармоніках, фактичні параметри і характеристики РЕЗ, рівні індустриальних радіозавод.

3. Механізми виникнення завод, включаючи виникнення каналів проникнення завод з урахуванням як лінійних, так і нелінійних побічних каналів прийому й виникнення нелінійних ефектів в трактах радіоприймача.

4. Визначення найбільш уразливих каналів прийомі і найбільш небезпечних джерел радіозавод на рівні окремих випромінювань радіопередавачів.



Іохов О.Ю., Сальніков О.М.

## ОРГАНІЗАЦІЯ РЕЗЕРВНОЇ ЗАХИЩЕНОЇ СИСТЕМИ ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ ТА ДАНИМИ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ УГРУПУВАННЯ НГУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАГАЛЬНОДОСТУПНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТА ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ

Доповідь присвячена дослідженню можливості створення резервної захищеної системи обміну даними у системі управління угрупованням НГУ у разі тимчасового порушення дієздатності основної системи обміну даними, а також розробці практичних рекомендацій щодо використання для цього відкритого програмного забезпечення.

В умовах недостатнього фінансування, а також із міркувань оперативності та простоти використання задача організації системи обміну даними за допомогою звичайної комп'ютерної техніки, смартфонів та планшетів, а також залучення легкодоступного безкоштовного відкритого програмного забезпечення є **актуальною**.

**Метою** даної роботи є дослідження доцільності і можливостей використання загальнодоступних технічних засобів, наприклад, мобільних телефонів та загальнодоступного безкоштовного програмного забезпечення програмного забезпечення для організації обміну даними у системі управління підрозділами НГУ в умовах порушення дієздатності основних засобів обміну даними та на час усунення цієї непрацездатності.

**Завданням** роботи є розробка практичних рекомендацій щодо використання загальнодоступних технічних засобів і програмного забезпечення для організації роботи системи зв'язку у системі управління підрозділами НГУ в умовах порушення дієздатності основних засобів зв'язку.

**Методика досліджень** полягає у поєднанні аналізу існуючих інформаційних технологій резервування систем обміну інформацією та експериментального дослідження цих технологій у реальних умовах. В результаті такого поєднання за допомогою існуючих та добре відомих програмних методів та засобів була вирішена нова наукова задача — підвищення стійкості системи обміну даними в умовах порушення дієспроможності системи зв'язку. В цьому полягає **наукова новизна** даної роботи.

У роботі пропонується здійснювати організацію захищеної резервної системи обміну даними за допомогою VPN-технології, яка реалізується на наявних комп'ютерах, планшетах та смартфонах з використанням програми створення віртуальної мережі OpenVPN, програми обміну голосовими повідомленнями TeamSpeak та програми шифрування файлів та даних PGP. Розроблені рекомендації з встановлення та налаштування цих програм на комп'ютерах з ОС сімейства Windows та на планшетах та смартфонах з ОС сімейства Android., Розроблені рекомендації апробовані у Національній академії НГУ.

Висновки та напрямки подальших досліджень:

1. У сучасних умовах приведенні бойових дій з використанням методів і засобів радіоелектронної боротьби дуже важливу роль набуває питання підтримання стійкості і дієздатності каналів обміну даними системи управління підрозділами. Таким чином, створення та організація резервних захищених каналів обміну голосовими та письмовими повідомленнями та файлами в умовах радіоелектронної боротьби є актуальною науково-технічною задачею.

2. Для організації захищених каналів обміну даними у системі зв'язку угруповання НГУ в умовах обмеженого фінансування бажано використовувати відкрите програмне забезпечення, яке розповсюджується безкоштовно. Таке програмне забезпечення дозволяє використовувати ефективний криптографічний захист файлів та повідомлень, які передаються у системі зв'язку.

3. У якості програмного забезпечення для організації захищеної системи обміну даними пропонується використати технологію організації віртуальної приватної мережі VPN. Для її реалізації пропонується скористатись безкоштовними відкритими програмами: програма створення каналів сервер-клієнт OpenVPN; програма голосового спілкування TeamSpeak; програма шифрування повідомлень, файлів та іншої інформації для обміну в електронному вигляді між абонентами VPN.

4. Напрямок подальших досліджень слід вважати оцінку надійності функціонування організованої системи VPN, а також оцінку її економічної ефективності.

**Свергунова Ю.О., Лисечко В.П., Сколота С.В.**

### **ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ КВАЗІОРТОГОНАЛЬНОГО ЧАСТОТНОГО РОЗДІЛЕННЯ КАНАЛІВ**

Можливість повторного використання частотного ресурсу за умови низької ефективності його експлуатації є великою перевагою систем когнітивного радіо на відміну від систем, що експлуатуються в нинішній час. Цього можна досягти за рахунок застосування інтелектуальних алгоритмів навчання систем когнітивного радіо. При впровадженні та експлуатації таких систем постає питання вирішення задачі реалізації спільного використання спектральних дір багатьма користувачами когнітивної радіомережі. При одночасній передачі інформації вторинними користувачами в одній і тій же вільній смузі частот з'являється ймовірність виникнення явища так званих частотних колізій. В свою чергу, таке явище може призвести до того ж і до появи високого рівня внутрішньосистемних завад. Для вирішення існуючої задачі було запропоновано використати розроблений метод на основі квазіортогонального частотного розділення каналів (Quasiorthogonal frequency-division multiplexing - QOFDM).

В QOFDM-сигналі реалізовано нелінійний розподіл піднесних частот, тобто величина рознесення між квазіортогональними піднесними ( $\Delta f_1 \neq \Delta f_2 \neq \dots \neq \Delta f_i \neq \dots \neq \Delta f_k$ ) є різною.

Смуга частот, в якій відбувається мультиплексування ( $\Delta F$ ) для всіх сигналів однакова. Завдяки паралельній формі передачі з використанням безлічі піднесних технологія QOFDM дозволяє безпроводовим мережам функціонувати на доволі високій швидкості.

Використання методу квазіортогонального частотного мультиплексування каналів дозволить підвищити ефективність використання частотного ресурсу для систем когнітивного радіо завдяки використанню нелінійного розподілу піднесних частот, при цьому може незначно погіршитись якість передачі інформації.

З метою оцінки можливостей по використанню частотного ресурсу за умови застосування квазіортогонального доступу на піднесних частотах виникла необхідність оцінки ступеню впливу внутрішньосистемних завад при зміні ширини смуг підканалів між різними частотними планами. Для цього було побудовано модель каналу, в якій для 4-х значень кількості підканалів змінювався ступінь взаємної кореляції між ними.

Також було проведено статистичний аналіз кореляційних властивостей складних сигналів, утворених на основі квазіортогонального доступу на піднесних частотах.

**Лаврут О.О., Лаврут Т.В., Колєнніков В.А., Олійник С.Е.**

### **ІНТЕГРАЦІЙНА ПЛАТФОРМА «DELTA» ЯК ЕЛЕМЕНТ СТВОРЕННЯ ЄДИНОГО ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ В ЗС УКРАЇНИ**

Сьогодні розвиток системи зв'язку і автоматизації управління Збройних Сил України має стійку тенденцію до всебічного розвитку та модернізації. В рамках реалізації положень Стратегічного оборонного бюлетеня України керівництвом ЗС України ве-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

деться робота щодо створення ефективної системи оперативного управління, зв'язку, розвідки та спостереження (C4ISR), яка б відповідала стандартам НАТО, та забезпечення її інтеграції з Єдиною системою управління оборонними ресурсами.

У ЗС України C4ISR створюватиметься відповідно до прийнятої в країнах НАТО мережецентричної концепції управління військами в ході ведення бойових дій. Технологічно основою для реалізації даної системи стане єдина автоматизована система ЗС України, яка буде інтегрувати автоматизовані системи бойового управління, обчислювальну техніку, засоби зв'язку, радіоелектронної боротьби, розвідки, навігації та засоби вогневого ураження.

Однією з сучасних розробок, які виконуються у даному напрямі, є комп'ютерна інформаційна система забезпечення загальної оперативної обстановки «DELTA» від розробників з «Аеророзвідки». Ця інтеграційна платформа активно впроваджується у Збройних Силах України, а віднедавна й використовується окремими підрозділами, задіяними до проведення Операції Об'єднаних сил. Саме завдяки «DELTA» Україна володіє повними й незаперечними технічними доказами акту збройної агресії з боку Російської Федерації, що відбувся 25 листопада 2018 року у районі Керченської протоки. Важливим є той факт, що інтеграційна платформа «DELTA» застосовує єдиний протокол інформаційного обміну, прийнятий у арміях країн НАТО. За подібними АСУ майбутнє управління бойовими діями.

Знаходить своє місце платформа «DELTA» і в навчальному процесі. Так в Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного на кафедрі тактики відкрився навчальний клас, де встановлено інтеграційну платформу «DELTA». Дана платформа використовується під час викладання таких дисциплін як «Управління діями механізованих підрозділів» та «Управління діями танкових підрозділів». Порівняно із традиційними методами управління, використання «DELTA» дозволяє щонайменше вдвічі підвищити ефективність застосування військ, зменшуючи при цьому втрати як техніки, так і особового складу. Усе завдяки її здатності об'єднувати вже існуючі на озброєнні автоматизовані системи управління у єдиний інформаційний простір. Серед переваг системи – можливість моделювати практично будь-яку обстановку. Така особливість допоможе командирові прийняти більш виважене рішення під час планування та застосування військ.

Завдяки відкриттю класу «DELTA» курсанти вже зараз мають змогу детально вивчати сучасні технології у процесах загальновійськового планування та управління. Це означає – після випуску вони повною мірою будуть готовими до використання таких систем.

Використання платформи «DELTA» та вивчення її майбутніми офіцерами вже сьогодні пришвидшить процес переходу українського війська до стандартів Альянсу, а відтак – і досягнення взаємосумісності із партнерами по НАТО.

**Сальник Ю.П., Родзяк І.П., Лаврут Т.В.**

### **МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ТА СКЛАДАННЯ НОРМАТИВІВ З ОПРАЦЮВАННЯ ОБЛІКОВИХ КАРТОК ВІЙСЬКОВОЗОБОВ'ЯЗАНИХ В ОВК (РВК) ТА ВНЕСЕННЯ ЗМІН В ОБЛІКОВІ ДАНІ ОПЕРАТОРОМ ПЕОМ**

У системі повсякденної діяльності обласних та районних військових комісаріатів Збройних Сил України активно та широко використовуються методи практичного навчання працівників та структурних підрозділів, які засновані на використанні нормативів експлуатації програмного забезпечення автоматизованої системи Єдиного державного реєстру (шифр АС "Оберіг"). Нормативи дозволяють встановлювати єдині та

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

об'єктивні підходи до визначення рівня навченості та підготовки військовослужбовців, працівників і підрозділів районних (міських) (далі Р(М)ВК) та обласних (далі ОВК) військових комісаріатів, щодо експлуатації автоматизованих систем, зокрема Єдиного державного реєстру в частині, що стосується удосконалення професійної підготовки операторів ЄДРВ РВК, а також розробки Програми підготовки адміністраторів ЄДРВ рівня ОВК оперативних командувань.

У Науковому центрі Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного відповідно до розпорядження начальника Головного управління персоналу – заступника начальника ГШ ЗС України, відпрацьована Методика розробки та складання нормативів з опрацювання облікових карток військовозобов'язаних в ОВК (РВК) та внесення змін в облікові дані оператором ПЕОМ.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю розроблення (уточнення) нормативів програмного забезпечення АС "Оберіг" для фахівців військових комісаріатів.

В Методиці розкриті наступні питання:

1. Основні визначення.
2. Наданий порядок розроблення та складання нормативів з підготовки операторів ПЕОМ.
3. Здійснено визначення якісного показника з підготовки операторів ПЕОМ.
4. Наведений приклад розроблення та складання одиночних нормативів.
5. Підготовлені пропозиції, щодо формування нормативів підготовки операторів ЄДРВ.
6. Обраховано добовий рівень завантаженості та можливостей оператора ЄДРВ Р(М)ВК стосовно введення інформації по військовозобов'язаним (призовникам).

Методику розробки та складання нормативів підготовки операторів ЄДРВ Р(М)ВК можна вважати універсальною, а результати, що були отримані в ході її відпрацювання доцільно використовувати під час:

- розробки збірників нормативів підготовки операторів ЄДРВ Р(М)ВК з урахуванням нових вимог програмного забезпечення;
- розробки одиночних нормативів адміністраторів ЄДРВ ОВК підготовки для фахівців інших родів військ (сил) ЗС України.

Результати досліджень доцільно врахувати під час безпосередньої роботи фахівців Р(М)ВК та ОВК ОК при виконанні завдань зі створення бази даних Єдиного державного реєстру призовників, військовозобов'язаних солдатів, сержантів і офіцерів запасу та внесення до нього відповідних змін.

**Романюк В.А., Стародубцев С.О., Головань О.М.**

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ**

Корінні зміни в засобах і способах ведення бойових дій визивають підвищення вимог до управління військами. Сучасні концепції ведення військових дій ґрунтуються на усвідомленні факту постійного збільшення ролі інформаційної складової воєнної боротьби, бурхливий розвиток якої в найближчому майбутньому обумовлює революційні зміни всієї військової справи та, особливо, форм і способів ведення цієї боротьби. Одним з попередників початку таких революційних змін у військовому мистецтві є проголошення перспектив переходу на так звані мережецентричні дії військ на всіх рівнях їх застосування.

Сутність концепції полягає в завоюванні глобального інформаційного панування, позбавлення противника можливостей організації протидії шляхом повної дезоргані-

зації систем державного та військового управління, а також "одномоментним" виведенням із строю найважливіших оборонних систем і систем життєзабезпечення держави.

Дана концепція повністю вписується в модель гібридної війни, яку веде Росія на сході України.

За думкою військових експертів, успіх сучасних та майбутніх операцій буде залежати в першу чергу від ступеня об'єднання учасників операції (бойових дій) перспективними цифровими мережами в єдину інформаційно-комунікаційну територію, що забезпечує ефективне управління підпорядкованими військами та силами.

Подальша еволюція військового мистецтва, очевидно, буде йти по шляху повного впровадження інформаційних технологій з метою автоматизації управління військами та ударно-вогневыми засобами, а також підвищенням точності, потужності впливу, далекобійності та роботизації озброєння.

Революційні перетворення в науці та техніці поклали початок головному перегляду видів на застосування військових сил у сучасних війнах і військових діях найближчої перспективи. Ще наприкінці ХХ століття американськими військовими аналітиками були проведені дослідження воєн та військових конфліктів у світі, починаючи з ХVІ століття. Були виявлені основні тенденції, які свідчать про те, що:

- відсутня жорстка державна монополія на ведення воєн (війни ведуться з боку опозиційних рухів, терористичних організацій, інстанцій та ін.);
- кожне наступне покоління воєн відзначається все більшою розсосередженістю військових формувань на полі бою, а майбутні війни, швидше за все, будуть характеризуватися ще й більшим охоптом;
- знижується залежність бойових формувань від централізованого тилового забезпечення, що забезпечує необхідний рівень розподілу бойових формувань на полі бою, високу мобільність, самодостатність та здатність виконувати завдання протягом тривалого проміжку часу на території противника та в віддаленості від основних баз забезпечення;
- підвищується маневреність формування замість концентрації основних зусиль в одному напрямку, що є запорукою успіху ведення, так званих нелінійних бойових дій;
- зміщується акцент з простого фізичного знищення противника на придушення його морального духу і можливості протистояти.

Аналіз опублікованих матеріалів показує, що в найближчому майбутньому з'явиться не просто зовсім нова зброя, а цілі бойові системи різного призначення, здатні виконувати обсяги тих завдань, які раніше покладалися в основному на угруповання сухопутних військ та їх озброєнь.

Таким чином, на основі досвіду, перспектив і прогнозів розвитку військової справи, комп'ютерної техніки і програмного забезпечення можна визначити шляхи підвищення ефективності управління військами, обороноздатності країни, в подальшому надійно протистояти територіальним зазіханням ворожих сусідів.

**Русскін В.М., Данилюк О.А.**

## **ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ**

В умовах адаптації національної системи вищої освіти до вимог Болонського процесу та сучасних суспільних трансформацій висуваються нові вимоги до майбутніх педагогів, зокрема вчителів інформатики, в контексті демонстрації ними високого рівня професійної компетентності, готовності до забезпечення європейської якості освіти, інформатизації освіти, сприяння мобільності студентів у межах європейського освітнього простору тощо.

Означена ситуація потребує перегляду основних положень організації підготовки майбутніх учителів на засадах реалізації європейських підходів до процесу навчання,

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

одним із яких є компетентнісний підхід. Компетентнісний підхід передбачає не засвоєння учнем окремих один від одного знань і умінь, а оволодіння ними в комплексі.

Проведений аналіз структури професійної компетентності майбутніх учителів інформатики показав, що її основою є розуміння принципів побудови та роботи, можливостей і обмежень технічних пристроїв, призначених для автоматизованого пошуку і обробки інформації; знання відмінностей автоматизованого і автоматичного виконання інформаційних процесів; умінь класифікувати завдання по типах з подальшим рішенням і вибором певного технічного засобу залежно від його основних характеристик. Відповідно, для цих фахівців базовою є саме технічна компетентність, сформованість якої дозволяє ефективно реалізовувати професійну діяльність.

Однією з дисциплін, яка сприяє розвитку технічної компетентності, є дисципліна "Комп'ютерні мережі" що входять у нормативну частину обов'язкових дисциплін професійного циклу освітньої програми. Метою її освоєння є формування систематизованих знань у вказаній області, а саме: ознайомлення студентів з принципами організації комп'ютерних мереж, сучасним станом їх розвитку, роллю та призначенням інформаційних технологій; прищеплення студентам стійких навичок ефективного застосування сучасних інформаційних технологій для розв'язування різноманітних задач. Особливостей викладання дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів педагогічних спеціальностей закладів вищої освіти є необхідність приділити найбільшу увагу детальним технічним аспектам побудови комп'ютерних мереж.

При вивченні складного навчального матеріалу є необхідність поєднувати наочний і практичний навчальний підхід. В Харківській гуманітарно-педагогічній академії у процесі виконання лабораторних робіт використовуються різноманітні графічні комп'ютерні програми, наприклад, векторний графічний редактор ділової та інженерної графіки Microsoft Office Visio, за допомогою якої розробляються схеми комп'ютерних мереж. Існує також більш функціональні мережеві програми для системних адміністраторів для моніторингу мережі та серверів, наприклад, "10-Страйк", а також симулятори

Найбільш широко відомі і застосовуються для навчання симулятори і емулятори об'єднання комп'ютерних мереж Cisco Systems: PT (Packet Tracer), CSR (Cloud Service Router), IOU (IOS on UNIX), UNenLab (Unified Networking Lab), Boson NetSim і ін. Менш відомі такі проекти, як HP Network Simulator, Huawei eNSP, Mininet, Marionnet, Common Open Research Emulator, Line Network Emulator тощо. Всі ці продукти доцільно використовувати для навчання технічних фахівців. На наш погляд, для нетехнічних спеціальностей більше підійде використання системи моделювання NetCracker Professional, яка дозволяє здійснювати багатофункціональне моделювання мереж. З її допомогою можуть бути вирішені такі завдання, як визначення продуктивності мережі при заданні топології і робочого навантаження, аналіз залежності пропускну здатності при зміні робочого навантаження на мережу, аналіз залежності пропускну здатності мережі при зміні її топології, підбір параметрів протоколів мережі для забезпечення максимальної пропускну здатності мережі при заданих топології і робочого навантаження, визначення оптимальної топології і відносини: пропускну здатність / вартість проектованої мережі (рис. 1).

У NetCracker Professional є бібліотека пристроїв, яка надає користувачеві широкий вибір не тільки типів пристроїв від найпростіших персональних комп'ютерів до багатофункціональних маршрутизаторів і засобів супутникового зв'язку, а й безліч конкретних моделей цих пристроїв від різних фірм-виробників. Бібліотека елементів надає можливість моделювати стандартні мережеві пристрої, створювати моделі пристроїв, які відповідають вимогам користувача, регулювати рівень параметризації елементів бібліотеки, робити моделі порівнянними з реальними об'єктами, враховувати кількість класів об'єктів, що моделюються.

Графічний інтерфейс користувача є модуль для взаємодії з підсистемами завдання робочого навантаження і топології мережі. Він забезпечує максимальну зручність для користувача за допомогою використання механізму drag-and-drop, наочності іконок, що позначають елементи мережі, можливості згортати окремі фрагменти мережі. Є також можливість анімації процесу моделювання мережі. Можна призупинити або переривати роботу моделі, прокрутити назад анімаційну картинку і запустити повторно. Серед

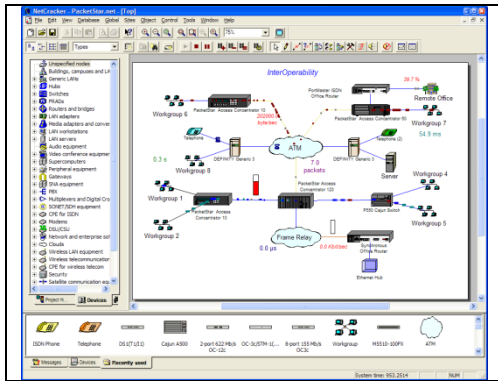


Рис. 1. Вікно програми

прогону використовується для збору даних про функціонування моделі, що при необхідності відображається на екрані у вигляді діаграми навантаженості або в процентному співвідношенні. Підсистема аналізу результатів моделювання обробляє дані, зібрані під час прогону моделі, обчислює характеристики продуктивності та представляє результати в зручній для користувача формі. Одним із прикладів побудови і дослідження комп'ютерних мереж є використання в навчальному процесі імітаційно-моделюючої програми Netcracker Pro.

Таким чином, імітаційне моделювання як активний метод навчання в процесі проведення лабораторних занять дає змогу створити у студентів відчуття реальності змодельованої комп'ютерної мережі, здатність до самостійного виконання конкретних видів професійної діяльності, уміння розв'язувати типові і нетипові завдання, здатність самостійно оволодівати новими знаннями і уміннями.

Русскін В.М., Гречихіна Н.В.

## ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

На сьогодні доволі перспективним напрямом розвитку освіти є використання експертних систем у навчанні та оцінюванні студентів.

В загальному понятті, експертна система (ЕС) – це комплекс інтелектуальних комп'ютерних програм, що використовує певну базу знань та процедури виведення для розв'язання задач у деякій предметній області а також розробляє рекомендації для вирішення цих задач. Тобто, ЕС дає змогу рядовим фахівцям розв'язувати поточні завдання на рівні експертів. Важливо, що експертна система – це не людина, вона не має упередженості та власної суб'єктивної думки, що позитивно впливає на якість експертної оцінки при вирішенні завдань, які вимагають обробки та аналізу серйозного обсягу інформації.

Актуальність впровадження експертних систем в освітній процес полягає в тому, що використання ЕС дозволить педагогам та студентам вирішувати складні навчальні питання; сприятиме ефективності навчання та оцінювання роботи студентів, підвищенню кваліфікації викладачів. За допомогою ЕС педагог зможе в повній мірі реалізувати процес контролю та управління навчальним процесом, забезпечити якісну підтримку студентів різного рівня успішності та налагодити зворотній зв'язок з ними, надати студентам доступ до систематизованих знань; допомогти їм встановити необхідні міжпредметні зв'язки.

Сьогодні всі традиційні вимоги освіти (доступність, науковість, проблемність, наочність, систематичність і послідовність навчання, єдність навчальних, розвивальних і виховних функцій навчання, активність і свідомість учнів у процесі засвоєння знань)

можуть бути реалізовані саме через залучення експертних систем до освітнього процесу.

Над створенням ЕС зазвичай працюють висококваліфіковані фахівці (експерти) в даній предметній області. В освіті такими фахівцями прийнято вважати досвідчених методистів.

До категорії інноваційних технологій, які необхідно впроваджувати в систему вищої освіти, належить розробка різноманітних автоматизованих навчальних систем, електронних освітніх курсів, інформаційних засобів ефективного моніторингу знань студентів тощо. Завдяки цьому значно підвищується дидактична ефективність освітнього процесу.

До освітніх ЕС можна віднести системи, які «вміють»: аналізувати рівень знань студента, і в залежності від цього надають йому необхідний об'єм наступного матеріалу або змушують повторити (вивчити) попередній матеріал; інтерпретувати поданий матеріал під можливістю студента та автоматично подавати додаткову інформацію з вивченого раніше матеріалу, якщо це необхідно на даному етапі; прогнозувати наступний крок студента під час вирішення певної задачі та давати рекомендації щодо його виконання; оцінювати шлях виконання поставленого завдання та пояснювати студенту незрозумілі моменти, якщо такі виявляються в процесі роботи.

На сьогодні найпоширенішою формою ЕС, що знайшли застосування в вищій освіті, є різноманітні програмні комплекси оцінювання рівня знань студентів. До таких програм відносять системи комп'ютерного тестування, які є універсальним засобом визначення рівня засвоєння матеріалу студентами на всіх етапах освітнього процесу (поглибленої перевірки вивченої теми або розділу навчальної програми, усунення прогалин у знаннях та навичках студентів). ЕС тестового контролю мають середній ступінь інтеактивності, відносно низьку вартість та досить розвинену інфраструктуру.

До речі, розробка ЕС є одним із найважливіших напрямів діяльності навчальних закладів, в яких є дистанційне навчання.

Головними позитивними факторами використання ЕС в освітньому процесі є можливість автоматизованого вибору індивідуального навчального плану для кожного студента в залежності від його рівня знань; підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу студентом; об'єктивність оцінки рівня знань студента та кваліфікації викладача. Але важливо пам'ятати, що застосування ЕС не виключає і не замінює інших форм навчання та контролю якості знань, тому що на сьогодні в програмному комплексі неможливо відобразити всі знання експерта (наприклад, базові поняття, які є важливими в педагогічному контексті, але не використовуються для вирішення конкретної задачі). Незважаючи на цей недолік, експертні системи вже довели свою ефективність на певних етапах навчання і заохочують викладачів та студентів до роботи із засобами комп'ютерних технологій.

**Кізло Л.М., Жук О.В., Вільгуш Д.В.**

### **ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ**

Сучасний етап розвитку світової цивілізації й освітніх систем характеризується глобалізацією, переходом від індустріального до інформаційного суспільства, інноваційною спрямованістю усіх сфер людської діяльності і вимагає появи інтелектуально та професійно підготовлених фахівців для будь-якої галузі, в тому числі і військової.

Система військової освіти – основне джерело комплектування збройних сил та інших військових формувань і правоохоронних органів висококваліфікованими офіцерськими кадрами. Військова освіта, в першу чергу тактичного рівня, в усіх провідних

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*



країнах світу – це корпоративна система підготовки військових фахівців, призначення яких – виконувати завдання, які зумовлені специфікою функціонування збройних сил і потребою їх застосування в конкретних умовах. Тому, на сучасному етапі розвитку Збройних Сил України неможливо залишити поза увагою питання про удосконалення системи підготовки військових кадрів. Цей процес передбачає набуття і підтримання у військових фахівців на належному рівні не тільки військово-прикладних навиків, але і формування у них професійних знань й умінь на основі розвитку пізнавальної, інформаційної і комунікативної компетентності. На цьому поприщі особливо істотні зміни спостерігаються в супроводженні навчального процесу курсантів ВВНЗ – майбутніх офіцерів. Змінюються засоби і технології їх навчання – впроваджуються інноваційні компоненти, які спрямовуються, перш за все, на ефективне вирішення завдань підготовки сучасного воїна-професіонала, а також на створення необхідних можливостей для їх подальшої самореалізації.

Отже, вимушені погодитися, що «період зошитів на пружинах» вже давно минув. Новітні розробки і прилади суттєво змінили суспільство і дозволили оптимізувати процес підготовки фахівців у будь-якій галузі, в тому числі і воєнній. Для цього використовується весь арсенал сучасних технологій, а також планшетні ПК. Планшетні ПК розповсюджені в багатьох сферах людської діяльності. Їх успішно застосовують в медицині, навчальній і дослідницькій діяльності, в роботі, в проектуванні і моделюванні, чи просто для розваг. Вони ідеально підходять для запису лекцій, розкладів занять, завдяки доступу до Інтернет ресурсу – вивчення електронних підручників, посібників, проведення практичних та дослідницьких робіт, спілкування (обмін інформацією), проведення відеоконференцій, а також використання геоінформаційних систем. Подібні пристрої вже не поступаються звичним для нас персональним комп'ютерам, дозволяють використовувати надзвичайно реалістичне віртуальне зображення для відпрацювання багатьох елементів ведення бойових дій з використанням сучасної техніки і озброєння, що суттєво оновлює процес підготовки сучасного воїна-професіонала, та мають значні переваги в зручності використання при їх малих габаритах і розмірах. До того ж планшетні ПК використовують різні операційні системи, від популярних Android і Windows, до Unix систем, за допомогою яких можна розробляти програмне забезпечення з елементами імітаційного моделювання.

При проведенні міжнародних навчань «Репід Трайдент-2018», які частково проводилися на Яворівському полігоні, також активно використовувалися сучасні засоби і технології організації навчання підрозділів. Так під час виконання першої фази командно-штабних навчань застосовувалася система імітаційного моделювання JCATS – це інтерактивний засіб моделювання, який дозволяє імітувати дії за участю багатьох сторін як засіб для проведення об'єднаних навчань, аналізу, досліджень, планування та розіграшу поставлених завдань. На другій фазі, під час виконання підрозділами бойових дій, підрозділи використовували систему MILES (призначена для імітації умов реального бою з тактичної підготовки і дозволяє імітувати пряме збройне зіткнення підрозділів, у тому числі і діючих на бойовій техніці), артилерійські підрозділи використовували планшети для корегування вогню, були задіяні БПЛА – для ведення спостереження за діями підрозділів під час виконання завдань за призначенням.

Також, при проведенні занять с курсантами НАСВ активно використовується система імітаційного моделювання JCATS – це інтерактивний засіб моделювання, який дозволяє імітувати: операції багатонаціональних сил; операції з підтримки миру; наземні, повітряні і морські операції (бойові дії); антитерористичні операції; заходи з тилового та технічного забезпечення (логістика). Застосування елементів імітаційного моделювання дозволило оптимізувати процес навчання курсантів, а саме: підвищився рівень мотивації до вивчення військово-технічних дисциплін та якість компетенцій військового спеціаліста;

Відносно новим явищем для системи освіти є застосування кейс-технології, як різновиду дистанційної технології навчання, заснованої на використанні наборів (кейсів) тестових, мультимедійних та аудіовізуальних навчально-методичних матеріалів та їх розповсюдження для самостійного вивчення при організації регулярних консультацій у викладачів традиційним або дистанційним способом (за допомогою системи MOODLE). Кейс-технологія, з одного боку, дозволяє організувати індивідуальний темп навчання, з іншого – спрямована на самостійне поглиблене вивчення предмета. Так на кафедрі тактики факультету бойового застосування військ НАСВ була впроваджена «Інформаційно-дистанційно-тренажерна система навчання», яка розроблена фахівцями військової підготовки СумДУ м. Суми.

Завдяки їй застосуванню у курсантів збільшилися можливості для: доступу до навчальних матеріалів; спрощення автоматизованого контролю отриманих знань та навичок (теоретична частина – тестові завдання різного рівня, практична частина – робота з інтерактивними тренажерами); оптимізації тренувального режиму (теоретична частина – робота в режимі online з навчальним конвентом, практична частина – робота з інтерактивними тренажерами); обліку рівня власного прогресу та відомостей про виконання контрольних заходів.

Також для збільшення зацікавленості та підвищення якості засвоєння знань з військово-технічних дисциплін, розвитку здатності запам'ятовувати, зберігати і відтворювати специфічну інформацію, в процесі навчання успішно використовувалися навчальні ігри, кросворди (філворди, сканворди). Таким чином перелічені приклади і прийоми використання новітніх технічних засобів, приладів і систем дозволили створити на заняттях і навчаннях обстановку емоційної напруженості, непередбачуваності дій і ситуацій, раптовості отримання завдань і варіативності умов для їх виконання (в обмеженому просторі, дефіциті часу, вночі і т. ін), напрацювати стереотипи адекватного реагування і підвищити рівень професійної підготовленості курсантів.

Отже, система підготовки військових фахівців стрімко змінюється, до її процесу вводяться новітні практики і методи викладання, впроваджуються інноваційні технології, з'являються нові спеціальності та напрямки навчання. Особливо яскраво ці зміни спостерігаються в українській системі військової освіти, яка сприймає інновації як невід'ємну частину для захисту суверенітету і цілісності держави та розвитку суспільства. На даний момент українська система воєнної освіти не є кращою в світі, проте активне впровадження інновацій здатне змінити це.

**Кізло Л.М., Троценко О.Я., Середенко М.М.**

### **МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА «КУРСАХ ЛІДЕРСТВА ОФІЦЕРСЬКОГО СКЛАДУ»**

Офіцери – захисники Вітчизни. На їх плечі покладається тягар відповідальності за долю Батьківщини, за мир і спокій громадян нашої країни та її обороноздатність. Тому освітній процес у військовому навчальному закладі повинен сприяти формуванню особистості майбутнього офіцера, як командира військового підрозділу, фахівця з конкретної військової спеціальності та громадянина з високоморальними ціннісними орієнтаціями. Відповідно процес навчання курсантів повинен мати практичну спрямованість і сприяти розвитку особистісних і професійно важливих якостей майбутніх офіцерів.

Тенденції розвитку сучасної системи освіти, в тому числі і військової, безпосередньо пов'язані з широким впровадженням в навчальний процес різноманітних форм і способів інтерактивного навчання із застосуванням комп'ютерних технологій й імітаційного моделювання. З їх допомогою впроваджується комплекс програм, які використовуються для оперативного і неупередженого проведення контролю знань, умінь і навичок ку-

курсантів в ході їх підготовки до окремих занять, в кінці навчального модуля, семестру, а також при складанні іспитів.

У практиці підготовки офіцерів і проведення досліджень в межах «Пілотного проекту з підготовки громадян України, які мають ступінь вищої освіти не нижче «бакалавр» на «Курсах лідерства офіцерського складу», запровадженого в НАСВ, протягом 2018-2019 навчального року, були використані новітні інформаційні технології: комп'ютерні електронні підручники та комп'ютерні навчальні програми з дисциплін; мультимедійні лекції; методичні вказівки щодо виконання практичних завдань, контрольних робіт, використання комп'ютерних мереж; тестові методики для відбору і підготовки кадрів, тести для контролю якості знань і для самоконтролю (використання програмованого контролю знань)..

Використання програмованого контролю знань дозволив виділити його позитивні аспекти, а саме: підвищився рівень об'єктивності оцінювання знань курсантів (слухачів); змінилася роль викладача, який позбавився обов'язків «карати, виставляючи негативні оцінки, він перестав бути джерелом негативних емоцій, а набув функцій консультанта, виник стійкий зворотний зв'язок за схемою: викладач – курсант – викладач; зріс рівень оперативності отримання результатів оцінювання, у порівнянні з іншими способами (усним і письмовим опитуванням); обмежилися можливості підказувати чи списувати.

Завдяки застосуванню новітніх технологій також вдалося удосконалити: щомісячний контроль результатів навчання за методикою рейтингового оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу та, враховуючи результати оцінювання, коригувати зміст підготовки і методичку організації навчальних занять; процес отримання статистичних показників, які дозволять обґрунтовано визначити якість проведення первинної військово-професійної підготовки та рівень формування у слухачів відповідних вмінь та навичок; систему аналізу та порівняння результатів первинної військово-професійної підготовки слухачів курсів та курсантів ВВНЗ з врахуванням особливостей їх індивідуальних характеристик; процес формування бази даних результатів успішності навчання та набуття випускниками необхідних професійних компетенцій для виконання обов'язків на первинній офіцерській посаді.

До того ж, під час навчання курсантів у ВВНЗ та слухачів на «Курсах лідерства офіцерського складу» у НАСВ було проаналізовано процес адаптації курсантів до військового середовища. До того ж, дослідження, які здійснювалися в НАСВ протягом 2018-2019 навчального року з врахуванням періоду стажування у військах, дозволили накопичити відомості для створення бази даних про стаж (вислугу), військово-облікові спеціальності (ВОС) військовослужбовців, бойовий досвід та визначити перспективи подальшого відбору і підготовки кадрів для ЗС України.

Дослідження, з використанням новітніх технологій організації навчального процесу, виявили наступні специфічні параметри, що значно покращують його ефективність: яскраво виражений практичний характер навчальних занять (польова виучка курсантів є основою їх професійного становлення); органічна єдність теоретичної і практичної підготовки; належний рівень технічної оснащеності процесу навчання; напружений характер навчальної діяльності, проведення занять в умовах, наближених до бойових; здійснення процесу навчання в суворій відповідності до вимог загальновійськових і бойових статутів, настанов; поєднання в процесі навчання елементів індивідуальної і колективної (групової) підготовки; визначення певної специфіки, як навчальних матеріалів так і процесу навчання військових спеціалістів, в цілому.

Змістовний компонент специфіки навчання військовослужбовців включає набуття спеціальних знань, удосконалення вмінь і навичок, необхідних для якісного та ефективного виконання військово-професійних обов'язків, формування у військовослужбовців готовності до виконання свого конституційного обов'язку.

Організаційний компонент специфіки включає жорстку регламентацію організації і проведення навчальних занять, функціонування процесу навчання військовослужбовців в суворій відповідності до вимог наказів, директив, інструкцій, настанов та інших керівних документів.

Методичний компонент включає специфічні методи, прийоми і засоби навчання військовослужбовців, закономірну залежність результативності навчання військовослужбовців від методичної майстерності офіцерів, вміння ефективно навчати і виховувати підлеглих.

Основне призначення системи військової освіти на даний момент - це формування необхідного рівня навченості фахівця, який виконуючи навчально-бойові і бойові завдання із залученням технічних засобів, утворює цілісну систему: «людина - машина - середовище», яка забезпечує надійність виконання завдання. Для цього, попри все, у навчальний процес курсантів мають впроваджуватися новітні технічні засоби, комп'ютерні та інформаційні технології. Проте, доцільно пам'ятати, що комп'ютер та інформаційні технології це лише інструмент для допомоги а не універсальний засіб, який здатний замінити собою всі аспекти навчальної діяльності. До того ж попри позитивні чинники інновацій, які привнесли інформаційні технології, не можна не відзначити і негативні наслідки. Курсанти стали менше звертатися до друкованих видань, менше читати, а, отже, і думати та робити самостійні висновки і приймати рішення.

Отже, процес інформатизації привносить в технологію навчання не тільки нові комп'ютерні засоби навчання, а й методи, підходи до аналізу і моделювання, як окремих компонентів навчання так і до системи в цілому. Такий підхід до оптимізації процесу підготовки курсантів сприяє формуванню у них знань і навичок для професійної роботи, дозволяє підвищити якість підготовки фахівців, успішно формувати у військового професіонала важливих якостей «офіцера – командира», «офіцера – лідера» з високим рівнем інформаційної культури. Цей аспект є досить актуальним і педагогічно значущим, оскільки майбутні офіцери повинні бачити, і на собі відчувати переваги і можливості сучасних інформаційних технологій і розповсюджувати отримані знання і досвід в системі підготовки офіцерського складу в інших ВВНЗ та військових підрозділах.

**Стадник В.В., Івахів О.С.**

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ, ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ**

На сучасному етапі розвитку суспільства військово-педагогічний процес у вищих військових навчальних закладах ґрунтується на парадигмі особистісно-орієнтовного навчання та передбачає цілеспрямовану і змістовну взаємодію того, хто вчить і того, хто навчається. В умовах сьогодення, під час проведення операції Об'єднаних сил на Сході нашої держави, запровадження системних політичних, економічних, соціальних реформ, а також реформ в системі цивільної та військової освіти, що відбуваються в Україні значно підвищився інтерес до проблеми формування професійної спрямованості та фахової підготовки військовиків. Особливе місце у Збройних Силах (ЗС) та інших військових формуваннях України займає офіцерський склад, тому удосконалення системи підготовки офіцерських кадрів є пріоритетним у концептуальному баченні щодо призначення власних Збройних Сил України та забезпечення обороноздатності держави.

Теперішній етап розвитку вищої військової освіти України характеризується повномасштабною інтеграцією в європейський освітній простір. Основою цього процесу є наближення стандартів підготовки майбутніх фахівців до загальноєвропейських; інформатизація та комп'ютеризація навчального процесу. Використання інформаційних,

інфокомунікаційних технологій та засобів імітаційного моделювання у процесі підготовки військових фахівців стало необхідною передумовою досягнення навчальної мети та засобами, які підносять педагогічну діяльність у військовому виші на якісно новий рівень.

Світовий досвід і практика доводять необхідність впровадження у підготовку військ сучасних інформаційних технологій, заснованих на досягненнях в галузі комп'ютерного моделювання. З огляду на те, що в динамічній трансформації вищої військової школи сьогодні домінують інформаційні процеси індивідуальної траєкторії надання знань, розвиток творчих можливостей курсантів, викладачів, і всіх тих, хто забезпечує навчальний процес (парадигма особистісно-орієнтованого навчання), основою сучасної освітньої системи мають стати високоякісні новітні навчальні продукти.

Останнім часом у навчальному процесі українських вишів активно використовуються сучасні засоби реалізації комп'ютерних технологій навчання: електронний навчально-методичний комплекс дисципліни (ЕНМК) та віртуальний лабораторний комплекс (комп'ютерна імітаційна модель – ВЛК) та інше. Маючи ознаки автоматизованої навчальної системи, комп'ютерна імітаційна модель має виконувати такі функції: ефективно управляти діяльністю курсанта (слухача, студента) при вивченні дисципліни; стимулювати його навчально-пізнавальну діяльність; забезпечувати раціональне поєднання різних видів навчально-пізнавальної діяльності з урахуванням дидактичних особливостей кожної з них, а також, залежно від результатів, засвоєння навчального матеріалу; раціонально використовувати різні технології подання матеріалу; при розміщенні в мережі забезпечувати організацію віртуальних семінарів й інших занять на основі комунікаційних технологій.

Для визначення ефективності використання засобів імітаційного моделювання у навчанні з метою покращення засвоєння матеріалу дисципліни “Методика роботи з гуманітарних питань” досліджувалась діяльність курсантів (студентів), які проходять підготовку за програмою офіцерів запасу на базі НАСВ. Для цього, під час підготовки і проведення семінарського заняття на тему “Організація психологічної підготовки в збройних силах країн – членів НАТО” нами була застосована web-questтехнологія. Для організації дослідження застосовувався наступний алгоритм дій: визначено необхідну кількість учасників web-questта; сформовано мікрогрупу у кількості 5 осіб; розподілено роль учасників. Кожному з учасників web-quest доведено завдання (суто аналітичного характеру) для вивчення, систематизації та узагальнення отриманої інформації, а також додавалась необхідна інформація довідкового характеру та були детально визначені критерії оцінки web-quest. В кінцевому варіанті було запропоновано підготувати презентаційний матеріал результатів, які отримані учасниками проекту, у будь-якому доступному для них вигляді за індивідуальним вибором (слайд-шоу, Інтернет-сторінка на безкоштовних хостингах, презентація і т.ін.). Такий web-quest, на боковій панелі якого містилися всі вище перелічені види інформації, був розміщений у мережі Інтернет на сторінці <https://sites.google.com/site/internettehnologiievosviti/>.

Дослідження показали, що використання засобів імітаційного моделювання у навчанні майбутніх військових фахівців загострює низку протиріч. По-перше – між традиційними формами методичного забезпечення навчального процесу та потребою в інноваційних формах подання інформації, з врахуванням сучасних тенденцій збройної боротьби. По-друге – між процесом інформатизації військової освіти та відсутністю загального підходу щодо розроблення та створення засобів навчання, які покликані органічно поєднувати сучасні педагогічні та інформаційні технології.

Зазначені протиріччя визначають основні проблемні питання, що притаманні процесу організації навчання в сучасній вищій військовій школі:

- обґрунтування методик застосування сучасних освітніх технологій, що синтезують педагогічні інновації, інформаційні, інформаційно-комунікаційні технології та за-

соби імітаційного моделювання з врахуванням сучасних поглядів щодо збройної боротьби;

- інтеграція традиційних педагогічних технологій з комп'ютерними технологіями в освіті;

- модернізація імітаційних комп'ютерних моделей навчання та застосування їх у навчальному процесі вищого військового навчального закладу.

Нами також було встановлено, що звітний матеріал може суттєво відрізнитись у учасників різних мікрогруп, оскільки навчання за підготовкою офіцерів запасу проходять також і студенти профільних ІТ факультетів, які мають значно вищий рівень знань та навичок у цій галузі, тобто технічний рівень виконання web-quest не може бути визначальним критерієм у формуванні загальної оцінки. До того ж, одним з ефективних засобів удосконалення рівня підготовки військових фахівців є застосування сучасних електронних навчально-тренувальних комплексів (систем) різноманітного призначення, зокрема, віртуальних комп'ютерних комплексів та комп'ютерних (імітаційних) моделей. Вони, передусім, сприяють більш ґрунтовному осмисленню та засвоєнню навчального матеріалу, а також здатні забезпечувати можливість всебічно оцінювати професійну готовність майбутнього офіцера до самостійної діяльності, своєчасного внесення коректив до процесу індивідуальної підготовки військового фахівця.

Також маємо констатувати про те, що аналіз результатів навчальної діяльності курсантів (студентів), які проходять підготовку за програмою офіцерів запасу свідчить, що брак необхідної кількості навчальних годин (90-100 годин) у вивченні таких предметів, як “Інформаційні технології”, “Комп'ютерні технології”, “Інформаційні технології та системологія”, які включені до навчального плану вищів протягом 1-2 курсів навчання, не сприяють отриманню вмінь користуватися електронними джерелами інформації, пошуковими системами мережі Інтернет, пошуку інформації за ключовими словами, що приводить або до механічного їх копіювання (скачування), або «машинного» перекладу, який міститься у першоджерелі. Ці недоліки значно знижують ефективність навчання. До того ж слід додати, що сама система підготовки студентів за програмою офіцерів запасу, яка здійснюється один день на тиждень, протягом 2 років навчання, має певні особливості: ті, хто навчається, недостатньо відчують атмосферу військового середовища, слабо уявляють роботу з підлеглим особовим складом. Така специфіка передбачає більш широке застосування імітаційних, ситуаційних, мультимедійних й інформаційних технологій у навчальному процесі.

Отже, нині інформаційний простір перетворюється на обов'язковий компонент організаційно-штатної структури управління ВВНЗ та передбачає комплексне застосування сукупності інтелектуальних інформаційних систем, без яких організація управління освітнім закладом і процесом навчання стають неможливими.

**Троценко О.Я., Кізло Л.М., Музика О.О.**

### **СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРСЬКОГО СКЛАДУ ЗС УКРАЇНИ**

Воєнне керівництво Збройних Сил України (далі – ЗС України) розглядає кадрову політику з формування офіцерського корпусу ЗС України, як важливішу складову військового будівництва, головною метою якого є забезпечення потреб усіх видів ЗС професійно підготовленим особовим складом у мирний і воєнний час.

Модернізація ЗС України вимагає постійного удосконалення процесу набуття професійних знань і майстерності офіцерського корпусу. Це означає, що ґрунтовні зміни мають відбутися в системі підготовки кадрів, насамперед, в системі вищої воєнної освіти.

Головною метою системи підготовки воєнних кадрів було і залишається забезпечення належного комплектування військ кваліфікованими офіцерами, постійне підвищення рівня їх професіоналізму і загальної культури, формування у випускників ВВНЗ морально-етичних якостей громадянина і захисника Вітчизни. Пріоритетним напрямком реформування системи військової освіти в ЗС України є оптимізація структури і змісту підготовки воєнних спеціалістів до виконання своїх військово-професійних обов'язків.

Для визначення спроможностей ВВНЗ та військових навчальних підрозділів, закладів вищої освіти щодо підготовки курсантів за новою системою підготовки офіцерів, з урахуванням досвіду країн-членів НАТО на базі Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного було сплановано та проводиться пілотний проект з підготовки громадян України на «Курсах лідерства офіцерського складу» (далі – «Курси») з числа військовослужбовців, призовників, військовозобов'язаних, резервістів, які мають ступінь вищої освіти не нижче «бакалавр» з подальшим присвоєнням їм первинного офіцерського звання «молодший лейтенант».

Метою пілотного проекту стало визначення показників ефективності процесу підготовки офіцерського складу для їх подальшого започаткування в інших ВВНЗ та військових навчальних підрозділах закладів вищої освіти. Під час проведення цього проекту, відповідно до сучасних потреб Збройних Сил України, була здійснена практична апробація теоретичних напрацювань щодо переходу процесу підготовки офіцерів на нову систему, з урахуванням досвіду країн-членів НАТО і ЄС.

Для цього, протягом навчання психологами, науково-педагогічними працівниками НАСВ та науковцями НЦ СВ, за допомогою розроблених комп'ютерних програм (тестових методик), з урахуванням індивідуальної підготовленості з основних військових дисциплін (загальновійськових, тактичних, військово-технічних) проводився аналіз формування у курсантів НАСВ та слухачів на «Курсах лідерства офіцерського складу» професійно важливих якостей «офіцера – командира», «офіцера – лідера».

Досліджувались також дидактичні аспекти процесу підготовки: якість змісту навчання (перебіг процесу) – виконання навчальних планів, заходів; якість діяльності науково-педагогічних працівників; якість управління; якість теоретичного, матеріально-технічного, методичного забезпечення (ресурси процесу); якість засвоєння навчальних дисциплін, рівень навченості курсантів (слухачів), їх компетентність; результати навчальних досягнень курсантів (слухачів), як із окремих дисциплін, так і модулів (блоків) підготовки (результати процесу); сформованість особистісних якостей у випускників (результати процесу).

Основною метою системи оцінювання, яка застосовувалася в ході пілотного проекту, було незалежне детальне оцінювання навчальних досягнень (курсантів, слухачів Курсів) за різними критеріями:

- визначення вихідного рівня знань, умінь і навичок різних вікових груп;
- з'ясування факторів, що впливають на успішність навчання курсантів (слухачів), зокрема за певними вміннями чи навчальними дисциплінами;
- виявлення сильних і слабких сторін у засвоєнні навчальних дисциплін, що викладаються, доступності програм (стандартів), навчальної літератури (методичних посібників), Інтернет видань з конкретної навчальної дисципліни;
- аналіз ускладнень, які виникають у навчанні певних груп курсантів (слухачів) (за соціальною ознакою, статтю, етнічною приналежністю, релігійними уподобаннями тощо);
- відстеження динаміки розвитку компетентності успішності навчання конкретної людини за її навчальними досягненнями.

Для дослідження професійної підготовленості курсантів – учасників Проекту, в якості основних критеріїв були обрані наступні показники підготовленості випускника:

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

- рівень професійної готовності – дисциплінованості, функціональності в екстремальних умовах, уміння оцінити обстановку і спрогнозувати її розвиток, здатність самостійно приймати рішення, здійснювати контроль і самоконтроль, старанності)
- рівень розвитку спеціально-професійних якостей (навченість, глибина розуміння ролі і місця військової організації, її цілей і завдань, правова обізнаність, знання про специфіку застосування професійних знань в конкретних умовах військово-службової діяльності, права і обов'язки);
- формування особистих якостей – риси характеру, особливості темпераменту, волевільності, етичні якості, потреби, мотиви, схильності й ін.

Завдяки використанню інноваційних тестових методик і програм дослідження вдалося організувати і успішно провести:

- безперервне спостереження за станом якості освіти і освітньої діяльності;
- своєчасне виявлення змін, що відбуваються в системі підготовки;
- попередження негативних чинників у системі підготовки військових фахівців;
- прогнозування розвитку інноваційних тенденцій у системі військової освіти;
- оцінювання якості освіти (результатів навчання) та освітньої діяльності у НАСВ;
- оцінювання ефективності функціонування педагогічної системи НАСВ, її ресурсного забезпечення та дієвості управлінських рішень;
- коригування освітнього процесу у НАСВ на основі аналізу результатів зворотних зв'язків щодо якості освіти та освітньої діяльності;
- розроблення рекомендацій щодо інтенсифікації навчання слухачів (курсантів), удосконалення структурно-логічних схем навчання, напрацювання оптимального комплексу організаційних заходів, методичного, морально-психологічного, матеріально-технічного і соціального забезпечення навчального процесу та їх подальшого впровадження, як рівноцінної складової у систему підготовки офіцерських кадрів Збройних Сил України.

Отже, в сучасних умовах ведення бойових дій постійно збільшуються фізичні та, особливо, психологічні навантаження на військовослужбовців, тому особливої уваги набуває якість і змістовність підготовки офіцерського складу ЗС України, особливо «офіцера – командира», «офіцера – лідера». Тому головним завданням ВВНЗ (ВНЗ, НЦ), в тому числі і НАСВ є підготовка професійно-навчених, креативних офіцерів, здатних вирішувати бойові завдання нестандартними способами та вмотивованих для подальшого навчання і самореалізації у ЗС України. У теперішній час навчання курсантів у НАСВ проводиться з використанням новітніх навчальних програм і засобів. Завдяки їх впровадженню вдалося досягти значного посилення військово-професійної складової в системі підготовки курсантів (слухачів), не відступаючи від принципу «Навчати війська тому, що необхідно на війні». Військово-професійна підготовка курсантів, протягом всього періоду їх навчання у НАСВ спрямована, в першу чергу, на формування у них професіоналізму – здатності належним чином виконувати свої службові обов'язки, як в мирний час, так і в умовах бойової обстановки, а також успішно навчати і виховувати підпорядкований особовий склад.

**Козубцов І.М., Куцаєв В.В., Козубцова Л.М.,  
Терещенко Т.П., Штонда Р.М., Черноног О.О.**

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ КІБЕРНЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ**

**Постановка завдання.** З появою нових підрозділів кібернетичної безпеки інформаційно-телекомунікаційної системи зв'язку вбачається за необхідність вирішення питання щодо її оснащення матеріально-технічними засобами – мобільними апаратними.

Сьогодні основу автомобільного парку Збройних Сил (ЗС) складає технічно застарі-



ла автомобільна техніка марок КрАЗ, Урал, ЗіЛ, ГАЗ, КамАЗ, МАЗ, УАЗ різних модифікацій, розроблених в 40-60 роках. Перераховані автомобілі, за винятком КрАЗів, зроблені за межами країни – в Росії та Білорусії. Військові дії на Донбасі продемонстрували та вкотре акцентували увагу на те, що в умовах, коли практично 95% успадкованого автопарку ЗС є застарілим, потрібно приймати кардинальні дії спрямовані не лише на ремонт, а й заміну техніки на нові зразки.

Обраний одразу шлях переобладнання існуючого і експлуатуючого парку машин виявився тимчасово придатним, оскільки ніхто не відміняв експлуатації їх понад експлуатаційний період. Крім того, інтенсивне переоснащення апаратних одного призначення для виконання інших задач, за рахунок власних сил, на новітні зразки іноземного виробництва ускладнюється ергономічністю розташування.

Враховуючи сучасний фінансово-економічний стан нашої держави, закупівля апаратних іноземного виробництва з економічної точки зору є цілком неприйнятною, оскільки це значно збільшує кошти і матеріальні витрати на їх експлуатацію, технічне обслуговування, постачання запасних частин та способи їхнього відновлення у військах, так і на заводах з капітального ремонту.

Розроблення максимально уніфікованого сімейства апаратних на базі автомобільної платформи (АП) з єдиною агрегатною базою, що дозволить створити сучасні зразки колісних машин, які будуть відповідати сучасним оперативним-тактичним вимогам та технічним характеристикам відповідно до їх функціонального призначення з метою подальшого виконання стійкого спектру завдань поставлених перед ЗС.

Проблема розроблення виробництва та застосування принципово нових і максимально уніфікованих вітчизняних зразків є актуальною для України. Тому авторський колектив поставив за мету обґрунтувати вибір АП для забезпечення підрозділів кібернетичної безпеки ЗС.

**Мета доповіді.** Висвітлення процесу обґрунтування вибору автомобільної платформи для забезпечення підрозділів кібернетичної безпеки ЗС.

#### **Результат дослідження.**

На першому етапі дослідження вивчалися вимоги, які висувуються до апаратних військового призначення. Також враховувалися ергономічні рекомендації керівництва та особового складу в процесі військових навчань.

З постановки проблеми дослідження випливає нагальна необхідність вибору АП максимально уніфікованих вітчизняних зразків з повним замкненим циклом виробництва. Виходячи із зазначених вимог концептуально вбачається АП, що складається з двох складових: апаратної для організації цілодобового чергування та причепа (КУНГ) для перевезення, життєдіяльності і відпочинку особового складу.

На другому етапі вивчалися вітчизняні виробничі можливості підприємств із замкнутим технологічним циклом виробництва автомобілів високої прохідності (табл. 1).

*Таблиця 1*

#### **Виробничі можливості українських виробників автомобільної платформи**

№ п/п	Найменування виробника	Автомобільна платформа	Замкненість процесу		
			Автомобільна платформа	КУНГ	Причеп
1	ПАТ «НАФТОАВТОМАТИКА»	КрАЗ	-	+	-
2	ТОВ НВП ТОПАЗ-М	КрАЗ	-	+	+
3	ТОВ «ІНТЕРКАРГОТРАК»	КрАЗ	-	+	
	ПАТ «АвтоКрАЗ».	КрАЗ	+	+	+
	НВП «Практика»	КрАЗ	-	+	+

З огляду табл. 1 виробничі можливості українських виробників АП обмежені. Вимогам забезпечення замкнутого технологічного циклу виробництва автомобілів високої

прохідності забезпечено лише в ПАТ «АвтоКрАЗ». Перелік продукції для військового сектору подано в каталогах [1, 2].

На шасі автомобіля КрАЗ монтується широка гамма спеціального обладнання: різноманітна спецтехніка для нафтогазового і лісопромислового комплексів, гірської промисловості, будівництва, дорожнього і комунального господарства, підрозділів МНС і Збройних Сил. Вузли і агрегати автомобілів КрАЗ надійні в експлуатації, легкодоступні для контролю і технічного обслуговування. Висока прохідність, надійність і простота технічного обслуговування автомобілів КрАЗ забезпечує їх масове використання для виконання широкого спектру бойових завдань.

З огляду розглянутих вимог, на наш погляд, найбільш раціональним шляхом забезпечення підрозділів кібернетичної безпеки Збройних Сил України АП є використання виробничої бази автомобільного заводу ПАТ «АвтоКрАЗ», який наданий час виступає єдиним українським виробником важких вантажних автомобілів із замкнутим технологічним циклом виробництва.

**Висновки.** Таким чином, можна сформулювати наступні висновки: на даний час у підрозділів кібернетичної безпеки відсутній спецапаратні. Тому, обравши АП для підрозділів кібернетичної безпеки буде забезпечено: підвищення їх бойових можливостей, якість та ефективність виконання покладених завдань підрозділами; раціональне використання фінансування, яке виділяються на виробництва та експлуатацію зразків АП вітчизняного виробництва.

Отже, раціональним для створення вітчизняних апаратних кібернетичної безпеки є використання виробничої бази автомобільного заводу ПАТ «АвтоКрАЗ», який наданий час виступає єдиним українським виробником важких вантажних автомобілів із замкнутим технологічним циклом виробництва.

**Наукова новизна:** вирішено науково-практичну задачу з обґрунтування з вибору автомобільної платформи підрозділів кібернетичної безпеки Збройних Сил України.

### Список використаних джерел

1. Каталог автомобілів КрАЗ / [Електронний ресурс]. Офіційний сайт ПАТ «АвтоКрАЗ». - Режим доступу URL: <http://www.autokraz.com.ua/downloads/catalogue.pdf>.
2. Каталог причепів КрАЗ / [Електронний ресурс]. Офіційний сайт ПАТ «АвтоКрАЗ». - Режим доступу URL: [http://www.autokraz.com.ua/downloads/trailers\\_kraz.pdf](http://www.autokraz.com.ua/downloads/trailers_kraz.pdf).

**Козубцов І.М., Куцаєв В.В., Козубцова Л.М.,  
Терещенко Т.П., Штонда Р.М., Черноног О.О.**

### ОБґРУНТУВАННЯ ПОНЯТТЯ ТЕРМІНУ ГЛОБАЛЬНОГО КОЛАПСУ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

**Постановка завдання.** Людство завжди прагнуло якнайповніше опанувати всі доступні йому простори. Лобювання цифрової економіки Урядом України, схваливши Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки [1], створюються передумови до ризиків масштабу країни в наслідок настання колапсу у інформаційно-телекомунікаційних системах.

Таким чином, обраний шлях розвитку в Україні цифрової економіки веде:

по-перше, до інтенсифікації використання та споживання інформаційно-комунікаційних, цифрових технологій та інформаційно-телекомунікаційних систем;

по-друге, поряд із обіцяними “золотими горами” успіху та досягненнями, приховує колосальні наслідки від звичайного колапсу обезструмлення населених пунктів, диспетчерських пунктів, стаціонарної мережі телефонного зв’язку, у разі снігових бур, інших

форс-мажорних обставин, тощо...

**Мета доповіді** є обґрунтувати поняття терміну “глобальний колапс інформаційно-телекомунікаційних систем” та ввести його в обіг.

**Результат дослідження.** Поняття терміну “Глобальний колапс інформаційно-телекомунікаційних систем” (ІТС), є новим, оскільки в енциклопедичних словниках воно відсутнє, поряд з широко набутими вжитку термінами “економічний колапс”, “екологічний колапс”, “фінансовий колапс” “політичний колапс”, “соціальний колапс”, та ін.. Зважаючи на це в професійній діяльності адміністраторів ІТС інтуїтивно відчувається необхідність терміну “Глобальний колапс ІТС”. Тому досі ще немає чіткого його трактування.

Виходячи з розглянутих передумов синтезуємо систему понять нового терміну “Глобальний колапс інформаційно-телекомунікаційних систем”, що містить складові “ГЛОБАЛЬНИЙ” + “КОЛАПС” + “ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ”. Розглянемо змістовне наповнення кожного терміну окремо, а згодом їх об’єднаємо:

ГЛОБАЛЬНИЙ – який стосується всієї земної кулі, всього людства; всесвітній [2];

КОЛЛАПС – процес разрушення какой-либо структуры под влиянием системного кризиса [3];

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА СИСТЕМА – сукупність інформаційних та телекомунікаційних систем, які у процесі обробки інформації діють як єдине ціле [4].

Телекомунікаційні системи являють собою комплекс програмного та апаратного обладнання, який з’єднаний один з одним в ланцюг, що здійснює передачу текстової, голосової, графічної, відео- та аудіо інформації (даних) з однієї точки в іншу. Така передача даних можлива завдяки чіткій структуризації телекомунікаційної мережі. Оскільки, у телекомунікаційній мережі циркулює інформації, то справедливості раді, потрібно розглянути ще поняття безпека інформаційна в телекомунікаційних мережах.

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ – здатність телекомунікаційних мереж забезпечувати захист від знищення, перекручення, блокування інформації, її несанкціонованого витоку або від порушення встановленого порядку її маршрутизації [5].

“КІБЕРНЕТИЧНА АТАКА”. Зауважимо, що, незважаючи на досить часте використання категорії “кібернетичні атака” в доктринах, публікаціях та повсякденному житті [6], її законодавче уніфіковане визначення поняття відсутнє, як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Кібернетичні загрози – наявні й/або потенційно можливі явища та чинники, що створюють небезпеку життєво важливим інтересам людини і громадянина, суспільства й держави, реалізація яких залежить від належного функціонування інформаційних, телекомунікаційних та ІТС [7].

Атакою на інформаційну систему називається дія або послідовність зв’язаних між собою дій порушника, які приводять до реалізації погрози шляхом використання уразливостей цієї інформаційної системи [8].

Таким чином, пропонуємо термін поняття “ГЛОБАЛЬНИЙ КОЛАПС ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ”, трактувати як настання глобальних наслідків планетарного значення техногенного, технологічного, економічного або військового характеру в наслідок деструктивного кібернетичного впливу, націленого на руйнування технологічних процесів (алгоритмів) нормального функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи (сукупності інформаційних та телекомунікаційних систем) та мережі, в результаті чого порушується інформаційна безпека, а саме здатність телекомунікаційних мереж забезпечувати захист від знищення, перекручення, блокування інформації, її несанкціонованого витоку або від порушення встановленого

порядку її маршрутизації.

#### **Висновки. Наукова новизна**

На підставі системних збоїв які існують в ІТС обґрунтовано та введено у обіг нове поняття терміну “глобальний колапс інформаційно-телекомунікаційних систем”.

#### **Список використаних джерел**

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 № 67-р “Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації” [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. Режим доступу URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p>.
2. “Глобальний” / Словник української мови (СУМ) в 11 томах [Електронний ресурс] // Інститут Мовознавства ім. О.О.Потебні. Режим доступу URL: <https://www.slovnyk.ua/index.php?swrd=глобальний>.
3. Коллапс [Электронный ресурс] // Википедия. Режим доступа URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коллапс>.
4. Закон України “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах” від 05.07.1994 №80/94-ВР. [Електронний ресурс] // Верховна Рада України – Режим доступу URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-вр>.
5. Закон України “Про телекомунікації” від 18.11.2003 № 1280-IV [Електронний ресурс] // Верховна Рада України Режим доступу URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1280-15>.
6. Баровська А.В., Дубов Д.В. Функціональний аналіз сфери стратегічних комунікацій // Стратегічні пріоритети. 2016. № 4 (41). С. 105–112.
7. Куцаев В.В., Срібний С.П., Черниш Ю.О. Розширення термінології сучасного кіберпростору [Электронный ресурс] // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. 2014. № 3Sm. Режим доступу URL: <http://mino.esrae.ru/167-1387>.
8. Міночкін А.І., Романюк В.А., Шаціло П.В. Виявлення атак в мобільних радіомережах // Збірник наукових праць № 1. К.: ВІПІ НТУУ “КПІ”. 2005. С. 102 – 111.

**Ягупов В.В., Козубцов І.М., Козубцова Л.М.**

#### **КОРЕКЦІЯ СКЛАДОВИХ У СТРУКТУРІ ОБ’ЄКТНОГО КОМПОНЕНТА МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ АД’ЮНКТИВ**

**Постановка завдання.** Згідно часткового завдання на дослідження з обґрунтування поняття «методологічна культура ад’юнктив» акумулювало додаткове завдання розкрити її загальну структуру [1]. Результат рішення цього завдання зміст, структура та функції методологічної культури ад’юнктив подано в роботі [2].

На етапі рефлексивної фази авторами переосмислено її структура з урахуванням [3, с. 27 – 29] про об’єктивний компонент культури за аналогією з однієї сторони та прийнятого за основу поняття терміну «методологічна культура ад’юнкта» з другої сторони, вважаємо за доцільність переглянути класифікаційний поділ об’єктивного компонента «методологічної культури ад’юнкта», а отже її корекції.

**Мета доповіді** є повідомлення про корекцію структури об’єктивного компонента методологічної культури ад’юнктив

**Результат дослідження.** Виходячи із розглянутого класифікаційного поділ «методологічної культури ад’юнкта» на структурні складові конкретний склад та зміст проглянемо відкоригувати складові об’єктивного компонента.

Враховуючи з постановки завдання у даній доповіді припускаємо наступну структуру об’єктивного компонента «методологічної культури ад’юнкта»: нормативно-правова (НПС); моралі (МС); традицій (ТС); методологія (СМ), яка до складу включає елементи

загальної методології (філософського, загальнонаукового, конкретно-наукового, технологічного, дидактичного, розвиваючого, виховного, рівнів) (ЕЗМ) та елементи таємної методології (ЕТМ); носія суспільних знань методології (НСЗМ).

Зв'язок об'єктивного з суб'єктивним компонентом здійснюється безпосередньо за допомогою функціонального компонента (ФК МК А).

Перелічений класифікаційний поділ об'єктивного компонента «методологічної культури ад'юнкта» на структурні складові зображено на рис. 1.

Відповідно до цієї структури розглянемо їх зміст із додержання вимог захисту державної таємниці, особливо це стосується таємної методології.



Рис. 1 Структура об'єктового компонента методологічної культури ад'юнктів

Розкриємо коротко зміст складових.

НПС – це правила поведінки, очікування та стандарти, що регулюють взаємовідносини між ад'юнктами, указуючи на правила поведінки за певних умов та ситуацій при організації професійної діяльності.

МС – мораль (синонім – моральність) – соціальний інститут, що виконує функцію регулювання поведінки вчених у всіх без винятку сферах наукового та суспільного життя.

ТС – традиції – форма передачі елементів культури, соціального досвіду – звичаїв, побуту, обрядів, норм співжиття, правил і манер поведінки, усталених поглядів і переконань, цінностей, смаків, що склалися історично й передаються з покоління в покоління та зберігаються впродовж тривалого часу [4, с. 357].

Як зазначалось складова фундаментальної методології включає до складу елементи загальної методології (філософського, загальнонаукового, конкретно-наукового, технологічного, дидактичного, розвиваючого, виховного, рівнів) так і таємної методології. Базові знання методології ад'юнктом, становлять фундаментальну основу їх методологічної культури. Слід зазначити, що ефективна організація у майбутньому наукової чи науково-педагогічної діяльності посадовцем залежатиме від рівня і якості опанування ад'юнктом знань методології, його активності, ініціативності і творчості.

На підставі [5, п. 1.9.1; п. 1.9.2; п. 1.9.5; п. 4.3.1] в даній доповіді у відкритому доступі зміст таємної методології розкриватися не будемо, оскільки містять відомості, що відповідно до пунктів віднесені до державної таємниці,

НСЗМ, суспільні знання, як продукт суспільно-історичного пізнання вченими всесвіту. Суспільні знання існують об'єктивно, незалежно від кожної конкретної людини – в наукових журналах, статтях, книгах, дисертаціях, в Інтернеті, в інших матеріальних носіях інформації;

**Висновки.** Такий класифікаційний поділ «методологічної культури ад'юнкта» на структурні складові в повній мірі на фундаментальному рівні не суперечать цілковитій логіці та пояснюють процес надбання індивідуальних наукові знанням суспільством, формування наукової картини світу.

**Наукова новизна.** Подана структура об'єктного компонента «методологічної культури ад'юнкта» відрізняється від раніше апробованої структури [3] полягає в тому, що до її структури введено складову моралі та замінено освітньо-виховну складову (ОВС) на носія суспільних знань методології (НСЗМ). У такому вигляді суб'єктний компонент «методологічної культури ад'юнкта» у повній мірі відображає присутні науковому суспільству соціальний інститут, що виконує функцію регулювання поведінки вчених у всіх без винятку сферах наукового та суспільного життя.

### Список використаних джерел

1. Протоколи засідань Міжвідомча рада з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні : Prot\_7-15.doc [Електронний ресурс] // Міжвідомча рада з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук НАПН України. Режим доступу URL: <http://naps.gov.ua/uploads/files/iccr/protocols/2015.rar>.
2. Козубцов І.М. Зміст, структура та функції методологічної культури ад'юнктів // Збірник наукових праць „Військова освіта” Національного університету оборони України. 2016. №1(33). С. 149 – 156.
3. Новиков А.М. Основания педагогики: пособие для авторов учебников и преподавателей. М.: Издательство «Эгвес», 2010. 208 с.
4. Тофтун М.Г. Сучасний словник з етики. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. 416с.
5. Наказ Служби безпеки України від 12.08.2005 №440. «Про затвердження Зводу відомостей, що становлять державну таємницю».

**Козубцов І.М.**

### НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ОБЛІКОМ РАДІОТРЕНУВАНЬ СПЕЦІАЛЬНИХ КОРИСТУВАЧІВ

**Постановка завдання.** Проте все більшу роль в забезпеченні та прийнятті рішенні в декаметровому (ДКМ) радіозв'язку сприяє саме комп'ютерні технології. За допомогою Інтернету легко перевірити позивний ідентифікатор кореспондента в умовах не стійкого сеансу ДКМ-радіозв'язку. Окрім того сам комп'ютер забезпечує передачу цифрових видів сигналів, які набувають все більшої популярності серед радіоаматорів. Безумовно, що раніше за відсутності Інтернету та відкритих баз даних позивних радіоаматорів в разі не прийняття повністю позивного кореспондента таке QSO вважалось як не відбулось.

Згідно регламенту про радіозв'язок на кожен аматорську радіостанцію обов'язково ведеться апаратний журнал. Апаратний журнал також є обов'язковим елементом на радіо засобах спеціальних користувачів. Таким чином, нами вбачається за необхідність поліпшення стану із веденням апаратного журналу радіостанції.

**Мета доповіді** є розглянути актуальний напрямок автоматизації дистанційного контролю за обліком радіотренувань спеціальних користувачів.

**Результат дослідження.** Для рішення зазначеної ініціативної наукової задачі розглянемо досвід ведеться апаратного журналу у радіоаматорів. Практика експлуатації індивідуальної радіостанції ДКМ радіозв'язку показує, що із даною задачею добре справляється апаратний журнал реалізований програмою «UR5EQF\_LOG.exe».

Дана програма розроблена групою ентузіастів під керівництвом радіоаматора з Ук-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

раїни В. Ковриженко (індивідуальний позивний UR5EQF). На рис. 1 наведено зображення головного інтерфейсу програми UR5EQF\_LOG.

Розглянемо основні можливості ведення електронного апаратного журналу,ю які на наш погляд є універсальними і доречними для спеціальних користувачів: можливість занотовувати час і дата (підставляються автоматично) сеансу радо тренування (зв'язку) роботи в ефірі; пошук попередніх зв'язків з кореспондентом; розрахунок азимута кута розташування антени і відстані до кореспондента; сортування за датою, діапазону, виду випромінювання і позивним; вбудований модуль роботи цифровими видами зв'язку; швидкий пошук інформації про позивний внутрішнього довідника позивних; друк QSL-карток та апаратного журналу; імпорт / експорт апаратного журналу формат необхідний для роботи з ним.

Процес автоматизації обміну карток квитанцій про підтвердження радіозв'язку (QSL) реалізовано із застосуванням сервера із забезпеченням сервісу eQSL. Для того щоб скористатися даним сервісом достатньо радіоаматору самостійно безкоштовно зареєструватися на веб-сайті <https://www.eqsl.cc> зі вказівкою персонального позивного [1]. Приклад eQSL зображено на рис. 2.

Як рекомендація з вибору напрямку автоматизації дистанційного контролю за обліком радіотренувань спеціальних користувачів вбачається кілька етапів.

На першому етапі запровадити ведення аналогічного апаратного журналу спеціальними користувачами на радіозасобах. Це на нашу думку перший крок до електронного документообігу.

<p>Рис. 1 Інтерфейс програми UR5EQF_LOG</p>	<p>Рис. 2 Зразок QSL</p>

На другому етапі автоматизації є спеціально створення сервера обліку і обміну QSL.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Таким чином, можна сформулювати наступні висновки за напрямками:

ІТ технології набули широкого вжитку не лише у побуті але і в радіоспорті.

В результаті реалізації перелічених шляхів прогнозується реалізація наступних можливостей:

електронний документообіг;

реалізувати дистанційний контроль та радіозв'язку. В такому разі адміністратор на пункті контролю радіозв'язку в он-лайні відслідковувати сеанси зв'язку радіотренувань, вірність радіообміну та контроль підтвердження сеансу радіозв'язку;

автоматизації обміну карток квитанцій підтвердження радіозв'язку (QSL).

Поряд з перевагами запропонована система автоматизації несе і небезпеку у разі настання локального колапсу в інформаційно-телекомунікаційних системах спеціального призначення, на базі яких реалізовуватиметься зв'язок між програмним засобом «апаратний журнал» та розгорнутим сервером «eQSL» в наслідок не відворотності створення кібернетичних загроз а також банального обезструмлення.

**Наукова новизна одержаного результату.** Авторами запропоновано рішення науково-практичної задачі з автоматизації дистанційного контролю за обліком радіотренувань спеціальних користувачів.

### **Список використаних джерел**

1. Eqsl [Electronic resource] // Electronic QSL Card Centre. – Access mode URL: <https://www.eqsl.cc>.

**Дядюн С.В.**

### **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

Інформатизація освіти в Україні є одним із пріоритетних напрямів реформування. У широкому розумінні - це комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов'язаних з насиченням освітніх систем інформаційною продукцією, засобами й технологією, у вузькому - впровадження в заклади системи освіти інформаційних засобів, що ґрунтуються на мікропроцесорній техніці, а також інформаційної продукції і педагогічних технологій, які базуються на цих засобах.

На сучасному етапі інформатизації суспільства все більшого поширення в різноманітних сферах життя набувають комп'ютерні технології, вони виступають як один із інструментів пізнання. В цілому освіта характеризується як велика система, якісне функціонування якої неможливе без використання сучасних телекомунікаційних і комп'ютерних засобів зберігання, опрацювання, передавання, подання інформації.

Сьогодні інформаційні технології стали невід'ємною частиною життя, вони значною мірою визначають подальший економічний та суспільний розвиток людства. У цих умовах якісних змін вимагає й система навчання. Актуальність даного питання має місце у сучасному освітньому середовищі, адже нині якісне викладання дисциплін не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають комп'ютерні технології та Інтернет. Вони дають змогу викладачеві краще подати матеріал, зробити його більш цікавим, швидко перевірити знання та підвищити інтерес до навчання.

Інформаційно-комунікаційні технології торкаються всіх сфер діяльності людини, але великий позитивний вплив вони мають на освіту, оскільки відкривають можливості впровадження абсолютно нових методів викладання і навчання. Застосування комп'ютерів в освіті привело до появи нового покоління інформаційних освітніх технологій, що дали змогу підвищити якість навчання, створити нові засоби впливу, ефективніше взаємодіяти педагогам зі студентами. Застосування новітніх інформаційних технологій



в навчальному процесі - це не тільки нові технічні засоби, але і нові форми і методи викладання, новий підхід до процесу навчання. Це спонукає викладачів до впровадження інноваційних методів навчання та використання й адаптування цих технологій у навчальний процес.

Одним із важливих напрямків розвитку інформатизації освіти є нові комп'ютерні технології. Інтерактивність, інтенсифікація процесу навчання, зворотний зв'язок - помітні переваги цих технологій, котрі зумовили необхідність їх застосування у різних галузях людської діяльності, насамперед у тих, які пов'язані з освітою та професійною підготовкою.

Освітні технології є одним із головних елементів системи освіти, оскільки вони безпосередньо спрямовані на досягнення головних цілей: навчання і виховання. Під освітніми технологіями розуміють як реалізацію навчальних планів і навчальних програм, так і передавання студенту системи знань, а також використання методів і засобів для створення, збирання, передавання, збереження і оброблення інформації в конкретній галузі. Наука накопичила величезний досвід з передавання знань від викладача до студента, створення технологій освіти і навчання, а також з побудови їх моделей. Змістовна основа масової комп'ютеризації в освіті, безумовно, зв'язана з тим, що сучасний комп'ютер являє собою ефективний засіб оптимізації умов розумової праці взагалі, у будь-якому його прояві.

Інтенсифікація навчання, що характеризується збільшенням обсягу навчального матеріалу та зменшенням часу засвоєння, потребує пошуку ефективних методів навчання, засобів контролю засвоєння знань, що значно підвищували б якість навчання.

Упровадження в навчальний процес нових інформаційних технологій є об'єктивним процесом розвитку освіти. Збільшення комп'ютерної техніки та подальше її вдосконалення поширює можливості викладачів використовувати комп'ютерні технології не тільки при вивченні інформатики, але й у поєднанні викладання інших дисциплін із використанням комп'ютерної техніки. Новітні розробки в галузі інформаційних технологій змінюють засіб їх застосування при вивченні різних дисциплін у процесі навчання. Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні - одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. У вітчизняних навчальних закладах в останні роки інформаційно-комунікаційні технології стали все частіше використовуватися при вивченні більшості навчальних предметів. Інформатизація істотно вплинула на процес придбання знань. Нові інформаційно-комунікаційні технології навчання дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань. Удосконалення системи освіти на основі інформаційних технологій, широке впровадження їх у навчальний процес привело до появи віртуальних університетів, відкритої системи освіти. Реалізація відкритої освіти може здійснюватись за рахунок дистанційної освіти, яка розглядається як різновид освітньої системи, в якій переважно використовуються дистанційні технології навчання та організації освітнього процесу. Слід також звернути увагу на проблему забезпечення сфери освіти теорією і методикою як розробки, так і ефективного застосування нових засобів інформаційних технологій. Теорія інформаційних технологій повинна визначити моделі базових інформаційних процесів, пов'язаних з отриманням, збором, передачею, обробкою, зберіганням, накопиченням і представленням інформації. Особливе місце займають моделі формалізації та представлення знань. Інформаційні системи дають можливість обробки великої кількості інформації в режимі реального часу і доступ до неї майже з будь-якої точки за допомогою баз даних. Актуальним видається виділення базових інформаційних технологій, до яких можна віднести технології розподіленого зберігання і обробки, офісні технології, мультимедіа технології, геоінформаційні технології, технології захисту інформації, CASE-технології, теле-

комунікаційні технології. На основі базових розробляються прикладні інформаційні технології по областях застосування.

**Белокурський Ю.П., Козлов В.Є., Щербина О.О.**

### МОДЕЛЮВАННЯ ДІАГРАМ СПРЯМОВАНOSTІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНТЕННОГО ПРИБОРУ

Ідеальною для застосування антеною можна вважати таку, яка могла б адаптуватись до умов експлуатації, задовольняти вимогам до технологічності базової конструкції, мінімізації кількості складових елементів тощо.

Теоретичні та практичні напрацювання авторів дають змогу запропонувати варіант багатофункціонального антенного пристрою типу «розкрита книга», в основу якого покладена ідея побудови куткової антени.

На рис. 1 в азимутальній площині наведені схема одного з варіантів будови антени та діаграми спрямованості (ДС) як результати машинного експерименту. Позначено:  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  – відповідні кути між відбивачами; F1, F2, F3 – ДС для різних умов розташування випромінювачів (позначені чорними крапками на бісектрисах відповідних кутів).

Розрахунки виконані для кута розкриття центрального сектора  $\alpha_2 = 90$  градусів. При віддаленості  $S$  випромінювача від вершини кута на  $0,25\lambda$  ширина ДС F1 по нульовому рівню становить близько 90 градусів. Її можна зменшити за рахунок збільшення  $S$  до  $0,75\lambda$ , що зменшує ширину головної пелюстки F2 діаграми спрямованості майже вдвічі. При значенні  $S = \lambda$  у ДС утворюється нульовий провал (F3).

Аналогічні розрахункові експерименти проведені для значень  $\alpha_2$  60, і 45 градусів.

Антенна типу «розкрита книга» може працювати на різних частотах або в приймальному (для визначення азимутального кута напрямку на джерело сигналів або радіозавад), або/та в передавальному (з метою радіопротидії) режимах. Як показують результати експериментів, рівень бічних пелюсток ДС таких антен можна знизити встановленням металевих прямокутних або круглих перемичок на відбивач в певних положеннях.

Простота конструкції розглянутого антенного пристрою забезпечує можливість його виготовлення в умовах ремонтних органів.

**Бурцева В.В., Григорчук Р.В., Удніков О.М.**

### ФОРМУВАННЯ ЕТАЛОННОГО СИГНАЛУ ДЛЯ АТЕСТАЦІЇ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СТРУМУ

На даний час в Україні відсутній Державний еталон України одиниці змінного струму. Тому в Збройних Силах України відсутня можливість на належному рівні обслуго-

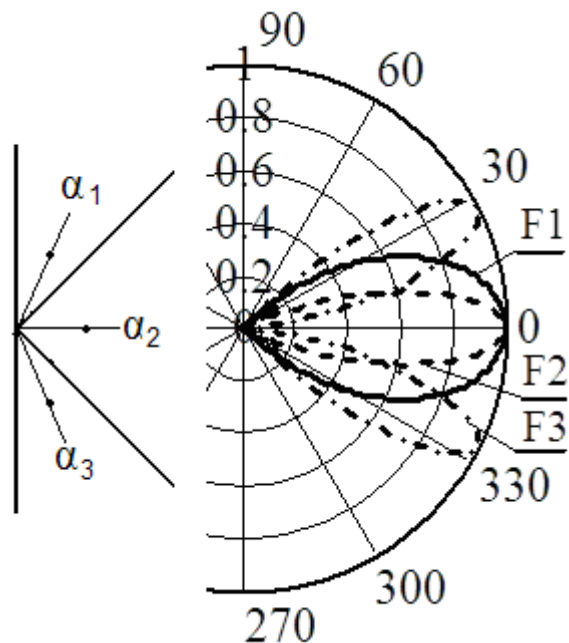


Рисунок 1

увати засоби вимірювання змінного струму. Для вирішення цієї проблеми необхідна побудова вихідного еталона Збройних Сил України незалежного від державного.

Відомо декілька методів побудови такого еталону. Одним із них є формування еталонного сигналу змінного струму, на основі якого визначається похибка переходу басdc еталонного термоперетворювача змінного струму прямим методом. Використання прямого методу визначення похибки басdc можливе при наявності джерела змінного струму з точно відомим значенням, або джерела змінного струму, у якого середньоквадратичне значення жорстко пов'язане зі значенням сили постійного струму, що підключається до опорного термоперетворювача, з почерговою зміною полярності. На жаль, на даний час відсутні джерела змінного струму, які спроможні відтворювати одиницю змінного струму з точністю, необхідною для атестації еталонних термоперетворювачів, тому для формування еталонного змінного струму будемо використовувати другий метод.

Отже, формування еталонного змінного струму зводиться до подачі на термоперетворювач значення змінного струму близького до номінального з наступним визначенням його значення опосередкованим методом. Суть метода полягає в тому, що сигнал змінного струму почергово порівнюється з двома значеннями постійного струму різної полярності та формуванням часових імпульсів при порівнянні миттєвого значення сигналу змінного струму та значення сигналу постійного струму. Виходячи із значень часових імпульсів та значень постійного струму, можна розрахувати амплітудне значення змінного струму. Слід відмітити, що визначення значення змінного струму таким методом можливе лише при чистому гармонійному сигналі.

У якості джерела гармонійного сигналу використовується аналого-цифровий перетворювач фірми National Instruments NI 4661. Коефіцієнт гармонік даного аналого-цифрового перетворювача при відтворенні синусоїдальних сигналів до 1 кГц не перевищує 110 дБ, вихідна номінальна здатність навантаження 10 мА. Таким чином ми можемо отримати еталонний опорний сигнал змінного струму до 10 мА. В якості формувача опорного постійного струму використовується калібратор Н4-7, для вимірювання опорних значень використовується мультиметр HP3458A, для формування прямокутних імпульсів використовується компаратор, реалізований на мікросхемі AD790JN, який управляється мікропроцесорним контролером SIGNAL C8051F310-TB. Для вимірювання тривалості прямокутних імпульсів використовується частотомір ЧЗ-64. Всі перелічені засоби об'єднані в єдину інформаційну систему, керування якою здійснюється програмним забезпеченням, яке: формує гармонійний сигнал з заданими характеристиками, встановлює необхідні рівні постійного струму, дає команду на формування імпульсів, зчитує дані про рівень постійного струму та тривалість імпульсів, розраховує значення еталонного змінного струму, за результатами розрахованих даних має можливість керувати значенням вихідного сигналу.

**Дуболазов Ю.О., Коротій О.О., Красинський С.В., Крихтін Ю.О.**

## **ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ МЕТРОЛОГІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ОБОРОНИ**

Державною Програмою розвитку ЗС України на період до 2020 року передбачено створення єдиної інформаційної системи управління оборонними ресурсами. Кінцевим результатом планується створення єдиної системи логістики і постачання сил оборони, запровадження сучасних систем і технологій всебічного забезпечення військ (сил), автоматизація процесів управління та обліку ОВТ та матеріально-технічних засобів.

Важливою частиною розвитку ЗС України є впровадження автоматизованих процесів обліку зразків випробувального, вимірювального та діагностичного обладнання (да-

лі – ВВДО), в термінології стандартів НАТО – TestandMeasurementDiagnosticEquipment (TMDE), які застосовуються під час експлуатації ОВТ.

Парк військового ВВДО складає понад двісті тисяч одиниць. Метрологічною службою ЗС України накопичений банк первинних даних про технічний та якісний стан, а також рух ВВДО. Періодична зміна даних, призводить до збільшення обсягу інформації та трудомісткості процесу її обробки: саме етап збору і аналізу даних є найбільш відповідальним, від якості його виконання залежить вчасне вирішення завдань логістичного забезпечення.

Для скорочення часу на обробку інформації, прийняття рішення про розподіл сил та засобів щодо метрологічного обслуговування ВВДО, вважається доцільним автоматизувати процеси управління на всіх рівнях системи метрологічного забезпечення військ. На теперішній час впровадження автоматизованого обліку стримується відсутністю необхідних ресурсів: прикладного програмного забезпечення; апаратних засобів обчислювальної техніки; штатних підрозділів автоматизації.

Найбільш складною задачею є розробка спеціалізованого прикладного програмного забезпечення. Організація обліку з використанням електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) потребує визначення та формування вхідної інформації, характеристик комплексу завдань, які підлягають автоматизації. Орієнтовно перелік вхідних даних для матеріального обліку повинен містити: умовне найменування власника ВВДО та його підпорядкованість, найменування та тип ВВДО, зав. номер, код за класифікатором предметів постачання, потреби за штатом (наявна та потрібна кількість), місце знаходження (у складі зразка ОВТ, на робочому місці, на складі), реквізити виробника, дата виготовлення, категорію, стійкість до зовнішніх впливів, дати та види виконаних робіт (перевірки, калібрування, технічного обслуговування, ремонту), гарантійні показники та показники надійності, напрацювання, вартість, вміст дорогоцінних металів, умови експлуатації і зберігання.

Для задоволення потреб органів управління відповідних рівнів вхідна інформація повинна мати наступні властивості: здатність однозначної ідентифікації за потрібними ознаками, зручність періодичного оновлення, уніфікованість форм подання.

Під час впровадження електронного обліку з використанням баз даних (БД), під якими розуміють упорядковані набори логічно пов'язаних даних, що використовуються спільно, та призначені для задоволення інформаційних потреб користувачів, окрім вимог до вхідної інформації, повинні бути визначені вимоги до вихідної інформації та встановлені: склад і опис вихідних повідомлень, періодичність і терміни видачі, реквізити органів управління, форми звітності згідно вимог керівних документів.

Вхідна і вихідна інформація являє собою великий масив даних, що потребує розробки системи управління базами даних (СУБД) – комплекс програмно-апаратних засобів, призначених для зручного і ефективного адміністрування БД, підтримання їх в актуальному стані та організації пошуку необхідної інформації (рис. 1).

За результатами розгляду СУБД за моделями даних встановлено:

ієрархічній СУБД властива жорстка централізація, складні логічні зв'язки, а також складність розуміння для звичайного користувача, щоне задовольняє сучасним задачам інформатизації системи метрологічного забезпечення у сфері оборони;

основним недоліком мережевої моделі побудови даних є те, що необхідність зміни структури даних потребує зміни програмного продукту;

реляційна модель СУБД характеризується простотою та гнучкістю структури БД, зручним для користувача табличним представленням і можливістю використання формального апарату алгебри відношень і реляційного обчислення для обробки даних. Більшість існуючих комерційних СУБД побудовані саме на цій моделі БД;

об'єктно-орієнтовані СУБД дозволяють працювати з об'єктами БД так само, як з об'єктами у програмуванні в об'єктно-орієнтованих мовах програмування. Такі СУБД ре-

комендовані для випадків високопродуктивної обробки даних складної структури;

об'єктно-реляційні (гібридні) системи поєднують переваги реляційної СУБД (зручності сприйняття інформації в табличному вигляді й поширеності побудованих за даною моделлю БД програмних продуктів) та об'єктно-орієнтованої СУБД (здатності ефективного управління інформацією зі складною структурою).

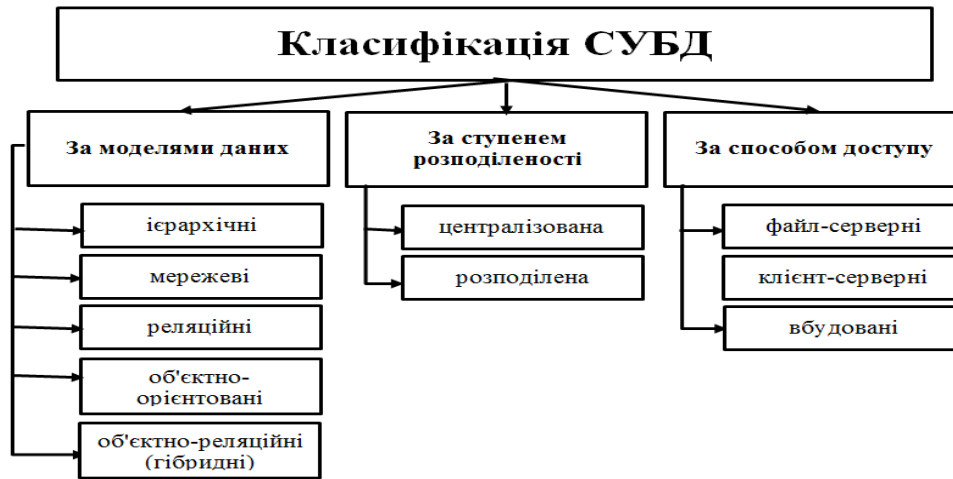


Рисунок 1 – Узагальнена класифікація СУБД

Виходячи з викладеного матеріалу, для організації обліку ВВДО можна скористатися будь-якою з вищенаведених СУБД, при цьому перевагу у виборі доцільно віддати реляційним або об'єктно-реляційним (гібридним) СУБД. Слід зазначити, що СУБД, розроблені під операційну систему Microsoft Windows, є вразливими до кібератак. Більш захищеною операційною системою є Linux, оскільки під цю платформу інтернет-вірусів практично не існує, а головною її перевагою є безкоштовність.

Остаточний вибір моделі СУБД, а також розроблення вимог до апаратної частини СУБД та каналів зв'язку здійснюється на етапі визначення структури облікової інформації. Одним з головних критеріїв при виборі конкретної СУБД для організації автоматизованого обліку вимірювальної техніки буде критерій захищеності БД.

**Котова М.А., Шеховцова І.О., Каревік О.О.**

### **СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПОВІРКИ КАЛІБРАТОРІВ ЗМІННОЇ НАПРУГИ**

На даний час в ЗС України та інших військових формуваннях експлуатується великий парк універсальних цифрових та аналогових вольтметрів (типів В3-41, В3-42, В3-48, В7-15, В7-36, В7-22, В7-32, В7-34, тощо), які застосовуються для контролю параметрів різноманітних зразків озброєння та військової техніки на всіх етапах їх життєвого циклу. Якість та оперативність процесу повірки даних засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) напряму залежить від рівня метрологічного обслуговування калібраторів змінної напруги типу В1-9, за допомогою яких визначається основна похибка вольтметрів на піддіапазонах вимірювання змінної напруги від 1 мВ до 1000 В частотою до 100 кГц.

Основна проблема метрологічного обслуговування калібраторів змінної напруги типу В1-9 полягає в тому, що для їх повірки застосовуються технічно та морально застарілі установки типу В1-26, які вичерпали свій технічний ресурс. В установках В1-26 реалізується спосіб повірки, який полягає у порівнянні вихідної змінної напруги калібратора В1-9 із еталонною постійною напругою з використанням в якості компаратора термоперетворювачів напруги зі складу установки. Даний спосіб повірки

характеризується високою трудомісткістю, яка зумовлена необхідністю здійснення не менш 6-ти вимірювань постійної та змінної напруги у кожній позначці, яка перевіряється. Згідно діючої методики повірки, наведеній у експлуатаційній документації калібратора типу В1-9, перевірки даним способом підлягають 47 значень вихідної напруги, тобто під час повірки необхідно здійснити, зареєструвати та провести математичну обробку понад 280 вимірювань. Здійснити автоматизацію процесів обробки та реєстрації результатів повірки з використанням сучасних методів обробки вимірювальної інформації неможливо внаслідок технічно застарілої конструкції установок типу В1-26.

Стан метрологічного обслуговування калібраторів типу В1-9 може бути значно покращений шляхом впровадження сучасного методу повірки, заснованого на порівнянні вихідної змінної напруги В1-9 із еталонною змінною напругою калібратора більш високої точності. Порівняння здійснюється за допомогою 6½ розрядного цифрового мультиметра, обладнаного двома вимірювальними входами, та з'єднаного за допомогою дистанційного інтерфейсу з ПЕОМ. При даному методі калібрування до одного вимірювального входу мультиметра підключається калібратор типу В1-9, який перевіряється, до другого вимірювального входу – еталонний калібратор змінної напруги. Основна абсолютна похибка приладу В1-9 може бути визначена як різниця показів цифрового мультиметра, одержаних при вимірюванні вихідної змінної напруги В1-9 та вихідної напруги еталонного калібратора, відповідно. На основі одержаних результатів повірки, ПЕОМ, за допомогою спеціально розробленого програмного забезпечення, здійснює реєстрацію результатів вимірювань, розраховує основну похибку та формує протокол повірки калібратора В1-9. У даний час зазначений метод може бути реалізований за допомогою універсального калібратора типу Н4-7 та багатофункціонального цифрового мультиметра типу НР 3458А. Впровадження даного способу повірки калібраторів змінної напруги типу В1-9 дозволить підвищити рівень їх метрологічного обслуговування шляхом зменшення трудомісткості та підвищення оперативності процесу калібрування.

**Мельник В.М., Талабко О.Д., Бойко В.М., Меркулов О.А., Ноженко О.М.**

### **МЕТРОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ У СФЕРІ ОБРОНИ. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У 2018 РОЦІ**

Завдяки зусиллям особового складу метрологічної служби Міністерства оборони та Збройних Сил (далі - ЗС) України у 2018 році досягнуто основну мету – забезпечено єдність вимірювань та виконано завдання з метрологічного забезпечення ЗС України та підтримано оперативні спроможності органів управління метрологічної служби щодо планування, застосування підпорядкованих військових частин до виконання завдань за призначенням під час проведення операції об'єднаних сил (далі - ООС).

У доповіді проведено аналіз виконання завдань з метрологічного забезпечення ЗС України у 2018 році за наступними основними напрямками:

1. Розробка керівних документів з метрологічного забезпечення.

Протягом 2018 року було розроблено:

проект змін до наказу Міністерства оборони України від 12.04.2017 № 288 “Про затвердження Положення про метрологічну службу Міністерства оборони України та Збройних Сил України”;

методичні рекомендації щодо послідовності роботи начальника служби метрології та стандартизації виду ЗС України та оперативного командування під час підготовки та в ході операції (бойових дій);

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

наказ начальника Центрального управління метрології і стандартизації ЗС України  
Озброєння ЗС України – головного метролога ЗС України від 08.10.2018 року № 7 “Про  
затвердження Тимчасової інструкції про уповноваження військових метрологічних ла-  
бораторій”;

методичний посібник “Контроль за станом озброєння та військової техніки, боєпри-  
пасів до них в умовах проведення навчань та бойових дій”;

методичний посібник “Проведення ремонтних робіт з відновлення спеціального об-  
ладнання 9К35 (9К35М, 9К35М2, 9К35М3)”;

практичний посібник “Відновлення працездатності транзисторних комутаторів ТК-  
200 (ТК-102)”;

“Методичний посібник по ремонту електроспусків до 7,62 мм кулемету Калашникова  
танкового”;

“Методика відновлення зразків озброєння та військової техніки в місцях виконання  
завдань. Частина I. Ремонт стабілізатора озброєння БМП-2”;

“Методика відновлення зразків озброєння та військової техніки в місцях виконання  
завдань. Частина II. Ремонт систем управління вогнем танку Т-64Б”;

“Методика відновлення зразків озброєння та військової техніки в місцях виконання  
завдань. Частина III. Технічне обслуговування та відновлення спеціальної апаратури  
9П148 “Конкурс”.

2. Стан виконання заходів метрологічного обслуговування військ (сил).

2.1. Калібрування (повірка) засобів вимірювальної техніки.

У 2018 році повірено (відкалібровано) 30 417 од. засобів вимірювальної техніки (да-  
лі - ЗВТ), що складає 101,6% від запланованої кількості ЗВТ.

2.2. Ремонт засобів вимірювальної техніки.

У 2018 році відремонтовано 1880 од. ЗВТ, що складає 101,3% від запланованої кіль-  
кості ЗВТ. В основному проводились роботи з освоєння ремонту ЗВТ в обсязі серед-  
нього ремонту. Фахівцями регіональних метрологічних військових частин (далі -  
РМВЧ) було освоєно повірку 12 та ремонт 16 типів ЗВТ, що збільшило номенклатуру  
ЗВТ, які повіряються і ремонтуються силами військових метрологічних лабораторій  
(далі – ВМЛ) до 92%.

2.3. Отримання нової або модернізованої вимірювальної техніки, організація їх осво-  
єння.

У 2018 році за державним оборонним замовленням було закуплено дві одиниці пере-  
сувних лабораторій вимірювальної техніки ПЛВТ УА2-4/А (далі - ПЛВТ) виробництва  
ВАТ "Меридіан" ім. С.П.Корольова на загальну суму 34 877 124,00 грн. ПЛВТ надійш-  
ли до РМВЧ.

Зазначені ПЛВТ укомплектовані новітніми зразками вимірювальної техніки, як віт-  
чизняного так і імпортного виробництва. Дані зразки дозволяють проводити не тільки  
метрологічне обслуговування військ (сил), а також забезпечити проведення робіт з від-  
новлення систем управління озброєнням та електроспецобладнання на зразках ОВТ,  
налагодження станцій контрбатареїної боротьби АН/ТРQ-36, 48А, 49.

2.4. Закупівля засобів вимірювальної техніки.

Для заміни ЗВТ, які визнано непридатними до використання, та морально застарі-  
лими було проведено закупівлю 36 од. ЗВТ (на загальну суму 1млн 179,4 тис. грн.), що  
дозволяє підтримати укомплектованість придатними до використання засобами вимі-  
рювальної техніки на рівні 92%.

3. Виконання завдань з метрологічного забезпечення під час проведення навчань та  
ООС на Сході України.

Аналіз роботи існуючої системи метрологічного забезпечення та відпрацювання за-  
ходів з відновлення та забезпечення ЗВТ в ході розгортання угруповань військ (сил) ЗС  
України, проведення заходів відмобілізування, при забезпеченні проведення ООС та

відновлення боєздатності визначених військових частин (підрозділів) показав, що їх виконання, в основному, проведено за рахунок сил та засобів РМВЧ

Відповідно до плану метрологічного забезпечення в зоні проведення ООС силами виїзних метрологічних груп (далі – ВМГ) у 2018 році проведено метрологічне обслуговування військових частин в зоні проведення ООС.

Проведено метрологічне обслуговування 257 зразків озброєння та військової техніки (далі – ОВТ) та 138 об'єктів вимірювань, повірено 2808 та відремонтовано 28 ЗВТ.

4. Виконання завдань за напрямком відновлення електроспецобладнання систем керування вогнем та комплексів керованого озброєння.

В ході проведення ООС протягом 2018 року ВМГ РМВЧ залучались до відновлення електроспецобладнання систем керування вогнем та комплексів керованого озброєння зразків ОВТ.

Фахівцями РМВЧ та спільними ВМГ проводилися роботи з ремонту зразків ОВТ військових частин у пунктах їх постійної дислокації, у районах відновлення боєздатності та в районах виконання завдань за призначенням.

Протягом 2018 року ВМГ в районах відновлення боєздатності відновлено електроспецобладнання на 564 зразках ОВТ.

Всього з початку ООС проведено відновлювальний ремонт спеціальної апаратури бойових машин, протитанкових ракетних комплексів на 2590 од. ОВТ.

**Троцько М.Л., Світенко М.І., Гаврилов А.Б., Нарсжній О.П.**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ АТАКИ СТОРОННІМИ КАНАЛАМИ НА КРИПТОМОДУЛЬ ТАКТИЧНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КООРДИНАТНО-ЧАСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ КОНФЛІКТІВ**

Протягом останнього десятиріччя за кордоном значну увагу приділяють створенню оперативно-тактичних систем координатно-частотного навігаційно-інформаційного забезпечення (КЧНІЗ) з використанням псевдосупутників (ПС), які планують використовувати у випадку відсутності сигналів глобальної супутникової радіонавігаційної системи GPS. За результатами проведеного аналізу світового досвіду створення й застосування (відкритих джерел) та існуючих варіантів тактичних навігаційних систем для забезпечення споживачів в зонах локальних конфліктів координатно-часовою інформацією необхідно враховувати, що на етапах генерування ключових даних (секретного ключа), ключова інформація, яка циркулює в криптомодулі (КМ), має ряд вразливостей, а саме паразитні електромагнітні (ЕМ) випромінювання. Сучасна теорія криптоаналізу припускає, що єдиний спосіб реалізувати атаку на КМ є атака сторонніми каналами (Side Channel Attack).

В роботі приведені результати дослідження методики атаки сторонніми каналами, яка відноситься до типу DEMA (Differential Electromagnetic Analysis) атаки виконуваної на криптомодулі (КМ) з програмною реалізацією шифру AES-128 в режимі ECB. Алгоритм AES-128 для найкращої швидкодії і компактності було реалізовано на мові Python 3 за допомогою бібліотеки PyCrypto (криптографічна бібліотека з відкритим вихідним кодом). Для реалізації концепту атаки вибрано одноплатний комп'ютер на базі операційної системи Raspbian OS, що є одним із дистрибутивів Debian, на якому встановлено Python, адже він використовується багатьма стандартними додатками.

Порівняльний аналіз особливостей основних методів прийому та обробки ключової інформації в ЕМ перехопленні виявив ряд недоліків DEMA атак, таких як складність їх реалізації, мала інформативність і ефективність. Так ефективність перехоплення секретного ключа залежить від правильності позиціонування вимірювального зонда (Н-пробника), для чого необхідно проводити ретельне дослідження схеми побудови КМ.

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*



Основним джерелом для дослідження КМ є аналіз його власного випромінювання, що є досить непростим завданням. Складність реєстрації власних випромінювань КМ полягає у відсутності простих і ефективних способів прийому і обробки інформації ЕМ сигналу.

Основними факторами, що визначають ефективність атаки ДЕМА, є вибір оптимальної частоти перехоплення та радіус ближньої зони з визначеним співвідношенням сигнал/шум (SNR). Отримання інформації про оптимальну частоту перехоплення сигналу ЕМ здійснюється шляхом комплексного спектрального аналізу. Для визначення ближньої зони вимірювання магнітного поля КМ використовується антена з круговою петлею (Н-пробник).

Різниця в цих дослідженнях від попередніх робіт полягає в новому підході до визначення залежності параметрів ЕМ сигналу від ваги Хаммінга. Такий підхід дозволяє більш точно порівняти ключову інформацію з заданою частотною пропускну здатністю аналізу ЕМ сигналу. Це дозволяє порівнювати залежність параметрів ЕМ сигналу від розрахунку елементів SPN (substitution-permutation network) структур в різних КМ.

Експериментальне дослідження високочастотного режиму при традиційному нападі ДЕМА ускладнюються тим, що для цього потрібні надзвичайно високі частоти ЕМ сигналу (порядку кількох ГГц). Перехоплення ключової інформації на таких частотах відповідає значним технічним труднощам, однак ця атака може бути здійснена на практиці.

Таким чином, виникає питання попереднього пошуку резонансних частот КМ. При цьому для роботи приймача перехоплення потрібно вирішити ряд науково-технічних завдань, головними з яких є виявлення ЕМ сигналу КМ, стеження за сигналами виявленої SPN структури, максимально точне визначення тривалості затримки сигналів і частоти символів (ділянок коду SPN структури).

В результаті досліджень отримана залежність точності оцінки оптимальної частоти ЕМ сигналу КМ від положення в просторі Н-пробника. Практична цінність роботи полягає в тому, що експериментально підтверджена можливість визначення фактичних параметрів ЕМ сигналу КМ і сформовані вимоги до приймача для реалізації ДЕМА атаки.

**Худов Г.В., Місюк Г.В., Худов Р.Г.**

### **МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ДЖЕРЕЛА НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВУЗЬКОСМУГОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В СИСТЕМІ ПРИЙМАЧІВ, ЩО РУХАЮТЬСЯ**

На сучасному етапі розвитку людства спостерігається істотне зростання небезпеки тероризму. Здійснення терористичних актів розглядається низкою політичних, релігійних, національних об'єднань, груп і угруповань, як основний спосіб асиметричної протидії політиці окремих держав. Одним із основних чинників, що визначає зростання ефективності дій терористів, є використання ними новітніх, найчастіше загальнодоступних, радіоелектронних засобів, в першу чергу, мобільних телефонів.

В роботі проведено стислий аналіз технології та типової схеми організації стільникового зв'язку та її основні компоненти – радіопередавачі (телефонні трубки), система базових станцій та комунікаційного центру MTSO (Mobile Telephone Switching Office), який управляє роботою всієї системи. Встановлено, що частоти 824-834 МГц та 869-879 МГц зарезервовані за операторами вузькосмугових систем стільникового зв'язку з частотним (FDMA), часовим (TDMA) або частотно-часовим (FDMA/TDMA) розділенням каналів.

Проаналізовані системи розвідки, пеленгування та прослуховування стільникових телефонів, що знаходяться на озброєнні Національної гвардії України та Збройних Сил

України. Встановлено, що відомі системи спроможні визначати координати стільникових телефонів з точністю від 50 м до 300 м (в залежності від умов розташування джерела випромінювання). Указані точності розраховані для ідеальних умов і не завжди задовольняють вимогам при вирішенні деяких специфічних завдань.

В роботі проаналізовані три основні пасивні методи визначення координат джерела випромінювання, що забезпечують прийнятну точність, а саме: різницево-далекомірний, різницево-частотний та пеленгаційний методи. Використання того чи іншого методу залежить від тактико-технічних характеристик системи та від потенційних можливостей методів. Так, при пеленгаційному методі визначення координат джерела випромінювання висуваються певні вимоги до антенних систем, які повинні забезпечити вузьку діаграму спрямованості. Крім того, точність визначення координат пеленгаційним методом залежить від дальності до джерела випромінювання. Різницево-частотний метод вимагає забезпечення одночасного приймання сигналу декількома приймачами та, у порівнянні з іншими методами, має більш низькі точності характеристики. Перевагою різницево-далекомірному методу є достатньо висока точність визначення місцеположення при великій дальності, а також незалежна точність визначення місцеположення від ширини діаграми спрямованості антенної системи. Визначення координат джерела випромінювання проводиться шляхом виміру різниці відстаней від джерела випромінювання до рознесених пунктів прийому з відомими координатами. Мінімальна кількість пунктів прийому дорівнює трьом.

В роботі проведена оцінка можливості визначення координат джерела несанкціонованого вузькосмугового випромінювання при використанні тільки двох пунктів прийому, один з яких переміщується у просторі. При цьому використовується некогерентний принцип формування штучної апертури антени та удосконалений метод визначення координат джерела, що випромінює, в однобазовому різницево-далекомірному комплексі зі змінною базою. Удосконалений метод полягає у використанні двох пунктів прийому, один з яких є рухомих з відомими координатами на усіх відрізках часу, а другий нерухомих чи рухомих, але з відомими координатами на усіх відрізках часу (рис. 1).

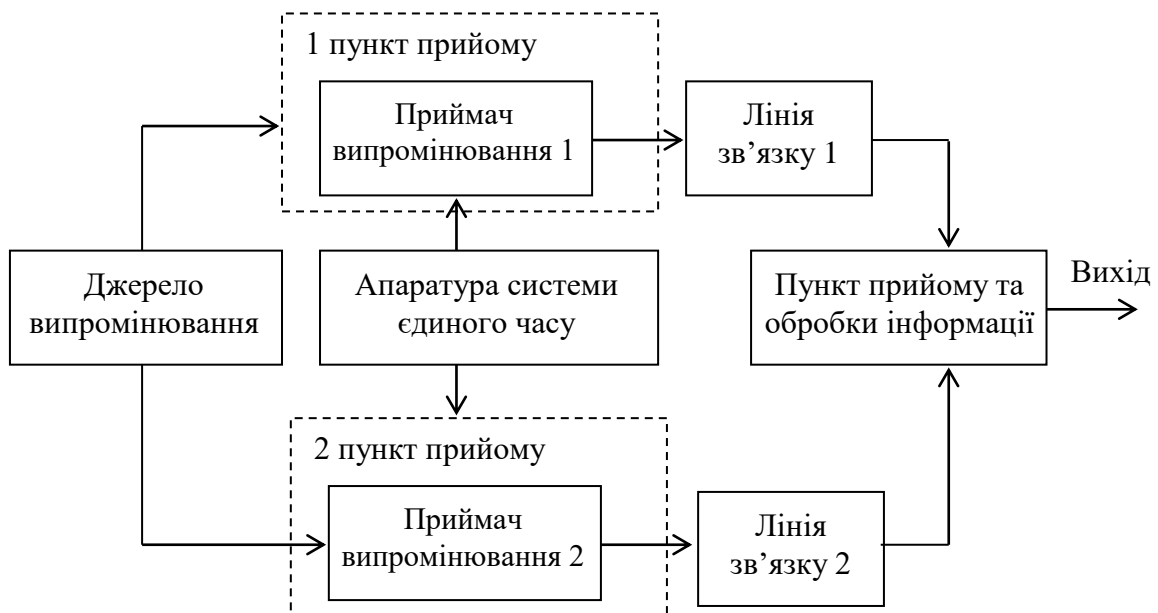


Рис. 1. – Узагальнена структура однобазового різницево-далекомірного комплексу

Сигнали, які випромінюються наземним рухомих джерелом несанкціонованого випромінювання з невідомими координатами приймаються кожним пунктом прийому. Прийняті сигнали за допомогою апаратури системи єдиного часу прив'язуються до мі-

ток єдиного часу і через лінії зв'язку передаються на пункт прийому і обробки виміральної інформації, після чого сигнали порівнюються між собою і вимірюється поточна різниця дальності між приймачами і джерелом несанкціонованого випромінювання. Після переміщення рухомого приймача в інше просторове положення формується штучний багатобазовий комплекс. По вимірній різниці дальностей формується перша лінія положення – лінія рівних різниць дальностей. Після переміщення рухомого приймача в інше просторове положення формується штучний багатобазовий комплекс і, відповідно, друга, третя та інші послідовні лінії положення. Координати джерела випромінювання визначаються по точці перетину ліній рівних різниць дальностей, що отримані послідовно в часі за деякий проміжок спостереження в штучному багатобазовому комплексі.

Проведено розрахунок потенціальної точності визначення координат джерела випромінювання та її залежність від відстані до такого джерела. Визначені напрямки подальшого дослідження, що пов'язані з оптимізацією траєкторій носіїв рухомих приймачів.

Худов Г.В., Олексенко О.О., Хижняк І.А.

### ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВАРІАНТІВ УДАРУ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ З ВИКОРИСТАННЯМ МУРАШИНИХ МЕТОДІВ

Розпізнавання замислу повітряного противника є важливим завданням органів управління угруповань військ, що вирішується в ході оцінки обстановки та визначення вихідних даних для прийняття рішення та планування протиповітряної оборони. В загальному випадку повітряний противник при досягненні удару може використовувати певну множину маршрутів та профілів польоту. Тому вважається, що противник з цієї множини буде використовувати такі маршрути, які забезпечать високу ефективність повітряних ударів.

В основу інформаційної технології визначення варіантів удару засобів повітряного нападу (ЗПН) покладено мурашиний метод та його різновиди для розпізнавання елементів замислу повітряного противника, а саме – маршрутів, профілів польоту груп ЗПН з аеродромів базування до об'єктів удару. Використовується методологія системного моделювання IDEF0, що заснована на методі структурного аналізу та проектування SADT. Передбачається застосування мурашиних методів для прокладення маршруту польоту ЗПН.

Інформаційна технологія визначення варіантів удару ЗПН (information technology for identifying variants of air attack weapons (ITIVA AW)) розглядається у вигляді сукупності функцій, які певним чином пов'язані одна з одною і реалізують прийоми, способи і методи, що забезпечують отримання, зберігання, обробку, передачу та використання варіантів удару ЗПН. У відповідності до синтаксису та семантики IDEF0 технологія ITIVA AW представлена у вигляді кортежу  $T^{ITIVA AW}$  (вираз (1)), множини  $D_1^{ITIVA AW}$  (вираз (2)) та множини  $\{L_j^1\}$  (вираз (3)):

$$T^{ITIVA AW} = \langle In^{ITIVA AW}, \{D_1^{ITIVA AW}\} \rangle, \quad (1)$$

$$D_1^{ITIVA AW} = \{ \{F_i^1\}, \{L_j^1\} \}, \quad (2)$$

$$L_j^1 = \{ \{V_j^1\}, \{C_s^1\}, \{I_m^1\}, \{O_n^1\}, \{M_r^1\} \}, \quad (3)$$

де  $In^{ITIVA AW}$  – формулювання поставленої цілі (розробка системи пов'язаних функцій, що реалізують прийоми, способи та методи збору, зберігання, обробки, передачі та

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

використання знань (даних) щодо визначення варіантів удару ЗПН, як інформаційної технології);  $\{D_1^{ITIVA AW}\}$  – множина рівнів деталізації представлення інформаційної технології ITIVA AW;  $l=0, \dots, 3$ , де при  $l=0$  формується контекстна діаграма (модель) верхнього рівня, при  $l=1$  – верхня дочірня діаграма, при  $l=2, l=3$  – дочірні діаграми;  $\{F_i^l\}$  – множина функцій, що реалізують прийоми, способи та методи роботи зі знаннями (даними) на  $\{D_1^{ITIVA AW}\}$  рівні деталізації представлення інформаційної технології ITIVA AW.  $\{L_j^l\}$  – множина внутрішніх та граничних взаємодій елементів системи;  $\{V_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$  – множина внутрішніх взаємодій між функціями з множини  $\{F_i^l\}$ ;  $\{C_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$  – множина керуючих граничних взаємодій програмних та технічних засобів, що реалізують інформаційну технологію ITIVA AW;  $\{I_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$  – множина вхідних керуючих граничних взаємодій, що відображають знання (інформацію, данні), які перетворюються функцією;  $\{O_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$  – множина вихідних керуючих граничних взаємодій, що відображають знання (данні) про об'єкти, що виробляються функцією;  $\{M_j^l\} \subseteq \{L_j^l\}$  – множина граничних взаємодій, що відображають математичний апарат, що використовується для формалізації знань (даних) щодо визначення варіантів удару ЗПН.

На рис. 1 наведена одна з дочірніх діаграм, що описує функції-підпроцеси інформаційної технології ITIVA AW для реалізації функції-підпроцесу розробки методів обробки знань (даних) щодо визначення варіантів удару ЗПН.

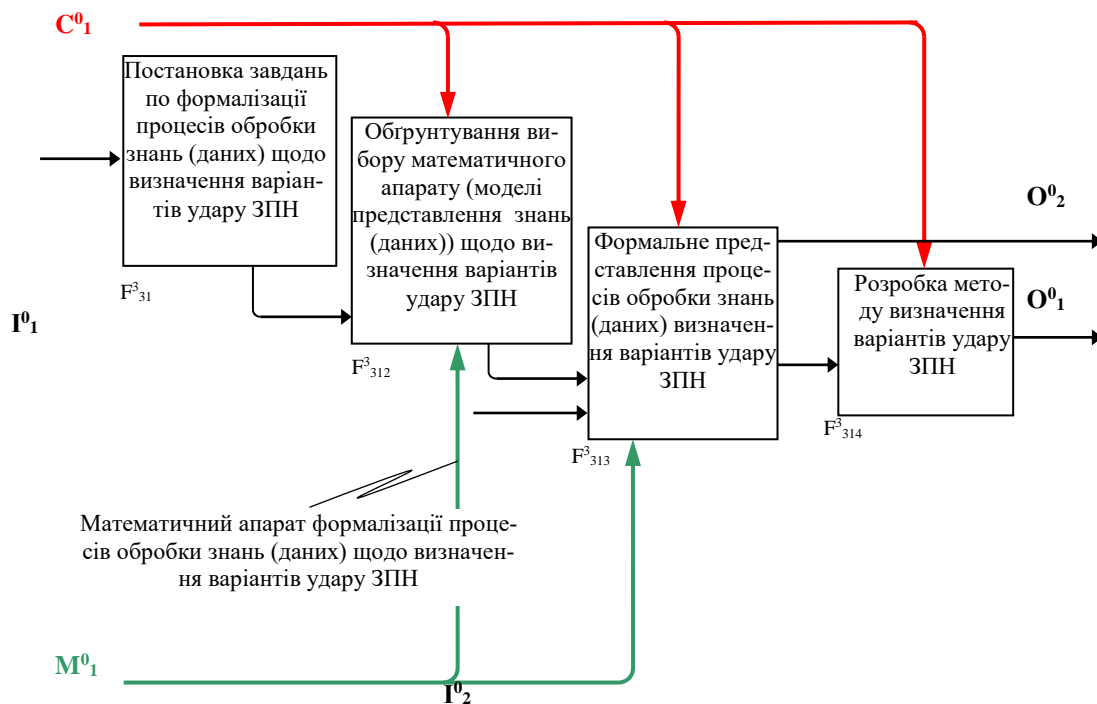


Рисунок 1 – Дочірня діаграма, що описує функції-підпроцеси інформаційної технології ITIVA AW для реалізації функції-підпроцесу розробки методів обробки знань (даних) щодо визначення варіантів удару ЗПН

Розраховані результати знаходження найкоротшого маршруту з тих, що не проходять через "заборонені зони" методами технології ITIVAAW.

Напрямок подальших досліджень є оцінка ефективності застосування запропонованої інформаційної технології визначення варіантів удару ЗПН.

**Аркушенко П. Л., Борщ В. В., Вервейко О.І., Коваленко А.В.**

### **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ВИМІРЮВАННЯ ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН**

Досвід проведення Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил виявив, зокрема, невідповідність тактико технічних характеристик, технічної готовності окремих типів бойових броньованих колісних машин (ББКМ) характеру завдань, які фактично вирішуються. Такі обставини призвели до необхідності в рамках розпорядження Кабінету Міністрів України «Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період» «...створення та оснащення підрозділів Сухопутних військ та окремих родів військ бойовими броньованими машинами нового покоління...», а також «підвищення рівня бойових можливостей наявного парку бойових броньованих машин шляхом ремонту і проведення значної їх модернізації» [1].

Результати випробувань грають основну роль при прийманні науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт з розробці і модернізації нових зразків озброєння та військової техніки.

Аналіз методик державних випробувань виявив основні особливості процесів вимірювання: застосовують морально і фізично застарілі ЗВТ, значна трудомісткість проведення випробувань та складність автоматизації вимірювання деяких параметрів та характеристик, використання у ряді випадків застарілих методик проведення вимірювань, відсутність можливості моніторингу деяких параметрів протягом тривалого інтервалу часу з прив'язкою до реального часу для відновлення послідовності подій тощо.

Для усунення зазначених недоліків запропоновано розробити на стику вимірювальних та інформаційних технологій інформаційно-вимірювальні системи, серед яких особливе місце займають віртуальні вимірювальні прилади (ВВП) [2]. ВВП являє собою засіб вимірювань на основі універсальної електронно-обчислювальної машини, яка оснащена додатковим програмним забезпеченням (прикладним і драйверів) і економічними технічними засобами [3]. Вони не є промисловими виробами у вигляді постійно існуючих об'єктів, а являють собою тимчасові об'єкти, які призначені для вирішення конкретних вимірювальних завдань. Їх органи управління і індикації є графічними образами на екрані комп'ютера, а управління ВВП здійснюється стандартними пристроями введення: клавіатура, миша, сенсорний екран [4-6].

Для зниження складності схемно-конструктивного виконання ВВП, зменшення його габаритів і ваги, зручності експлуатації розроблені і застосовуються критерії вибору фізичних величин, що підлягають вимірюванню ВВП, і обґрунтовані його основні метрологічні характеристики. ВВП, зокрема, повинен вимірювати 22 фізичних величини при загальній кількості вимірювальних каналів -70.

Розроблена архітектура ВВП, яка містить апаратне і програмне забезпечення.

Апаратне забезпечення складається з комп'ютера (персонального, спеціального, захищеного, ноутбука, Pocket PC тощо), первинних перетворювачів стандартних і вбудованих, вторинного перетворювача на основі програмованих логічних інтегральних схем для забезпечення апаратної реконфігурації ВВП і програматора.

Програмне забезпечення (ПЗ) складається з системного, інструментального та прикладного ПЗ. Системне ПЗ містить операційну систему Windows та драйвера пристроїв і інтерфейсів тощо; інструментальне ПЗ - систему автоматизованого проектування

(САПР) LabVIEW фірми National Instruments, САПР Quartus фірми Altera, прикладне ПЗ – передню панель ВІП та блок-діаграму його роботи.

Основна особливість будь-якого ВВП полягає в необхідності його конфігурації на вирішення конкретного метрологічного завдання після подачі напруги живлення, а розробленого ВВП - у великій кількості вимірювальних каналів. З метою спрощення роботи з ВВП розроблені 2 конфігураційних файли для вирішення проблемно-орієнтованих завдань, рішення яких характеризується максимальною тривалістю при проведенні випробувань, і 2 конфігураційних файли для вирішення функціонально-орієнтованих завдань, які найбільш часто використовують при проведенні випробувань ББКМ. Схемно-конструктивне виконання ВВП забезпечує: 1) після подачі напруги живлення автоматичне завантаження конфігураційного файлу, тип якого обирає випробувач при підготовці приладу до експлуатації; 2) можливість створення нових конфігураційних файлів користувачами, які мають необхідну кваліфікацію.

Переваги ВВП в порівнянні з стандартними вимірювальними приладами складаються в можливості: конфігурації приладу за допомогою стандартних конфігураційних файлів, а також створення нових конфігураційних файлів для вимірювання необхідних фізичних величин в зазначеному діапазоні вимірювань; створення інтерфейсу, зручного для користувача; зниження впливу людського фактора; проведення багатовимірних випробувань; зниження трудомісткості випробувань.

### Список використаних джерел

1. Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період // Розпорядження Кабінету Міністрів України № 398. - 14.06.2017. - 3 с.
2. Jerone J. Virtual instrumentation using LabVIEW. - New Delhi, PHI Learning Private Limited 2010. - 446 с.
3. Рубичев Н. А. Измерительные информационные системы. - М. : Дрофа, 2010. - 334 с.
4. Bress T. Effective Labview Programming. - USA, Austin, NFS Press, 2013. - 816 с.
5. Гук М.Ю., Заборовский В. С. Архитектура телематических приборов для проведения активных экспериментов с удаленными объектами // Научно-технические ведомости СПбГПУ. - 2008. - №2 (55). - С.46-61.
6. Esim J., Oleagordia J., Loureiro S. Research and Development of a Virtual Instrument for Measurement, Analysis and Monitoring of the Power Quality // Journal of Fundamentals Renewable Energy and Applications. – 2015. – Том 5 (Вып. 5). – С. 10-16. doi:10.4172/20904541.1000185.

**Краснобаев В.А., Зуб М.Е., Кузнецова Е.А. Кузнецова Т.Ю.**

### МЕТОДЫ СРАВНЕНИЯ ЧИСЕЛ В НЕПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ В ОСТАТОЧНЫХ КЛАССАХ

Известно, что использования непозиционной системы счисления в остаточных классах (СОК) значительно повышает надежность и производительность компьютерной системы (КС). Однако необходимость в определении позиционных характеристик чисел в СОК снижает общую эффективность применения модулярных кодов. Существующие методы обработки позиционных данных, в частности методы сравнения чисел в СОК, обладают существенными недостатками, главным из которых является необходимость преобразования чисел из СОК в позиционную систему счисления и обратно, что снижает пользовательскую производительность и надежность КС [1-3].

В докладе предлагаются четыре метода сравнения чисел в СОК, основанные на представлении и обработке данных без непосредственного преобразования сравниваемых чисел из модулярного кода (кода СОК) в позиционный код и обратно.

Пусть задана СОК упорядоченными  $(m_i < m_{i+1})$  взаимно попарно простыми натуральными числами (основаниями)  $m_1, m_2, \dots, m_n$ , и пусть сравниваемые операнды представлены в виде:

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_n), B = (b_1, b_2, \dots, b_n).$$

При этом предполагается, что исходные операнды лежат в соответствующих интервалах:

$$\left[ \frac{j_1 M}{m_n}, \frac{(j_1 + 1)M}{m_n} \right) \text{ и } \left[ \frac{j_2 M}{m_n}, \frac{(j_2 + 1)M}{m_n} \right).$$

где  $M = \prod_{i=1}^n m_i$ , а номер  $j_k + 1$  интервала определяется по известному выражению

$j_k = \gamma_n \bar{m}_n \pmod{m_n}$ , где величина  $m_n$  определяется из решения сравнения  $\bar{m}_n M / m_n \equiv l \pmod{m_n}$ . При  $j_1 \neq j_2$  операция арифметического сравнения может быть реализована сравнением номеров интервалов, а именно: если  $j_1 < j_2$ , то  $A < B$ , если

$j_1 > j_2$ , то  $A > B$ . При  $j_1 = j_2$  определяется номер  $j_2 + 1$  интервала  $\left[ \frac{j_3 M}{m_n}, \frac{(j_3 + 1)M}{m_n} \right)$ , в

котором расположено число  $A - B$ . Если  $0 \leq j_3 < (m_n + 1)/2$ , то  $A < B$ , а если  $\frac{m_n + 1}{2} \leq j_3 < m$ , то  $A > B$ .

Известный [1] метод арифметического сравнения чисел в СОК предполагает преобразование чисел к виду  $A^{(H)} = (0, 0, \dots, \gamma_n)$ , что требует  $n - 1$  тактов операции нулевизации. Кроме этого необходимо произвести позиционное сравнение номеров  $(j_1 + 1)$  и  $(j_2 + 1)$  интервалов попадания исходных операндов  $A$  и  $B$ . Все это усложняет алгоритм сравнения и увеличивает время сравнения чисел, что приводит к необходимости разработки методов сравнения чисел в СОК, не требующих определения позиционных характеристик.

В докладе предложены методы арифметического и алгебраического сравнения чисел в СОК. Некоторые методы основаны на принципе получения и сравнения унитарного однорядового кода. На основе предложенных методов разработаны алгоритмы для их реализации, в соответствии с которыми разработан класс патентоспособных устройств для выполнения операций арифметического и алгебраического сравнения чисел в СОК [4-8].

### Список использованных источников

1. Акушкин И.Я., Юдицкий Д.И. Машинная арифметика в остаточных классах. – М.: Радио и связь, 1968. – 440с.
2. Краснобаев В. А., Загуменная Е. В., Маврина М. А., Курчанов В. Н. Методы сравнения чисел, представленных в классе вычетов // Збірник наукових праць. Системи обробки інформації. - Харків: НАНУ, ПАНМ, ХУПС. 2013. – Вип. 1. (108). – С. 171 - 175.
3. Krasnobayev V. A., Yanko A. S., Koshman S. A. A Method for arithmetic comparison of data represented in a residue number system // Cybernetics and Systems Analysis. – January 2016. – Volume 52, Issue 1, pp. 145-150.
4. ДП на корисну модель № 73379 України, МПК (2006.01) G 06F 7/04. Краснобаев В. А., Жадан В. О., Мороз С. О., Тиртишников О. І., Одарущенко О. М., Горбенко Р. А.

Пристрій для порівнянні даних, що представлені у класі лишків. № у 2012 01885. Заявл. 20.02.2012. Опубл. 25.09.2012, Бюл. № 18.-8с.

5. ДП на корисну модель № 73384 України, МПК (2006.01) G 06F 7/04. Краснобаєв В. А., Жадан В. О., Мороз С. О., Тиртишніков О. І., Одарущенко О. М., Горбенко Р. А. Пристрій для порівнянні чисел у класі лишків. № у 2012 01916. Заявл. 20.02.2012. Опубл. 25.09.2012, Бюл. № 18.-8с.

6. ДП на корисну модель № 73407 України, МПК (2006.01) G 06F 7/04. Краснобаєв В. А., Мороз С. О., Тиртишніков О. І., Загуменна К. В., Жадан В. О., Одарущенко О. М., Горбенко Р. А. Пристрій для алгебраїчного порівнянні двох чисел у класі лишків. № у 2012 02150. Заявл. 24.02.2012. Опубл. 25.09.2012, Бюл. № 18.-10с.

7. ДП на корисну модель № 79587 України, МПК (2006.01) G 06F 7/04. Краснобаєв В. А., Мавріна М. О., Кошман С. О., Тиртишніков О. І., Уткін Ю. В. Пристрій для порівнянні даних, що представлені у непозиційній системі числення класу лишків. № у 2012 12654. Заявл. 05.11.2012. Опубл. 25.04.2013, Бюл. № 8.-9с.

8. ДП на корисну модель № 92069, Україна, МПК G 06 F 7/04 (2006.01). Краснобаєв В. А., Янко А. С., Кошман С. Пристрій для арифметичного та алгебраїчного порівняння двох чисел у класу лишків. № у 2014 02480. Заявл. 12.03.2014. Опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14.-12с.

**Кузнецов О.О., Онікійчук О.О., Деменко Є.Є., Гончаров М.О.**

#### **АНАЛІЗ ГІБРИДНОГО ПРОТОКОЛУ КОНСЕНСУСУ PROOF OF ACTIVITY В ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМАХ**

Децентралізовані системи набувають поширення у різних застосуваннях, зокрема, при побудові незалежних та невідвітних фінансових інструментів (криптовалют), розгортанні різних за масштабом та призначенням електронних інформаційних систем (голосування, ідентифікації, тощо), побудові нових прикладних технологій на заміну традиційних централізованих інститутів (нотаріату, кадастрів, реєстрів, тощо)[1-3]. Отже питання вивчення основних компонентів та технологій побудови сучасних децентралізованих систем є надзвичайно важливими та актуальними.

Чи не найголовнішою проблемою, що виникає в процесі побудови та функціонування децентралізованих систем є встановлення консенсусу між незалежними та рівноважними учасниками, бо саме через консенсус більшості приймається рішення на реалізацію певних дій (встановлення записів, здійснення платежів, внесення змін у реєстрі, переведення електронної валюти, тощо) [1]. Сучасні блокчейн системи використовують різні протоколи консенсусу, які, як правило, встановлюють певні обмеження для всіх учасників (через виконання певних дій, вирішення математичних задач, і т.і.). Однак такі обмеження, хоча і надають певну користь через встановлення логіки функціонування мережі, мають занадто велику ресурсоємність. Наприклад, для функціонування криптовалюти Bitcoin сумарна витрата електроенергії на початок 2015 р. оцінювалася в 1,46 терават-годин на рік, що еквівалентно річному споживанню: 135 000 американських будинків (середній рівень порядку 10,8 МВт·ч за рік)[3]. Отже необхідно шукати нові методи та вдосконалювати сучасні протоколи встановлення консенсусу для зниження накладних витрат децентралізованих систем та підвищення їхньої рентабельності.

В цій роботі досліджується один із протоколів встановлення консенсусу, який значно зменшує накладні витрати на функціонування мережі блокчейн за рахунок застосування іншого алгоритму (доказу активності, або Proof of Activity).

У роботі [2] запропоновано розширення до протокола Bitcoin як засіб захисту від вірогідних загроз безпеки, в тому сенсі, що атака на розширений протокол вийде набага-



то дорожчою. Метою протоколу Proof of Activity є наявність децентралізованої мережі криптовалюти, безпека яка ґрунтується на комбінації Proof of Work та Proof of Stake. Загалом, протоколи на основі Proof of Work надають право прийняття рішень суб'єктам, які виконують обчислювальні завдання, а протоколи на основі Proof of Stake забезпечують право прийняття рішень об'єктам, які мають частку в системі. Хоча протоколи на основі Proof of Stake пропонують непрямі переваги, Proof of Stake не є безпроблемним і ефективним для пом'якшення всіх основних ризиків, з якими зустрічається успішна криптовалюта. Одним з основних ризиків є централізація, оскільки центри обробки даних, які присвячені розрахункам і перевірці транзакцій, можуть перевершувати майнерів-любителів завдяки економії на масштабах. З системами Proof of Stake, особливий ризик центрів обробки даних Proof of Work дійсно зменшується, хоча інші ризики залишаються незмінними, і вводяться нові види ризиків централізації (великі посередники можуть намагатися контролювати систему через більш слабкі ризики. Первинний алгоритм, на якому будується протокол Proof of Activity, називають follow-the-satoshi. За допомогою цього алгоритму реалізується перетворення псевдовипадкової величини в сатоші (найменша одиниця криптовалюти Bitcoin), яка рівномірно підібрана між усіма сатоші, які були вироблені на цей час. Це робиться шляхом вибору псевдовипадкового індексу між нулем і загальною кількістю існуючих сатоші. Цей процес можна розглядати як вибір псевдовипадкового посередника [2]. Блоки в мережі Proof of Activity генеруються за наступним алгоритмом.

1. Кожен майнер використовує свою хеш-потужність, щоб спробувати створити порожній заголовок блоку, тобто дані заголовка, які складаються з хешу попереднього блоку, загальнодоступної адреси майнера, висоти (також відомої як індекс блоку в блокчейн) і часу трансляції. Цей заголовок не посилається на будь-які транзакції.

2. Коли майнер успішно генерує порожній заголовок блоку, що означає, що хеш його заголовків блоку менший, ніж поточна мета складності, та передає заголовок в мережу.

3. Всі вузли мережі розглядають хеш цього заголовка блоку як дані, які детерміновано виводять  $N$  псевдовипадкових посередників. Висновок здійснюється шляхом об'єднання цього хеша з хешем попереднього блоку і  $N$  фіксованих значень суфіксів, потім хешування кожної комбінації та подальшого виклику сатоші з кожним з  $N$  хешей в якості вхідних даних.

4. Кожен учасник, який перебуває в режимі онлайн, перевіряє, чи є порожній заголовок блоку, який передається майнером, правильним, що означає, що він містить хеш попереднього блоку і відповідає поточній складності. Після перевірки, зацікавлена сторона перевіряє, чи є вона однією з  $N$  учасників цього блоку. Коли встановлено перші  $N - 1$  учасників, вони підписують хеш цього порожнього заголовка блоку за допомогою закритого ключа, який керує їх похідним сатоші, і передає їх підпис до мережі. Коли  $N$ -й учасник бачить, що блок було сформовано, він створює обгорнутий блок, котрий розширює порожній заголовок блоку, включаючи стільки транзакцій, скільки він хоче включити,  $N - 1$  підписи інших похідних посередників і його власний підпис для хешу всього цього блоку.

5.  $N$ -й учасник передає загорнутий блок до мережі, і коли інші вузли бачать, що цей обгорнутий блок є дійсним згідно з вищезазначеним, вони вважають його законним продовженням блокчейну.

Збори від транзакцій, що зібрані  $N$ -им посередником, розподіляються між майнером і  $N$ -ими учасниками.

Протокол Proof of Activity прагне досягти децентралізації і зменшити ефективність атак зловмисників. Щоб монополізувати процес створення блоку, зловмисник повинен контролювати значну частку загальної кількості монет, які були створені до цих пір. В [2] стверджується, що в імовірних сценаріях вартість атаки на протокол Proof of Activity є набагато вищою з протоколом, ніж на системи блокчейн із протоколом Proof

of Workz Bitcoin. Крім того, протокол Proof of Activity дозволяє досягти інших корисних властивостей, а саме: поліпшену топологію мережі, низьку плату за транзакції і більш ефективно використання енергії [2].

### Список використаних джерел

1. Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [Електронний ресурс]: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Proof of Activity: Extending Bitcoin's Proof of Work via Proof of Stake. [Електронний ресурс]: <https://eprint.iacr.org/2014/452.pdf>
3. The magic of mining, The economist (13 January 2015). [Електронний ресурс]: <https://www.economist.com/business/2015/01/08/the-magic-of-mining>

**Кузнецов А.А., Киян А.С., Кузнецова Е.А., Григоренко В.Б.**

### МЯГКОЕ ДЕКОДИРОВАНИЕ ТУРБО-ПРОДУКТИВНЫХ КОДОВ

Перспективным направлением в развитии теории помехоустойчивого кодирования являются каскадные кодовые конструкции, методы и алгоритмы их декодирования с итеративным обменом мягких решений, которые позволяют обеспечить требуемую помехоустойчивость передачи дискретных сообщений [1-5]. Существующие методы реализуют одно из оптимальных правил [5]:

- правило минимизации вероятности ошибочного декодирования принятой последовательности (кодового слова линейного блокового кода с возможной ошибкой);
- правило минимизации средней вероятности ошибочного декодирования символов принятой последовательности.

Методы декодирования, основанные на минимизации вероятности ошибочного декодирования принятой последовательности, заключаются в сопоставлении одного из кодовых слов линейного блокового кода принятой последовательности по критерию минимизации расстояния Хемминга между ними [3, 5]. Это правило позволяет реализовать декодер максимального правдоподобия, т.е. достигается максимальная похожесть принятой последовательности и сопоставленного ей кодового слова, а вероятность ошибочного декодирования принятой последовательности при таком подходе минимизируется.

Методы мягкого декодирования, оптимальные по второму правилу, т.е. методы, минимизирующие среднюю вероятность ошибочного декодирования символов принятой последовательности нашли широкое практическое применение в схемах турбо-декодирования и, в этом смысле, наиболее востребованы в последние годы [1, 2]. Это объясняется возможностью использования полученных мягких решений о достоверности символов принятой последовательности для обмена в каскадных кодовых конструкциях и использовании аналогичных мягких решений, полученных с другой ступени применяемого каскада для уточнения решения на следующей итерации декодирования.

Реализация мягкого декодирования с итеративным обменом мягких решений о достоверности символов принятой последовательности (схема турбо-декодера) предполагает использование демодулятора с выработкой решений по мягкой схеме [3-5]. Алгоритм мягкого декодирования, минимизирующий среднюю вероятность ошибочного декодирования символов принятой последовательности, выдает мягкое решение о достоверности декодированного символа. Полученное решение поступает на вход следующей итерации мягкого декодирования (например, кода другой ступени каскадной конструкции) и «уточняет» мягкое решение, полученное с выхода демодулятора. Таким образом, итеративная схема турбо-декодирования за счет много-

кратной пошаговой процедуры «уточнения» мягких решений позволяет значительно повысить достоверность принимаемых символов кодовой последовательности [5].

Следует отметить, что сложность реализации методов декодирования, основанных на использовании решающих функций, с ростом длины кода и увеличением исправляющей способности кода возрастает [3-5]. Снизить сложность декодирования удастся при использовании решающих функций, определенных на предварительно сформированном подмножестве проверочных уравнений [5]. В тоже время, это снижение приводит так же к снижению энергетического выигрыша [3, 4].

Таким образом, актуальным направлением исследований является разработка (усовершенствование) методов декодирования с мягкими решениями на основе решающих функций, которые, без значительного снижения энергетического выигрыша от кодирования позволили бы существенно снизить сложность практической реализации. Перспективным направлением в этом смысле является формирование упорядоченных подмножеств проверочных уравнений и методов декодирования на их основе.

В результате проведенных исследований усовершенствован метод мягкого декодирования каскадных кодовых конструкций с итеративным обменом мягких решений, который отличается от известных методов ускоренной процедурой отбора проверочных уравнений с наиболее достоверными символами, что позволяет реализовать декодирование кодовых слов по критерию минимизации ошибочного приема кодовых символов и ускорить процесс турбо-декодирования каскадных кодов. Предложена ускоренная процедура отбора проверочных уравнений с наиболее достоверными символами. Формируемые оценки средней величины абсолютных значений логарифмов отношения правдоподобия кодовых символов используются в качестве весовых коэффициентов проверочных уравнений. Это позволяет в ходе декодирования адаптивно учитывать достоверность принятых символов.

Разработанный вычислительный алгоритм декодирования каскадных кодовых конструкций с итеративным обменом мягких решений практически реализует предложенный метод и основывается на последовательном выполнении процедур формирования упорядоченных подмножеств проверочных уравнений и оценки логарифмов отношения правдоподобия. Он позволяет за конечное число шагов реализовать декодирование каскадных кодовых конструкций по критерию минимизации ошибочного приема кодовых символов.

#### **Список использованных источников**

1. H. N. Permuter and T. Weissman, "Cascadesourcecodingwithsideinformation-atfirsttwnodes," 2010 IEEE Information TheoryWorkshopon Information Theory (ITW 2010, Cairo), Cairo, 2010, pp. 1-5.
2. S. Zhang, R. Song and F. Yang, "Jointdesign of QC-LDPC codes for cascade-basedmultisourcecodedcooperation," 2015InternationalConferenceonWireless Communications SignalProcessing (WCSP), Nanjing, 2015, pp. 1-4.
3. TurboProductCodeEncoder / Decoder, availableatwww.aha.com.
4. Proakis J. Digitalcommunications. McGrawHill. 2001, 1024 p.
5. B. Sklar. DigitalCommunications: Fundamentals and Applications (Paperback). PrenticeHallCommunicationsEngineering and EmergingTechno. PearsonEducation, 2016.

**Душкін В.Д., Мельник В.М.**

#### **ЗАСТОСУВАННЯ MS EXCEL ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ КУРСАНТАМИ**

Під час самостійної підготовки, у курсантів виникає необхідність перевірки отриманих результатів. Наведені у збірниках відповіді лише частково допомагають здобувачам вищої освіти у вирішенні цього питання: вони дають схвальну відповідь, якщо за-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*



This work is aimed to develop the scientifically proved proposals to improve the efficiency of higher educational institutions functioning through the use of engineering methods, first of all, at the university departments as they are the main units providing educational services.

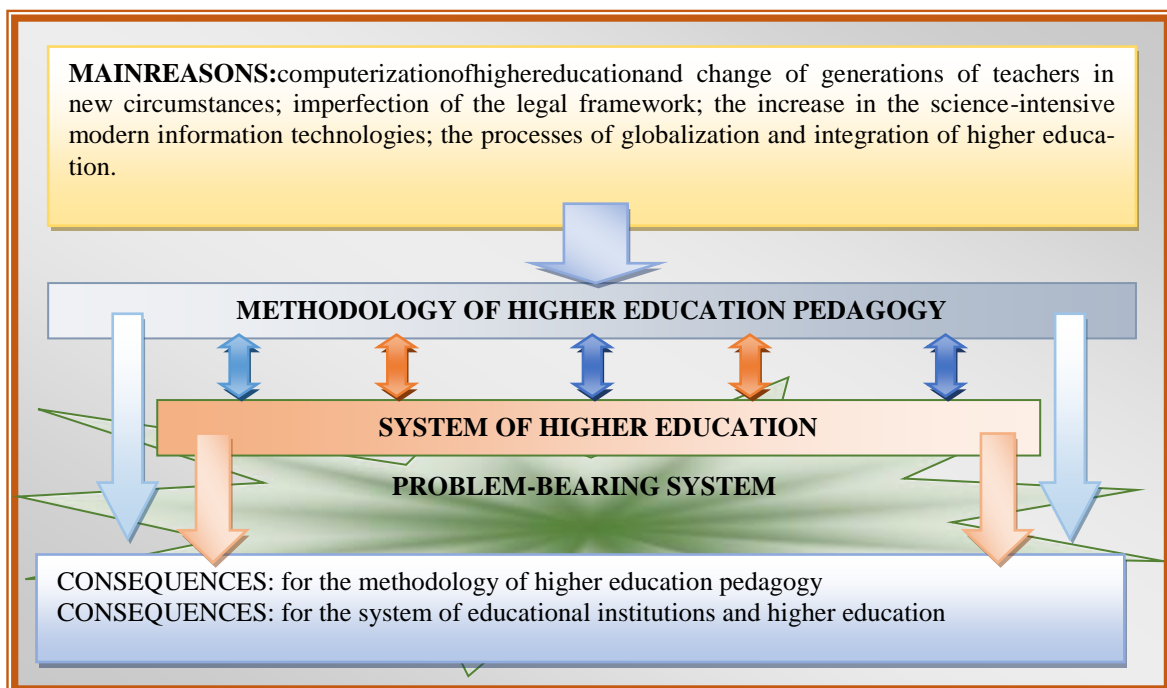
To achieve this goal, we use the methods of the system theory and system, functional analysis, scientific generalization, and the reengineering methods proposed by Michael Hammer and James Campy [1]. At present, there are a lot of interpretations of the term “engineering” depending on which domain it is used in. In the case of providing educational services in higher education, the term “engineering” will be understood as the process of teaching and learning on the basis of engineering solutions and information technologies.

## 2 Methods of Reengineering in the University Efficiency Improvement

The faculty of our universities uses the methods of reengineering to improve the efficiency of their departments. To implement the methods of reengineering at the department, the System of Educational Processes Support (SEPS) was created. The paper [4] outlines the tasks and hypotheses for improving the efficiency of the department through its reengineering. The implementation of reengineering methods has demonstrated that the use of tools based on intelligent information technology contributes to the increase of reliability, accuracy and productivity of the decision-making process at the department. It is important to note that the tools of SEPS [7] are used not only for information and management functions, but also are experimental instruments for the research of a variety of processes and phenomena related to the education, training and upbringing of students.

## 3 Conclusions and Future Work

Based on the results of the analysis of the phenomena and processes occurring in the system of higher education in Ukraine, the following scientific generalizations are made. The problem of application of engineering methods in educational systems in Ukraine can be solved as follows: 1) introducing appropriate amendments to the Law on Higher Education of



**Fig. 1** Illustration of the cause-effect relationship between scientific and pragmatic components of higher education system

Ukraine, which would reflect the connection between the processes of functioning of higher education institutions with the information and communication component of a knowledge-based society; 2) the full-scale introduction of intellectual information technologies into the

processes of organization and functioning of higher education institutions; 3) modernization of educational standards, taking into account the standardization of not only the forms of the educational process, but also intellectual and information tools and technologies that ensure the presentation of knowledge and effective communication between scientific and pedagogical personnel and students; 4) the results of experiments should be used as the basis for successful education and training.

### References

1. Hammer M., Champy J.: Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution (2006). – Collins Business Essentials, 288 p.
2. Law of Ukraine on Higher Education. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
3. Meteshkin K. Cybernetic pedagogy: theoretical bases of education management on the basis of integrated intelligence (2004): monograph / K. Meteshkin - International Slavic University. Kharkiv - 400 p.
4. Meteshkin K. Cybernetic pedagogy: linguistic technologies in the systems with integrated intelligence(2006): monograph /K.Meteshkin - International Slavic University, Kharkiv-238p.
5. Meteshkin K., Morozova O., Fedorchenko N., Khairova N. Cybernetic Pedagogy: Ontological Engineering in Teaching and Training (2012) / O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 207 p.
6. Meteshkin K., Sokolov A., Morozova O. and others: Cybernetic Pedagogy. IT-technologies in education and training in higher educational institutions.Theory and Practice (2014) / O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 243 p.
7. The site of the department <http://kaf-gis.kh.ua/>

**Yevseiev S., Polyakov A., Romashchenko N.**

### **CYBER THREATS CLASSIFIER OF AUTOMATED BANKING SYSTEMS INFORMATION RESOURCES**

In today's modern circumstances of widespread availability of computer systems and telecommunications, an increase in the electronic documents circulation between banks and customers, the transition to e-commerce, banking information resources (BIR) security issues due to natural and artificial factors become highly significant. The imperfection of strategic management of automatic banking system (ABS) IT security in Ukraine turns into a number of issues for the state banking sector, the main of which are unsystematic security, inconsistency of security mechanisms of ABS IT, especially in international bilateral and multilateral formats, etc.

An integral part of the security system development in the ABS is the formation of an InfoSec management system based on the classification of not only BIR, but its modern threats. An integral part of BIR security problem is the problem of risk analysis. As a result of modern security metrics study, it has been determined that their effective implementation in the banking sector of Ukraine is constrained by a number of issues, in particular methodological – given the difficulty of obtaining harmonized quantitative and qualitative assessments. It is of system-oriented key nature, and therefore requires a profound scientific and methodological elaboration and further research.

The analysis of documents that have made a serious theoretical and practical contribution to the task solution of providing information security confirms the fact that in order to solve the tasks of providing the InfoSec, along with the formal methods of modeling processes and assessing the effectiveness of the functioning of security systems, it is necessary to use meth-

ods of decomposition and structuring of systems and processes components, informal methods for assessing the efficiency of functioning and decision-making. This means that the system analysis apparatus must be used at all stages of the information security systems life cycle.

The purpose of the work is to analyze modern approaches to the development of banking information resources security in the context of hybrid threats, development, taking into account the analysis of the advanced classifier, on the basis of synergistic approach and threat risk indicators assessment of intruders and the level of protective measures implementation.

Today, two main groups of methods for assessing security risks can be clearly identified. The first group of methods allows you to determine the risk degree by assessing the level of compliance with a defined set of requirements for information security. The second group of BIR security risk assessment methods is based on determining the likelihood of attacks, as well as the level of losses. In this case, the risk value is calculated separately for each threat and in general is the product of the probability of the threat implementation to the magnitude of the potential losses from this threat. The value of losses is determined by the BIR owner, and the probability of threat implementation is defined by a group of experts who carry out the audit procedure.

A distinctive feature of the first and second group methods is the use of various scales to determine the risk magnitude. In the first case, the risk and all its parameters are expressed in numerical, that is, quantitative values. In the second case, qualitative scales are used.

Thus, the entire complex of issues related to the BIR security in Ukraine, namely, the InfoSec, the CyberSec, the security of information (SI) in the ABS should be solved in a complex and inseparable from each other way, coherently complementing and filling up each other, if necessary.

Taking into account the interconnection of the hybridity of threats to the InfoSec, the CyberSec, the SI to BIR, it is suggested to carry out the synthesis of BIR with typical threats in accordance with the synergistic model of threats to BIR. A distinctive feature of the proposed approach is to provide the necessary and sufficient conditions for the development of a new methodological basis aimed at achieving a synergistic effect in the field of providing security components (InfoSec, the CyberSec, the SI) of BIR in the conditions of hybrid threats not only in Ukraine but also in other developed countries.

To draw up the metrics of threats on the basis of the synergistic approach proposed in the work of R. Hryshchuk and S. Yevseiev "Methodology of creating a system for providing information security of banking information in automated banking systems", use the approach of developing a threat classifier on the basis of the information-analytical model of the double ternary method proposed in works by S. Buchyk and O. Yudin's concerning the classification of threats to state information resources.

Step 1. Formation of metric coefficients of threats by experts for security services.

Step 2. Formation of threat identifiers by the components of the classifier. At this step, experts form the numerical value (code) of the threat ID for the relevant components of the classifier.

Step 3. The choice of weight coefficients  $\alpha_i$ , which determine the conditions for the emergence of  $i$ -th threat.

Step 4. Determining the implementation of each  $i$ -th threat, taking into account the probability of the attack emergence (its occurrence) is carried out in the expression:

$$w_i^j P_i^j = \frac{1}{K} P_i^j \sum_{k=1}^N w_{ik}^j. \quad (1)$$

Step 5. Determining the implementation of the occurrence of several threats to the selected service is calculated taking into account the expression (1).

Step 6. Determining the total threat to the security components is calculated:

$$\begin{aligned}
W_{synerg}^{IB} &= \sum_{i=1}^N (w_i^C \cap w_i^I \cap w_i^A \cap w_i^{Au}) \alpha_i, \\
W_{synerg}^{KB} &= \sum_{i=1}^N (w_i^C \cap w_i^I \cap w_i^A \cap w_i^{Au}) \alpha_i, \\
W_{synerg}^{BI} &= \sum_{i=1}^N (w_i^C \cap w_i^I \cap w_i^A \cap w_i^{Au}) \alpha_i.
\end{aligned} \tag{2}$$

Step 7. Determining a generalized synergistic threat to the BIR.

$$W_{synerg}^{IB,KB,BI} = W_{synerg}^{IB} \cup W_{synerg}^{KB} \cup W_{synerg}^{BI}. \tag{3}$$

Step 8. Determining the generalized synergistic threat taking into account its hybridity is calculated.

$$W_{synerg}^{\text{hybrid } C,I,A,Au} = W_{synerg}^C \cap W_{synerg}^I \cap W_{synerg}^A \cap W_{synerg}^{Au}. \tag{4}$$

The results of the use of the classifier indicate that the modern cyber threats hybridity can increase the effectiveness of the synergistic approach almost three times and gain unauthorized access to confidential information in the ABS. Therefore, the need to assess the indicators of the intruder threat and the degree of implementation of security measures in organizations of the banking sector allows to obtain additional information about the current state of BIR security.

The advanced classification of threats to security of banking information resources is proposed, which, unlike existing ones, is based on a synergistic model of threats, which allows to classify threats to security components, types of services and levels of automated banking system infrastructure hierarchy, to assess the synergy and hybridity of threats to information security, cybersecurity, the security of information, the likelihood of their impact on the banking information resources security. A software tool that implements an advanced classifier is developed.

**Gorodnov V., Lazebnyk S.**

### **EVALUATION METHOD FOR THE RELATIVE AMOUNT OF IMPORTANT STATE OBJECTS WHICH DEFEAT CAN BE PREVENTED WITH USE OF THE COMPONENTS OF THE AIR DEFENSE SYSTEM**

Within the evaluation method of the relative number of important state objects, the defeat of which in the conduct of hostilities can be prevented, the main components of the defeat process and the expected defeat types for such objects are taken into account. The presented practical results of calculations carried out according to the method testify in favor of the possibility of its use for evaluating functioning effectiveness of the anti-aircraft missile-artillery and air cover subsystems in the country's air defense system.

During the initial period of defensive military operations, the task of existing groups of troops and forces may include mobilization, deployment and creation within the main areas of enemy actions such groups of troops that will be able to thwart the enemy's advance into the country, and also seize the strategic initiative in the war. To counteract these tasks fulfillment, enemy can use massive air strikes against troops and objects and use manned and unmanned aerial assault weapons for these purposes.

In the air defense system, subsystems of anti-aircraft missile-artillery (ZRV) and fighter-aviation cover (VA), as well as subsystems of radar reconnaissance and electronic warfare, are being created to destroy aerial assault weapons. Stated subsystems must ensure the protection of important state objects and the Armed Forces within the places of their location and deployment, as well as operational creation of groups of troops and forces in the main lines of action of the enemy.

Air defense system tasks execution reliability depends on its composition, organizational structure, location, firing and informational interaction of its subsystems' elements, on the



conditions of the year season, day and weather conditions, as well as on the composition and deployment of the concealed objects and groups of troops and options of the adversary actions. During attacks part of the enemy aerial assault weapons is aimed to preemptively defeat elements of the air defense system.

Due to the combination of stated and other conditions the air defense system performs protection against air strikes, however, it cannot guarantee the timely destruction of all aerial assault weapons. Part of the enemy's aerial assault weapons can overcome the zones of the air defense system coverage and carry out strikes against concealed groups of troops and important state objects, which determines the need of the possible consequences assessment of such strikes.

In the method, which is presented in the article, while evaluating the relative number of important state facilities, the defeat of which in the conduct of hostilities can be prevented, the main components of the defeat process and expected types of such facilities defeat are taken into account. Presented practical results of calculations carried out according to the method testify in favor of the possibility of its use for evaluating functioning effectiveness of the anti-aircraft missile-artillery and air cover subsystems in the country's air defense system.

**Авдєєв В.Ф.**

#### **МЕТОДИКА РОЗПОДІЛУ АСИГНУВАНЬ ЗА НАПРЯМКАМИ РОЗРОБКИ СКЛАДНОЇ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ КРИТЕРІЮ МАКСИМАЛЬНО РЕАЛІЗУЕМОГО ЗАДАНОГО ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ В ПЛАНОВОМУ ПЕРІОДІ**

Розподіл асигнувань як по підсистемам розроблюваного зразка, так і по роках програмного періоду з урахуванням фактичного фінансування та виконання попередніх етапів робіт є типовою задачею оптимального управління, в якій управління процесом полягає в розподілі (і перерозподілі) коштів і може бути вирішена методом динамічного програмування, якщо процес управління розбити на окремі кроки.

Так як мова йде про розробку зразка з заданим в ТТЗ рівнем ТТХ, яка повинна бути закінчена у визначені строки, то доцільно в якості цільової функції використовувати показник, що характеризує реалізацію необхідного рівня характеристик ЗРК, який повинен бути досягнутий до закінчення планового періоду.

Даний показник повинен носити імовірнісний характер, так як існує науково-технічний ризик невиконання робіт, а також його значення повинні змінюватись в залежності від рівня їх фінансування та здібностей виконувати ці роботи підприємствами-розробниками. При наявності науково-технічного розробку з даної тематики показник реалізованості повинен приймати якесь початкове значення.

Пропонується алгоритм, який з використанням математичного апарату динамічного програмування дозволяє визначати траєкторії розвитку розробляемого зразка в плановому періоді при різних рівнях фінансування та можливість оптимізації тактико-технічних характеристик при коригуванні тактико-технічного завдання.

**Бабенко О.І., Лазебник С.В.**

#### **МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ОПЕРАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЗС УКРАЇНИ**

У процесі організації управління силами і засобами логістичного забезпечення важливе значення має оперативність. Оперативність є однією з найважливіших вимог до управління. Вона досягається за рахунок створення ефективної системи управління як матеріальної основи управління.

Методика оцінки оперативності управління логістичним забезпеченням (ЛЗ) (надалі – методика) призначена для оцінки ефективності функціонування системи управління силами та засобами ЛЗ (СУ С та З ЛЗ) та розрахунку значень циклів управління силами та засобами ЛЗ при виконанні ними завдань за призначенням в системі ЛЗ ЗС України.

Вихідними даними для оцінки ефективності функціонування СУ С та З ЛЗ за відповідним циклом управління силами (засобами) при вирішенні певної задачі ( $E_{ЗЦУ_{сулз}}$ ) є:  $T_{ЗЦУЗ_{сулз}}$  - час циклу управління силами (засобами) ЛЗ при виконанні ними певної задачі, що заданий (потрібний) для ідеальних умов функціонування системи, у відповідності до сучасних вимог до управління ними при веденні бойових дій;  $T_{ЗЦУР_{сулз}}$  - реальний час циклу управління силами (засобами) ЛЗ при виконанні ними певної задачі в умовах бойової обстановки (повсякденної діяльності).

$T_{ЗЦУР_{сулз}}$  формується як сума терміну (часу) передачі інформації між ПУ по каналах зв'язку ( $T_{пк}$ ) в кожній ланці управління та терміну (часу) обробки даної інформації на відповідних ПУ (з врахуванням роботи ОУ для прийняття відповідного управлінського рішення) - ( $T_{оу}$ ) при виконанні певної задачі управління силами та засобами ЛЗ. Склад та загальний час  $T_{ЗЦУР_{сулз}}$  залежить від рівня управління, де приймаються відповідні рішення та складності задачі, що виконується.

Часовий аспект (як головний показник) оцінки ефективності функціонування СУ С та З ЛЗ за відповідним циклом управління силами (засобами) при вирішенні певної задачі ( $E_{ЗЦУ_{сулз}}$ ) буде визначатись співвідношенням:

$$E_{ЗЦУ_{сулз}} = \frac{T_{ЗЦУЗ_{сулз}}}{T_{ЗЦУР_{сулз}}} 100\%, \quad (1)$$

де  $T_{ЗЦУЗ_{сулз}}$  - час циклу управління силами (засобами) ЛЗ при виконанні ними певної задачі, що заданий для ідеальних умов функціонування системи, у відповідності до сучасних вимог до управління ними при веденні бойових дій;  $T_{ЗЦУР_{сулз}}$  - реальний час циклу управління силами (засобами) ЛЗ при виконанні ними певної задачі в умовах бойової обстановки (повсякденної діяльності), який визначається співвідношенням:

$$T_{ЗЦУР} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_{пк} \cdot (N_i - 1) + T_{оу} \cdot N_i), \quad (2)$$

де  $T_{пк}$  – час передачі інформації між ПУ по каналах зв'язку;

$T_{оу}$  – час обробки інформації на відповідних ПУ (з врахуванням часу на обробку інформації, підготовку певних варіантів дій, розробку часу на прийняття рішення ОУ на застосування сил та засобів, формування формалізованого завдання);

$N_i$  – кількість ПУ на маршруті передачі інформації (чи між ПУ та силами (засобами) ЛЗ),

$n$  – кількість можливих пар ПУ між якими здійснюється обмін інформацією,  $i = \overline{1, n}$

Значення  $T_{пк}$ ,  $T_{оу}$ , визначається реєстрацією кожного часу (кількістю хвилин (хв.) або секунд (с.)), який потрібен на розробку завдання та її передачі до виконавця, а також передачу доповідей в зворотному напрямку після її виконання у відповідних умовах функціонування СУ С та З ЛЗ.

Загальна ефективність функціонування СУ С та З ЛЗ ( $E_{\text{загСУЛЗ}}$ ), що складається з середньої ефективності виконання циклів управління за усіма її завданнями за призначенням буде визначатись співвідношенням:

$$E_{\text{загСУЛЗ}} = \frac{\sum_{i=1}^m E_{\text{зіЦУ}_{\text{сулз}}}}{m}, \quad (3)$$

де  $E_{\text{зіЦУ}_{\text{сулз}}}$  – ефективність управління силами (засобами) ЛЗ за їх циклом управління при виконанні  $i$ -го завдання за призначенням;

$m$  – загальна кількість завдань, що вирішуються системою управління ЛЗ,  $i = \overline{1, m}$ .

Оцінку ефективності функціонування СУ С та З ЛЗ у відповідності до реальних термінів циклів управління силами (засобами) ЛЗ, можливо здійснити за вибраним критерієм її оцінки ( $Kp_{\text{ЕЦУ}_{\text{сулз}}}$ ) щоб визначити рівень її ефективності функціонування.

Доцільно розглядати три рівня ефективності функціонування СУ С та З ЛЗ:

боєздатна – НАДІЙНА, коли забезпечується оперативність управління силами та засобами ЛЗ та здійснюється своєчасне виконання завдань управління підлеглими силами та засобами при виконанні завдань ЛЗ ( $Kp_{\text{ЕЦУ}_{\text{сулз}}} > 65\%$ );

часткова боєздатна – НАДІЙНА, коли у ході управління силами та засобами ЛЗ мали місця випадки затримки видачі команд (сигналів, донесень, звітів) на відповідні пункти управління, які не вплинули на виконання основних завдань в задані терміни управління ( $65\% \geq Kp_{\text{ЕЦУ}_{\text{сулз}}} > 35\%$ );

небоєздатна – НЕНАДІЙНА, коли не забезпечується оперативність управління силами та засобами ЛЗ та своєчасне виконання завдань щодо ЛЗ ( $Kp_{\text{ЕЦУ}_{\text{сулз}}} \leq 35\%$ ).

**Бекіров А.Е., Ковтуненко Н.М., Парфило В.В.**

### **МЕТОД МАСКУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ НЕПРЯМОЇ МОДИФІКАЦІЇ КОМПОНЕНТ СПЕКТРУ МОВНОГО ПОВІДОМЛЕННЯ**

Ефективне функціонування сучасних систем озброєння та військової техніки неможливе без відповідного інформаційного забезпечення. В першу чергу це обумовлено необхідністю швидкого обміну оперативною інформацією для прийняття рішень. Аналіз основних тенденцій розвитку озброєння та військової техніки передових у військово-технічному відношенні держав, а також досвід збройних конфліктів останнього часу показує, що одним з пріоритетних напрямків в забезпеченні ефективного управління військами і силами є удосконалення засобів зв'язку та передачі даних.

Обмін даними при забезпеченні інформаційної підтримки виконання завдань повітряними суднами забезпечується за рахунок використання частотної телеграфії в аналогових радіостанціях. У порівнянні з аналоговими радіостанціями бортові засоби передачі інформації у цифровому вигляді мають переваги. Прикладом бортових цифрових засобів є багатофункціональна УКХ радіостанція RF-7850A-MR «Харріс» виробництва Сполучених Штатів Америки, яка забезпечує обмін повідомленнями відповідно до загальноприйнятих протоколів передачі даних (ASK DTE Data, ECCM IP Data, WBFSK/TCM DTE Data, WBFSK/TCM IP Data, ANW2Ce IP Data). При цьому можливо використання криптографічних алгоритмів забезпечення гарантованої захищеності повідомлень AES 256 та AES 126. В цілому радіостанція RF-7850A-MR забезпечує потреби щодо пропускну

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

здатності каналів передачі інформацією для літаків Повітряних Сил Збройних Сил України. Але з іншого боку модернізація літаків на основі розглянутої радіостанції вимагає значних матеріальних затрат та впровадження стандартів НАТО.

Можливим напрямком усунення виявлених обмежень при створенні каналів передачі даних з достатньою пропускнуою здатністю одночасно з забезпечення захищеності інформації є використання маскування інформації в мовних повідомленнях. В цьому випадку маскування дозволяє приховати інформаційні повідомлення в контейнери не привертаючи уваги.

Для розробки методу маскування розглянемо вихідне мовне повідомлення, яке в подальшому необхідно розділити на фрагменти для маскування інформаційних повідомлень. Повідомлення підлягає дискретизації. При цьому необхідно забезпечити виконання критерію Найквіста-Шенона. Враховуючи, що максимальне значення частоти фрагменту повідомлення дорівнює 20 кГц, розраховується значення частоти дискретизації та часовий інтервал між миттєвими значеннями амплітуди мовного повідомлення.

Наступний етап обробки фрагменту передбачає виконання фільтрації. Враховуючи, що в існуючих аналогових засобах радіозв'язку голосові повідомлення підлягають фільтрації з метою виділення сигналу на частотах мовних повідомлень то в процесі передачі повідомлень можливо знищення частини інформації.

Для забезпечення виконання вимог до розробленого методу щодо зменшення спотворень вихідного повідомлення пропонується вбудовування інформаційного повідомлення виконувати шляхом модифікації фази. На відміну від амплітуди та частоти мовного повідомлення, фаза звукового сигналу не містить семантичної інформації та її модифікація не впливатиме на слухове сприйняття людиною. Вбудовування бітів інформаційного повідомлення відбувається шляхом модифікації пар складових фазового спектру. В існуючих публікаціях пропонується алгоритм прихованого вбудовування даних шляхом зміни значення фази мовного повідомлення на заздалегідь фіксовані значення. Але в цьому випадку існує можливість виявлення модифікації при аналізі фазового спектру повідомлення. Тому пропонується здійснювати непряму модифікацію значень фаз однієї складової відносно наступної складової у фрагменті мовного повідомлення за непрямым правилом:

- якщо біт інформаційного повідомлення приймає значення логічної одиниці, то значення першої складової пари збільшується відносно другої складової на значення коефіцієнту модифікації;

- і навпаки, якщо біт інформаційного повідомлення приймає значення логічного нуля, то відбувається збільшення значення другої складової пари фаз.

Тут коефіцієнт модифікації характеризує ступінь зміни модифікованої фази відносно вихідної.

На основі модифікованої фази здійснюється перехід до частотного спектру з подальшим застосуванням зворотного дискретного перетворення Фур'є. Отримане модифіковане мовне повідомлення подається на вхід до аналогової каналотворюючої апаратури.

Метод демаскування передбачає відновлення вихідного мовного повідомлення на приймальній стороні. Схема демаскування мовного повідомлення відбувається та вилучення вбудованої інформації відбувається у зворотному напрямку від маскування.

Оцінка ефективності розробленого методу прихованої передачі інформації проводиться на основі розрахунку пропускнуої здатності каналу у різних умовах на основі програмної моделі.

На рис 1 у графічному вигляді наведені значення пропускнуої здатності відносно пікового відношення сигнал/шум для розробленого методу.

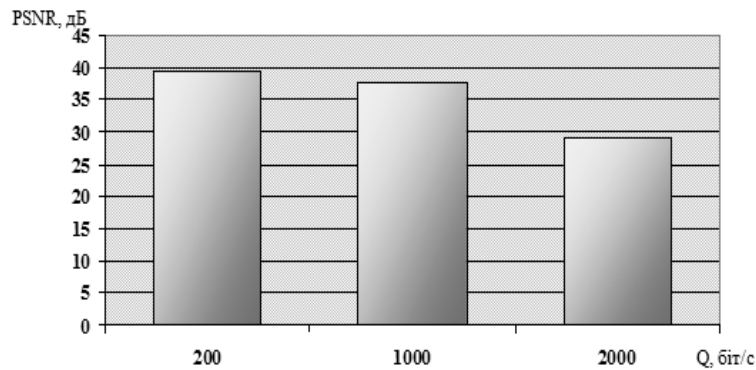


Рис 1 - Залежність значень пікового відношення сигнал/шум відносно пропускної здатності

З аналізу значень на рис 1 можна зробити висновок, що найбільше значення пікового відношення сигнал/шум спостерігається для випадку, коли пропускна здатність мовного повідомлення дорівнює 200 біт/с. В той же час, при забезпеченні обміну інформаційними повідомленнями з пропускною здатністю каналу 2000 біт/с, ступінь відмінності вихідного та модифікованого мовного повідомлення забезпечується на рівні 28 дБ, що перевищує поріг аудіо слухової розбірливості. В цьому випадку забезпечується збереження семантичної складової мовного повідомлення.

**Ярош С.П., Бережний А.О.**

### **ДО ПИТАННЯ ПЛАНУВАННЯ ПОВІТРЯНОЇ ОПЕРАЦІЇ З МЕТОЮ ПІДТРИМКИ КОНТРАСТУПАЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ ВІЙСЬК (СИЛ)**

В доповіді визначено, що у відповідності з сучасними поглядами на застосування Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України, повітряна операція може бути спрямована на підтримку операції військ (сил). В залежності від виду операції, будуть змінюватися і цілі операції, що потрібно врахувати при плануванні.

При плануванні оборонної операції військ (сил) основні зусилля ПС ЗС України в повітряній операції потрібно зосередити на веденні протиповітряної оборони, завоювання переваги в повітрі, а при проведенні наступальної (контрнаступальної) операції військ (сил) на порушенні системи управління, веденні РЕБ, нанесення вогневого ураження противнику.

Всі цілі повітряної операції, яка проводиться з метою підтримки контрнаступальної операції військ (сил) можна формалізувати за допомогою дерева цілей, з визначенням їх важливості, показників виміру результату та критеріїв досяжності.

З метою визначення важливості цілей використовувати відомі методи експертного оцінювання, метод аналізу ієрархій.

Додатково (для уточнення важливості цілей) пропонується використовувати сценарний метод у прогнозуванні розвитку ситуацій.

Розподіл виділених сил та засобів для проведених повітряної операції за її цілями проводиться з використання методу комбінаторного програмування, що дозволить оптимально розподілити наявний ресурс.

**Бровко М.Б., Мазін П.К., Запара Д.М.**

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАКЕТНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗМІШАНИХ УГРУПОВАНЬ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗС УКРАЇНИ**

Досвід сучасних локальних воєнних конфліктів, зокрема Операції Об'єднаних Сил на сході України, свідчить про те, що в зоні конфлікту може створюватись змішане угру-

повання зенітних ракетних військ (ЗРВ), до складу якого можуть входити підрозділи ЗРВ, що мають на озброєнні зенітні ракетні комплекси (ЗРК) різних типів, в повному або скороченому складі. При цьому, під скороченим складом підрозділу ЗРВ слід розуміти залучення окремих її підрозділів (як вогневих, так і технічних). В доповіді розглядаються нові підходи до оцінювання ефективності системи ракетно-технічного забезпечення (РТЗ) змішаних угруповань ЗРВ.

Для оцінювання ефективності функціонування системи РТЗ змішаних угруповань ЗРВ пропонується використовувати показник, який характеризує здатність системи своєчасно поповнювати запаси зенітних керованих ракет (ЗКР), що витрачені або втрачені під час ведення бойових дій. В якості такого показника ефективності системи РТЗ змішаного угруповання ЗРВ використовується час накопичення ЗКР на стартових позиціях зенітних ракетних дивізіонів змішаного угруповання ЗРВ. Розрахований час накопичення ЗКР на стартових позиціях порівнюється з тривалістю паузи між ударами засобів повітряного нападу (ЗПН) противника. Критерій оцінювання ефективності функціонування системи РТЗ змішаного угруповання ЗРВ формулюється наступним чином:

- система РТЗ змішаного угруповання ЗРВ функціонує "Задовільно", якщо час накопичення ЗКР на стартових позиціях менший або дорівнює тривалості паузи між ударами ЗПН противника;
- система РТЗ змішаного угруповання зенітних ракетних військ функціонує "Незадовільно", якщо час накопичення ЗКР на стартових позиціях більший тривалості паузи між ударами ЗПН противника.

**Бровко М.Б., Старцев В.В.**

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗМІШАНИХ УГРУПОВАНЬ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗС УКРАЇНИ**

Сучасні форми, способи, умови ведення бойових дій, протидії діяльності міжнародних терористичних організацій, зростаючої загрози терористичних актів і диверсій на важливих державних і військових об'єктах, вимагають по-новому розглянути роль і місце системи технічного забезпечення (ТхЗ) зенітних ракетних військ (ЗРВ), які виконують завдання у складі угруповання Операції Об'єднаних Сил (ООС) з прикриття військ та важливих державних об'єктів. В доповіді розглядаються нові підходи до оцінювання ефективності системи ТхЗ змішаних угруповань ЗРВ.

В якості показника ефективності системи ТхЗ змішаних угруповань ЗРВ пропонується використовувати коефіцієнт готовності озброєння та військової техніки ОВТ угруповання ЗРВ, який розраховується як відношення максимальної кількості бойових пусків зенітних керованих ракет (ЗКР), які можуть бути проведені змішаним угрупованням ЗРВ, до фактичної кількості бойових пусків ЗКР, які можуть бути проведені змішаним угрупованням ЗРВ.

В доповіді наведений приклад, де розрахована величина коефіцієнту готовності ОВТ угруповання ЗРВ порівнюється з його граничним значенням. Критерій оцінювання ефективності функціонування системи ТхЗ змішаного угруповання ЗРВ формулюється наступними чином:

- система ТхЗ змішаного угруповання ЗРВ функціонує "Задовільно", якщо коефіцієнт готовності ОВТ угруповання ЗРВ більше або дорівнює його граничному значенню;
- система ТхЗ змішаного угруповання ЗРВ функціонує "Незадовільно", якщо коефіцієнт готовності ОВТ угруповання ЗРВ менше ніж його граничне значення.

**Власік С.М. Леках А.А. Старцев В.В.**

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА ОВТ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

Досвід відновлення ОВТ під час проведення АТО (ООС) показав пріоритетність завдань щодо впровадження нових організаційно-технічних рішень та підходів до ремонту і відновлення ОВТ з урахуванням реальних умов його застосування, удосконалення структури, складу і можливостей ремонтно-відновлювальних органів (РВО). Ремонтно-відновлювальні роботи на ОВТ мають здійснюватися у відповідності з наступними принципами:

- у першу чергу підлягають ремонту найбільш важливі для підтримання боєздатності частини зразки ОВТ, які потребують найменшого обсягу робіт;
- ремонт ОВТ у ході бойових дій проводиться в обсязі, що забезпечує його працездатність;
- силами і засобами частини проводиться, як правило, поточний відновлювальний ремонт, а з підвищенням рівня ієрархії системи РВО збільшується обсяг ремонтних робіт;
- залучення значної кількості підготовлених фахівців з питань відновлення пошкодженого ОВТ в умовах ведення бойових дій у зв'язку з наявністю великою кількістю різнотипних зразків ОВТ ЗРВ, до складу яких входять блоки, вузли, елементи, що не підлягають взаємній заміні;
- впровадження автоматизованої системи управління відновленням ОВТ для вирішення завдань оперативного управління, збору, аналізу і обробки потрібної інформації про стан ОВТ та його відновлення;
- впровадження сучасних уніфікованих засобів діагностування, технічного обслуговування та ремонту ОВТ ЗРВ замість морально застарілих, що знаходяться на озброєнні РВО у граничному технічному стані і потребують оновлення;
- розробка та ведення в дію документів, що регламентують питання організації діяльності РВО та проведення ремонтно-відновлювальних робіт на пошкодженому ОВТ при веденні бойових дій;
- підвищення ефективності завантаження ремонтних потужностей РВО;
- розробка методик оцінювання стану та можливостей відновлення ОВТ, пошкодженого під час ведення бойових дій;
- підвищення адаптивності технологічного оснащення робочих місць мобільних засобів ремонту ОВТ до специфіки різних типів ОВТ родів військ.

В доповіді проведений аналіз існуючої системи відновлення ОВТ ЗРВ та визначені основні вимоги до організації та проведення ремонтно-відновлювальних робіт на пошкодженому ОВТ.

**Голубничий Д.Ю., Суходольська Г.О.**

### **АЛГОРИТМ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ В OLTP-СИСТЕМАХ**

Сучасним підходом до проектування інформаційних систем є напрямок хмарних обчислень (Cloud Computing), який містить спеціалізований спектр технологій обробки і передачі даних, коли комп'ютерні ресурси і потужності надаються як Інтернет-сервіси. Специфіка Cloud Computing полягає в тому, що забезпечується динамічне масштабування ресурсів хмари, його внутрішня структура прихована від споживача сервісів, ви-

користується концепція плати в міру використання, пред'являються високі вимоги до надійності і доступності хмарної системи.

Так як, системи класу OLTP (On-Line Transaction Processing – системи оперативної обробки транзакцій), працюють з невеликими за розміром транзакціями, що йдуть великим потоком, то клієнту необхідно мінімальний час відгуку системи. Тому важливою вимогою стає обмін даними з OLTP-засобом – в реальному часі із мінімальною затримкою. Ці показники безпосередньо залежать від застосовуваних в OLTP-системах математичних алгоритмів і архітектурних рішень. У зв'язку з цим виникає завдання покращення отриманих характеристик, які можна вирішити різними способами (апаратним, програмним, архітектурним та ін.). Одним з варіантів підвищення продуктивності хмарної OLTP-системи є оптимальне розміщення даних в хмарі.

Таке завдання також виникає в умовах динамічного масштабування ресурсів хмари, коли при виході вузлів з ладу необхідно за мінімальний час визначити новий план розміщення даних і виконати їх міграцію з метою перерозподілу навантаження між іншими вузлами. Час отримання плану розміщення даних визначається швидкістю алгоритму, а час їх безпосередньої міграції залежить від характеристик технічних засобів і їх навантаженості. Відповідно до типової угоди про рівень обслуговування, обидва етапи операції міграції повинні бути виконані протягом 2-5 хвилин. Тому час формування плану розміщення даних має бути мінімальним, а алгоритм рішення задачі розміщення даних в хмарі - мати високу швидкість.

Найбільш близькими до проблеми оптимізації структури даних хмарної транзакційної системи є знаходження методу оптимальної реплікації. Цю проблему можна вирішити за допомогою додаткового сортування даних перед занесенням їх до бази даних, що утворює задачу цілочисельного лінійного програмування (ЦЛП) з булевими змінними (БЗ). Цю задачу прийнято вирішувати наближеними алгоритмами на основі рангового підходу.

З метою визначення оптимального алгоритму для вирішення задачі ЦЛП із БЗ було проведено експериментальне дослідження наближених алгоритмів MAX, MIN та MAX-MIN, які основані на ранговому підході. У ході рішення тестових задач генерувались по рівномірному закону розподілу, за допомогою датчика випадкових чисел, коефіцієнти у функціоналі і в обмеженнях у визначених діапазонах. Вибір інших діапазонів для функціоналу змінив лише його абсолютне значення, але в середньому не вплинув на параметри алгоритмів. Зміна діапазону в обмеженнях впливає лише на ранг шляху (ранг шляху - кількість вершин графа, що утворюють цей шлях).

Структура дослідження кожного алгоритму полягала в наступному. Вирішувалося певна кількість тестових задач із заданими вхідними параметрами обраним алгоритмом із різноманітним сортуванням коефіцієнтів при функціоналі й обмеженні. У ході рішення обчислювалися показники ефективності алгоритмів. Результати рішення задачі наближеним алгоритмом порівнювалися з результатом її рішення точним алгоритмом.

Як показали результати експериментального дослідження, кількісні значення обраних показників істотно залежать від рангу одержуваного рішення, що визначає число одиниць в оптимальному рішенні. Так, діапазон зміни можна умовно розбити на три умовно виділені зони.

У першій зоні алгоритм знаходить рішення швидко, оскільки за рахунок зондування дуже ефективно відсікаються гілки дерева рішень, що відповідають одиничним розгалуженням. Аналогічним чином пояснюється і швидке одержання рішення в третій зоні, вектори в якій складаються з великого числа одиниць. Прояв усієї експоненціальної складності алгоритму відбувається саме в другій зоні.

Таким чином, для об'єктивного порівняння алгоритмів необхідно вказувати, до якої зони вони належать, тобто який відсоток одиниць (або нулів) містить оптимальне рі-



шення. Відповідно до розподілу на зони побудовані таблиці залежності точності наближених рішень для другої зони від способу сортування коефіцієнтів.

З аналізу отриманих результатів було вияснено, що найкращою точністю володіє алгоритм MAX-MIN, похибка якого при не перевищує 0,5%. Найбільше ефективним сортуванням є сортування в порядку зменшення відношень коефіцієнтів при функціоналі до відповідних коефіцієнтів в обмеженнях. Отже, для підвищення продуктивності хмарної OLTP-системи в математичних алгоритмах під час відсікання неперспективних варіантів розміщення даних задачу сортування даних необхідно вирішувати із застосуванням наближеного алгоритму MAX-MIN на основі рангового підходу.

**Голубничий Д.Ю., Северінов О.В., Яворський М.В.**

### **АНАЛІЗ СПОСОБІВ ОЦІНКИ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ МЕРЕЖІ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПРОПУСНОЇ СПРОМОЖНОСТІ**

Швидкий розвиток мережевих технологій призвів до того, що зараз складно собі уявити ізольований комп'ютер, який тим чи іншим способом не використовував би підключення до Інтернету або до будь-якої локальної мережі.

Всі користувачі мережі обмінюються один з одним інформацією, створюючи потоки даних, які необхідно контролювати. Тому облік мережевого трафіку – одна з найбільш актуальних завдань, з якою стикається кожен адміністратор мережі і, дуже часто, сам користувач.

Також облік трафіку часто потрібен для діагностики мережі. Наприклад, для виявлення її перевантажених вузлів, відстежуючи реальну швидкість передачі даних між хостами. З цим можна боротися за рахунок розподілу мережевого трафіку з метою контролю витрат або регулювання швидкості доступу до інформації.

При проектуванні, налаштуванні і оптимізації мережі пропускна здатність дозволяє оцінити можливості мережі справлятися з піковими навантаженнями, характерними для особливих періодів роботи мережі, наприклад коли велика кількість абонентів майже одночасно реєструються в мережі і звертаються до файлів і баз даних.

Важливо відзначити, що через послідовний характер передачі пакетів різними елементами мережі загальна пропускна здатність мережі будь-якого складеного шляху в мережі буде дорівнює мінімальній з пропускних спроможностей складових елементів маршруту. Для підвищення пропускної здатності складеного шляху необхідно в першу чергу звернути увагу на самі повільні елементи - в більшості випадків таким елементом, швидше за все, буде маршрутизатор. Слід підкреслити, що якщо переданий по складеному шляху трафік буде мати середню інтенсивність, яка перевищує середню пропускну здатність самого повільного елемента шляху, то черга пакетів до цього елемента буде рости теоретично до нескінченності, а практично - до тих пір, поки не заповниться його буферна пам'ять, а потім пакети просто почнуть відкидатися і втрачатися.

Іноді корисно оперувати із загальною пропускною спроможністю мережі, яка визначається як середня кількість інформації, переданої між всіма вузлами мережі в одиницю часу. Цей показник характеризує якість мережі в цілому, не диференціюючи його по окремих сегментах або пристроях. Зазвичай при визначенні пропускної здатності сегмента або пристрою в даних не виділяються пакети якогось певного користувача, додатка або комп'ютера - підраховується загальний обсяг переданої інформації. Проте для більш точної оцінки якості обслуговування така деталізація бажана, і останнім часом системи управління мережами все частіше дозволяють її виконувати. Виходячи з того, що пропускна здатність є максимально можливою швидкістю передачі даних, кожному виду швидкості відповідає певний вид пропускної здатності.

Існує ряд факторів, що впливають на швидкість передачі даних: способи з'єднання, зовнішні завади, стан мережевого обладнання але найбільш поширеними з них є виникнення істотних затримок і, як наслідок, втрат пакетів в мережах з великими чергами, а також неповне використання пропускної здатності каналу. Для того, щоб визначити потенційну швидкість передачі даних, транспортний протокол, що забезпечує надійну доставку збільшує генерацію пакетів до тих пір, поки не відбудеться втрата пакета. Зазвичай втрата пакета відбувається в маршрутизаторі або комутаторі. Втрата даних виявляється джерелом при настанні події «втрата пакета», тобто після закінчення інтервалу очікування або при отриманні трьох дублюючих квитанцій. Втрата пакету є ознакою перевантажень в мережі. Для боротьби з цими перевантаженнями можна маніпулювати вікном одержувача Receive Window (RWIN), тобто змінювати його розмір під конкретні характеристики з'єднання  $B$  і час прийому-передачі round-trip time (RTT). Варто відзначити, що при зменшенні вікна відправника також зменшиться ковзаюче вікно. Внаслідок цього зменшиться оцінка пропускної здатності каналу, що істотно знизить швидкість передачі даних. Тому оцінку пропускної здатності треба постійно коригувати на основі вимірювання часових інтервалів між парами розташованих один за одним пакетів (наприклад 1 і 2, 2 і 3 і т.д.), що входять до ковзаючого вікна і надходять одержувачу.

Вимірювання RTT на приймальній стороні є більш складним завданням, ніж на передавальній. В першу чергу це пов'язано з тим, що при передачі одного пакета у одержувача відсутня можливість по оцінці часу між відправленнями двох пакетів з підтвердженнями. Оцінка пропускної здатності каналу передачі даних між відправником і отримувачем полягає в вимірі середньої пропускної здатності, розрахованої на кількох інтервалах RTT.

Найбільш точний спосіб оцінки RTT передбачає використання хостами опції «часові мітки». Таким чином, часові мітки завжди встановлюються для вихідних пакетів і, оскільки, хост завжди повинен повторити останню позначку згідно з Request for Comments ми отримуємо досить точне вимірювання RTT на приймаючій стороні. Відправник надсилає пакет з даними, які одержувач підтверджує пакетом що містить часову мітку відправника.

При аналізі способів оцінки RTT визначено, що тільки використання опції «часові мітки» дає можливість одержувачеві оцінити величину RTT з високою точністю. На основі використання опції «часові мітки» для більш точної оцінки поточного значення RTT слід вибрати варіант підрахунку мінімального значення RTT на інтервалі часу, рівному з даною величиною.

**Городнов В.П., Лазебник С.В, Гриценко Л.А.**

## **ОСНОВИ МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ ОПЕРАЦІЙ (БОЙОВИХ ДІЙ)**

Управління військами (силами) в ході операцій (бойових дій) на землі та у повітрі повинно ґрунтуватися на передбаченні результатів дій сил і засобів воюючих сторін. Таке передбачення може бути виконано з використанням наявних експертних знань і досвіду, який зафіксований в керівних документах і таких, які відображають відомі закономірності і нормативні дії.

Умови підготовки і ведення операцій (бойових дій) безперервно змінюються. Більш перспективним напрямком передбачення результатів дій сил і засобів воюючих сторін є побудова моделей операцій (бойових дій), що дозволяють враховувати зазначені зміни умов дій сторін за рахунок зміни параметрів, складу озброєння і тактики його застосування. Відомі структурні компоненти методології наукових досліджень при побудові

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

зазначених моделей включають вибір об'єкта, визначення цілей дослідження, вибір предмета та інструментів дослідження. Зазначені компоненти не дозволяють передбачити якість майбутнього результату - моделі і термінів його отримання в залежності від організації робіт.

Запропоновано систему показників ефективності процесу і результатів застосування методології для розробки моделей, що дозволяють передбачити терміни і якість моделей в залежності від безлічі параметрів організації її розробки.

**Дробаха Г.А., Ермошин М.А., Лисак Г.Г., Косенко В.П.**

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ІМІТАЦІЙНО-МОДЕЛЮЮЧЕГО СТЕНДУ ФУНКЦІО- НУВАННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Мета та завдання зі створення КІМС - розроблення комплексного імітаційно-моделюючого стенду функціонування зенітних ракетних комплексів у складі систем ППО и дослідження показників ефективності зенітних ракетних систем ППО різноманітної дальності дії.

Комплексний імітаційно-моделюючий стенд (далі КІМС) призначений для проведення моделювання процесів функціонування як складових частин зенітних ракетних комплексів або їх окремих пристроїв, так й функціонування всіх елементів у комплексі , у тому числі різнотипних (однотипних) ЗРК у системі їх бойового застосування.

Процес моделювання повинний за заданими показниками якості бойового застосування ЗРК забезпечити дослідження та вироблення тактико-технічних вимог до ЗРК (до елементів, приладів, ЗРК, системі ЗРК).

Для цього використовується імітаційне моделювання, що передбачає відпрацювання на інформаційному рівні послідовних за часом (детермінованих) ситуацій розвитку обстановки на землі та у повітряному просторі. Ситуації для ЗРК відповідають фізичним процесам, реалізація яких моделюється у відповідних елементах КІМС з наступним одержанням кількісних оцінок якості функціонування окремих елементів та комплексу у цілому.

Таким чином, при проектуванні КІМС необхідно забезпечити у межах відповідних обмежень та допущень імітацію та дослідження фізичних процесів та явищ, що характерні для застосування ЗРК.

До складу комплексного імітаційно-моделюючого стенду функціонування зенітного ракетного комплексу повинні входити: апаратно-обчислювальний комплекс; загальне та спеціальне програмне забезпечення; база даних; алгоритми та програми моделювання процесів функціонування складових частин зенітного ракетного комплексу та зенітної ракетної системи у цілому; алгоритми та програми імітації повітряної та радіоелектронної обстановки; алгоритми та програми оцінювання значень показників ефективності та бойових можливостей ЗРК.

Структура апаратної частини КІМС розробляється з врахуванням викладених завдань. При створення КІМС використовуються мережеві технології, тому основні завдання моделювання треба розподілити між окремими модулями стенду, які за допомогою високошвидкісної мережі об'єднуються у єдиний апаратно-програмний комплекс.

До основних модулів у складі КІМС відносяться:

- модуль управління КІМС;
- модуль моделей ЗРК;
- модуль моделей РЕС ЗРК;

- модуль моделей КП (пункту управління);
- модуль управління загальносистемною стендовою базою даних;
- модуль відображення загальної обстановки;
- термінали імітаційних пристроїв.

Відповідно до призначення та вказаного розподілу на модулі комплексний імітаційно-моделюючий стенд призначений забезпечувати відпрацювання наступних основних алгоритмів моделювання:

- імітації загальної тактичної повітряної обстановки та протиповітряного бою ЗРК;
- імітації сигналів від повітряних цілей;
- імітації даних про повітряну та радіоелектронну обстановку від активно-пасивних станцій розвідки цілей;
- імітації процесів функціонування засобів зовнішнього цілеуказування та їх передавання на командний пункт зенітної ракетної системи (дивізіону);
- імітації процесів ціле розподілу на командному пункті зрдн та передачі команд й цілевказувань на пускові установки;
- старту та польоту зенітної ракети при її старті з наземної пускової установки;
- функціонування головки самонаведення ракети;
- функціонування радіолокаційного прицілу у якості наземної станції наведення ракет;
- функціонування пускової установки у цілому;
- аналізу бойової ефективності та бойових можливостей ЗРК (ЗРС) у відповідній ланці системи протиповітряної оборони.

**Залкін С.В., Сідченко С.О., Хударковський К.І.**

### **МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИМИ ВПЛИВАМИ НА ОСНОВІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦИКЛІВ ДЖ. БОЙДА**

Однією з характерних рис сучасної збройної боротьби є зростання ролі і значущості протиборства в інформаційній сфері, інтенсивний розвиток інформаційної інфраструктури воєнної організації країн світу, розширення спектру загроз для сталого функціонування суспільства.

Гібридна війна в Україні відбувається на тлі неприхованої інформаційної агресії з боку Російської Федерації. Інформаційна агресія глибоко проникає у всі сфери життєдіяльності країни – політичну, економічну, безпекову, дипломатичну тощо. Із зростанням можливостей інформаційних технологій можливості інформаційно-психологічних впливів (ІПВ) в ході інформаційно-психологічних операцій (ІПСО) вийшли на якісно новий рівень.

Тож, на сьогоднішній день у багатьох документах як НАТО в цілому, так і Міністерства Оборони (МО) США, зокрема, таких як “Концепція майбутніх об’єднаних операцій: розширена об’єднана перспектива 2010”, “Об’єднана перспектива-2020”, “Об’єднана доктрина інформаційних операцій”, “Об’єднана доктрина боротьби із системами управління”, польовий статут FM-106 “Інформаційні операції”, статут військово-повітряних сил AFD 2-5 “Інформаційні операції” та низці інших здобуття вагомої інформаційної переваги над противником стає ключовим чинником отримання перемоги.

При цьому ефективність здійснення ІПВ багато в чому залежить від якості, точності і швидкості їх планування та своєчасного корегування в ході реалізації. У більшості офіційних документів МО США, зокрема у спільній публікації Joint Publication 3-13.1 “Об’єднана доктрина боротьби із системами управління”, для швидкого та правильного прийняття рішень під час планування проведення операцій, як єдина типова модель ци-

клу прийняття рішень в системах управління застосовується цикл планування і управління, запропонований Дж. Бойдом, або так звана петля OODA:

- I етап – O – Observation (“Спостереження, розвідка”);
- II етап – O – Orientation (“Орієнтація, оцінювання”);
- III етап – D – Decision (“Рішення”);
- IV етап – A – Action (“Дія”).

Даний цикл прийняття рішень під час планування операцій може бути застосований для планування і управління ППВ (ППсО), а також протидії негативним ППВ противника.

Так, на першому етапі петлі OODA “Спостереження, розвідка” (Observation) збирається і систематизується первинна інформація щодо ППВ. Заходи цього етапу передбачають:

- виявлення ознак здійснення ППВ (проведення ППсО), виявлення основної тематики та визначення спрямованості повідомлень (меседжів), які вкидаються в інформаційний простір;

- автоматизований збір повідомлень (меседжів) основної тематики противника, визначення і відображення структур розповсюдження повідомлень (цитування, посилення, передрукування), формування бази повідомлень (меседжів);

- постійний моніторинг сукупності джерел повідомлень, доповнення новими джерелами, рейтингування джерел, оцінка їх актуальності, валідності, надійності;

- встановлення авторів повідомлень, виявлення їх зв’язків з джерелами повідомлень, виявлення розповсюджувачів повідомлень, інформаційних ресурсів та їх взаємних зв’язків шляхом аналізу відкритих джерел інформації, різноманітних баз даних державних органів;

- виявлення системи факторів, загроз та їх рівнів, що впливають на обстановку в районі проведення ППсО (побудова когнітивної карти обстановки);

- формування загальної мережі, що складається із повідомлень, джерел, авторів, ньюсмейкерів, інших акторів, ресурсів, мотивацій і зв’язків між ними.

Другий етап петлі OODA “Орієнтація, оцінювання” (Orientation) полягає у:

- виявленні зв’язності структур:

- 1) змістовної – кластеризація повідомлень за змістом, поширення кластерів у часі;

- 2) класифікаційної – зв’язок між змістовними кластерами і мережею авторів (джерел);

- 3) фактографічної – прив’язка повідомлень у кластерах до визначених осіб, авторів, джерел та ресурсів;

- 4) організаційної – встановлення взаємозв’язку мотивацій, ресурсів, когнітивних факторів і акторів;

- аналізі мережі, виявленні центрів зв’язності структур, аналізі трафіку передачі інформаційних повідомлень в мережі;

- аналізі стійкості мережі – виявленні у мережі повідомлень і структур, виключення яких з мережі призводить до руйнування зв’язності мережі або погіршення каналів передачі повідомлень;

- формуванні звітів про:

- 1) актуальні тематики (кластери), їх зміст, інтенсивність, динаміку;

- 2) актуальних акторів (авторів), що залучені до актуальної тематики;

- 3) перелік уразливих компонентів мережі, порушення зв’язків між якими призводить до руйнування мережі;

- формуванні переліку цілей, об’єктів (цільових груп) відносно яких необхідно рішення.

На третьому етапі петлі OODA “Рішення” (Decision) передбачається:

- формування бази сценаріїв (варіантів) ППВ на противника;

- імітаційне моделювання – побудова мережі із включенням впливів, що передбачаються, прогнозування їх ефективності;

- вибір оптимального сценарію ППВ з урахувань обстановки та існуючих обмежень.
- Четвертий етап дії петлі OODA “Дія” (Action) містить:
  - концентрацію ресурсів, необхідних для реалізації сценарію ППВ;
  - залучення додаткових ресурсів за необхідності ;
  - формування плану реалізації ППВ, узгодження за місцем, часом, ресурсами тощо;
  - постановку завдань;
  - безпосереднє виконання плану.

Для отримання інформаційної переваги в ході планування і управління інформаційно-психологічними впливами пропонується підхід, який дозволяє приймати оптимальні рішення в умовах невизначеності, скоротити час виконання власної петлі OODA за рахунок паралельного виконання першого та другого етапів циклу OODA та автоматизувати всі етапи кожного циклу і підвищити їх ефективність за рахунок запровадження нових методик на кожному з етапів.

**Запара Д.М., Бровко М.Б., Старцев В.В.**

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНО-ЯКІСНОГО СКЛАДУ ВИЇЗНИХ РЕМОНТНИХ БРИГАД З ВІДНОВЛЕННЯ ОБТ ЗМІШАНИХ УГРУПОВАНЬ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗС УК- РАЇНИ, ПОШКОДЖЕНОГО ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

В умовах ведення бойових дій частинами і підрозділами ПС ЗС України під час виконання завдань у складі сил АТО і ООС на сході України більш важливу роль набувають такі заходи технічного забезпечення (ТхЗ) змішаних угруповань ЗРВ, як евакуація та відновлення пошкодженого в ході бойових дій ОБТ в умовах віддаленості від штатних сил і засобів ремонтно-відновлювальних органів частин ЗРВ. Відновлення техніки, що зазнала бойові пошкодження, покладається на ремонтно-відновлювальні органи (РВО) безпосередньо в зонах відповідальності (смугах бойових дій) силами та засобами виїзних ремонтно-відновлювальних бригад (ВРВБ). Тому актуальною стає завдання визначення кількісно-якісного складу ВРВБ з відновлення ОБТ та їх оптимальної кількості і складу.

В доповіді в якості основних показників, які дозволяють провадити оцінювання кількісно-якісного складу виїзних ремонтних бригад, використовуються наступні:

- кількість ВРВБ, яка забезпечує заданий коефіцієнт готовності ОБТ, мінімальні значення коефіцієнтів простою ЗРК в черзі на ремонт, при транспортуванні ВРВБ до пошкодженого ЗРК;
- необхідна кількість спеціалістів-ремонтників ВРВБ для виконання певного ремонту ОБТ.

Продуктивність як характеристика ВРВБ визначається рівнем кваліфікації спеціалістів-ремонтників, структурою побудови технологічного процесу і забезпеченістю кожного робочого місця всім необхідним для успішного виконання робіт.

Склад ремонтної бригади визначається на основі даних про трудовитрати на виконання даного виду ремонту. Знаючи трудомісткість виконання даного виду ремонту, можна визначити необхідну кількість спеціалістів-ремонтників для виконання даного виду ремонту.

**Калачова В.В., Третяк В.Ф., Колмиков М.М., Бусигін Ю.Г.**

### **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ТЕСТУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ІНСТРУКТОРСЬКОГО СКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Укомплектація підрозділів Повітряних Сил особовим складом з високим рівнем знань, умінь та навичок за відповідним напрямком військової підготовки є одною з ва-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

жливіших задач, що стоять сьогодні перед Збройними Силами України. Створення системи тестування та оцінювання інструкторського складу навчальних центрів Повітряних Сил, що здійснюється в межах науково-дослідної роботи, яка зараз виконується в ХНУПС, має на меті вирішення цієї актуальної задачі. В роботі проводиться розробка інформаційної технології, спроможної підвищити якість та оперативність процесу проведення тестування та оцінювання інструкторського складу навчальних центрів.

Для створення системи проведено всебічний аналіз проблемних питань організації процесу тестування та оцінювання в цих центрах. Він виявив потребу в обов'язковому врахуванні сучасного стану системи управління Повітряних Сил, вказав на перспективи автоматизації та визначив можливі шляхи вирішення всіх існуючих зараз за цим напрямком дослідження питань. Наступним етапом роботи стала розробка двох удосконалених методик: методики тестування інструкторського складу та методики оцінювання навчальних центрів Повітряних Сил ЗС України, які базуються на передуючих роботах наробках (моделях, методиках, алгоритмах), отриманих раніше при створенні спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища для дистанційного навчання підрозділів Повітряних Сил Збройних Сил України «Діалог». Розробка проекту вимог до системи організації тестування та оцінювання інструкторського складу навчальних центрів ПС ЗС України була наступним кроком в дослідженні.

Зараз, згідно плану роботи, проводиться розробка програмного забезпечення для системи тестування та оцінювання інструкторського складу навчальних центрів Повітряних Сил, після чого планується створення рекомендацій щодо організації роботи з використанням системи.

Таким чином, створення проанонсованої системи тестування та оцінювання інструкторського складу навчальних центрів Повітряних Сил Збройних Сил України дозволить підвищити якість та оперативність процесу тестування та оцінювання інструкторів і минути впливу суб'єктивізму думки оцінювача на загальний бал, який характеризує рівень знань, умінь та навичок кожного, хто проходить це тестування. В системі планується закласти можливість бути адаптованою під практично любий з підрозділів та частин існуючих видів та родів військ Збройних Сил України. Тому розробка пропозицій і рекомендацій щодо реалізації та використання результатів досліджень повинна визвати інтерес у широкого кола військових та цивільних фахівців.

**Коломійцев О.В., Кітов В.С.**

### **МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ПОХИЛОЇ ДАЛЬНОСТІ ДО ЦІЛІ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОМОДОВОЇ СТРУКТУРИ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

Вже тривалий багаторічний термін ефективно застосовуються переносні зенітні ракетні комплекси (ПЗРК) у військових конфліктах, що супроводжується їх постійною модернізацією.

На даний час провідними країнами-розробниками ПЗРК є: Росія, США, Великобританія, Франція, Швеція і Японія. Крім того, зростає число держав, що виробляють їх самостійно. Так, наприклад, Китай поступово долаючи відставання в цій області, створює комплекси, які за своїми параметрами (тактико-технічними характеристиками (ТТХ)) відповідають сучасним тактико-технічним вимогам.

Класифікація ПЗРК полягає у їх віднесенні до певного покоління, залежно від технологічного рівня їх виготовлення (чотири покоління), а також по типах систем наведення ЗКР на ПЦ. Тому в ЗКР використовуються ГСН трьох основних типів наведення: інфрачервоне і багатоспектральне у сучасних, радіокомандне та лазерне напівактивне.

За результатами проведеного аналізу принципів наведення ЗКР на ПЦ та подальших

шляхів модернізації ГСН зроблені наступні висновки.

На теперішній час одними з кращих зразків ПЗРК, за своїми ТТХ, на ринку озброєння є Stinger-RMP Block I та “Верба” 9К333, які відповідають сучасним вимогам, але мають високу вартість.

Перспективною системою наведення ГСН на ПЦ є лазерна система, яка, на жаль, не використовує особливості багатомодової структури ЛВ та є дуже складною.

Використання селектору подовжніх мод в структурі каналу вимірювання похилої дальності до ПЦ забезпечить виділення необхідних мод (несучих частот) зі спектру одномодового багаточастотного із синхронізацією подовжніх мод та формування сигналів, що зондують в радіо та лазерному діапазонах.

Таким чином, застосування методу підвищення точності вимірювання похилої дальності до ПЦ за рахунок використання багатомодової структури ЛВ дозволить провести модернізацію ГСН ЗКР, що підвищить точність її наведення на ПЦ.

**Крижанівський І.М., Василюк М.В., Циганко О.В., Єфіменко В.І.**

### **ЧИННИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ АВІАЦІЙНОЇ ЧАСТИНИ**

Військово-повітряні сили (ВПС) різних держав щодо організаційної структури засновуються на загальних для всіх армій принципах, які виходять з поглядів на способи ведення бойових дій у війні і обумовлені економічними можливостями держави.

На структуру ВПС провідних країн НАТО впливають різні стратегічні концепції, але в основному країни НАТО слідує прикладу США. Так ВПС багатьох держав по своїй структурі складаються з авіаційних командувань, в які зведені з'єднання і частини різнорідних авіаційних засобів. В арміях багатьох держав помітно намагання до удосконалення організаційних структур з'єднань і частин ВПС щодо їх універсалізації в плані застосування на різних театрах воєнних дій і виконання різноманітних завдань.

Перелік завдань, який покладался на авіацію у сучасних локальних війнах і збройних конфліктах, залишався сталим, а їх пріоритетність визначалася конкретною оперативно-тактичною обстановкою. Способи вирішення завдань були і залишаються найбільш мінливим елементом, що залежить від структури ВПС, постійного вдосконалювання авіаційної техніки і засобів ураження, а також від розвитку засобів протиповітряної оборони противника.

Організаційна структура збройних сил розвинутих держав, як вважають експерти, досягла значного рівня удосконалення і в найближчий час радикальних змін в неї не передбачається. В той же час, подальший розвиток організації військ буде пов'язаний зі змінами всередині військових формувань у зв'язку з появою нових видів озброєння і боєприпасів, скороченням (збільшенням) кількості одиниць озброєння, мобільності підрозділів та удосконалення управління.

Відсутність в Збройних Силах (ЗС) України нових та повільна модернізація існуючих авіаційних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), не дозволяє сьогодні кардинально змінити форми застосування авіації Повітряних Сил (ПС) ЗС України та приводить до потреби удосконалення існуючих способів їх застосування за рахунок комплексування наявних сил і засобів, застосування нових тактичних прийомів, внесення змін до порядку планування, управління та всебічного забезпечення авіації. Це може досягатися шляхом формування раціональних організаційних структур частин авіації.

Раціональна організаційна структура військової авіаційної частини, на наш погляд, повинна розроблятися виходячи з науково-обґрунтованих вимог оптимального поєд-



нання чисельності особового складу й основних видів ОВТ для найбільш ефективного їх застосування за призначенням та в повсякденній діяльності.

За результатами останніх досліджень і публікацій можна зробити висновок, що питання пов'язане з формуванням оптимальної організаційної структури частин авіації ПС ЗС України частково розглядалося, але на сьогодні розкрито не в повному обсязі, що, у свою чергу, спонукає до розробки методик обґрунтування і формування раціональних організаційних структур авіаційних частин адаптивно до умов ведення збройної боротьби та сучасних операцій. Пропонується в подальшому дослідити зв'язок бойових можливостей авіаційних частин з їх організаційною структурою, а саме залежність значень показників ефективності бойового застосування військових частин авіації від їх організаційно-штатної структури.

**Малюга В.Г., Власов А.В., Пилипенко В.М., Бабенко О.І.**

### **МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ПРИКРИТТЯ В ОПЕРАЦІЇ ВІЙСЬК (СИЛ)**

Визначення пріоритетності прикриття об'єктів є процесом їх ранжирування для встановлення черговості щодо призначення сил та засобів Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України та ППО Сухопутних Військ (СВ).

Тобто методика спрямовується на створення загального списку об'єктів прикриття з визначеними коефіцієнтами їх важливості. Значення коефіцієнта важливості дозволяє органу військового управління при плануванні призначати певні пріоритети об'єктам для організації їх прикриття. В отриманому списку об'єктів прикриття їх пріоритетність також враховує суб'єктивну важливість об'єкта, визначену старшим органом військового управління.

Органи військового управління повинні передбачати можливі сценарії розвитку обстановки з боку повітряного противника. Для цього аналізуються можливі ієрархії цілей (дерева цілей) дій повітряного противника: стратегічні, оперативні, тактичні цілі. Кожна тактична мета рахується досягнутою в тому випадку, якщо завдання повітряного удару будуть виконуватися по визначених об'єктах. У кожній тактичній меті за логікою замислу дій повітряного противника об'єкти удару можуть повторюватися, що збільшує загальну вагу даного об'єкту.

Завдання визначення пріоритетності об'єктів прикриття є складовою процесів формування замислу ведення ППО на стратегічному і оперативному рівнях управління.

Отже, процес визначення пріоритетності об'єктів прикриття проходить декілька етапів:

- складається загальний перелік об'єктів за функціональним призначенням;
- після визначення і-ої стратегічної мети у відповідності до замислу ведення ППО за противника формується j-та оперативна мета та для її досягнення k-та тактична мета удару противника;
- для досягнення k-ої тактичної мети за логікою противника орган військового управління прогноуються об'єкти удару, ураження яких позитивно вплине на процес досягнення мети бойових дій;
- після визначення повного переліку можливих об'єктів удару для досягнення k-ої тактичної мети здійснюється порівняння об'єктів між собою з використанням експертних методів;
- після аналізу всіх тактичних (оперативних і стратегічних) цілей здійснюється їх порівняння між собою за важливістю;
- попередні кроки методики дозволяють визначити інтегровану важливість об'єктів прикриття з врахуванням ваги кожної цілі (тактичної, оперативної і стратегічної).

Микитюк С.О., Яровий М.В., Калачова В.В., Третяк В.Ф.

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ШЛЯХИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У наш час інформація, а також можливість її швидкого знаходження, засвоєння та використання, набуває значення головного ресурсу результативності в різних сферах життєдіяльності людини. Нині інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стають способом життя людей незалежно від віку, країни проживання, місця перебування та освіти.

У законі «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» зазначено, що одним із головних пріоритетів є прагнення побудувати орієнтоване на інтереси людей, відкрите для всіх і спрямоване на розвиток інформаційне суспільство, в якому кожен міг би створювати і накопичувати інформацію та знання, мати до них вільний доступ, користуватися і обмінюватися ними, щоб надати можливість кожній людині повною мірою реалізувати свій потенціал, сприяючи суспільному і особистому розвитку та підвищуючи якість життя. Основним завданням розвитку інформаційного суспільства в Україні є сприяння кожній людині на засадах широкого використання сучасних ІКТ можливостей створювати інформацію і знання, користуватися та обмінюватися ними, виробляти товари та надавати послуги, повною мірою реалізуючи свій потенціал, підвищуючи якість свого життя і сприяючи сталому розвитку країни.

За визначенням А. Гуржія, В. Бикова, В. Гапона, М. Плєскача інформатизація освіти – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу.

Отже, інформатизація освіти є невід'ємною складовою інформатизації суспільства, відображає загальні тенденції глобалізації світових процесів розвитку, виступає як визначальний інформаційний і комунікаційний базис розвитку освіти, гармонійного розвитку особистості і соціально-економічних систем суспільства.

Основними цілями інформатизації освіти є: • підвищення ефективності управління навчальною та фінансовою діяльністю освіти; • підвищення якості освіти за рахунок впровадження нових технологій у навчально-виховний процес; • інтеграція системи освіти у світове співтовариство за рахунок подання актуальної і якісної інформації; • підвищення якості надання послуг Internet, телефонії, аудіо-візуального оповіщення.

Інформатизація охоплює три взаємопов'язані складові: *медіатизацію* – удосконалення засобів збирання, збереження і поширення інформації; *комп'ютеризацію* – удосконалення засобів пошуку та обробки інформації; *інтелектуалізацію* – розвиток здібностей, сприйняття і продукування інформації, тобто підвищення інтелектуального потенціалу суспільства, у тому числі використання засобів штучного інтелекту.

Особистісно-професійний розвиток майбутнього фахівця є вираженням середовищної природи особистісної соціалізації індивіда, коли набувають значення керування процесами розвитку й саморозвитку особистості: педагогічна взаємодія здійснюється не через предметну діяльність, спрямовану на розвиток понятійного мислення, розумових дій, а через створення певного середовища, у якому розгортаються ситуації й події, що зумовлюють прояв та розвиток особистісних характеристик і формування професійних.

Основними структурними елементами освітнього простору ЗВО (середовища), через які, безпосередньо, і відбувається психолого-педагогічний вплив на студента, є:

• *організаційно-управлінський* – передбачає матеріально-технічне (необхідне обладнання, дотримання гігієнічних вимог до організації навчально-виховного процесу) та

навчально-технологічне (методи, форми, засоби навчання, освітні технології тощо) забезпечення освітнього процесу; координацію взаємодії студентів, викладачів, адміністрації, представників служб ЗВО (бібліотеки, інформаційного класу, методичних кабінетів, молодіжного центру, гуртків тощо); створення сприятливих умов для реалізації внутрішніх ресурсів кожного студента;

- *змістовий* – забезпечує інформаційне поле для задоволення освітніх потреб студентів і спрямований на оволодіння ними професійними знаннями, вміннями, якостями (згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики майбутнього фахівця);

- *комунікативний* – орієнтований на створення сприятливої психологічної атмосфери в навчальному закладі, установлення всіх необхідних для формування готовності студентів до професійної діяльності видів комунікативних зв'язків на основі реалізації принципів взаємоповаги, взаємодопомоги, взаємопідтримки, толерантності тощо.

Кожний компонент у структурі можна розглядати як соціальну одиницю, яка в залежності від рівня її розвитку, умов та завдань навчально-виховного процесу, сприяє постійній взаємодії з ними суб'єктів навчання в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців.

Дослідженнями Є. Співаковської доведено, що освітній простір навчального закладу є полісуб'єктним навчальним середовищем, яке визначено як спеціально побудовану систему, структура і складники якої забезпечують необхідні умови для прояву навчальної активності її суб'єктів: педагога, учнів / студентів та ІКТ-полісуб'єкта. Воно має ознаки й елементи інформаційного (навчальний процес передбачає роботу з навчальною інформацією) та віртуального (оскільки ІКТ-полісуб'єкт передбачає залучення до взаємодії ІКТ, мережеві спільноти, засоби мультимедіа тощо) середовищ.

Отже, впровадження в освітній простір навчального закладу ІКТ, при умові технічного й інформаційного оснащення кожного з його компонентів (організаційно-управлінський, змістовий, комунікативний), буде посилювати мотивацію студентів до навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подання інформації, а також причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу, наданню освітньому процесу індивідуалізованого характеру, доступності великих обсягів інформації, можливості її оперативного отримання у необхідний момент і в достатньому обсязі. Інформаційно-комунікаційні технології здатні залучати до процесу навчання, робити з пасивних слухачів активних діячів; стимулювати пізнавальний інтерес до навчання та дисциплін у цілому; надавати навчальній роботі проблемний, творчий чи дослідницький характер, індивідуалізувати процес навчання і розвивати самостійну діяльність студентів.

ІКТ сприяють підвищенню якості отримання знань, удосконаленню організації освітнього закладу та управління ним, надають можливість забезпечувати своєчасне надання оперативної інформації, необхідної працівнику, який приймає рішення, з урахуванням її характеру, а також своєчасне надання аналітичної інформації оптимального обсягу та надання рекомендацій за вибором рішень, що приводить до скорочення тривалості процесу вироблення рішення.

**Пічугін М. Ф., Кожушко Я. М., Грічанюк О. М., Танцюра О.Б.**

### **ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ БПЛА**

Одним з головних елементів безпілотного літального апарату (БПЛА), є бортове спеціальне устаткування, яке забезпечує рішення основних завдань, що на нього покладаються.

Розвитком устаткування для спостереження з борту БПЛА наряду із комбінованими (поєднаними) різноспектральними гіростабілізованими камерами слід вважати появу камер із вбудованим розпізнаванням на основі нейромереж. В якості потенційних сфер

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

застосування в них заявлене в тому числі створення інтелектуальних камер для БПЛА з розширеними можливостями розпізнавання об'єктів. Застосування таких пристроїв стає можливим завдяки успіхам електроніки: пристрої спеціально розроблені для запуску глибоких нейронних мереж, мають високу швидкодію, низьке енергоспоживання та оснащені компілятором нейронних мереж.

Комплексна реалізація можливостей вказаного обладнання призведе до якісного зростання можливостей підрозділів, що будуть використовувати БПЛА, оснащені аналогічним обладнанням.

Використання нейромереж при обробці інформації на борту може дозволити у реальному часі здійснювати знаходження скритих, розпізнавання хибних та реальних об'єктів, підвищить ефективність роботи оператора та в подальшому випадку час прийняття рішення по об'єкту, що спостерігається. Подальшим розвитком може стати застосування принципів кореляційно-екстремальних систем для навігації БПЛА в умовах перешкод.

**Пічугін М. Ф., Кожушко Я. М., Іщенко Д.А., Клімішен О.О.**

### **ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ КОСМІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ В ІНТЕРЕСАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГРУП КОСМІЧНОЇ ПІДТРИМКИ**

Досвід збройних конфліктів свідчить, що важливою складовою інформаційного забезпечення, яка реалізовується у провідних країнах світу, є космічна підтримка діяльності ЗС, а ефективність космічної підтримки визначається рівнем розвитку сил та засобів космічного призначення

Космічне спостереження за об'єктами військ (сил) противника та заданими районами є найбільш важливим завданням космічної підтримки. За відсутністю власного орбітального угруповання космічних апаратів (КА) спостереження виникає необхідність у обґрунтуванні необхідної кількості та видів космічних засобів, які було б доцільно залучити для здійснення космічної підтримки всіх видів діяльності ЗС.

Для одержання якісних матеріалів мають застосовуватися супутники з апаратурою високої та надвисокої просторової розрізненості. Для своєчасного вирішення розвідувальних завдань державі необхідно мати космічне угруповання з кількох національних розвідувальних супутників або підключати до цього КА дистанційного застосування землі (ДЗЗ).

Тоді виникає необхідність у обґрунтуванні необхідної кількості та видів космічних засобів, які було б доцільно залучити для здійснення космічної підтримки всіх видів діяльності ЗС з урахуванням цілодобового висвітлення та аналізу обстановки як у зоні проведення ООС так й поблизу сухопутних та морських кордонів нашої держави.

**Старцев В.В., Гурін О.М., Михальова Л.В.**

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНОЇ СТРУКТУРИ ТА ОСНАЩЕННЯ РЕМОНТНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ОРГАНІВ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗС УКРАЇНИ**

Аналіз існуючої організаційно-штатної структури та оснащення ремонтно-відновлювальних органів (РВО) ЗРВ, що висуваються до організації ремонтно-відновлювальних робіт на ОВТ ЗРВ, пошкодженого під час ведення бойових дій, свідчить про зростаючу актуальність розробки та впровадження нових підходів щодо реор-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

ганізації системи відновлювання ОВТ в особливий період та створення сучасних засобів діагностування, технічного обслуговування та військового ремонту ОВТ ЗРВ.

Як свідчить досвід застосування ЗРВ в локальних конфліктах (бойових діях) в тому числі в АТО (ООС) ОВТ ЗРВ, що отримало бойові пошкодження та які не можуть бути усунені без спеціального обладнання засобу ремонту підлягають евакуації на великі відстані для відновлення до пунктів постійної дислокації або стаціонарних ремонтних підприємств. Отже, окремі непрацездатні зразки ОВТ ЗРВ могли б бути повернені до строю в короткий термін засобами рухомих військових РВО оперативного (тактичного) рівня ПвК безпосередньо в зонах відповідальності (смугах дій).

Тому, на теперішній час стає питання реорганізації системи технічного забезпечення ЗРВ оперативного рівня ПС ЗС України в частині відновлення (створення) сил і засобів РВО оперативного (тактичного) рівня для вирішення завдань підтримання боєздатності змішаних угруповань ЗРВ у ході операції (бойових дій) за рахунок своєчасного відновлення ОВТ ЗРВ та ОВТ оперативного резерву. Це, в свою чергу, потребує реорганізації організаційно-штатної структури РВО оперативного (тактичного) рівня, а саме створення окремих ремонтно-відновлювальних батальйонів у складі повітряних командувань (ПвК), що підвищить оперативність і обсяг виконання робіт з відновлення пошкодженого ОВТ за всією номенклатурою.

Для успішного функціонування системи відновлення ОВТ з питань проведення технічної розвідки, евакуації та МТЗ відновлювання ОВТ в умовах бойового застосування військ доцільно провести ряд заходів з удосконалення організаційно-штатної структури РВО ЗРВ ПС ЗС України. При цьому, вирішення пріоритетного завдання щодо обґрунтування структури, складу і можливостей базової основи рухомої складової системи відновлення ОВТ є оснащення військових ремонтних органів за критерієм, по-перше, максимуму кількості ушкодженого ОВТ, що може бути відновлено безпосередньо в зоні воєнного конфлікту (бойових дій), по-друге, мінімуму кількості ушкодженого ОВТ, що потребує евакуації в ремонт до місць постійної дислокації або до ремонтних підприємств МО і підприємств промисловості на тривалий час.

**Ткачук С.С., Гогоняц С.Ю, Полторак М.Ф., Третяк. В.Ф.**

## **ПІДХОДИ ЩО ДО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНА «ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ»**

Термін «дистанційне навчання» пройшов декілька етапів становлення, але до цього часу не отримав єдиного визначення. Скоріше, існує багато підходів до розуміння цього терміна. Серед найуживаніших термінів, що стосуються дистанційного навчання, можна назвати наступні: кореспондентська освіта, домашнє навчання, самостійне навчання, зовнішнє навчання, безперервне навчання, самонавчання, навчання дорослих, навчання з опорою на технічні засоби, або опосередковане навчання, навчання з фокусуванням на тих, хто навчається, відкрите навчання, відкритий доступ, гнучке навчання й розподілене навчання.

Існує значна низка визначень даної дефініції, деякі з них представлено у таблиці 1.1.

Наведені у таблиці 1.1 визначення дефініції «дистанційне навчання» здебільшого мають загальний описовий характер, відображаючи при цьому якийсь один або кілька аспектів цього складного явища. У той же час слід зазначити, що головне, у чому збігаються всі погляди вчених щодо визначення змісту поняття «дистанційне навчання» - це те, що самостійна робота є основною формою організації навчального процесу в системі дистанційного навчання і той, хто навчається виступає суб'єктом самостійної навчальної діяльності, оскільки викладач лише опосередковано керує його навчанням за допомогою сучасних комп'ютерних та технічних засобів.

Таблиця 1.1 - Основні підходи науковців до визначення поняття «дистанційне навчання»

№з/п	Визначення	Дослідники
1	Освітній процес, який базується на принципі самостійного навчання студента, студенти часто віддалені від викладача у просторі та в часі, у той же час мають можливість підтримувати діалог за допомогою засобів телекомунікації; сукупність інформаційних технологій, які забезпечують доставку навчального матеріалу, інтерактивну взаємодію студентів і викладачів, надання студентам можливості самостійної роботи з засвоєння навчального матеріалу, а також оцінювання знань та навичок, одержаних у процесі навчання; новий ступінь заочного навчання	А. Аханян А. Андреев С. Сисоева Б.Робінсон Д. Кіган
2	Незалежне навчання, штучна та діалогічна можливість для навчання, за якої містком між учнем і навчальним закладом служить штучний носій-сигнал	Р. Деллінг Ч.Ведемейер
3	Специфічне, індустріалізоване й технологізоване навчання, в процесі якого цілі, зміст, засоби, форми та інші елементи педагогічної системи відрізняються від традиційних	О. Петерс Б. Холмберг О.Сімпсон
4	Освітня система на основі комп'ютерних телекомунікацій з використанням сучасних технологій, яка забезпечує отримання освітніх послуг без відвідування навчального закладу	С. Ніппер
5	Метод ефективної організації пізнавальної діяльності на відстані	К. Дулі, Л. Дулі Дж. Ліндер
6	Навчання з використанням специфічних моделей, критеріїв та методів оцінювання, особливих методів подачі матеріалу для тих, хто навчається на відстані. Студенти забезпечуються усіма можливостями, якими користуються студенти денного відділення	Ч. Мехротра, Д. Холлістер, Л.Макгаhey К. Морган, М. О'Райлі
7	Комбінація заочної та очної форм навчання, можливість навчання під опосередкованим керівництвом викладачів за місцем проживання студентів, використовуючи спеціальні форми й методи дистанційного навчання (активна самостійна робота студента з автоматизованими навчальними курсами)	М. Мур
8	Навчальний процес, що передбачає активний обмін інформацією між учасниками навчального процесу завдяки сучасним засобам інформаційних технологій	Р. Мейсон Е. Лагос
9	Синтетична, інтегральна гуманістична форма навчання, що базується на використанні традиційних і сучасних інформаційних технологій для отримання навчального матеріалу та його самостійного вивчення	Р. Мелтон
10	Метод ефективної організації пізнавальної діяльності на відстані	К. Дулі, Л. Дулі Дж. Ліндер
11	Навчання з використанням специфічних моделей, критеріїв та методів оцінювання, особливих методів подачі матеріалу для тих, хто навчається на відстані. Студенти забезпечуються усіма можливостями, якими користуються студенти денного відділення	Ч. Мехротра, Д. Холлістер, Л.Макгаhey К. Морган, М. О'Райлі

№з/п	Визначення	Дослідники
12	Комбінація заочної та очної форм навчання, можливість навчання під опосередкованим керівництвом викладачів за місцем проживання студентів, використовуючи спеціальні форми й методи дистанційного навчання (активна самостійна робота студента з автоматизованими навчальними курсами)	М. Мур
13	Навчальний процес, що передбачає активний обмін інформацією між учасниками навчального процесу завдяки сучасним засобам інформаційних технологій	Р. Мейсон Е. Ллагос

**Тристан А.В., Крючка Л.М., Місюра О.М.**

### **ПІДХІД ЩОДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ КАДРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ВИСОКОІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СПЕЦІАЛІСТІВ**

Досвід провідних країн світу свідчить, що досягнення переваги над протиборчою стороною у конфліктах, які відбуваються, знаходиться у сферах інформаційного простору, кіберпростору, широкого застосування безпілотних роботизованих комплексів. Ряд фахівців вважають, що за найближчі 20 років частка безпілотних авіаційних комплексів у загальній кількості авіаційних засобів досягне 90%, а наземних роботизованих систем до 60-70%.

Така тенденція призвела до створення у складі Збройних Сил відповідних підрозділів, що комплектуються високоінтелектуальними спеціалістами. Слід зауважити, що підходи кадрового менеджменту для даних спеціалістів повинні відрізнятися від традиційних методів, які застосовуються до військовослужбовців Збройних Сил України.

Потрібна комплексна система кадрового менеджменту, спрямована на пошук потенційних кандидатів на навчання з числа цивільної молоді, їх мотивації до вступу на військову службу саме за визначеними спеціальностями. Система підготовки даного типу фахівців, повинна відрізняється від існуючої шляхом вибору відповідних мотиваційних факторів та теорій до навчання. Так, високоінтелектуальні спеціалісти більш схильні до мотивації через повагу та самоактуалізацію. Навчання повинно бути спрямоване на конкретну людину. Після успішного опанування близько половини навчальної програми доцільно однозначно визначитися з місцем проходження служби кожним майбутнім спеціалістом для залучення відповідних посадових осіб до навчального процесу та зменшення терміну адаптації в новому колективі.

Необхідна зміна системи мотивації в проходженні військової служби даними фахівцями через їх потребу у відмінних мотиваційних факторів, необхідності постійного навчання та вдосконалення професійних якостей, що може бути забезпечено не лише підвищеним грошовим забезпеченням, а можливістю різноманітною курсовою підготовкою як в межах держави, так і за кордоном.

Окремим питанням стає порядок проходження військової служби для даних спеціалістів, оскільки передчасне звільнення кожного з них буде вести до втрат значних коштів, витрачених на їх підготовку.

**Обідін Д.М., Макаруч Д.В.**

### **МОДЕЛІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОРСЬКОЇ НАВІГАЦІЇ НА ОСНОВІ ІНЕРЦІАЛЬНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

На основі проведеного аналізу факторів, що впливають на ефективність функціонування навігаційних систем було визначено актуальні напрямки підвищення ефективності функціонування інерціальних навігаційних систем в умовах невизначеності, а саме:

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

аномалії сили тяжіння і відхилення виска. Встановлено, що інерціальні навігаційні системи є основою навігаційних комплексів сучасних рухомих об'єктів. Основна перевага їх тому, що вони повністю автономні і не вимагають будь-якої інформації ззовні. Підвищення точності навігації рухомих об'єктів пов'язано з вдосконаленням як вимірювальної апаратури, так і математичного забезпечення розв'язання задач обробки інформації. Разом з тим практична реалізація методів інерціальної навігації пов'язана зі значними труднощами, викликаними необхідністю забезпечити високу точність і надійність роботи всіх пристроїв при заданих вагах і габаритах. Аналіз факторів, що впливають на ефективність функціонування навігаційних систем показав, що основними з них, які впливають на ефективність роботи навігаційних систем є похибки у визначенні вимірювання прискорень акселерометром і помилки їх кутової орієнтації та дрейф гіроскопу інерціальної системи відносно осі світу, що викликані неідеальністю гіроскопів.

Для підвищення ефективності функціонування навігаційних систем розроблено моделі оптимальної обробки навігаційної інформації в умовах невизначеності. Визначені основні показники похибок інерціальних навігаційних систем. Удосконалені моделі оцінки мультиструктурного сигналу помилок інерціальних навігаційних систем та моделі адаптивної обробки навігаційної інформації в умовах невизначеності. Встановлено, що оптимальна фільтрація обробки навігаційної інформації забезпечується при організації наступної моделі розрахунків: на основі отриманого виміру корегувального сигналу навігаційної системи розраховуємо апостеріорну щільність, потім визначаємо оптимальну оцінку вектору стану навігаційної системи, яку у подальшому використовуємо для отримання оцінки помилок вектору навігаційних параметрів, виробленого на кожному кроці вимірювання навігаційних параметрів. Визначено, що співвідношення фільтра Калмана для кожної з моделей, що дають часткові оцінки і коваріації, обчислення апостеріорних ймовірностей моделей, що використовують визначення через нев'язки фільтрів і обчислення оцінки стану навігаційної системи і коваріації за допомогою оцінки часткових оцінок і коваріацій утворюють субоптимальний алгоритм фільтрації мультиструктурного сигналу. Важливою особливістю цього алгоритму є те, що часткові оцінки і коваріації не потребують окремого запам'ятовування, а завантаження оперативної пам'яті при реалізації пульсуючого фільтра в порівнянні з фільтром Калмана пов'язане лише з перерахунком апостеріорних ймовірностей. Встановлено, що оцінка невизначеності параметрів моделі помилок навігаційних систем через вироблення апостеріорних ймовірностей можливих значень вектора невизначених параметрів за прийнятими вимірами носить асимптотичний характер і трактується на попередньому етапі оцінки, як етап «навчання».

В ході досліджень встановлено, що у випадку динамічної зміни моделей сигналів необхідно використовувати алгоритм пульсуючого фільтра, який використовує Гаусову апроксимацію апостеріорної щільності на кожному кроці дискретного часу, мінімізуючи таким чином наростання кількості можливих наборів послідовно реалізуючих моделей з ростом часу фільтрації.

Досліджено стохастичні моделі аномального гравітаційного поля, які в рамках сформульованих обмежень, породжених фізичними властивостями поля, володіють достатньою свободою при виборі параметрів і структури цих моделей. У результаті даного дослідження синтезовані модель аномального гравітаційного поля Землі, модель урахування похибок в аномальному гравітаційному полі Землі та проведена апроксимація виразів для кореляційних функцій моделі аномального гравітаційного поля Землі.

На основі розроблених моделей проведено дослідження ефективності морської навігації в умовах невизначеності, яке заключається у можливостях інерціальних систем навігації визначати координати та курс слідування судна в умовах аномалій гравітаційного поля Землі та невизначеності положення вертикалі інерціальної системи навігації. Проведена оцінка точності методу адаптивної обробки навігаційної інформації в



умовах невизначеності при інтервалах кореляції змін і відхилення одну годину і п'ять годин відповідно. Для заданих умов середньоквадратичне значення похибки вироблення швидкості менше 0,01 м/с, тоді як похибка фільтра Калмана з відповідним настроюванням характеризується рівнем порядку 0,07 м/с. При побудові вертикалі значення видаються з похибкою не більше 1 і 2" відповідно при використанні в схемі демпфірування пульсуючого фільтра і фільтра Калмана.

Проведена оцінка точності моделей урахування аномалій гравітаційного поля Землі в навігаційних системах, де помилка побудови вертикалі, викликаної похибками відхилень виска вважається основним. При заданих значеннях похибок у визначенні положення виска на рівні 1; 2; 3" дає помилку у визначенні побудови вертикалі на рівні 1,3; 2,3 і 3,3" відповідно, що є на 12-18% краще від нині існуючих інерціальних систем.

Проведено оцінку вертикального каналу інерціальних систем. Встановлено, що рівень похибки визначення аномалії сили тяжіння за допомогою вертикального каналу інерціальної системи, викликаної прискоренням вертикального руху, припускаючи можливість усереднення показань вертикального акселерометра на інтервалі порядку  $T_{\text{ост}}=1-2\text{хв.}$ , не приводить до відчутних спотворень корисного сигналу  $\Delta g$ . Для неперевищення рівня цієї похибки більше 1 мГал необхідно, щоб помилка вимірювача глибини з періодом близько 100 с не перевищувала 8 см.

Проведено оцінку відхилення виска по поточних вимірюваннях аномалій сили тяжіння. Важливо, що відносна помилка фільтрації і згладжування не залежить від значення параметра  $\alpha$  моделі, але в деякій мірі залежить від порядку n Марківської моделі.

Оцінені методичні похибки вироблення геодезичних координат, викликані неточним урахуванням радіусів кривизни загальноземного еліпсоїда. Встановлено, що помилки інерціальної вертикалі, викликані похибкою визначення радіусів кривизни, можна розділити на дві групи. Перша група пов'язана з маневруванням об'єкта, при цьому вплив збурень на вертикаль носить короткочасний, імпульсний характер. Друга група характеризується повільно змінними збуреннями.

Проведена оцінка точності визначення курсу морського об'єкту в умовах невизначеності. Встановлено, що при значеннях кутів гіростабілізації гіроплатформ відносно своїх осей  $\xi$ ,  $\eta$ ,  $\zeta$  в межах 1" величина похибки у визначенні курсу не перевищує 4", що на 7-8% краще сучасних аналогів.

Використання розроблених моделей дозволить підвищити ефективність морської навігації на основі інерціальних навігаційних систем в умовах невизначеності.

**Козирєв А.Д., Шубін І.Ю.**

## **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ РОЗПОЛЕННЯ АЕРОЗОЛІВ**

Як наслідок розвитку та поширення використання комп'ютерних систем в різних сферах науки і праці активно почали використовувати комп'ютерне моделювання. Одним з цікавих та актуальних напрямків в комп'ютерному моделюванні та візуалізації різних процесів є розподілення аерозолів в просторі. Аерозоль – це дисперсна система, що складається з зважених в газовому середовищі (зазвичай в повітрі) дрібних частинок (дисперсної фази). Аерозолі, дисперсна фаза яких складається з крапельок рідини, називаються туманами, а в разі твердих частинок, якщо вони не випадають в осад – димами (вільнодисперсними аерозолями) або пилом (грубодисперсними аерозолями). Метою роботи є виявлення варіантів оптимізації існуючих методів моделювання та візуалізації розподілення аерозолів в просторі спираючись на проведений аналіз існуючих найпопулярніших алгоритмів, що використовуються для моделювання та візуалізації розподілення аерозолів у просторі. Для демонстрації отриманого результату необхідно також створити програмну систему з використанням запропонованих шляхів опти-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

мізації та рядом демонстраційних прикладів. Програмну систему спроектовано як бібліотеку, що дозволяє проводити моделювання й візуалізацію розподілення аерозолів в просторі у реальному часі, а також надає можливість легко інтегрувати її до іншого програмного додатку. Бібліотека повинна дозволити завантажувати довільну сцену, усередині якої надалі планується проводити симуляцію, і в цій сцені встановлювати джерело розподілення аерозолів. Необхідно надати користувачеві набір інтерактивних інструментів, який би мав гарний баланс між фізичною та графічною коректністю (точністю моделювання), та дозволяв легко впровадити моделювання та візуалізацію таких процесів у власний додаток.

Аналіз існуючих рішень. У [1] був уперше представлений метод для моделювання таких природних феноменів, як хмари, вода, дим, вогонь та ін., використовуючи системи часток. Від звичних методів представлення даних при синтезі зображень система часток відрізняється по трьом причинам. По-перше, об'єкт представляється не набором примітивів, таких як полігони або параметрично задані поверхні, які визначають границю поверхні, а як деяка хмара простих часток, які визначають його обсяг. По-друге, система часток – це не статична сутність: частки рухаються в часі, змінюють свою форму, «народжуються» нові частки, а старі «помирають». По-третє, об'єкт, представлений системою часток, недетермінований, тобто його форма не фіксована, непевна до кінця. Випадкові процеси, що відбуваються навколо, можуть змінювати цю форму й тим самим впливати на зовнішній вигляд об'єкта. Приклади: дим, вогонь [2]. При моделюванні цих феноменів система часток має ряд переваг перед класичними, орієнтованими на використання поверхонь, техніками. Друга перевага полягає в тому, що визначення моделі процедурне й може контролюватися генерацією випадкових чисел (наприклад, можна використовувати розглянутій раніше шум Перлина) [3].

Вирішення проблеми. Одержати високо деталізовану комп'ютерну модель розподілу аерозолів не вимагає витрат часу на дизайн. У цьому плані такий підхід суттєво виграє в порівнянні із системами, де моделюються поверхні. Також завдяки цьому користувач може адаптивно змінювати рівень деталізації, щоб найбільш успішно балансувати між продуктивністю і якістю, залежно від набору поточних параметрів. Це в деякій мірі схоже на теорію фракталів, коли наближаючись до системи часток, користувач може додавати більше деталей. Ще однією перевагою системи часток є те, що вона дозволяє моделювати об'єкти, що змінюються в часі. Таку складну динаміку об'єкти, що містять поверхні, моделювати не дозволяють.

Для отримання реалістичних зон охоплення аерозолями, згідно з існуючими методиками, реалізовано 3 моделі візуалізації: візуалізація тривимірними текстурами; візуалізація трасуванням променів; візуалізація системою часток. Фізичне моделювання має істотну перевагу в порівнянні з альтернативами (наприклад, з шумом Перлина) багато в чому завдяки тому, що дозволяє потоку взаємодіяти з навколишніми об'єктами. З математичної точки зору, ця взаємодія виражається у виставленні граничних умов.

Базова структура рішення наступна: починаємо з деяких заданих значень для щільності й швидкостей, потім постійно оновлюємо їх згідно з подіями, які відбуваються в навколишньому середовищі. Вважається, що між кожним циклом симуляції проходить час  $\Delta t$ . Остання складова рівняння описує рух щільності по полю швидкостей. Можна було б, як і на кроці дифузії, одержати лінійну систему й розв'язати її методом Гаусса-Зейделя. Проте, отримані лінійні рівняння будуть залежати від швидкостей, і це ускладнює рішення. Ключова ідея цього методу наступна: розглянемо кожну чарунку, як частку, що має якусь властивість (щільність) і здатну цю властивість переносити. Тоді достатньо промоделювати рух кожної частки по полю швидкостей. Слід зауважити, що знадобиться робити зворотне перетворення від часток до сітки значень. Набагато простіше простежити з якої чарунки (або з яких чарунок) прийшла частка, тобто відстежувати її рух у протилежну до поля швидкостей сторону. Кількість щільності, яку ця частка пе-

ренесе, виходить в результаті лінійної інтерполяції 4-х найближчих сусідів з її стартової позиції.

Для того, щоб організувати довільні граничні умови у двовимірному випадку досить намалювати маску об'єктів, що присутні у сцені, і модифікувати функцію установки граничних умов у такий спосіб: для кожної клітки в сітці  $N \times N$  з індексами  $(i, j)$  перевіряється значення в буфері маски; якщо воно відсутнє, то дана клітка не є ні граничною, ні внутрішньою; якщо воно присутнє, то вираховується нормаль, використовуючи центральну різницю; якщо нормаль нульова, то клітка перебуває усередині об'єкта, і необхідно обнулити швидкості й будь-які інші параметри, наприклад, щільність; якщо нормаль ненульова, то клітка лежить на границі об'єкта й середовища.

Висновки. На основі проведеного аналізу було запропоновано власний гібридний варіант методу моделювання та візуалізації розподілення аерозолів в просторі, а саме використання комбінації сіткового рішення рівняння гідродинаміки, систему часток для візуалізації й шумові функції для надання більшої деталізованості. Розроблений програмний додаток у вигляді бібліотеки, що дозволяє завантажувати довільну сцену, усередині якої будуть проводитися симуляція, встановлювати в цій сцені джерело розподілення аерозолів.

### Список використаних джерел

1. Curtis C., Anderson S. Computer-Generated Watercolor // Proc. of the 24th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. 1997. P. 421–430.
2. Reeves W. Particle Systems – a Technique for Modeling a Class of Fuzzy Objects // ACM Transactions on Graphics. 1983. 2. N 2. P. 91–108.
3. Cantlay I. High-Speed, Off-Screen Particles // GPU Gems N 3. Massachusetts: Addison–Wesley, 2007. P. 513–528.

**Козирєв А.Д., Славгородський В.Ю., Снісар С.М., Шубін І.Ю.**

### ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСАХ

Вступ. Сучасний етап розвитку інформаційних технологій характеризується доцільністю створення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, які визначають здатність людини до сприйняття змістовної сторони явищ або процесів і обліку її в процесі прийняття рішень. Розробка інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень особливо важливо для таких технологічних систем, як, наприклад, системи моніторингу радіолокації повітряного простору, системи керування рухомими об'єктами, системи медичної діагностики й таке інше. Перспективою розвитку існуючих технологій збору й обробки інформації є використання статистичних методів для змістовного аналізу інформації щодо зорового сприйняття сигналів і сигнальних образів і опису складних планів поведінки в динамічних середовищах. Це обумовлює вдосконалення процедури автоматизованої обробки сигнальної інформації до логіки людини, яка дозволить підвищити працездатність технологічних систем, у тому числі в інтелектуальних радіолокаційних комплексах [1]. Інтелектуальний радіолокаційний комплекс – це сукупність радіолокаційної станції (РЛС) і інших устаткувань, об'єднаних для загальної роботи й заснованих на технології обробки сигналів, яка використовує базу знань і семантичну складову процесу.

Аналіз вирішення проблеми. У методах логічного розпізнавання образів важливу роль відіграє семантичний аналіз (СА) – сукупність операцій, які служать для спектаклі змісту природньої знакової системи (картини, явища або тексту) у вигляді запису на деякій формалізованій семантичній мові. СА моделює процес розуміння людиною знакової системи (картини, явища, тексту). Блок СА є необхідним компонентом систем штучного інтелекту

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

(Ш), що імітують, зокрема, здатність експерта перетворювати картини досліджуваних процесів навколишнього світу в зміст. СА є одним з етапів автоматичного сприйняття й аналізу сигналів явищ, об'єктів, знакових і ознакових систем. Наразі перспективним є розробка моделей, методів і інформаційної технології обробки сигналів і їх образів з метою застосування в інтелектуальних радіолокаційних комплексах [2]. Метою дослідження є розробка моделей підвищення ефективності виявлення й розпізнавання сигналів у радіолокаційних комплексах шляхом інтелектуалізації обробки сигнальної інформації. У випадку, що описаний в постановці завдання, необхідно наблизити процедуру обробки спектрального зображення радіолокаційних сигналів до логіки експерта. Характерна риса цієї логіки полягає в послідовнім залученні в аналіз ситуації всіляких розпізнавальних ознак між відбиттями від об'єктів відбивачами, що й заважають. Завдання виявлення оцінок сигналів рухливих об'єктів у цьому випадку трансформується в завдання ознакової класифікації (розпізнавання).

Вирішення проблеми. Запропоновані в роботі інформаційна технологія моделі представляють основу інформаційної технології автоматичної обробки сигналів, використання якої дозволяє поліпшити якісні й кількісні характеристики інтелектуальних радіолокаційних комплексів. Розроблена інформаційна технологія може використовуватися в системах радіолокаційного моніторингу повітряного простору, системах медичної діагностики, системах керування рухливими об'єктами і т.д.

Рішення проблем розпізнавання по ознаках сигналів і сигнальних образів (спектрального зображення) стає вкрай важливим у тих випадках, коли об'єкти й відносини предметної області зв'язані складними логічними залежностями, які, у свою чергу, вимагає побудови математичних моделей, завдяки яким можливий ефективний логічний висновок, який відповідає вимогам користувача.

Сучасні АСК зазвичай працюють у режимі фонові автоматизації, коли участь експерта у функціонуванні системи необхідно тільки для гарантованого забезпечення її максимальної ефективності. У цьому режимі робота експерта в основному полягає або в коректуванні автоматичних дій системи або розбором конфліктних ситуацій на основі важко формалізуємих міркувань. Доведено можливість використання математичного апарата алгебри кінцевих предикатів для автоматичної обробки спектра флуктуацій комплексної, що обгинає пачки імпульсів прийнятих сигналів [3].

Графіки ймовірності появи предикатних ознак окремо й у різних комбінаціях у класах сигналів та розрахунки залежності оцінок ймовірності помилок ототожнення РЛ оцінок  $P(b_i/A_i)$  від використовуваної сукупності предикатних ознак  $b_i$  представлено на рис. 1.

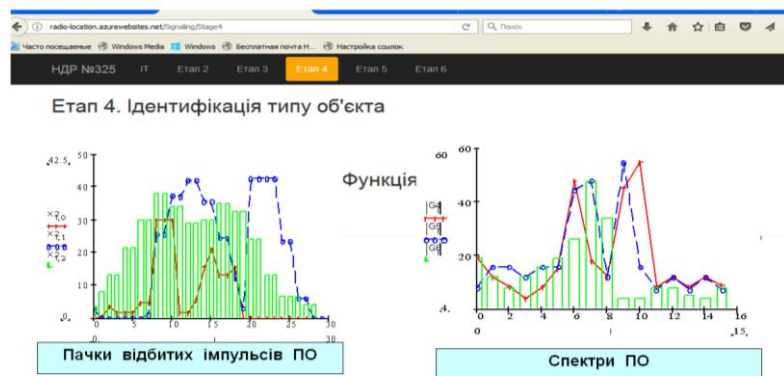


Рисунок 1 – Розрахунки предикатних ознак повітряних об'єктів

Висновки. З аналізу сучасного стану техніки обробки радіолокаційних сигналів випливає, що при створенні сучасних уніфікованих модулів обробки найбільш доцільні інтелектуальні картинні методи вибору й аналізу радіолокаційної інформації. Вони поєднують детальні цифрові карти сигналів, перешкод і їх перетворень і процесори обробки, в

основі яких лежать алгоритми, які описують дії експерта. Використання запропонованих інтелектуальних моделей і їх програмної реалізації трасової фільтрації в порівнянні із класичними методами внутрі-оглядової обробки дозволяє суттєво збільшити ефективність виділення оцінок повітряних об'єктів на тлі відбиттів, які заважають.

### Список використаних джерел

1. Жирнов В. В. Картинные методы извлечения и анализа радиолокационной информации в обзорных РЛС / В. В. Жирнов, А. И. Дохов // Прикладная радиоэлектроника. – Харьков: ХНУРЭ, 2014. – Том 3, № 1. – С. 29-34.
2. Справочник по радиолокации в 2 кн. под ред. М. И. Скольника. – М.: Техносфера, 2014. – 672 с.
3. Shubin I. Practical Application of Formal Representation of Information for Intelligent Radar Systems / I. Shubin, S. Snysar, S. Slavgorodsky, V. Zhyrnov // 5th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2018 / Ukraine, Kharkiv, 9-12 Oct. 2018.

Данилов А.Д.

### ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗНАННЯОРІЄНТОВАНИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ІНТЕРНЕТІ ДЛЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ СПІВРОБІТНИКІВ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ

Підготовка кадрів вищої кваліфікації є одним з основних завдань держави, адже саме від якості підготовлених фахівців залежить ефективність функціонування всіх секторів діяльності держави та суспільства. Особливо важливою є підготовка фахівців, робота яких пов'язана із забезпеченням сталого функціонування суспільства. До таких первинних сфер діяльності належать органи охорони здоров'я, органи охорони правопорядку, органи держуправління, органи контролю та забезпечення екологічної безпеки держави та інші.

Однак важливою є не тільки первинна підготовка фахівців в університетах, що фактично дають базові знання з напряму подальшої діяльності та формують набір професійних компетенцій відповідно до обраної спеціалізації. Важливою складовою ефективного сучасного фахівця є саме постійне підвищення інтелектуального капіталу та формування нових компетенцій.

В сучасних умовах функціонування суспільства обсяг необхідної інформації постійно збільшується, що відповідно впливає на вимоги, що формуються до представників окремих професій. Для представників сил охорони правопорядку отримання актуальної необхідної інформації є особливо важливим, адже саме від їх обізнаності та прийнятих рішень, на основі отриманої інформації, може залежати життя людини. Також важливим є своєчасне інформування представників правопорядку про зміни законодавства в Україні, в зручній для них формі, що дозволяє їм ефективно діяти у межах правового поля.

Для вирішення питань розповсюдження інформації між співробітниками сил охорони правопорядку та студентами університетів, пов'язаних з підготовкою таких фахівців, пропонується використовувати сучасний інструмент управління знаннями – знанняорієнтовані соціальні мережі в Інтернеті. Особливістю зазначених соціальних мереж є використання системологічного підходу та сучасного методу ноосферного етапу розвитку науки – системологічного класифікаційного аналізу[1] під час побудови та подальшого використання знанняорієнтованої соціальної мережі в Інтернеті. Це дозволяє: сформувати структуру меню соціальної мережі з урахуванням призначення функцій (дозволяє уникнути перетину функцій та робить меню інтуїтивно зрозумілим для користувачів); сформувати систему перехресних посилань за допомогою семантичної мережі побудованої відповідно до потреб предметної галузі та з урахуванням ієрархічних відносин між об'єктами.

Для ефективного функціонування запропонованих знанняорієнтованих соціальних мереж в Інтернеті необхідно врахувати наступні фактори [2]:

- меню і структура соціальної мережі повинні бути максимально орієнтовані на користувача (пропонується використовувати метод системологічного класифікаційного аналізу, що дозволить уникнути перетину понять) [3];

- розробити структуру мотиваційних методів з метою залучення студентів, вчених і експертів до спільної роботи та вирішення практичних завдань. Взаємодія фахівців має ґрунтуватися на зацікавленості в спілкуванні та вирішенні поставлених завдань;

- впровадити в ЗВО систему взаємодії між студентами молодших і старших курсів, випускниками минулих років і викладачами.

Використання знанняорієнтованих соціальних мереж в Інтернеті для підвищення якості підготовки майбутніх фахівців та кваліфікації вже працюючих спеціалістів в галузі охорони правопорядку дозволить [2]:

- підвищити конкурентоспроможність випускників, адаптувавши їх знання до сучасних вимог та особливостей реальної роботи;

- підвищити соціальний капітал випускників та співробітників організацій, що дозволить покращити зв'язок між підрозділами по всій країні;

- знайти нові ідеї та цінних співробітників для представників силових структур;

- прискорити обмін знаннями та вирішення типових проблем в предметній галузі;

- оперативно впроваджувати сучасні технології в освітньому процесі та роботі органів правопорядку;

- консолідувати знання та зусилля провідних фахівців з різних регіонів для вирішення практичних проблем в галузі охорони правопорядку та забезпечення сталого розвитку держави і суспільства.

Таким чином використання знанняорієнтованих соціальних мереж в Інтернеті для підвищення ефективності підготовки фахівців в галузі охорони правопорядку та підвищення кваліфікації діючих співробітників є ефективним засобом забезпечення сталого розвитку суспільства та держави в цілому.

### **Список використаних джерел**

1 Соловьева Е.А. Естественная классификация: системологические основания - Харьков: ХНУРЕ, 1999 - 144-148 с.

2 Данилов А.Д. Актуальность применения знаниеориентированных социальных сетей в Интернете при подготовке конкурентоспособных специалистов [Текст] / А.Д. Данилов // 7-я Международная научно-методическая конференция «Высшее техническое образование: проблемы и пути развития», Республика Беларусь. – Мн.: БГУИР, 2014. – С 26-27.

3 Данилов А.Д. До питання систематизації знань в галузі соціальних мереж [Текст] / А.Д. Данилов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» Збірник наукових праць. Тематичний випуск «Системний аналіз, управління та інформаційні технології». — 2010 — №67. — С. 84-90.

**Бекіров А.Е, Ковтуненко Н.М., Парфіло В.В.**

### **МЕТОД МАСКУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ НЕПРЯМОЇ МОДИФІКАЦІЇ КОМПОНЕНТ СПЕКТРУ МОВНОГО ПОВІДОМЛЕННЯ**

Ефективне функціонування сучасних систем озброєння та військової техніки неможливе без відповідного інформаційного забезпечення. В першу чергу це обумовлено необхідністю швидкого обміну оперативною інформацією для прийняття рішень. Ана-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

ліз основних тенденцій розвитку озброєння та військової техніки передових у військово-технічному відношенні держав, а також досвід збройних конфліктів останнього часу показує, що одним з пріоритетних напрямків в забезпеченні ефективного управління військами і силами є удосконалення засобів зв'язку та передачі даних.

Обмін даними при забезпеченні інформаційної підтримки виконання завдань повітряними суднами забезпечується за рахунок використання частотної телеграфії в аналогових радіостанціях. У порівнянні з аналоговими радіостанціями бортові засоби передачі інформації у цифровому вигляді мають переваги. Прикладом бортових цифрових засобів є багатофункціональна УКХ радіостанція RF-7850A-MR «Харріс» виробництва Сполучених Штатів Америки, яка забезпечує обмін повідомленнями відповідно до загальноприйнятих протоколів передачі даних (ASK DTE Data, ECCM IP Data, WBFSS/TCM DTE Data, WBFSS/TCM IP Data, ANW2Ce IP Data). При цьому можливо використання криптографічних алгоритмів забезпечення гарантованої захищеності повідомлень AES 256 та AES 126. В цілому радіостанція RF-7850A-MR забезпечує потреби щодо пропускну здатності каналів передачі інформацією для літаків Повітряних Сил Збройних Сил України. Але з іншого боку модернізація літаків на основі розглянутої радіостанції вимагає значних матеріальних затрат та впровадження стандартів НАТО.

Можливим напрямком усунення виявлених обмежень при створенні каналів передачі даних з достатньою пропускну здатністю одночасно з забезпечення захищеності інформації є використання маскуванню інформації в мовних повідомленнях. В цьому випадку маскуванню дозволяє приховати інформаційні повідомлення в контейнери не привертаючи уваги.

Для розробки методу маскуванню розглянемо вихідне мовне повідомлення, яке в подальшому необхідно розділити на фрагменти для маскуванню інформаційних повідомлень. Повідомлення підлягає дискретизації. При цьому необхідно забезпечити виконання критерію Найквіста-Шенона. Враховуючи, що максимальне значення частоти фрагменту повідомлення дорівнює 20 кГц, розраховується значення частоти дискретизації та часовий інтервал між миттєвими значеннями амплітуди мовного повідомлення.

Наступний етап обробки фрагменту передбачає виконання фільтрації. Враховуючи, що в існуючих аналогових засобах радіозв'язку голосові повідомлення підлягають фільтрації з метою виділення сигналу на частотах мовних повідомлень то в процесі передачі повідомлень можливо знищення частини інформації.

Для забезпечення виконання вимог до розробленого методу щодо зменшення спотворень вихідного повідомлення пропонується вбудовування інформаційного повідомлення виконувати шляхом модифікації фази. На відміну від амплітуди та частоти мовного повідомлення, фаза звукового сигналу не містить семантичної інформації та її модифікація не впливатиме на слухове сприйняття людиною. Вбудовування бітів інформаційного повідомлення відбувається шляхом модифікації пар складових фазового спектру. В існуючих публікаціях пропонується алгоритм прихованого вбудовування даних шляхом зміни значення фази мовного повідомлення на заздалегідь фіксовані значення. Але в цьому випадку існує можливість виявлення модифікації при аналізі фазового спектру повідомлення. Тому пропонується здійснювати непряму модифікацію значень фаз однієї складової відносно наступної складової у фрагменті мовного повідомлення за непрямим правилом:

- якщо біт інформаційного повідомлення приймає значення логічної одиниці, то значення першої складової пари збільшується відносно другої складової на значення коефіцієнту модифікації;

- і навпаки, якщо біт інформаційного повідомлення приймає значення логічного нуля, то відбувається збільшення значення другої складової пари фаз.

Тут коефіцієнт модифікації характеризує ступінь зміни модифікованої фази відносно вихідної.

На основі модифікованої фази здійснюється перехід до частотного спектру з подальшим застосуванням зворотного дискретного перетворення Фур'є. Отримане модифіковане мовне повідомлення подається на вхід до аналогової каналотворюючої апаратури.

Метод демаскування передбачає відновлення вихідного мовного повідомлення на приймальній стороні. Схема демаскування мовного повідомлення відбувається та вилучення вбудованої інформації відбувається у зворотному напрямку від маскуванню.

Оцінка ефективності розробленого методу прихованої передачі інформації проводиться на основі розрахунку пропускної здатності каналу у різних умовах на основі програмної моделі.

На рис 1 у графічному вигляді наведені значення пропускної здатності відносно пікового відношення сигнал/шум для розробленого методу.

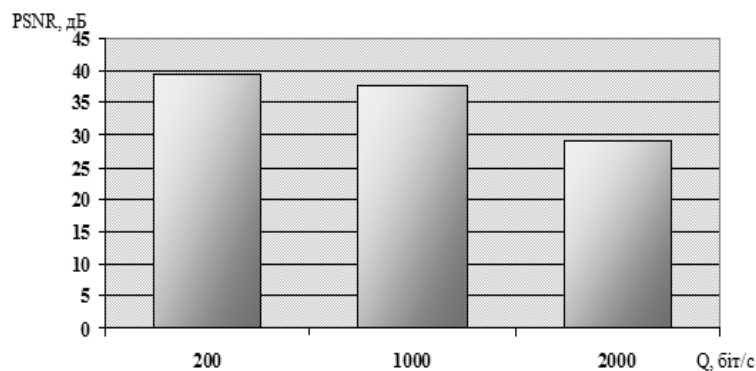


Рис 1 - Залежність значень пікового відношення сигнал/шум відносно пропускної здатності

З аналізу значень на рис 1 можна зробити висновок, що найбільше значення пікового відношення сигнал/шум спостерігається для випадку, коли пропускна здатність мовного повідомлення дорівнює 200 біт/с. В той же час, при забезпеченні обміну інформаційними повідомленнями з пропускною здатністю каналу 2000 біт/с, ступінь відмінності вихідного та модифікованого мовного повідомлення забезпечується на рівні 28 дБ, що перевищує поріг аудіо слухової розбірливості. В цьому випадку забезпечується збереження семантичної складової мовного повідомлення.

**Приходько Ю.І., Ворона Т.М.**

### **ДИСТАНЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ТА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ЧИСЛА ФАХІВЦІВ З ТИМЧАСОВО ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ ДЛЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ**

Формування публічної служби, чутливої до людей з особливими потребами, є актуальною проблемою нашої держави і має сприяти, по-перше, наданню цій категорії людей висококваліфікованих медичних і санаторно-курортних послуг; по-друге, – віднов-



ленню кадрового потенціалу нашої держави; по-третє – ефективному соціальному захисту людей з обмеженими можливостями; по-четверте – створенню інфраструктури реабілітаційних установ; по п'яте – розвитку меценатства та благодійництва; по-шосте – розробленню цифрових технологій з надання різноманітних навчальних, культурологічних, інформаційних, матеріально-технічних та інших послуг.

Не викликає сумніву, що має знайти своє відповідальне місце у цій сфері система військової освіти.

Військова освіта, як складова загальнодержавної освітньої системи, є однією з ключових ланок, які визначають якість стану та основу стабільного розвитку військової організації держави. Вона сприяє відтворенню кадрового потенціалу Збройних Сил (далі – ЗС) України, забезпечує високу якість підготовки військових фахівців відповідно до сучасних вимог, здійснює свій внесок у зміцнення обороноздатності держави. Поступальний, сталий, інноваційний розвиток військової освіти має відповідати прийнятим останнім часом нормативно-правовим актам з безпекової та оборонної політики держави [2; 3; 4], враховувати міжнародні та внутрішні воєнно-політичні чинники: проведення на сході країни Антитерористичної операції, Операції об'єднаних сил (далі – АТО, ООС); подальше реформування ЗС України; необхідність формування єдиного європейського освітнього та інформаційного простору; реалізація курсу на поглиблення партнерства з НАТО. При цьому мають оптимально враховуватися національний та світовий досвід підготовки військових фахівців, в першу чергу, – навчальних закладів провідних країн НАТО, передбачатися значні інноваційні перетворення в системі військової освіти та науки, а саме: організаційно-методичних засадах підготовки військових фахівців відповідно до офіційно прийнятих поглядів на цілі, завдання, структуру, зміст і розвиток освіти у руслі єдиної державної політики; у підготовці педагогічних працівників для системи військової освіти.

Одним із основних завдань воєнної політики України у найближчий час і в середньостроковій перспективі, відзначається у Воєнній доктрині, – є "забезпечення соціальних гарантій військовослужбовців, працівників правоохоронних органів, учасників антитерористичної операції... та членів їх сімей" [4].

Проведення АТО, Операції об'єднаних сил на сході нашої держави, як відомо, пов'язано з веденням бойових дій, в ході яких мають місце: 1) незворотні втрати особового складу; 2) втрати, пов'язані з тяжкою інвалідністю учасників бойових дій; 3) втрати, пов'язані з відносно легкими ступенями інвалідності учасників бойових дій; 4) втрати, коли частина особового складу тимчасово набуває обмежених можливостей.

Соціологічні дослідження, аналітичні дані щодо проведення бойових дій свідчать, що серед учасників АТО, ООС багато спеціалістів з вищою військовою, військово-спеціальною, медичною освітою – фахівців з військового управління різних рівнів, інженерів, лікарів тощо. Так сталося, що певна частина з них опинилася в стані з постійними чи тимчасово обмеженими можливостями. Але ці фахівці, які набули значного військового досвіду, у змозі активно працювати, приносити користь у різних сферах діяльності, зокрема, у сфері спеціальної підготовки та виховання молодого покоління нашої держави в системі військової освіти (вищі військові навчальні заклади, військові ліцеї, ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою, загальноосвітні навчальні заклади). Маючи високу професійну підготовку за військовими спеціальностями, досвід з ведення бойових дій, зазначені фахівці, здебільшого, мають недостатні знання та навички з педагогічної діяльності: основи педагогіки та психології; організації освітнього процесу; дидактики; методики викладання навчальних дисциплін; активізації пізнавальної діяльності тих, хто навчається тощо [1].

Сучасна система військової освіти, зокрема, вищі військові навчальні заклади потребують суттєвого поповнення педагогічними, науково-педагогічними працівниками молодого та середнього покоління за віком. В першу чергу, це стосується досвідчених ко-

мандирів та інженерів – учасників АТО. ООС. У разі набуття педагогічних, методичних знань і навичок зазначені категорії фахівців зможуть приймати участь у конкурсах з пріоритетного заміщення вакантних посад науково-педагогічних працівників вищих військових навчальних закладів, а згодом – продовжити навчання в ад'юнктурах і докторантурах.

В доповіді пропонується технологія підготовки (перепідготовки) фахівців з тимчасово обмеженими можливостями (втрата рухливих можливостей, прикутість до ліжка тощо) до викладацької діяльності. Підготовка (перепідготовка) здійснюється на базі авторського навчального посібника з основ педагогічних та дидактичних знань та відповідної програми в електронному варіанті. Технологія передбачає дистанційно-інтерактивне навчання на базі цифрових мереж (facebook, twitter, skype, e-mail) під керівництвом викладача. Технологія містить такі елементи: особистісні плани; тексти; методичні рекомендації; дидактичні матеріали; самоконтроль; контроль засвоєння навчального матеріалу; моніторинг; комунікативні дії.

Структура навчального посібника містить шість модулів (розділів):

1. Професійна діяльність військового викладача (три теми).
2. Військовий викладач – суб'єкт педагогічної діяльності (чотири теми).
3. Педагогічні взаємовідносини (чотири теми).
4. Підготовка і професійне становлення військового викладача (три теми).
5. Основи військової дидактики (чотири теми).
6. Педагогічна культура військового викладача (шість тем).

Засвоєння матеріалу навчального посібника має стати першою сходинкою професійно-педагогічного становлення викладача в системі військової освіти.

#### **Список використаних джерел**

1. Приходько Ю.І. Військово-педагогічний процес як система методологічних і організаційно-методичних засад / Ю.І. Приходько // Збірник наукових праць "Військова освіта" Національного університету оборони України. – 2017. – № 1(35). – С. 140–148.
2. Указ Президента України від 6 червня 2016 року № 240/2016 " Про Стратегічний оборонний бюлетень України" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0006525-16>
3. Указ Президента України від 24 вересня 2015 року 5287/2015 "Про Стратегію національної безпеки України". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/287/2015>.
4. Указ Президента України від 25 травня 2015 року № 555/2015 "Про нову редакцію Воєнної доктрини України" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/>.

**Приходько Ю.І.**

#### **ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ З ВИЩОЮ ОСВІТОЮ**

У сучасній освіті домінує ідея заміни концепції “людини знаючої” (озброєної системою знань, умінь, навичок) на концепцію людини, підготовленої до життєдіяльності, що передбачає переорієнтацію процесу підготовки фахівців на формування та розвиток особистості, тобто людини, здатної активно і творчо мислити, діяти в екстремальних умовах, інтелектуально саморозвиватися, морально та фізично самовдосконалюватися, чому має сприяти запровадження в освітній процес інформаційних технологій.

Інформатизація є важливою складовою системи підготовки військових фахівців. Про це свідчать досвід функціонування військових навчальних закладів провідних країн світу, проведення Антитерористичної операції, Операції об'єднаних сил на сході Укра-

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

їни, сучасні погляди на ведення збройної боротьби. Разом з тим, на нашу думку, головними проблемами інформатизації системи військової освіти, окрім недостатнього фінансування, недосконалої матеріально-технічної бази, є організаційно-управлінські засади освітнього процесу, розробка навчально-методичних комплексів і програмних продуктів нового покоління, застосування інноваційних, інформаційно-комунікаційних технологій, формування принципово нової культури педагогічної праці та самостійної навчально-пізнавальної діяльності курсантів.

Серед основних напрямів, що притаманні процесу інформатизації освіти, можна виділити такі: використання національних і світових інформаційних освітніх ресурсів; виникнення нових форм підготовки та перепідготовки фахівців; розширення сфери використання технологій навчання в підготовці фахівців; поява інноваційних засобів навчання; використання засобів нових інформаційних технологій в позааудиторній роботі; формування основ інформаційної культури в процесі вивчення навчальних дисциплін; інформаційно-технологічне забезпечення основних видів освітньо-управлінської діяльності.

Метою інформатизації підготовки військових фахівців є створення всебічних умов для забезпечення всіх учасників освітнього процесу своєчасною, достовірною та повною інформацією шляхом широкого використання інформаційних технологій, забезпечення інформаційної безпеки, кібербезпеки. При цьому діяльність має спрямовуватись на: розроблення інструктивних, організаційних, науково-технічних, економічних, фінансових, методичних та гуманітарних передумов процесу інформатизації підготовки військових фахівців; застосування та розвиток сучасних інформаційних технологій; створення бази інформаційних ресурсів; розвиток локальних та глобальних мереж інформаційного забезпечення освітнього процесу; підвищення якості підготовки військових фахівців на основі широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій; продукування та запровадження інноваційно-інформаційних продуктів і послуг; інтеграція військової освіти в національний і зарубіжний інформаційний простір.

В процесі інформатизації підготовки військових фахівців мають здійснюватися такі управлінські функції: інформатизація всіх сфер діяльності з підготовки фахівців; захист авторських прав та баз даних і програм різного призначення; визначення норм і правил використання засобів і продуктів інформатизації; забезпечення доступу учасників освітнього процесу до джерел інформації; заохочення розроблення та запровадження інноваційних програмних і технічних засобів інформатизації; підтримка прикладних наукових досліджень щодо пошуку швидкісних математичних і технічних засобів обробки інформації; підготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів з питань інформатизації та інформаційних технологій; організація сертифікації програмних і технічних засобів інформатизації; фінансове, матеріально-технічне та безпекове забезпечення системи інформатизації підготовки фахівців.

Проникнення в освіту нових інформаційних технологій змушує розглядати дидактику підготовки військових фахівців як процес інформаційний, що зумовлюється такими чинниками: комп'ютеризацією та автоматизацією всіх складових воєнної сфери; зміною поглядів на ведення сучасних бою та операції; модульною побудовою сучасного озброєння, військової техніки та особливостями їх функціонування, бойового застосування та експлуатації; необхідністю системного формування змісту освіти та компетенцій фа-

хівців; переходом від інформаційно-знаннєвої моделі підготовки фахівців до компетентнісної; можливостями динамічного програмування та моделювання будь-яких процесів, дій, ситуацій; зростанням достовірності прогностичних даних для прийняття різних рішень на основі здобуття потрібної для цього інформації сучасними засобами спостереження, зв'язку та розвідки.

Розроблення та запровадження засад інформаційного забезпечення підготовки військових фахівців дозволить:

визначитися з пріоритетами наскрізного цілеутворення на всіх етапах підготовки військових фахівців;

забезпечити системний, комплексний підхід до планування, організації та здійснення процесу навчання та викладання;

покращити управління освітнім процесом, аналіз, прогнозування, проектування та діагностику рівня знань, умінь, навичок;

забезпечити єдність навчання, виховання, розвитку фахівців, їх психологічну підготовку до військово-професійної діяльності;

оволодіти фахівцями не тільки певною сумою знань, компетенцій, а й навчитись самостійно їх здобувати та використовувати;

широко застосовувати сучасні інноваційні педагогічні технології;

підсилити мотивацію навчання, відповідальність за результати навчальної праці, стимулювати розвиток творчого мислення;

сформувати у майбутніх військових фахівців індивідуальний стиль мислення, спілкування, лідерства, активної діяльності;

набути навичок прийняття оптимальних рішень в широкому спектрі ризиконебезпечних ситуацій, що виникають в ході практичної діяльності.

Основні шляхи інформатизації військової освіти:

оснащення навчальних закладів сучасними засобами інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ), використання їх як нового педагогічного інструментарію, що дозволяє суттєво підвищити ефективність військово-педагогічного процесу;

використання сучасних ІКТ, інформаційних телекомунікацій і баз даних для інформаційної підтримки освітнього процесу, забезпечення можливості віддаленого доступу викладачів, курсантів до наукової і навчально-методичної інформації як у своїй країні, так і в інших країнах світового співтовариства;

перегляд і радикальна зміна змісту освіти на всіх рівнях, що зумовлюється стрімким розвитком процесу інформатизації суспільства; ці зміни на теперішній час орієнтуються не тільки на загальноосвітню та професійну підготовку тих, хто вчиться, але також і на створення якісно нової моделі підготовки фахівців до життя та діяльності в умовах постіндустріального інформаційного суспільства, військового середовища, ведення бойових дій, формування у них необхідних для цього якостей, компетенцій, знань, умінь і навичок;

розвиток і широке розповсюдження дистанційного навчання, що дозволяє суттєво розширити масштаби та глибину використання інформаційно-освітнього простору.

**Баулін Д.С., Горелишев С.А., Козлов Ю.В., Манжура С.А.**

### **МЕТОД ВИБОРУ БАГАТОШАРОВИХ БРОНЕПЛАСТИН, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ**

Проблема безпеки військовослужбовців Збройних Сил України, Національної гвардії України і співробітників органів внутрішніх справ при вирішенні ними завдань, пов'язаних із службовою діяльністю, набула в даний час особливої гостроти та актуальності.

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

Для захисту особового складу НГ України використовуються бронезилети різних класів захисту, різноманітні бронезахисти, легка бронірована техніка. Для цього використовуються бронепластины, як вітчизняного виробництва і ті, що закуповуються за кордоном. Аналіз досвіду розроблення бронепластин в передових країн світу показує, що основною тенденцією є зниження ваги бронееlementів при заданій бронестійкості та досягнення мінімальних коштовних характеристик. Зразки бронепластин, які використовують для виготовлення засобів захисту, в більшості своїй представляють собою монопластины (сталеві, сплави або керамічні). На даний час продовжуються дослідження зі створення багатошарової броні – використання при виробництві пластин різних матеріалів з підвищеною твердістю, малою масовою щільністю, що дозволить підвищити стійкість до дії бронейних куль. Для оцінювання відповідності параметрів бронепластин заданим вимогам, як при закупівлі закордонних аналогів, так і при створенні вітчизняних, необхідно мати науково-методичний апарат, який би дозволів перевіряти відповідність заявлених параметрів таким, що вимагаються або визначати вимоги до параметрів, які забезпечать необхідний захист особового складу.

У даної доповіді розроблений метод вибору багатошарових бронепластин, який буде складатися з наступних кроків:

1. Розроблення інформаційної моделі предметної галузі - моделі і методи вибору елементів засобів захисту.

Розроблення інформаційної моделі предметної галузі об'єкту захисту є першим кроком у практичній реалізації будь-якої автоматизованої системи підтримки прийняття рішення. Другий крок розроблення тезаурусу – опису упорядкованої множини станів інформаційної моделі предметної галузі об'єкту захисту у вербальному записі, словник найменувань понять та їх класифікаційних зв'язків, призначений для єдиного уніфікованого та формалізованого подання інформації. Йому відповідає алфавітний покажчик понять, термінів та визначень як мовного засобу маніпулювання даними.

2. Проведено розроблення інформаційної моделі (вектору ознак) об'єкта вибору (багатошарових бронепластин). Для цього визначимо властивостей багатошарових бронепластин, засобів вимірювання (оцінювання), діапазон шкал – визначаємо що та як вимірюємо. Пропонуємо наступне: стійкість до пробиття (бронестійкість), (мм), кульове навантаження (живучість) (шт), граничне кульове навантаження (шт), поверхнева щільність захисної структури ( $\text{г/дм}^2$ ), товщина захисної структури (мм), маса захисної структури (кг), величина заперешкодної травми(мм), кількість шарів (шт), вартість продукції (грн). Крім того, визначено інтегральний показник оцінювання багатошарових бронепластин, який складається тільки з 6 властивостей - стійкість до пробиття (бронестійкість), граничне кульове навантаження, поверхнева щільність захисної структури, товщина захисної структури, величина заперешкодної травми, кількість шарів. За допомогою експертів проведено визначення вагових коефіцієнтів властивостей, які складають інтегральний показник оцінювання багатошарових бронепластин. Для цього використовувался метод переваги (рангів)

3. Визначимо одиничного критерія вибору багатошарових бронепластин - мінімум вартості продукції.

4. Подальше проводиться відбір багатошарових бронепластин за якісним критерієм “пробиття-непробиття” та формування таблиці вихідних результатів вимірів властивостей багатошарових бронепластин. Вибірки для зразків, що досліджуються, складаємо шляхом вимірювання за кількісними шкалами і перерахування результатів вимірювання до удосконаленої чотирибальної шкали порядку. Якщо властивість є висхідна використовуємо прямий порядок діапазону шкали, низхідна – зворотною.

5. Далі проводиться експрес-обробка шляхом розрахунку модифікованого коефіцієнта конкордації та визначення рангу кожного зразка багатошарових бронепластин за максимумом значень загального рейтингу.

6. Кінцевий етап – вагова обробки даних оцінювання зразків, що досліджуються, та формування ранжируваного списку об'єктів порівняння (багатошарових бронепластин) за одиничним критерієм вибору – “мінімум вартості продукції”.

Таким чином, виконано формалізацію оцінних функцій експерта засобами теорії нечітких множин. Це забезпечить можливість його застосування для обробки результатів експертного оцінювання властивостей багатошарових бронепластин, а також співставлення результатів оцінювання, отриманих за різними шкалами.

Метод вибору захисних бронеелементів базується на основі інтегрального показника властивостей та критерія мінімуму вартості, який використовує інформаційну модель об'єкту індивідуального захисту, формалізовані описи властивостей, що дозволяє порівнювати результати оцінювання, отримані за різними шкалами, та забезпечує зменшення впливу суб'єктивного фактору при виборі бронеелементів.

Запропонований метод може бути використаний для розробки інформаційно-аналітичної технології відбору багатошарових бронепластин для засобів бронезахисту у залежності від заданих вимог.

**Жученко О.С., Приходько С.І., Штомпель М.А.**

### **М'ЯКЕ ДЕКОДУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗГОРТКОВИХ КОДІВ НА ОСНОВІ ДИФЕРЕНЦІЙНОЇ ЕВОЛЮЦІЇ**

Постійне зростання вимог щодо якості обслуговування у безпроводових телекомунікаційних мережах вимагає застосування різноманітних завадостійких кодових конструкцій, зокрема, згорткових кодів. Даний клас кодів можна розділити на дві окремі групи – випадкові та алгебраїчні коди. Значним недоліком випадкових згорткових кодів є висока обчислювальна складність пошуку кодів з хорошими характеристиками, що обмежує їх застосування на практиці. З іншого боку, алгебраїчні згорткові коди мають фіксовані конструктивні характеристики, що повністю задаються породжувальною матрицею обраного недвійкового блокового коду. При цьому існуючі методи декодування даних кодів засновані на обробці жорстких рішень та алгебраїчних процедурах, що не дозволяє отримати високий енергетичний виграш від кодування. Для підвищення ефективності декодування алгебраїчних згорткових кодів пропонується враховувати надійність прийнятих з каналу зв'язку символів, тобто здійснювати м'яке декодування. Ключовими етапами запропонованого методу декодування є знаходження найбільш надійного базису породжувальної матриці, біоінспірований пошук передбачуваної кодової послідовності на основі процедури диференційної еволюції та застосування випадкового зміщення до елементів прийнятої послідовності. Для оцінки ефективності запропонованого підходу було здійснено комп'ютерне моделювання передавання інформації у каналі зв'язку з адитивним білим гауссовим шумом для алгебраїчних згорткових кодів з обраними параметрами. За результатами проведених досліджень зроблено висновок, що запропонований метод м'якого декодування даних кодів забезпечує більшу ефективність у порівнянні з існуючим алгебраїчним методом декодування та може бути використаний для згорткових кодів з великою довжиною кодового обмеження.

**Васильцова Н.В., Путятін В.П., Чалий І.В.**

## **АПАРАТНО-ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Одним з найважливіших завдань держави є забезпечення захисту населення, територій і природних ресурсів від загрози та виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, ризику яких, на жаль, в останні роки неупинно зростають.

Актуальність вирішення проблем забезпечення природно-техногенної безпеки населення і територій пов'язана із тенденціями зростання втрат людьми здоров'я, а іноді й життя, пошкодження територій і стану природних екологічних систем, що спричиняються небезпечними природними явищами, катастрофами, промисловими аваріями. Катастрофи, техногенні аварії тощо, таким чином, зумовлюють надзвичайні ситуації зі значними соціально-екологічними та економічними збитками. В цих випадках виникає необхідність захисту людей від дії шкідливих та небезпечних природних та антропогенних факторів, проведення рятувальних, невідкладних медичних та евакуаційних заходів, а також ліквідації негативних наслідків.

Для вирішення таких проблем існує державний моніторинг довкілля, тобто система спостережень, збору, обробки, передачі, збереження, аналізу й оцінки інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень. Одним з видів такого моніторингу є кризовий (оперативний) моніторинг – це спостереження за спеціальними показниками у реальному масштабі часу на окремих об'єктах, джерелах підвищеного екологічного ризику в окремих регіонах, які визначені як зони надзвичайної екологічної ситуації, а також у районах аварій зі шкідливими екологічними наслідками з метою забезпечення оперативного реагування на кризові ситуації, ліквідації наслідків аварії, створення безпечних умов для здоров'я населення і екосистем.

Але, аналіз показав, що одним з недоліків, які обумовлюють низьку ефективність функціонування системи моніторингу, є: застаріле технічне забезпечення спостережень; відсутність сучасного технічного оснащення центрів системи моніторингу в більшості регіонів; недостатній розвиток методів системного підходу до технічної експлуатації систем, у тому числі з питань оптимального підбору засобів вимірювальної техніки; відсутність системи автоматизованого збору, аналізу й обробки інформації; неузгодженість окремих елементів інформаційних технологій, які використовуються у системі моніторингу;

Основними напрямками наукових досліджень у галузі моніторингу мають бути теоретичне обґрунтування та розробка раціональних схем побудови і вдосконалення функціонування мереж спостережень, застосування методів математичної обробки результатів спостережень, створення типових програмно-технічних комплексів систем моніторингу різних рівнів та типових структур банків даних моніторингової інформації, здійснення поглиблених досліджень окремих об'єктів довкілля, обґрунтування якісних та кількісних параметрів спостережень, розробка алгоритмів оцінки ризику, створення базових моделей управлінських рішень тощо.

В роботі в рамках розглянутих напрямів запропоновано вирішувати проблему розробки портативних, як аналогових так і гібридних (аналого-цифрових) спеціалізованих пристроїв для розв'язання задач, що зустрічаються в екстремальних ситуаціях та за умови дефіциту часу.

Основними вимогами до таких спеціалізованих пристроїв є: наукова пріоритетність, точність, надійність, габарити, вага, сумісність з додатковим обладнанням.

Застосування таких пристроїв дозволяє оперативно визначити оптимальні маршрути евакуації населення та маршрути руху спецпідрозділів МНС в умовах дії шкідливих забруднень (радіації, активних й пасивних аерозольних викидів та ін.) [1-7].

При цьому попередньо пропонується здійснювати наступні операції:

- просторово-часовий регіон техногенної аварії апроксимується сітковою моделлю;
- здійснюється прив'язка вузлів просторової сітки до датчиків рівня забруднення;
- за значеннями забруднення, що надходять з датчиків, формується нестационарне поле забруднення регіону, це дозволяє здійснювати у часі підрахунок сумарного забруднення по кожному маршруту або частки маршруту;
- за допомогою стандартної програми розв'язується задача математичного програмування, яка являє собою аналог транспортної задачі з розподілу транспортних засобів на виконання заданого об'єму робіт у задані строки з одночасним додатковим контролем обмежень на рівень сумарного зараження (операція може привести до одержання декількох допустимих маршрутів);
- якщо існує декілька допустимих маршрутів, то лице, яке приймає рішення, робить додаткове експертне оцінювання ситуації та приймає особисте рішення про вибір тієї чи іншої траси евакуації.

Точність розв'язання такого класу задач на пристроях [1-7] залежить від кількості датчиків та кроку між вузлами дискретної моделі області, де відбулася техногенна катастрофа.

### **Список використаних джерел**

1. Патент. Україна. № 47962 А. Пристрій для моделювання маршруту через регіон катастрофи / В.П. Путятін, К.М. Коба (Україна). Опубл. 15.07. 2002. Бюл. № 7.
2. Патент. Україна. № 47963 А. Пристрій для моделювання маршруту за обмеженнями зараження / В.П. Путятін, К.М. Коба (Україна). Опубл. 15.07. 2002. Бюл. № 7.
3. Патент. Україна. № 47961 А. Пристрій для оптимізації маршруту при техногенній катастрофі / В.П. Путятін, К.М. Коба (Україна). Опубл. 16.05. 2005. Бюл. № 5.
4. Патент. Україна. № 6761 А. Пристрій для моделювання та оптимізації екологічної системи / В.П. Путятін, А.Ю. Гайдусь (Україна). Опубл. 16.05. 2005. Бюл. № 5.
5. Патент. Україна. № 118521 А. Пристрій для пошуку допустимих маршрутів у зоні техногенної катастрофи / Н.В. Васильцова, В.В. Комяк, В.П. Путятин (Україна). Опубл. 10.08. 2017. Бюл. № 15.
6. Патент. Україна. № 119065 А. Пристрій для розбиття регіону екосистеми за рівнем радіаційного зараження / Н.В. Васильцова, В.В.Комяк, В.П. Путятин (Україна). Опубл. 11.09. 2017. Бюл. № 17.
7. Патент. Україна. № 22623 А. Пристрій для комбінаторної оптимізації розміщення об'єктів та трасування / В.П. Путятин, О.Б. Елькі (Україна). Опубл. 25.04. 2007. Бюл. № 5.

**Ганношина І.М.**

### **ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ВАРІАНТУ МАРШРУТУ СУДНА ПРИ ПЛАНУВАННІ ПЕРЕХОДУ**

Однією з вирішальних умов забезпечення безпеки морського судноплавства є обґрунтоване й своєчасне прийняття рішення про визначення маршруту судна при плануванні переходу і його корекція в реальному масштабі часу. Для її вирішення необхідно враховувати множину факторів навігаційно-гідрографічної обстановки: характер узбережжя, рельєф дна і глибини, коливання рівня води при приливів і відливів, швидкості і



напрямку вітрів і течій; навігаційні небезпеки і системи їх огороження в вузьких проходах; характерні відмітні глибини і банки в районі переходу; небезпечні, заборонені і обмежені для плавання райони; райони інтенсивного руху суден; правила плавання в протоках і каналах за маршрутом переходу; правила і обов'язкові постанови, що діють в портах входу; короткостроковий і довгостроковий прогнози погоди, льодовий режим і характер течій по всьому району переходу та інші фактори.

Для кожного з планів переходу може бути визначений маршрут, котрий може виявитися неприйнятним з міркувань, наприклад часу переходу. Тому виникає необхідність аналізу та оцінки можливих варіантів планів переходу для підвищення обґрунтованості визначення маршруту судна при плануванні переходу. Таким чином, автоматизація визначення маршруту судна при плануванні переходу для підвищення обґрунтованості та оперативності планування переходу є актуальним завданням.

Проте, ключові завдання навігації: формалізація навігаційної обстановки, автоматична побудова фізично реалізованого маршруту судна при плануванні переходу і його корекція в реальному масштабі часу вимагають нових підходів до вирішення.

Запропонований метод базується на використанні дискретної моделі ходу судна і розроблений з використанням теорії графів. Хід судна представимо послідовним відвідуванням певних областей простору. Розіб'ємо простір пошуку маршруту на елементи. При розбивці простору слід врахувати таке:

- елемент повинен бути досяжний з одного або декількох попередніх елементів, щоб забезпечити безперервність маршруту ходу судна;
- у процесі досягнення деяких наступних елементів судно може змінити курс;
- можливість досягнення наступного елемента простору залежить від курсу судна, з яким воно увійшло у вихідний елемент, з врахуванням маневрених характеристик;
- одночасна дискретизація простору і напрямку ходу;
- можливості досягнення наступних елементів повинні бути симетричні;
- точність розв'язку буде зростати зі зменшенням елемента простору й збільшенням кількості дискретних напрямків ходу.

На рис. 1 запропонований можливий підхід до розбиття простору, що враховує маневрені можливості судна. Пропонується обрати вісім різних курсів судна. З кожного елемента простору можливо буде досягнути три сусідніх фронтальних за курсом елементи з можливим поворотом на 45 градусів. Таким чином, ширина (довжина) елемента, як видно з рішення трикутника ABC, дорівнює:

$$LW = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) R_v, \quad (1)$$

де  $R_v$  – мінімальний радіус розвороту судна на швидкості  $V$ .

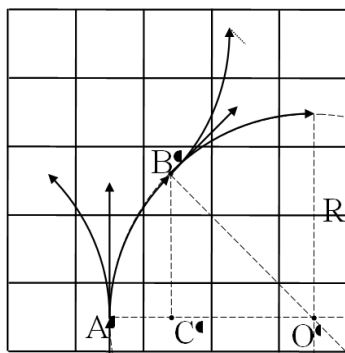


Рисунок 1 – Досягнення сусідніх фронтальних за курсом елементів і наступних за сусідніми елементів з можливою зміною курсу

На рис 1 пунктиром зображена похибка, яка при маневруванні може збільшуватися. Але через особливості хода судна в просторі пошуку маршруту нею можна знехтувати.

Допущення для формального опису простору пошуку маршруту:

- простір усередині елемента має однакові властивості;
- мультиплікативний штраф за прокладку маршруту судна через елемент простору.

Простір пошуку маршруту розділяється на зони трьох типів:

1. Зони без перешкод, які долаються судном на крейсерській швидкості (мультиплікативний штраф дорівнює 1).

2. Зони, що можливо пройти, але для цього швидкість має бути зменшена. Мультиплікативний штраф більше 1, визначається пропорційно збільшенню витрат палива, часу та ін.

3. Зони, в яких прохід заборонено (мультиплікативний штраф більше інших штрафів на декілька порядків).

Простір пошуку шляху охарактеризуємо одномірним масивом  $G$ . Розмір  $G$  дорівнює кількості елементів простору. Опишемо хід судна зваженим орієнтованим графом  $GR(V,E)$ . Кожний елемент простору може бути відвіданий судном з одним із дискретних курсів. Тому кожному елементу простору відповідає кількість вершин графа  $V$ , що дорівнює кількості дискретних напрямків ходу. Таким чином, кількість вершин графа  $n$  дорівнює кількості елементів простору пошуку, помноженому на кількість дискретних напрямків ходу. З кожної вершини виходять орієнтовані ребра  $E$ , що з'єднують її із суміжними вершинами. Вони відповідають трьом наступним фронтальним за курсом елементам з можливим поворотом на  $45^\circ$  (див. рис. 1).

Вага ребра  $A(j,k)$  дорівнює кількості палива  $m_p$ , необхідного для досягнення сусіднього елемента з обраним курсом, помноженому на штраф з масиву  $G$ .

Для автоматизації процесу визначення маршруту судна при плануванні переходу є зведення його до завдання пошуку самого короткого шляху між двома вершинами на графі, у якому мінімізується сума ваг ребер, що становлять шлях. Вважаючи на особливості графу  $GR$  (зважений орієнтований граф, у якого відсутні дуги з негативною вагою), для знаходження найкоротшого шляху пропонується обрати алгоритм Дейкстри (простота реалізації при допустимому часі знаходження маршруту).

**Тимочко О.І., Лавров О.Ю., Шапран Ю.Є.**

## **МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

На даний час виявлення та класифікація (розпізнавання) об'єктів (цілей) на аерофотознімках виконується неавтоматизовано операторами-дешифрувальниками. Відповідно оперативність та достовірність результатів виявлення та класифікації об'єктів значною мірою залежить від знань та умінь дешифрувальника. В умовах великої фізичної та психічної завантаженості дешифрувальника своєчасність і достовірність обробки даних оптико-електронної повітряної розвідки (ОЕПР) не відповідають сучасним вимогам, що потребує створення єдиної системи видової розвідки з відповідною інфраструктурою отримання та обробки інформації в режимі часу, наближеного до реального.

Тобто, є протиріччя. З одного боку, необхідно забезпечити своєчасну обробку даних з заданою достовірністю. А з іншого, відсутні ефективні методи вирішення задач виявлення та класифікації простих об'єктів спостереження на цифрових знімках земної поверхні, що забезпечують достовірність та оперативність видачі інформації, точність визначення координат об'єктів (цілей) не нижчу ніж у дешифрувальників.

Запропонована система ОЕПР, що використовує певний тип згорткових нейронних мереж (ЗНМ). Даний тип ЗНМ має забезпечити одночасне виявлення місцезнаходження простого об'єкта на цифровому знімку та безпомилкову його класифікацію в межах визначеного алфавіту класів. Обґрунтований вибір типу ЗНМ для виявлення та розпізнавання об'єктів спостереження.

Для функціонування згорткової нейронної мережі на її вхід подається цифровий знімок. Нейронна мережа виявляє інформацію про наявність (відсутність) об'єкта на цифровому знімку. Наявність об'єкта запускає алгоритми визначення його класів, піксельних координат центру, лінійних розмірів, виражених у пікселях, та ймовірність правильної класифікації.

Для забезпечення заданих достовірності та оперативності видачі інформації, точності визначення координат об'єктів, не нижчої ніж у дешифрувальників, вибирається певна топологія такої ЗНМ. Вона передбачає паралельне виконання процедур виявлення та класифікації за рахунок застосування локальних рецептивних полів, колективних вагових коефіцієнтів та просторової субдискретизації.

Запропонований метод автоматизованого виявлення та класифікації простих об'єктів. Він полягає в формалізації процесу на основі згорткової нейронної мережі. Структура мережі враховує інваріантність до повороту і зміщення простих об'єктів на цифрових знімках різної детальності та реалізує перехід від конкретних особливостей зображення простого об'єкту (прямих ознак) до абстрактних понять високого рівня, а також в перетворенні піксельних координат виявлених простих об'єктів на основі поетапних поворотів та зміщень систем координат. Це в цілому дозволило підвищити оперативність виявлення та класифікації простих об'єктів та точність визначення їх координат в реальному масштабі часу.

Досліджено вплив параметрів об'єкта розвідки та умов її ведення – алфавіту класів об'єктів, детальності та ракурсу зйомки, повороту та форми об'єктів, контрасту об'єктів і фону, наявності або відсутності тіні у об'єктів на зображення об'єктів ОЕПР на цифрових знімках.

Оцінено достатню кількість навчальних прикладів, необхідних для формування репрезентативної навчальної вибірки зображень для навчання ЗНМ виявленню та класифікації простих об'єктів ОЕПР.

Розроблено процедуру побудови простого об'єкта ОЕПР та сцени аерофотозйомки для моделювання цифрових зображень, як результатів аерофотозйомки.

Використання графічних процесорів для виконання операцій згортки в десятки раз зменшує час обчислення та отримання результатів. Це дозволяє системам на основі ЗНМ функціонувати в режимі часу, наближеному до реального.

Схематична топологія ЗНМ наведена на рис. 1.

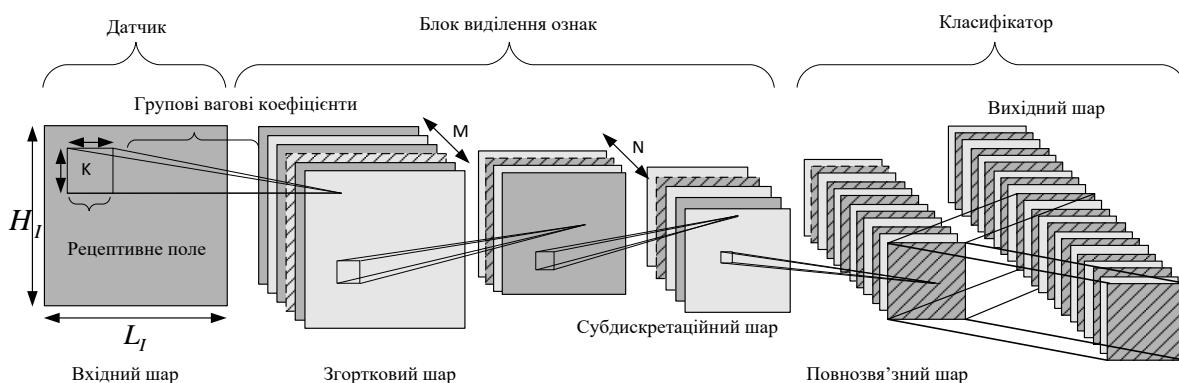


Рис. 1. Схематична топологія згорткової нейронної мережі

Метод визначення ознак та л класифікації простих об'єктів ОЕПР на основі ЗНМ на містить такі процедури:

- попередньої обробки цифрового знімку земної поверхні, отриманого засобами ОЕПР;
- формування гіпотез про наявність об'єктів ОЕПР у прямокутних регіонах цифрового знімку земної поверхні;
- класифікації та агрегації гіпотез про наявність об'єктів ОЕПР у регіонах цифрового знімку земної поверхні;
- перерахунку піксельних координат простого об'єкта ОЕПР на цифровому знімку земної поверхні в геодезичні координати WGS 84;
- формування та видачі споживачу розвідувального донесення за результатами ОЕПР.

**Тимочко А.А.**

### **ПРОЦЕДУРА ФОРМАЛИЗОВАННОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ БАЗ ПРАВИЛ НЕЧЕТКОЙ ПРОДУКЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Предлагается использование треугольных нечетких чисел (ТНЧ) и трапециевидных нечетких интервалов (ТНИ). Целесообразность их использования обуславливается, во-первых, простотой выполнения операций над ними, во-вторых, возможностью их наглядной графической интерпретации. Особенности представления ТНЧ или ТНИ в терминах интервальных нечетких множеств второго типа (ИНМТ2):

а) левые и правые границы нечетких величин в терминах ИНМТ2 представляют собой не точки, а интервалы неопределенности;

б) крайние значения интервалов неопределенности представляют собой границы двух НМТ1, определяемых верхней  $\bar{\mu}_{\tilde{A}}$ , и нижней функциями принадлежности  $\underline{\mu}_{\tilde{A}}$ . Они ограничивают занимаемую площадь неопределенности ( $FOU$ ) ТНЧ ИНМТ2 или ТНИ ИНМТ2 сверху и снизу соответственно;

в) верхняя  $\bar{\mu}_{\tilde{A}}$ , и нижняя  $\underline{\mu}_{\tilde{A}}$  функции принадлежности определяют нормальные выпуклые НМТ1 с непустым носителем, причем в случае ТНЧ ИНМТ2 это будут унимодальные нормальные выпуклые НМТ1.

Последовательность процедуры формализованного представления баз правил:

1) базовым математическим аппаратом формализации является ИНМТ2. Нечеткое продукционное правило, описывающее заранее заданный класс, представим как

$$R^2 : IF \beta_1^2 \text{ is } \alpha_1^2 \text{ AND } \dots \text{ AND } \beta_n^2 \text{ is } \alpha_n^2 \text{ THEN } \beta_{n+1}^2 = c_j^{p^2} \quad (1)$$

где  $\beta_1^2$  – наименование входной логической переменной (ЛП), определяющей качественную оценку входных параметров для представления результатов прогнозирования;

$\alpha_i^2$  – значение терма входной ЛП, полученного по результатам моделирования;

$\beta_{n+1}^2$  – наименование выходной ЛП для представления вариантов оценивания;

$c_j^{p^2}$  – значение терма выходной ЛП в виде номера оценки для представления результатов нечеткого логического вывода;

2) построение функций принадлежности (ФП) нечетких множеств, используемых в условиях нечетких продукционных правил. Для формализации нечетких множеств количественных признаков используем такие виды ФП:

а) для переменных, определяющих качественные признаки, ФП типа синглетон:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } x \in A, \\ 0, & \text{якщо } x \notin A, \end{cases} \quad (2)$$

б) для времени запаздывания  $t$  применим экспонциальную ФП

$$f(t) = \frac{2}{1 + e^{t/t_c}}, \quad (3)$$

где  $t_c$  – допустимое время запаздывания информации;

$t$  – текущее значение запаздывания информации;

в) FOU ТНЧ ИНМТ2  $\tilde{A}_\Delta$  рассматривается как кортеж:

$$FOU(\tilde{A}_\Delta) = \langle \alpha_\mu^-, \alpha_\mu^-, a_\mu^-, a_\mu^-, \beta_\mu^-, \beta_\mu^- \rangle, \quad (4)$$

где  $\alpha_\mu^-$  – левый коэффициент нечеткости  $\overline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$ ;

$\alpha_\mu^-$  – левый коэффициент нечеткости  $\underline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$ ;

$a_\mu^-$  – центр (модальное значение)  $\overline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$ ;

$a_\mu^-$  – центр (модальное значение)  $\underline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$ ;

$\beta_\mu^-$  – правый коэффициент нечеткости  $\overline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$ ;

$\beta_\mu^-$  – правый коэффициент нечеткости  $\underline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$ .

Треугольная верхняя функция принадлежности  $\overline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$   $FOU(\tilde{A}_\Delta)$  порождает нормальную унимодальную выпуклую НМТ1 с непустым носителем – открытым интервалом  $[a_\mu^- - \alpha_\mu^-, a_\mu^- + \beta_\mu^-]$ , а треугольная нижняя функция принадлежности  $\underline{\mu_{\tilde{A}_\Delta}}$   $FOU(\tilde{A}_\Delta)$  – с открытым интервалом  $[a_\mu^- - \alpha_\mu^-, a_\mu^- + \beta_\mu^-]$ .

Тогда для переменных, определяющих количественные признаки при оценивании достоверности, выбираем ТНЧ ИНМТ2 (определяются параметры и строятся нижние и верхние ФП FOU для соответствующих термов в зависимости от типа ФП FOU для ЛП):

$$\mu_{\tilde{T}_4}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \alpha_{\mu_2} \text{ или } x \geq \beta_{\mu_2}; \\ \frac{a_{\mu_2} - x}{a_{\mu_2} - \alpha_{\mu_2}}, & \alpha_{\mu_2} < x < a_{\mu_2}; \\ \frac{\beta_{\mu_2} - x}{\beta_{\mu_2} - b_{\mu_2}}, & b_{\mu_2} < x < \beta_{\mu_2}. \end{cases} \quad (5)$$

3) определение ФП нечетких множеств в выводах соответствующих правил. Данные ФП представляются в виде нечетких логических уравнений путем замены лингвистических термов (нечетких множеств) в выражениях нечетких продукционных правил на соответствующие ФП, а операции «AND» на операцию  $\wedge$ . Пример результата нечеткого логического вывода на ИНМТ2 представлен на рисунке 1;

4) анализ полноты и непротиворечивости полученных баз нечетких продукционных правил путем исключения правил с одинаковыми предпосылками и разными выводами.

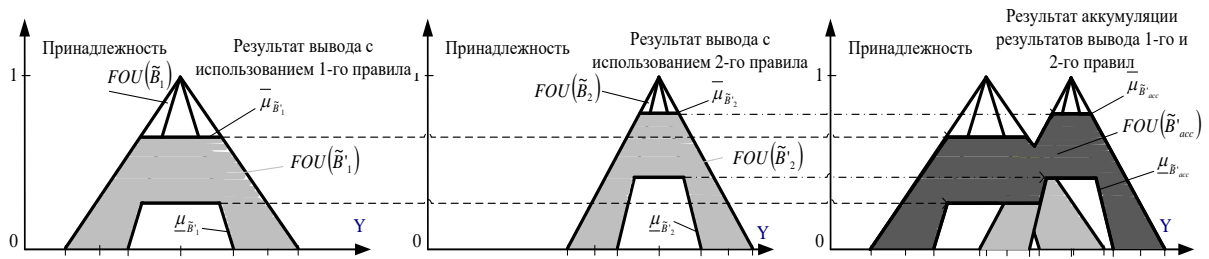


Рисунок 1 – Пример результата нечеткого логического вывода для НЛС ИТ2 на основе использования математики для НМТ1

Масік І.П., Тимошук О.М.

## МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ СУДНОМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Зростання інтенсивності світового судноплавства, збільшення розмірів і швидкостей суден визначають підвищені вимоги до забезпечення безпеки судноплавства. Для підвищення безпеки мореплавання широко впроваджуються системи, які комплексно використовують засоби зв'язку, автоматизації та навігації.

Оснащення морських суден автоматизованими системами управління вимагає швидкої реакції судноводіїв у складних навігаційних ситуаціях, уміння одночасно контролювати численні змінювані параметри середовища і приймати рішення при нестачі часу і необхідної інформації.

У загальному вигляді система оперативного управління водним транспортним засобом виглядає так (рис. 1).



Рисунок 1 – Система оперативного управління судном

Метод оперативного управління судном включає кілька етапів (рис. 2):

- 1) отримання інформації про параметри стану судна, контроль поточного стану;
- 2) ретроспективний аналіз станів судна;
- 3) оцінка перспективних станів;
- 4) регулювання станів судна відповідно до короткострокових прогнозів;
- 5) коригування стану судна при відхиленнях його руху від планового;
- 6) зміни параметрів настроювання засобів автоматичного регулювання рухом судна або за допомогою системи підтримки прийняття рішень у ручному режимі;

## 7) зміна курсу судна.



Рисунок 2 – Схема метода оперативного управління судном

Оперативне управління здійснюється при наявності високого ступеня надмірності інформації та в умовах інтенсивного судноплавства. Управління в умовах інтенсивного судноплавства включає в себе необхідність прийняти рішення і реалізувати його за певний допустимий час. Процес управління буде достатньо ефективним при

$$t_p = t_n + t_y \leq t_d. \quad (3.4)$$

Час підготовки керуючих рішень  $t_n$  включає в себе розрахунок оптимального режиму і підготовку засобів управління. Час реалізації рішення  $t_p$  визначається швидкістю виконання команд, обраними засобами управління, часом зниження або набору навантаження працюючих систем, часом включення або відключення одного або групи підсистем та ін. Для умов нормальних режимів допустимий час  $t_d$  може змінюватися в широких межах, в середньому від 1 до 10 хв. Чим менший час управління  $t_y$ , тим вищий ступінь безпеки може бути досягнутий.

Наявність у контурі оперативного управління слабоструктурованих задач призводить до появи ряду факторів, що ускладнюють реалізацію даного підходу:

- багатоцільовий характер управління;
- динамічність процесів, що протікають при взаємодії судна із зовнішнім оточенням;
- неповнота інформаційного опису, її розпливчастість, а також присутність суб'єктивної інтерпретації цієї інформації особою, що приймає рішення.

Таким чином, при прийнятті рішення судноводієм необхідно враховувати наведені фактори, володіти повною інформацією про кожну надану альтернативу, точністю в їх формулюванні і співвіднесенням альтернативи з конкретним часовим інтервалом.

**Мордвинцев М.В., Хлестков О.В., Ницюк С.П.**

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ВІДЕОДОКУМЕНТУВАННЯ ПЕРЕМІЩЕНЬ ОБ'ЄКТА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ**

Все частіше для вирішення задач правоохоронних органів використовуються системи відеоспостереження. Створення і використання систем відеоспостереження стає дуже важливим елементом забезпечення безпеки громадян в містах і в великих селах. Також підвищується ефективність вирішення задач безпеки населення за рахунок того що збільшується кількість веб-камер які застосовують правоохоронними органами і комерційними організаціями.

Досвід країн Європейського Союзу та США показує, що використання систем відеоспостереження значно сприяє оперативності реагування на правопорушення, швидкому встановленню осіб, які їх здійснюють, запобігання терористичним актам, пошуку свідків правопорушень.

Наявність подібних систем є стримуючим чинником для правопорушника, навіть за відсутності співробітника правоохоронних органів[0, с. 136].

На думку поліції, використання систем відеоспостереження в громадських місцях дозволить зменшити кількість правоохоронців на вулицях і при цьому зробить їх роботу більш ефективною.

В доповіді пропонується автоматизована система відеодокументування переміщень об'єкта для вирішення задач правоохоронних органів за допомогою засобів відео фіксації, при цьому відбувається порівняння координат об'єкта, що має мобільний телефон або GPS навігатор із зоною спостереження відеокамери, і автоматичне об'єднання фрагментів появи об'єкта в зоні видимості в один відеозвіт.

В даний час є всі технічні можливості для розробки і впровадження системи автоматичного створення відеозвітів (САСВ) за допомогою IP - камер.

Пропонується створення САСВ[0, с. 136], в результаті якої правоохоронні органи зможуть отримати автоматично створений відеозапис про діяльність об'єкту спостереження.

САСВ має три складових: система панорамної зйомки, система ближньої зйомки, система індивідуальної зйомки.

Система панорамної і ближньої зйомки припускає встановлення IP-камер на вулицях, майданах, в великих будівлях, стадіонах. При цьому встановлюється два види камер: ближньої і дальньої зйомки. Камери далекої зйомки документують панорамну картинку, в яку потрапить об'єкт спостереження, а камери ближньої зйомки виробляють зйомку в зоні своєї видимості на малій відстані. Останні доцільно встановлювати, як на вулицях, так і в приміщеннях.

Для того щоб отримати відео звіт про діяльність об'єкту спостереження правоохоронні органи замовляють цю послугу у мобільного оператора. Вказуючи номер мобільного телефону об'єкта спостереження. Мобільний оператор визначає точне положення об'єкта і сектор спостереження тієї чи іншої IP-камери за певною програмою записує відео фрагмент, коли об'єкт перебуває в зоні зйомки тієї чи іншої камери. Переходячи із зони зйомки від однієї камери до іншої, комп'ютерна програма монтує ці фрагменти в один фільм. Чергування фрагментів камер ближнього спостереження з фрагментами панорамних камер створить більш повне сприйняття переміщень об'єкта. Перемикання на панорамну IP-камеру відбувається при виході об'єкта із зони спостереження ближньої IP-камери.

Система індивідуальної зйомки передбачає доповнення створюваного фільму-звіту фрагментами індивідуальної IP-камери. Для цього особа яка веде спостереження повинна мати IP-камеру якщо існує покриття Wi-Fi, або камеру, сполучену з мобільним



телефоном по якому передавати відео потік. При цьому фрагменти індивідуальної IP-камери через засоби мобільного оператора або через Wi-Fi канали зв'язку будуть автоматично вмонтовані у фільм-звіт.

Розглядаються напрямки використання відеофіксації переміщень об'єкта.

Перше це спостереження за об'єктом. Другий напрям це збір доказової бази присутності об'єкта в даному місті в даний час. Яка може бути використана як для звинувачення підозрюваного, так і для його захисту. Третій напрям це пошук свідків подій. Які мають мобільні телефони і знаходились в полі зору веб-камери.

**Висновки:**

Удосконалення системи відеоспостереження дозволяє більш ефективно реалізовувати роботу правоохоронних органів. Система дозволить підвищити ефективність діяльності поліції.

Система запатентована автором: Мордвинцев М.В., Машкаров Ю.Г. Спосіб відео документування переміщень об'єкта за допомогою системи відео фіксації. Патент на корисну модель № 73635, 2012, -4 с.

### **Список використаних джерел**

1. Мордвинцев Н.В., Усовершенствование систем видеонаблюдения при реализации задач правоохранительных органов. Издательский дом "Интернаука" Международный научный журнал 5 (1), 59-61

2. Мордвинцев М.В., Машкаров Ю.Г. Спосіб відео документування переміщень об'єкта за допомогою системи відео фіксації. Патент на корисну модель № 73635, 2012, -4 с.

**Золотухін О.В., Лановий О.Ф.**

### **СУТНІСТЬ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ**

Не всі технічні, а особливо – економічні та організаційні системи, виникли на підставі єдиного проєктувального підходу. Багато систем в їх сучасному вигляді «ніхто не винаходив, не проєктували і не створювали». Вони виникли з найпростіших систем в результаті своєрідної технічної еволюції. Вираз, який взято в лапки, є метафоричним. Звичайно, в створенні цих систем брали участь і винахідники, і проєктувальники, і вчені. Але ми хочемо підкреслити, що жоден з них не створив всю систему «повністю». Були люди, які проєктували автоматичні телефонні станції або локальні мережі зв'язку, але немає єдиного творця світової телефонної мережі або світової транспортної мережі. У системах такого типу централізоване управління можливо лише на рівні угод про шляхи розвитку системи, договорів про стандарти і основних обмеженнях на користування системою тощо. Оперативне ж управління самим процесом в них можливо, по-видимому, лише децентралізованим чином.

Складність цих систем, якими в даний час намагається управляти людство, досягла такого порядку, що централізоване управління такими системами фактично стає неможливим через величезний потік інформації, що підлягає переробці центральним керуючим органом і передачі каналами зв'язку. Час, який витрачається на це, робить, як правило, подальшу роботу з управління в динамічному режимі марною. Ілюстрацією може служити положення, що склалося в метеорології для розв'язання задачі короткострокового прогнозу погоди. Наземні метеостанції і метеосупутники постачають зараз така кількість оперативної інформації, яке просто неможливо обробити в потрібні терміни. Це породило дотепне і печальне зауваження одного з великих фахівців з прогнозом по-

годи, який сказав, що «сьогодні ми можемо з абсолютною точністю передбачити погоду на завтра, але для цього нам потрібен місяць роботи».

З ростом складності великих систем знижується їх надійність. При кількості контактів понад мільярд, що приблизно відповідає числу контактів в сучасній світовій телефонній мережі, присутність в них відмов практично постійне. Іншими словами, система повинна виходити з ладу з ймовірністю, що дуже близька до одиниці. Проте, практика використання телефонних мереж доводить, що цей феномен нами не спостерігається. Причиною такого парадоксу є все та ж децентралізація, яка забезпечує в системі надмірність по управлінню, необхідну для нормального функціонування системи. Нормальне функціонування таких систем, як світова мережа зв'язку або велика енергосистема, забезпечується за рахунок локальних рішень щодо зміни комутації каналів або по перекиданню енергії з однієї точки енергомережі в іншу. Якби ці рішення приймалися централізовано, то час, що витрачається на передачу більш необхідної інформації, зробило б функціонування таких систем абсолютно ненадійним і неефективним.

У ряді випадків дуже важко сформулювати на цьому рівні точність, яка є необхідною для централізованого управління, мету існування об'єкта управління і критерії управління. Але навіть якщо це і можна зробити для складної системи, то, на жаль, майже ніколи не вдається вказати, як, виходячи з них, здійснювати саме управління об'єктом. Разом з тим досить часто таку інформацію можна вказати для підсистем управління і пов'язати їх функціонування через, обмеження, що формуються з мети існування і критерію управління всім об'єктом в цілому. Прикладом подібної ситуації можуть служити різні автоматизовані системи управління регіональними об'єктами (типу міста, області тощо).

При створенні міжнаціональних і міждержавних систем децентралізація в умовах сучасного стану світу просто неминуча, хоча окремі міждержавні органи управління і можуть бути створені в результаті спеціальних угод. Все сказане змушує досить серйозно віднестись до самої ідеї децентралізованого управління в складних системах. Історично перші цікаві моделі такого управління були створені М.Л. Цетліним, чий внесок в цей напрям важко переоцінити. Він був творцем цілого напрямку досліджень, що отримав назву «колективна поведінка автоматів». Їм були сформульовані основні принципи, що лежать в основі подібних моделей, і способи їх реалізації. Подальші дослідження в цій області дозволили створити ряд оригінальних і цікавих моделей децентралізованого управління типу (I, R, Q \*), а згодом і інших типів.

Отже, об'єктами наших подальших досліджень будуть децентралізовані системи управління різних типів. При цьому, як правило, ми будемо розглядати системи управління, в яких підсистеми однотипні. Децентралізація в таких системах досягається за рахунок узгодження дій підсистем через об'єкт управління (середу, в якій функціонують підсистеми), що дозволяє всій системі досягати поставленої перед нею мети в результаті дій підсистем, спрямованих на досягнення своїх локальних цілей.

Таке обмеження розглянутих систем управління пов'язано з тим, що в іншому випадку нам довелося б говорити про настільки широкому класі систем, що ніякі результати, крім тривіальних, ми б отримати не змогли. Крім того, однотипність підсистем управління різко полегшує завдання компоновки самої системи управління та значно знижує складність її проектування.

Найчастіше треба розглядати такі підсистеми управління, роботу яких можна описати моделлю кінцевого або імовірнісного автомата. Це визначається двома фактами: хорошою розробленістю теорії саме для таких підсистем і широким спектром додатків, в яких автоматні моделі управління знаходять своє застосування. В такому випадку модель окремої підсистеми можна представити у вигляді або детермінованого, або імовірнісного автомата, що функціонує у випадковому середовищі. Незважаючи на досить просту конструкцію, пристрій такого типу може з успіхом пристосовувати свою пове-

дінку до апріорно невідомих умов функціонування. Такі розподілені системи децентралізованого управління володіють багатьма важливими для техніки сьогодення властивостями, що дозволяють використовувати їх в тих випадках, коли централізованим управлінням скористатися неможливо.

Основою побудови таких систем управління на теперішньому етапі розвитку інформаційних технологій виступають інформаційно-обчислювальні однорангові мережі (Peer-to-Peer; P2P). Головна перевага P2P-мереж полягає в тому, що вони не вимагають спеціального адміністрування, адаптивні, можуть поєднувати та використовувати величезні обчислювальні ресурси, оскільки ресурси зберігання інформації також, у свою чергу, децентралізовані і тому потенційно є відказостійкими і забезпечують балансування навантаження. Саме вони виступають у якості основного інструментального забезпечення при організації децентралізованих сховищ даних (ДСД).

Типова P2P-мережа, як правило, поєднує комп'ютери, що належать адміністративно незв'язаним доменам, учасники цих доменів можуть неодноразово приєднуватись чи виходити з системи, що доводить її динамічну природу. Вузли P2P-мережі співпадають з вузлами мережі Інтернет та повинні підтримувати інформацію про декілька інших вузлів (сусідів) таким чином, що формується віртуальна оверлейна мережа, кожне посилення в якій відповідає послідовності фізичних посилення в базовій мережі, що і буде служити напрямом керуючого впливу на загальну систему.

**Скичко Д.В., Гриненко Т.А.**

## **АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ УЧЕТНОЙ СИСТЕМЫ MONERO**

Анализ существующих децентрализованных систем (например, Bitcoin, Ethereum) позволяет сделать вывод, что на основе цепочки блоков можно идентифицировать принадлежность некоторых адресов конкретным субъектам [1]. Решить эту проблему можно с использованием протокола CryptoNote [2]. CryptoNote – это протокол прикладного уровня, на основе которого построено семейство анонимных криптовалют, наиболее известными из которых являются Bytecoin, Monero, DarkNote, Karbo. Анонимность в CryptoNote реализована за счет использования кольцевых подписей (обеспечивается анонимность отправителя) и одноразовых адресов (обеспечивается анонимность получателя). Децентрализованная учетная система Monero – это система, в которой упор сделан в первую очередь на обеспечение анонимности [2].

В настоящее время существует множество систем, которые по специальным алгоритмам могут проследить происхождение монет (в том же Bitcoin) и узнать, кто и когда их тратил, а потом, сопоставив события в реальном мире с фактом платежа, получить шанс узнать адрес субъекта, который тратил монеты. Открытость транзакций в децентрализованных системах, с одной стороны, является плюсом для сообщества, а с другой – появляются риски раскрытия адреса субъекта. В Monero такая информация как: суммы транзакций, идентификационные данные отправителя и идентификационные данные получателя скрыты в цепочке блоков, поэтому действия по хранению и расходам монет нельзя отследить.

Monero также включает в себя модуль wallet (кошелек). Кошелек хранит ключи и осуществляет сложные криптографические операции по управлению активами. Для доступа к кошельку обязательно контролировать приватные ключи, достаточно сохранить seed фразу, которая была использована при генерации кошелька. Seed – это секретное число, которое кошелек использует, чтобы сгенерировать ключи и получить доступ к монетам, хотя для удобства и восприятия человеком это число преобразуется в серию из 12-25 слов [1]. Seed фраза (или основной секрет) должен быть доступен

только пользователю кошелька, так как знание seed-фразы кошелька определяет владение активами, которые кошелек хранит. Очень важно обеспечить необходимый уровень безопасности при генерации seed (не использовать публичные wi-fi сети и не находиться в поле зрения видеокамер), так как от этого зависит сохранность средств. Чтобы получить монеты, необходимо передать адрес отправителю. Для удобства большинство современных кошельков (программное обеспечение для ПК и смартфонов) поддерживают функцию генерации QR кода с зашифрованным адресом. Когда субъект отправляет монеты, он публикует транзакцию, которая переводит часть его монет на конечный адрес. После подтверждения данной транзакции у получателя появится один или несколько непотраченных выходов, доступ к которым он может получить при помощи его личных ключей [2]. Каждый раз, когда субъект отправляет монеты на другой адрес, он использует один или несколько своих непотраченных выходов и создаёт один или несколько непотраченных выходов у пользователя, которому он отправил монеты.

Monero обеспечивает расширенные функциональные возможности, анонимность и конфиденциальность благодаря нескольким уникальным криптографическим технологиям, которые защищают пользователей и их деятельность от публичного доступа, таким как:

- RingCT (ring confidential transactions) – скрывает сумму транзакции;
- Ringsignatures – позволяет защитить пользователя от раскрытия выхода, который был потрачен;
- Stealthaddress – гарантирует, что адрес получателя не будет записан в цепочке блоков;
- Kovri – это реализация I2P, написанная на C++, которая позволяет разорвать связь между транзакциями и физическим местоположением, скрывая сетевые признаки активности узла Monero.

RingCT – это криптографическая технология, которая позволяет скрыть информацию о количестве монет, отправляемых в транзакции. В большинстве криптовалют суммы транзакций отправляются в виде открытого текста, видимого любому наблюдателю. RingCT хранит эту конфиденциальную информацию в секрете, позволяя отправителю доказать, что у него достаточно монет для проведения транзакции. Это доказательство основывается на криптографических обязательствах и механизме rangeproofs. Rangeproofs – механизм в RingCT, гарантирующий, что отправляемое количество монет больше нуля и меньше определенного числа [2].

Ringsignatures (кольцевые подписи) – это функция Monero, которая используется для защиты отправителя транзакции путем маскировки источника потраченных монет (непотраченного выхода). Маскировка обеспечивается путем перемешивания ключей нескольких выходов в цепочке блоков. В итоге можно проверить, что один из выходов был потрачен, а какой именно определить практически невозможно. Кольцевые подписи по умолчанию применяются к каждой транзакции, но программными методами можно отказаться от использования этого алгоритма. Также стоит отметить, что сторонний наблюдатель не сможет точно сказать был ли выход потрачен, так как в кольцевых подписях Monero также используются «ложные» выходы [2].

Все транзакции в Monero используют stealthaddresses для защиты конфиденциальности получателя, то есть для предотвращения записи адреса получателя в цепочку блоков. Каждая транзакция в Monero отправляется на уникальный одноразовый адрес, доступ к которому имеет только тот, кому предназначалась транзакция. Stealthaddresses работают следующим образом. Адрес кошелька Monero – это строка, состоящая из 95 символов, которая представляет собой объединение двух публичных ключей владельца кошелька (публичного ключа для просмотра и публичного ключа для траты). Субъект, отправляющий транзакцию, использует публичные ключи владельца кошелька вместе

со случайно сгенерированной информацией для того, чтобы получить уникальный одноразовый адрес, на который необходимо будет отправить средства [2].

Kovri— это функция протокола Monero, которая предназначена для защиты от раскрытия IP адреса узла. Трафик, исходящий от узла сети Monero, проходит через интернет-провайдера, который может выделить активность узла и идентифицировать его как узел сети Monero, что в свою очередь повлечет за собой раскрытие фактов проведения транзакций и создания блоков. Kovri официально еще не внедрена в протокол [2].

### Список использованных источников

1. Кравченко П. Блокчейн и децентрализованные системы: учебное пособие для студ. заведений высш. образования : в 3 частях. Ч. 1 / П. Кравченко, Б. Скрыбин, О. Дубинина. – Харьков : ПРОМАРТ, 2018. – 400 с. – ISBN 978-617-7634-26-2.

2. Mastering Monero [Электронный ресурс]—<https://github.com/monerobook/monerobook>

**Железко Б.А., Кобзев В.Г., Синявская О.А.**

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЗОВАНИЯ

Одной из важных проблем высшего образования является обеспечение соответствия обучения в вузах требованиям предприятий-работодателей. Развитие индустрии во всех ее отраслях требует периодического, а в последнее время – довольно частого обновления образовательных стандартов, учебных планов и программ в соответствии с изменяющимися требованиями рынка труда. Если этого не происходит, то наблюдается расхождение в процессе подготовки специалистов и заинтересованности предприятий в трудоустройстве таких выпускников без их дополнительного обучения уже непосредственно на предприятиях. Особенно актуальна данная проблема для ИТ-индустрии, где переобучение новых сотрудников – достаточно затратный для предприятий процесс.

Среди популярных тенденций реформирование высшего образования в мире можно выделить две наиболее актуальные и успешно развивающиеся: дуальное образование и содействие развитию частного предпринимательства в области высоких технологий.

Дуальная система образования предполагает, что образование молодых людей по выбранной ими профессии происходит в двух организациях – вузе и на обучающем предприятии, которое в перспективе становится их рабочим местом. Оба эти учреждения являются по отношению друг к другу независимыми партнерами. Учебная программа формируется по заказу и при участии работодателей, которые имеют возможность распределять объем учебного материала по дисциплинам в рамках одной специальности. В роли преподавателей на производстве выступают сотрудники компании.

Высокая жизнеспособность и надежность дуальной системы объясняется тем, что она отвечает интересам всех участвующих в ней сторон – предприятий, работников, государства. Для предприятия дуальное образование – это возможность подготовить для себя кадры под заказ, обеспечив их максимальное соответствие своим требованиям. В свою очередь такой подход мотивирует молодых людей учиться. Главная функция государства – координация и обеспечение законодательной базы.

Дуальная система подготовки специалистов устраняет основной недостаток традиционных форм и методов обучения – разрыв между теорией и практикой. Она формирует высокую мотивацию получения знаний студентами и приобретения ими навыков в работе, так как качество их знаний напрямую связано с выполнением служебных обязанностей на рабочих местах. В механизме дуальной системы подготовки заложено воздействие на личность специалиста, создание новой психологии будущего работника.

При этом имеет место высокая заинтересованность руководителей в практическом обучении своего работника, а учебное заведение, работающее в тесном контакте с заказчиком, учитывает требования, предъявляемые к будущим специалистам.

Преимущества дуального обучения в том, что оно совмещает в себе лучшие элементы из вуза и профессионального образования, дает возможность заработка во время обучения, оптимально сочетает теорию и практику, приближает студента к реальным условиям работы предприятия. В Европейских странах оно дает возможность получения нескольких дипломов (профессионального образования и вузовского). К сильным сторонам дуального образования можно также отнести частичное финансирование обучения от предприятия, более быстрое вступление студентов в трудовую деятельность (80% студентов остаются на предприятии-партнере), хорошее оснащение учебного процесса и карьерные перспективы.

Недостатки дуального обучения заключаются в следующем: мало внимания уделяется научным исследованиям и подготовке к научной карьере; высокая нагрузка, отсутствие семестровых каникул; сложности с прекращением дуального образования (иногда требуется возвращение выплаченных средств работодателю); акцент на одно специальное направление и фактическое отсутствие возможности прохождения различных практик и корректировки направления обучения и специальности.

В настоящее время элементы дуального обучения широко используются в процессе подготовки специалистов в вузах Украины и Беларуси (КНТУ, УжНУ, БГЭУ, БНТУ, БГУИР, ГГТУ им. П.О. Сухого и другие). Однако целостной системы дуального образования в Беларуси и Украине пока не существует.

Опыт внедрения элементов дуального образования характеризуется следующими направлениями: целевая подготовка специалистов; активное участие организаций-партнеров в подготовке специалистов; совмещение учебы в вузе с работой в организациях-партнерах; индивидуальный отбор кандидатов при трудоустройстве (распределении); большой удельный вес практической подготовки в учебных планах.

Для успешного распределения выпускников вузам необходимо готовить специалистов, соответствующих требованиям работодателей. Обучение таких специалистов без участия организаций-работодателей не всегда эффективно, особенно по техническим специальностям. Организация дуального обучения в Украине и Республике Беларусь будет способствовать не только повышению качества подготовки специалистов. Реальный сектор экономики при этом будет активно участвовать в их обучении для формирования требуемых компетенций. Это обеспечит закрепление молодых специалистов на предприятиях, не будет требовать сроков их адаптации.

Результаты данной статьи получены в рамках выполнения проекта 543853-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-SMHES «Поддержка треугольника знаний в Беларуси, Украине и Молдове», реализующ концепцию дуального обучения.

Таким образом, существующий международный и отечественный опыт интеграции высшего образования с инновационно-производственной и научной сферами, особенно в области высоких и наукоемких технологий, позволяет выделить следующие направления координации высшего образования с требованиями работодателей:

1) дуальное образование, как инновационное направлением в области высшего образования, успешно используемое в европейских странах, может стать перспективой развития высшего образования в странах СНГ;

2) реализация в вузах международных проектов (программ TEMPUS, Erasmus+ и других) по обмену опытом и внедрению лучших практик в высшее образование будет способствовать развитию высшего образования, быстрой и успешной его адаптации к меняющимся условиям рынка труда, а также развитию предпринимательской деятельности в области высоких технологий;

3) развитие инновационных, востребованных работодателями специальностей, соответствующих мировому опыту (таких, как «Экономическая информатика» – отдельное направление науки, ИТ-индустрии и высшего образования в международной практике, а также специальность магистратуры «Цифровое предпринимательство» – новая тенденция развития магистерской подготовки в странах Европы), их сохранение как самостоятельных специальностей в общегосударственном классификаторе в ходе реформы высшего образования будет способствовать высокому качеству образования и соответствию его международному уровню.

**Козлов В.С., Козлов Ю.В., Новикова О.О.**

### **МЕТОД ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ КВАЛІМЕТРІЇ**

Розглянуто метод вирішення завдань педагогічної кваліметрії, сутність якого полягає у використанні чотирибальної шкали порядку декількох різновидів, що дає можливість зіставлення оцінок, у тому числі отриманих за різними шкалами, які застосовують при контролі рівня засвоєння знань, умінь та навичок суб'єктів навчання.

Процедура обробки даних експертного оцінювання в педагогічній кваліметрії складається з послідовності таких дій:

- формування сукупностей результатів оцінювання знань, умінь і навичок суб'єктів навчання одним із двох способів:

- в абсолютній шкалі як частки повернутої СН інформації при контролі;

- у традиційній чотирибальній шкалі або удосконаленій чотирибальній шкалі;

- розрахунок усереднених оцінок;

- вираз усереднених оцінок у вигляді, прийнятному для побудови рейтингового списку в двобальній, удосконаленій чотирибальній шкалі, логарифмічній чотирибальній, стобальній рейтинговій шкалі і відповідній їй шкалі ECTS або в інший спосіб.

Практичне застосування методу показало його придатність для експертного оцінювання рівня підготовленості суб'єктів навчання і побудови їх рейтингових списків.

Простота методу забезпечує можливість його формалізації та реалізації у середовищі програмного додатку Microsoft Excel для оптимізації часових витрат при вирішенні завдань педагогічної кваліметрії.

**Іохов О.Ю., Малюк В.Г., Ткаченко К.М.**

### **ПРОГРАМА ОБЧИСЛЕННЯ ЗОНИ РОЗМІЩЕННЯ ЗАСОБІВ АКТИВНОГО РАДІОМАСКУВАННЯ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ НА ДІЛЯНЦІ ФРОНТУ**

*Розроблена комп'ютерна модель комплексного радіомаскування засобів радіозв'язку військових підрозділів на ділянці фронту у випадку застосування противником наземних або повітряних мобільних засобів радіорозвідки, що дозволяє визначити на оперативній мапі максимальну за розміром зону розміщення засобів активного радіомаскування, у межах якої забезпечується виконання завдання щодо захисту радіобітву підрозділів.*

На озброєнні розвинених у воєнному відношенні країн світу стоять сучасні мобільні засоби та системи радіорозвідки, які спроможні з високою ефективністю виконувати сканування, перехоплення, аналіз, класифікацію та моніторинг радіопередач про-

тивника. Це робить надзвичайно актуальною проблемою зниження ефективності цих засобів і систем шляхом радіомаскування систем радіозв'язку військового призначення.

Розглядається комп'ютерна модель пасивного та активного радіомаскування систем радіозв'язку військових підрозділів у визначених точках операційного простору у випадку застосування противником наземних або повітряних мобільних засобів радіорозвідки. Моделювання виконується з урахуванням залежності коефіцієнтів придушення від характеристик тривимірних діаграм спрямованості (ДС) засобів активного радіомаскування (ЗАРМ), а також їх розташування відносно траєкторії пересування мобільних та повітряних засобів радіорозвідки противника (ЗРЕРп) у просторі.

Програма дозволяє обчислити орієнтацію ДС засобів мобільного захисту радіозасобів військових підрозділів, необхідну кількість та оптимальну орієнтацію ЗАРМ, а також визначити на оперативній мапі максимальну за розміром зону розміщення ЗАРМ, у межах якої забезпечується виконання завдання щодо захисту радіообміну підрозділів на ділянці фронту.

Форма і розміри зони розміщення ЗАРМ суттєво залежать від розташування об'єктів, параметрів засобів радіоелектронного впливу, характеристик ЗРЕРп (наземний стаціонарний, мобільний або повітряний), характеристик антенних систем засобів пасивного та активного радіомаскування. Для часткового випадку захисту радіообміну підрозділів від одиночного стаціонарного наземного ЗРЕРп програма дозволяє визначити максимальну за розміром зону розміщення ЗАРМ, у кожній точці якої виконуються достатні умови.

Результати практичних розрахунків дозволяють зробити загальні висновки щодо способу організації системи забезпечення розвідзахищеності засобів радіозв'язку та параметрів її елементів та орієнтації ДС у конкретних випадках, пов'язаних з оперативною обстановкою на ділянці фронту.



## ЗМІСТ

Метешкин К.А. Кухар М.А. Моделирование как метод визуализации профессиональных знаний .....	3
Kozlov V., Kozlov Yu., Novikova O. Method of decision of tasks of pedagogical qualimetry .....	5
Орлов М.М. Компетенції сучасного управлінця (менеджера) у сфері інформаційних технологій .....	5
Коршенко В.А. Автоматизація кадрового забезпечення управління персоналом Національної поліції України шляхом використання програмного комплексу «Система управління персоналом Національної поліції України» .....	7
Власов К.В. Системи контролю та управління доступом на базі обладнання itv system, з безкоштовним програмним забезпеченням U-PROX та можливості їх застосування підрозділами Національної гвардії України.....	8
Радзіковський С.А. Модель реалізації новітніх інформаційних технологій у навчально-пізнавальній роботі курсантів.....	9
Радзіковський С.А. Шляхи підвищення ефективності заходів кібернетичного захисту об'єктів у військовій сфері.....	11
Дядюн С.В. Інформаційні технології в освіті.....	13
Сербин В.В., Уварова А.О. Місце системи підтримки прийняття рішень в автоматизованій системі управління військовими підрозділами НАціональної гвардії України.....	15
Сурков К.Ю. Модель дій диспетчера управління повітряним рухом в потенційно-конфліктних ситуаціях для оцінки правильності та своєчасності рішень.....	16
Сурков К.Ю. Метод синтезу структури системи адаптивної тренажерної підготовки диспетчерів управління повітряним рухом.....	17
Богом'я В.І., Трофименко А.О. Моделювання та дослідження діяльності організаційно-технічної системи контролю приладів управління та навігації засобів руху... ..	17
Гаєвський С.В, Якобінчук О.В., Захарченко І.В., Пархоменко Д.О. Розробка математичних моделей для розрахунку показників остаточного ресурсу комплектуючих виробів, функціональних вузлів та систем радіоелектронних систем літака..	18
Корольов Р.В., Петров О.В, Данюк Ю.В. Перспективи виявлення малорозмірних бпла за допомогою акустичних векторних датчиків.....	19
Тимочко О.І., Павленко М.А., Осієвський С.В. Продукційні моделі знань в інтелектуальних системах.....	19
Турінський О.В., Певцов Г.В., Нізієнко Б.І., Скорик А.Б. Метод об'єктно-орієнтованого проектування зенітних керованих ракет.....	20
Турінський О.В., Певцов Г.В., Нізієнко Б.І., Александров О.В. Аналіз характеристик перспективних зенітних ракетних комплексів і визначення інтервалів їх змін... ..	20
Сурков К.Ю., Суркова Є.В., Пухальская Г.А. Моделювання діяльності диспетчерів управління повітряним рухом в адаптивній тренажерній системі.....	20
Тимочко О.І., Дубовик Г.В., Литвиненко М.І., Медведєв В.К. Формалізації процесу вирішення задач розпізнавання повітряних об'єктів.....	21
Пархоменко Д.О., Руденко В.М., Балакірєва С.М., Ганношина І.М. Метод автоматизації визначення маршруту при плануванні переходу судна.....	21
Гришманов Є.О., Пухальская Г.А., Тристан А.В. Метод автоматизованого прогнозування несприятливих авіаційних подій в польоті.....	21
Olizarenko S., Samokish A. Approach to automation of the process launching of assault aviation to ground targets based on fuzzy neural networks.....	22

Берднік П.Г., Бабакішієва Є.Н. Компетентностний підхід до навчання математики іноземних студентів.....	22
Сторчак В.С., Неділько В.М. Тренажерна підготовка в процесі професійної підготовки операторів.....	23
Grishmanov E Method of forecasting of non-compulsive aviation events in field on the basis of sigortak and recurrent neural networks.....	23
Головняк Д.В., Павленко М.А. Автоматизація процесу об'єднання радіолокаційної інформації про повітряну обстановку.....	24
Кривоножко А.М., Тимочко О.І., Дроб Є.М. Автоматизація процесу складання планової таблиці польотів для вдосконалення підготовки льотного складу.....	24
Sentemova N. Pavlenko V. Trigonometry as a theoretical basis for conducting studies for the development of new samples of armament and military technology.....	24
Серов С.С., Жуйков Д.Б., Докучаєв В.П., Булаєнко В.І. Необхідність використання безпілотних літальних апаратів.....	25
Ясинецький В.П., Добровольський Ю.Б., Кас'яненко М.В. Оцінка інформаційної ефективності мережевих інформаційних систем.....	25
Шило С.Г., Борозенець І.О., Дмитрієв О.М. Дослідження моделі функціональної діяльності оператора автоматизованої системи управління повітряним рухом.....	26
Павленко М.А., Шило С.Г., Щербак Г.В., Дмитрієв О.М. Метод формалізації знань про процес розпізнавання ситуацій обстановки особою, що приймає рішення в автоматизованій системі управління повітряним рухом.....	26
Шило С.Г., Щербак Г.В., Борозенець І.О., Дмитрієв О.М. Обґрунтування підходу до проектування та синтезу інформаційних моделей в автоматизованих системах управління повітряним рухом.....	27
Штрибець В.В. Алгоритм процесу оцінки спектральної щільності потужності випадкових сигналів.....	27
Пастушенко В.Ю., Пастушенко Н.С. К вопросу предварительной обработки фазовых данных при голосовой аутентификации.....	28
Герасимов С.В. Метод підвищення точності навігаційної інформації в системі управління аеробалістичних апаратів.....	29
Писклакова О.О., Тютюник В.В., Калугін В.Д. Розвиток науково-технічних основ створення у Єдиній державній системі цивільного захисту інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій.....	31
Середенко М.М., Івахів О.С., Бойчук Б.М. Діяльність військовослужбовців Сухопутних військ в умовах обмежених можливостей з обміну інформацією на Сході України.....	33
Колесник О.В. Інформаційно - аналітичне забезпечення безпеки в ході діяльності силових структур.....	35
Оборнєв С.І., Федоренко В.В. Сучасні інформаційні технології у комплексі автоматизованого управління Збройних сил України для підтримки прийняття рішень.....	36
Іохов О.Ю. Оптимізація параметрів засобів радіообміну та адаптація системи радіозв'язку до умов впливу навмисних завад.....	38
Сальніков О.М., Ляшенко Г.Т. Аналіз методів оцінки електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів інформаційно-телекомунікаційних вузлів пунктів управління тактичної ланки управління.....	39
Іохов О.Ю., Сальніков О.М. Організація резервної захищеної системи обміну повідомленнями та даними у системі управління ургрупування нгу за допомогою загальнодоступних програмних засобів та засобів зв'язку.....	40
Свергунова Ю.О., Лисечко В.П., Сколота С.В. Загальні принципи реалізації ме-	

тоту квазіортогонального частотного розділення каналів.....	41
Лаврут О.О., Лаврут Т.В., Коленніков В.А., Олійник С.Е. Інтеграційна платформа «DELTA» як елемент створення єдиного інфокомунікаційного простору в ЗС України.....	41
Сальник Ю.П., Родзяк І.П., Лаврут Т.В. Методика розробки та складання нормативів з опрацювання облікових карток військовозобов'язаних в овк (рвк) та внесення змін в облікові дані оператором ПЕОМ.....	42
Романюк В.А., Стародубцев С.О., Головань О.М. Інформаційні технології в системі вирішення задач управління військами.....	43
Русскін В.М., Данилюк О.А. Формування технічної компетентності майбутніх учителів.....	44
Русскін В.М., Гречихіна Н.В. Експертні системи як засіб підвищення ефективності навчання студентів.....	46
Кізло Л.М., Жук О.В., Вільгуш Д.В. Застосування інноваційних засобів навчання для оптимізації процесу підготовки військових фахівців.....	47
Кізло Л.М., Троценко О.Я., Середенко М.М. Модель реалізації новітніх інформаційних технологій на «Курсах лідерства офіцерського складу».....	49
Стадник В.В., Івахів О.С. Використання інформаційних, інфокомунікаційних технологій у процесі підготовки військових фахівців.....	51
Троценко О.Я., Кізло Л.М., Музика О.О. Сучасні підходи для удосконалення підготовки офіцерського складу ЗС України.....	53
Козубцов І.М., Куцаєв В.В., Козубцова Л.М., Терещенко Т.П., Штонда Р.М., Черноног О.О. Обґрунтування вибору автомобільної платформи для підрозділів кібернетичної безпеки Збройних сил.....	55
Козубцов І.М., Куцаєв В.В., Козубцова Л.М., Терещенко Т.П., Штонда Р.М., Черноног О.О. Обґрунтування поняття терміну глобального колапсу інформаційно-телекомунікаційних систем.....	57
Ягупов В.В., Козубцов І.М., Козубцова Л.М. Корекція складових у структурі об'єктного компонента методологічної культури ад'юнктів.....	59
Козубцов І.М. Напрямок автоматизації дистанційного контролю за обліком радіотренувань спеціальних користувачів.....	61
Дядюн С.В. Інформаційні технології в освіті.....	63
Белокурский Ю.П., Козлов В.Є., Щербина О.О. Моделювання діаграм спрямованості багатофункціонального антенного пристрою.....	65
Бурцева В.В., Григорчук Р.В., Удніков О.М. Формування еталонного сигналу для атестації термоелектричних перетворювачів струму.....	65
Дуболазов Ю.О., Коротій О.О., Красинський С.В., Крихтін Ю.О. Проблеми інформатизації процесів управління метрологічним забезпеченням діяльності у сфері оборони.....	66
Котова М.А., Шеховцова І.О., Каревік О.О. Спосіб автоматизованої повірки калібраторів змінної напруги.....	68
Мельник В.М., Талабко О.Д., Бойко В.М., Меркулов О.А., Ноженко О.М. Метрологічна діяльність у сфері оборони. інформаційно-аналітичний огляд виконання завдань з метрологічного забезпечення Збройних сил України у 2018 році.....	69
Троцько М.Л., Світенко М.І., Гаврилов А.Б., Нарезній О.П. Дослідження атаки сторонніми каналами на криптомодуль тактичної навігаційної системикоординатно-часового забезпечення локальних конфліктів.....	71
Худов Г.В., Місюк Г.В., Худов Р.Г. Метод визначення координат джерела несанкціонованого вузькосмугового випромінювання в системі приймачів, що рухаються.....	72

Худов Г.В., Олексенко О.О., Хижняк І.А. Інформаційна технологія визначення варіантів удару засобів повітряного нападу з використанням мурашиних методів.	74
Аркушенко П. Л., Борщ В. В., Вервейко О.І., Коваленко А.В. Особливості процесів вимірювання під час випробувань бойових броньованих колісних машин...	76
Краснобаев В.А., Зуб М.Е., Кузнецова Е.А. Кузнецова Т.Ю. Методы сравнения чисел в непозиционной системе счисления в остаточных классах.....	77
Кузнецов О.О., Онікійчук О.О., Деменко Є.Є., Гончаров М.О. Аналіз гібридного протоколу консенсусу PROOF OF ACTIVITY в децентралізованих системах.....	79
Кузнецов А.А., Киян А.С., Кузнецова Е.А., Григоренко В.Б. Мягкое декодирование турбо-продуктивных кодов.....	81
Душкін В.Д., Мельник В.М. Застосування MS EXCEL для самоконтролю знань курсантами.....	82
Meteshkin K., Dyadun S., Zelinska O. Problems of higher education engineering and the ways of their solution.....	83
Yevseiev S., Polyakov A., Romashchenko N. Cyber threats classifier of automated banking systems information resources.....	85
Gorodnov V., Lazebnyk S. Evaluation method for the relative amount of important state objects which defeat can be prevented with use of the components of the air defense system.....	87
Авдєєв В.Ф. Методика розподілу асигнувань за напрямками розробки складної технічної системи на основі критерію максимально реалізуемого заданого технічного рівня в плановому періоді.....	88
Бабенко О.І., Лазебник С.В. Методичний підхід до оцінки оперативності управління логістичним забезпеченням ЗС України.....	88
Бекіров А.Е, Ковтуненко Н.М., Парфило В.В. Метод маскування інформації на основі непрямой модифікації компонент спектру мовного повідомлення.....	90
Ярош С.П., Бережний А.О. До питання планування повітряної операції з метою підтримки контрнаступальної операції військ (сил).....	92
Бровко М.Б., Мазін П.К., Запара Д.М. Пропозиції щодо оцінювання ефективності ракетно-технічного забезпечення змішаних угруповань зенітних ракетних військ Повітряних сил ЗС України.....	92
Бровко М.Б., Старцев В.В. Пропозиції щодо оцінювання ефективності технічного забезпечення змішаних угруповань зенітних ракетних військ Повітряних сил ЗС України.....	93
Власік С.М. Леках А.А. Старцев В.В. Пропозиції щодо удосконалення організації та проведення ремонтно-відновлювальних робіт на ОВТ під час ведення бойових дій.....	94
Голубничий Д.Ю., Суходольська Г.О. Алгоритм розв'язання задачі оптимізації розміщення елементів в OLTP-системах.....	94
Голубничий Д.Ю., Северінов О.В., Яворський М.В. Аналіз способів оцінки завантаженості мережі для контролю пропусної спроможності.....	96
Городнов В.П., Лазебник С.В, Гриценко Л.А. Основи методології розроблення моделей операцій (бойових дій).....	97
Дробаха Г.А., Ермошин М.А., Лисак Г.Г., Косенко В.П. Пропозиції щодо розроблення комплексного імітаційно-модельючого стенду функціонування зенітних ракетних комплексів.....	98
Залкін С.В., Сідченко С.О., Хударковський К.І. Методичний підхід до планування і управління інформаційно-психологічними впливами на основі реалізації циклів Дж. Бойда.....	99
Запара Д.М., Бровко М.Б., Старцев В.В. Пропозиції щодо визначення кількісно-якісного складу виїзних ремонтних бригад з відновлення ОВТ змішаних угруповань.....	

вань зенітних ракетних військ Повітряних сил ЗС України, пошкодженого під час ведення бойових дій.....	101
Калачова В.В., Третяк В.Ф., Колмиков М.М., Бусигін Ю.Г. Особливості розробки системи тестування та оцінювання інструкторського складу навчальних центрів Повітряних сил Збройних сил України.....	101
Коломійцев О.В., Кітов В.С. Метод підвищення точності вимірювання похилої дальності до цілі за рахунок використання багатомодової структури лазерного випромінювання.....	102
Крижанівський І.М., Василець М.В., Циганко О.В., Єфіменко В.І. Чинники, які впливають на формування раціональної організаційної структури авіаційної частини.....	103
Малюга В.Г., Власов А.В., Пилипенко В.М., Бабенко О.І. Методичний підхід до визначення пріоритетності об'єктів прикриття в операції військ (сил).....	104
Микитюк С.О., Яровий М.В., Калачова В.В., Третяк В.Ф. Психолого-педагогічні шляхи інформатизації освітнього простору навчального закладу.....	105
Пічугін М. Ф., Кожушко Я. М., Грічанюк О. М., Танцюра О.Б. Використання нейронних мереж для підвищення можливостей БПЛА.....	106
Пічугін М. Ф., Кожушко Я. М., Іщенко Д.А., Клімішен О.О. Виявлення об'єктів космічними засобами дистанційного зондування Землі в інтересах інформаційного забезпечення груп космічної підтримки.....	107
Старцев В.В., Гурін О.М., Михальова Л.В. Пропозиції щодо удосконалення організаційно-штатної структури та оснащення ремонтно-відновлювальних органів зенітних ракетних військ Повітряних сил ЗС України.....	107
Ткачук С.С., Гогоняц С.Ю, Полторак М.Ф., Третяк В.Ф. Підходи що до визначення терміна «дистанційне навчання».....	108
Тристан А.В., Крючка Л.М., Місюра О.М. Підхід щодо формування системи кадрового менеджменту для високоінтелектуальних спеціалістів.....	110
Обідін Д.М., Макаруч Д.В. Моделі підвищення ефективності морської навігації на основі інерціальних навігаційних систем в умовах невизначеності.....	110
Козирев А.Д., Шубін І.Ю. Інформаційна технологія дослідження алгоритмів розполення аерозолів.....	112
Козирев А.Д., Славгородський В.Ю., Снісар С.М., Шубін І.Ю. Інформаційна технологія обробки сигналів в інтелектуальних радіолокаційних комплексах.....	114
Данилов А.Д. Доцільність використання знанняорієнтованих соціальних мереж в Інтернеті для безперервного навчання співробітників сил охорони правопорядку.....	116
Бекіров А.Е, Ковтуненко Н.М., Парфило В.В. Метод маскувння інформації на основі непрямой модифікації компонент спектру мовного повідомлення.....	117
Приходько Ю.І., Ворона Т.М. Дистанційна технологія підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників з числа фахівців з тимчасово обмеженими можливостями для системи військової освіти.....	119
Приходько Ю.І. Інформатизація підготовки військових фахівців тактичного рівня з вищою освітою.....	121
Баулін Д.С., Горелишев С.А., Козлов Ю.В., Манжура С.А. Метод вибору багатосферних бронепластин, що використовуються для побудови засобів захисту.....	123
Жученко О.С., Приходько С.І., Штомпель М.А. М'яке декодування алгебраїчних згорткових кодів на основі диференційної еволюції.....	125
Васильцова Н.В., Путятін В.П., Чалий І.В. Апаратно-програмна підтримка прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій.....	126
Ганношина І.М. Обґрунтування методу автоматизованого визначення варіанту маршруту судна при плануванні переходу.....	127

Тимочко О.І., Лавров О.Ю., Шапран Ю.Є. Метод виявлення та розпізнавання об'єктів спостереження.....	129
Тимочко А.А. Процедура формализованного представления баз правил нечеткой продукционной модели для идентификации воздушных объектов.....	131
Масік І.П., Тимошук О.М. Метод оперативного управління судном із застосуванням інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень.....	133
Мордвинцев М.В., Хлестков О.В., Ницюк С.П. Автоматизація відеодокументування переміщень об'єкта для вирішення задач правоохоронних органів.....	135
Золотухін О.В., Лановий О.Ф. Сутність децентралізованих систем управління....	136
Скичко Д.В., Гриненко Т.А. Анализ защищенности децентрализованной учетной системы MONERO.....	138
Железко Б.А., Кобзев В.Г., Синявская О.А. Перспективы развития информационных технологий образования.....	140
Козлов В.С., Козлов Ю.В., Новикова О.О. Метод вирішення завдань педагогічної кваліметрії.....	142
Юхов О.Ю., Малюк В.Г., Ткаченко К.М. Програма обчислення зони розміщення засобів активного радіомаскування засобів радіозв'язку військових підрозділів на ділянці фронту .....	142
Зміст	144
Абетковий покажчик авторів публікацій	150

### АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ ПУБЛІКАЦІЙ

<b>Білоруський державний економічний університет, м. Мінськ, Білорусь</b>		
<i>Железко Б.А.</i>	- канд. пехн. наук, доцент, доцент кафедри	140
<i>Синявская О.А.</i>	- канд. економ. наук, доцент, доцент кафедри	140
<b>Військовий центр зв'язку та інформатизації імені Героїв Крут, м. Київ</b>		
<i>Козубцов І.М.</i>	- канд. техн. наук, професор РАЕ, пров. наук. співробітник НДВ НЦЗІ	55, 57, 59, 61
<i>Козубцова Л.М.</i>	- викладач кафедри	55, 57, 59
<i>Куцаєв В.В.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	55, 57
<i>Ляшенко Г.Т.</i>	- мол. наук. співробітник науково-дослідного відділу	39
<i>Терещенко Т.П.</i>	- ст. наук. співробітник НДВ НЦЗІ	55, 57
<i>Штонда Р.М.</i>	- нач.НДВ НЦЗІ	55, 57
<b>Військова академія, м. Одеса</b>		
<i>Колесник О.В.</i>	- старший викладач кафедри	35
<b>Військова частина А 0785, м. Харків</b>		
<i>Бойко В.М.</i>	- начальник НДВ – заступник командира військової частини	69
<i>Бурцева В.В.</i>	- мол. наук. співробітник НДВ	65
<i>Гаврилов А.Б.</i>	- канд. техн. наук, с. н. с., ст.. наук. співробітник НДВ	71
<i>Григорчук Р.В.</i>	- наук. співробітник НДВ	65
<i>Дуболазов Ю.О.</i>	- наук. співробітник НДД	66
<i>Коротій О.О.</i>	- ст. наук. співробітник НДД	66
<i>Котова М.А.</i>	- наук. співробітник НДВ	68
<i>Красинський С.В.</i>	- наук. співробітник НДВ	66
<i>Крихтін Ю.О.</i>	- канд. пехн. наук, пров. наук. співробітник НДВ	66
<i>Меркулов О.А.</i>	- наук. співробітник НДВ	69
<i>Ноженко О.М.</i>	- ст. наук. співробітник НДВ	69
<i>Світенко М.І.</i>	- канд. техн. наук, провідний науковий співробітник НДВ	71
<i>Троцько М.Л.</i>	- канд. техн. наук, ст. наук. співробітник	71
<i>Удніков О.М.</i>	- ст. наук. співробітник НДВ	65
<i>Шеховцова І.О.</i>	- наук. співробітник НДВ	66
<b>Генеральний штаб Збройних Сил України, м. Київ</b>		
<i>Єфіменко В.І.</i>	- ст. офіцер відділу	103
<b>Головне управління зв'язку та інформаційних систем Генерального штабу Збройних Сил України, м. Київ</b>		
<i>Черноног О.О.</i>	- ст. офіцер відділу	55, 57
<b>Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м.Чернігів</b>		
<i>Аркушенко П.Л.</i>	- к.т.н., пров. наук. співробітник – пров.інж.-випробувач НДВ	76
<i>Борщ В.В.</i>	- ст. наук. співробітник – ст. інженер-випробувач НДВ	76
<i>Вервейко О.І.</i>	- к.т.н., доцент, пров. наук. співробітникНДВ	76
<i>Коваленко А.В.</i>	- начальник НДВ	76
<b>Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля», м. Дніпро</b>		
<i>Сербин В.В.</i>	- провідний фахівець	15
<i>Уварова А.О.</i>	- провідний інженер-конструктор	15
<b>Державний університет інфраструктури та технологій, м. Київ</b>		
<i>Богом'я В.І.</i>	- докт. техн. наук, професор, професор кафедри	17
<i>Трофименко А.О.</i>	- аспірантка	17
<i>Штрибець В.В.</i>	- аспірант	27

<b>Київський інститут водного транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного, м Київ</b>		
<i>Ганношина І.М.</i>	- старший викладач	21, 127
<i>Масік І.П.</i>	- викладач	133
<i>Тимошук О.М.</i>	- докт. техн. наук, доцент, директор інституту	133
<i>Шапран Ю.Є.</i>	- старший викладач	129
<b>Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харк. обл. ради, м. Харків</b>		
<i>Русскін В.М.</i>	- канд. техн. наук, доцент, професор кафедри	44, 46
<i>Данилюк О.А.</i>	- студентка	44
<i>Гречихіна Н.В.</i>	- магістрант	46
<b>Льотна академія національного авіаційного університету, м. Кропивницький</b>		
<i>Сурков К.Ю.</i>		16, 17, 20
<i>Бабакишієва Є.Н.</i>		22
<i>Берднік П.Г.</i>	- канд. техн. наук	22
<i>Гаєвський С.В.</i>		18
<i>Гришманов Є.О.</i>		21
<i>Дмитрієв О.М.</i>	- канд. техн. наук	26, 27
<i>Макарчук Д.В.</i>	- аспірант	110
<i>Неділько В.М.</i>	- канд. техн. наук, доцент	23
<i>Обідін Д.М.</i>	- докт. техн. наук, професор, заст. начальника академії	110
<i>Сторчак В.С.</i>		23
<i>Суркова Є.В.</i>	- канд. пед. наук	20
<i>Тімочко О.О.</i>	- здобувач	131
<i>Тристан А.В.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с.	21
<i>Пухальская Г.А.</i>	- канд. пед. наук	20, 21
<i>Grishmanov E.</i>		23
<b>Науковий центр Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ, м. Львів</b>		
<i>Вільгуш Д.В.</i>	- молодший науковий співробітник	47
<i>Івахів О.С.</i>	- канд. політ. наук, нач. лаб. НДВ	33, 51
<i>Кізло Л.М.</i>	- науковий співробітник	47, 49, 53
<i>Лаврут Т.В.</i>	- канд. геогр. наук, доцент, ст. наук. співробітник	41, 42
<i>Оборнев С.І.</i>	- наук. співробітник науково-дослідного відділу	36
<i>Музика О.О.</i>	- канд. наук з держ. упр., наук. співробітник	53
<i>Родзяк І.П.</i>	- ст. наук. співробітник науково-дослідної лабораторії	42
<i>Сальник Ю.П.</i>	- канд. техн. наук, с. н. с., заст. нач. Наукового центру	42
<i>Середенко М.М.</i>	- ст. наук.співробітник науково-дослідного відділу	33, 49
<i>Стадник В.В.</i>	- канд. наук із соціальних комунікацій. нач. НДВ (ПВ)	51
<i>Троценко О.Я.</i>	- науковий співробітник	49,53
<i>Федоренко В.В.</i>	- ст. наук. співробітник науково-дослідного відділу	36
<b>Національний авіаційний університет</b>		
<i>Добровольський Ю.Б.</i>	- канд. техн. наук, доцент, каф. військ. підготовки	25
<b>Національна академія Національної гвардії України, м. Харків</b>		
<i>Баулін Д.С.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., ст. наук. співробітник НДЛ	123
<i>Головань О.М.</i>	- канд. військ. наук, доцент кафедри	43
<i>Горелишев С.А.</i>	- канд. техн. наук, доцент, ст. наук. співробітник НДЛ	123
<i>Городнов В.П.</i>	- докт. техн. наук, професор, професор кафедри	87, 97
<i>Дробаха Г.А.</i>	- докт. військ. наук, професор, голов. наук. співробітник НДЛ	98
<i>Душкін В.Д.</i>	- канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри	82
<i>Іохов О.Ю.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., доцент, начальник кафедри	38, 40
<i>Власов К.В.</i>	- ст. викл. кафедри	8
<i>Козлов В.Є.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	5, 65, 142
<i>Манжура С.А.</i>	- ад'юнкт	123
<i>Мельник В.М.</i>	- ст. викладач кафедри	82
<i>Малюк В.Г.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	142
<i>Новикова О.О.</i>	- доцент кафедри	5, 142
<i>Романюк В.А.</i>	- канд. пехн. наук, доцент, доцент кафедри	43



<i>Сальніков О.М.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	39, 40
<i>Стародубцев С.О.</i>	- канд. військ. наук, доцент, доцент кафедри	43
<i>Ткаченко К.М.</i>	- ад'юнкт	142
<b>Національна академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів</b>		
<i>Бойчук Б.М.</i>	- старший викладач кафедри тактики	33
<i>Жук О.В.</i>	- викладач кафедр	47
<i>Колєнніков В.А.</i>	- викладач кафедри	41
<i>Лаврут О.О.</i>	- канд. техн. наук, доцент, професор кафедри	41
<i>Олійник С.Е.</i>	- викладач кафедри	41
<i>Радзіковський С.А.</i>	- наук. співробітник	9, 11
<b>Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків</b>		
<i>Ромащенко Н.В.</i>	- студентка	85
<b>Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, м. Київ</b>		
<i>Ворона Т.М.</i>		119
<i>Гогоняні С.Ю.</i>	- канд. техн. наук, ст. наук. співробітник ЦДН	108
<i>Кас'яненко М.В.</i>	- канд. військ. наук	25
<i>Крючка Л.М.</i>	- ад'юнкт	110
<i>Медведев В.К.</i>	- канд. військ. наук, професор	21
<i>Полторак М.Ф.</i>	- канд. військ. наук, доцент, ЦВСД	108
<i>Приходько Ю.І.</i>	- канд. пед. наук, доцент	119, 112
<i>Ягунов В.В.</i>	- докт. пед. наук, професор, професор кафедри	59
<i>Якобінчук О.В.</i>	- канд. військ. наук, доцент	18
<i>Ясинецький В.П.</i>	- канд. військ. наук, доцент	25
<b>Національний університет цивільного захисту України, м. Харків</b>		
<i>Калугін В.Д.</i>	- д-р хім. наук, професор, професор кафедри	31
<i>Писклакова О.О.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	31
<i>Тютюник В.В.</i>	- д-р техн. наук, ст. наук. співр., начальник кафедри	31
<b>Національний юридичний університет ім. Ярослава Мудрого, м. Харків</b>		
<i>Zelinska O.</i>	- канд. юр. наук, доцент, доцент кафедри	83
<b>Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків</b>		
<i>Жученко О.С.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	125
<i>Лисечко В.П.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	41
<i>Приходько С.І.</i>	- докт. техн. наук, професор, проректор з наук.-педаг. роботи	125
<i>Свергунова Ю.О.</i>	- аспірант	41
<i>Сколота С.В.</i>	- старший викладач кафедри	41
<i>Штемпель М.А.</i>	- докт. техн. наук, доцент, доцент кафедри	87
<b>Фірма XXI століття, м. Гамбург, ФРН</b>		
<i>Тимочко А.А.</i>		131
<b>Харківський національний університет будівництва та архітектури</b>		
<i>Орлов М.М.</i>	- доктор наук з держ. Управління, доцент, професор кафедри	5
<b>Харківський національний університет внутрішніх справ</b>		
<i>Коршєнко В.А.</i>	- канд. юр. наук, завідувач. НДЛ	7
<i>Мордвинцев М.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, пров. наук. співробітник НДЛ	135
<i>Хлєтков О.В.</i>	- старший науковий співробітник НДЛ	135
<i>Ницюк С.П.</i>	- старший науковий співробітник НДЛ	135
<b>Харківський національний університет ім. В.М. Каразіна</b>		
<i>Гончаров М.О.</i>	- студент	79
<i>Григоренко В.Б.</i>	- студентка	81
<i>Деменко Є.Є.</i>	- студент	79
<i>Дядюн С.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	13, 63, 83
<i>Зуб М.Е.</i>	- студент	77

<i>Киян А.С.</i>	- студентка	81
<i>Краснобаев В.А.</i>	- докт. пехн. наук, професор, професор кафедри	77
<i>Кузнєцов А.А.</i>	- докт. пехн. наук, професор, професор кафедри	79, 81
<i>Кузнєцова Е.А.</i>	- студентка	77, 81
<i>Кузнєцова Т.Ю.</i>	- научний сотрудник кафедри	77
<i>Нарєжний О.П.</i>	- канд. техн. наук, доцент кафедри	71
<i>Онїкійчук О.О.</i>	- студент	
<i>Худов Р.Г.</i>	- студент	72
<b>Харківський національний університет міського господарства ім. А.Н. Бекетова</b>		
<i>Дядюн С.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	13, 63, 83
<i>Кухар М.А.</i>	- асистент кафедри	3
<i>Метешкин К.А.</i>	- докт. техн. наук, професор, професор кафедри	3, 83
<b>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба</b>		
<i>Авдєєв В.Ф.</i>	- ст. викладач кафедри	88
<i>Александров О.В.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с.	20
<i>Бабенко О.І.</i>	- канд. техн. наук, доцент, пров. наук. співробітник НДВ	88, 104
<i>Балакірева С.М.</i>	- канд. техн. наук	21
<i>Бекіров А.Е.</i>	- канд. техн. наук, викладач кафедри	90, 117
<i>Березний А.О.</i>	- нач. штабу-перший заступник начальника університету	92
<i>Борозенець І.О.</i>	- канд. техн. наук, викладач кафедри	26, 27
<i>Бровко М.Б.</i>	- наук.співробітник НДВ	92, 93, 101
<i>Булаєнко В.І.</i>		25
<i>Бусигін Ю.Г.</i>	- науковий співробітник НДВ	101
<i>Василець М.В.</i>	- ст. офіцер штабу університету	103
<i>Власік С.М.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., пров. наук. співробітник НДЛ	94
<i>Власов А.В.</i>	- канд.військ. наук, пров. наук. співробітник НДВ	104
<i>Герасимов С.В.</i>	- докт. техн. наук, с.н.с., ст. наук співробітник	29
<i>Головняк Д.В.</i>		24
<i>Голубничий Д.Ю.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	94, 96
<i>Грічанюк О. М.</i>	- канд. техн. наук, ст.-наук. співробітник НВ	106
<i>Гриценко Л.А.</i>	- наук. співробітник НДВ	97
<i>Гурін О.М.</i>	- канд. військ.наук, ст. наук. співробітник НДЛ	107
<i>Данюк Ю.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент	19
<i>Докучаєв В.П.</i>		25
<i>Дубовик Г.В.</i>		21
<i>Дроб Є.М.</i>	- канд. техн. наук	24
<i>Ермошин М.А.</i>	- доктор військових наук; професор; професор кафедри	98
<i>Жуйков Д.Б.</i>	- канд. техн. наук, доцент	25
<i>Залкін С.В.</i>	- канд.військ. наук, с.н.с., пров. наук. співробітник НДЛ	99, 101
<i>Запара Д.М.</i>	- начальник науково-дослідного відділу	92
<i>Захарченко І.В.</i>	- канд. техн. наук	18
<i>Іщенко Д.А.</i>	- канд.техн.наук	107
<i>Клімішен О.О.</i>	- канд. техн. наук	
<i>Калачова В.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, с.н.с., ст..наук. співробітник НДВ	101, 105
<i>Кітов В.С.</i>	- старший викладач кафедри	102
<i>Ковтуненко Н.М.</i>	- курсант	90, 117
<i>Кожушко Я. М.</i>	- канд. техн. наук, старший науковий співробітник НДВ	106, 107
<i>Колмиков М.М.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., ст.-наук. співробітник НДВ	101
<i>Коломійцев О.В.</i>	- докт. техн. наук, с.н.с., начальник НДВ	102
<i>Корольов Р.В.</i>	- канд. техн. наук	19
<i>Косенко В.П.</i>	- мол. наук. співробітник НДВ	98
<i>Кривоножко А.М.</i>		24
<i>Крижанівський І.М.</i>	- науковий співробітник НДВ	103
<i>Лавров О.Ю.</i>	- канд. техн. наук	129
<i>Лазєбник С.В.</i>	- канд. військ. наук, с.н.с., пров. наук. співробітник НДВ	87, 88, 97
<i>Леках А.А.</i>	- канд. техн. наук; начальник науково-дослідної лабораторії	94
<i>Лисак Г.Г.</i>	- пров. наук. співробітник НДВ	98
<i>Литвиненко М.І.</i>	- канд. техн. наук, доцент	21
<i>Мазін П.К.</i>	- мол. наук. співробітник НДВ	92

<i>Малюга В.Г.</i>	- докт. техн. наук; с.н.с., заст..нач. наукового центру	104
<i>Місюк Г.В.</i>	- ад'юнкт	72
<i>Місюра О.М.</i>	- канд. техн. наук; с.н.с., начальник НДУ	110
<i>Микитюк С.О.</i>	- докт. пед. наук, професор; пров.наук. співробітник НДВ	105
<i>Михальова Л.В.</i>	- мол.наук.співробітник НДЛ	107
<i>Нізієнко Б.І.</i>	- канд. техн. наук, професор	20
<i>Олексенко О.О.,</i>	- ад'юнкт	74
<i>Осієвський С.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	19
<i>Павленко М.А.</i>	- докт. техн. наук, доцент, начальник кафедри	19, 24, 26
<i>Парфило В.В.</i>	- курсант	90, 117
<i>Пархоменко Д.О.</i>	- канд. техн. наук	18, 21
<i>Пєвцов Г.В.</i>	- докт. техн. наук, професор, професор кафедри	20
<i>Петров О.В.</i>	- канд. техн. наук	19
<i>Пічугін М. Ф.</i>	- канд. військ.наук, професор, пров. наук. співробітник НДВ	106, 107
<i>Пилипенко В.М.</i>	- ст. наук.співробітник НДВ	104
<i>Руденко В.М.</i>	- канд. техн. наук, доцент	21
<i>Сєров С.С.</i>		25
<i>Сідченко С.О.</i>	- канд. техн.наук, с.н.с., начальник НДЛ	99
<i>Старцев В.В.</i>	- наук. співробітник НДЛ	93, 94, 101, 107
<i>Скорик А.Б.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с.	20
<i>Суходольська Г.О.</i>	- курсант	94
<i>Танцюра О.Б.</i>	- канд. техн. наук, -наук. співробітник НДЛ	
<i>Тимочко О.І.</i>	- докт. техн. наук, професор, професор кафедри	19, 21, 24, 129
<i>Третьяк В.Ф</i>	- канд. техн. наук, доцент, с.н.с., пров. наук. співробітник НДВ	101, 105, 108
<i>Тристан А.В.</i>	- доктор техн. наук; с.н.с.; заст.. нач. НДВ	110
<i>Турінський О.В.</i>		20
<i>Хижняк І.А.</i>	- викладач кафедри	74
<i>Хударковський К.І.</i>	- канд. техн. наук, доцент, с.н.с., ст.-наук. співробітник НДЛ	99
<i>Худов Г.В.</i>	- докт. техн. наук, професор, начальник кафедри	72, 74
<i>Циганко О.В.</i>	- ст. офіцер штабу університету	103
<i>Щербак Г.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент	26, 27
<i>Шило С.Г.</i>	- канд. техн. наук, доцент	26, 27
<i>Ярош С.П.</i>	- докт. військ. наук, професор, начальник кафедри	92
<i>Яворський М.В.</i>	- курсант	96
<i>Яровий М.В.</i>	- ст. викладач кафедри	105
<i>Olizarenko S.</i>	- Doctor of Technical Sciences	22
<i>Samokish A.</i>		22
<b>Харківський національний університет радіоелектроніки</b>		
<i>Белокурський Ю.П.</i>	- асистент кафедри	65
<i>Васильцова Н.В.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., доцент, доцент кафедри	126
<i>Грінєнко Т.О.</i>	- канд. техн. наук, доцент кафедри,	138
<i>Данилов А.Д.</i>	- ст. викладач кафедри	116
<i>Золотухін О.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри,	136
<i>Кобзєв В.Г.</i>	- канд. техн. наук, доцент. с.н.с., доцент кафедри	140
<i>Козлов Ю.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	5, 123, 142
<i>Козирєв А.Д.</i>	- студент	112, 114
<i>Лановий О.Ф.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри,	136
<i>Пастушенко В.Ю.</i>	- магістрант	28
<i>Пастушенко Н.С.</i>	- канд. техн. наук, професор, професор кафедри	28
<i>Сєвєрінов О.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	96
<i>Скічко Д.В.</i>	- студент	138
<i>Славгородський В.Ю.</i>	- аспірант	114
<i>Снісар С.М.</i>	- аспірант	114
<i>Щєрбина О.О.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри,	65
<i>Шубін І.Ю.</i>	- к.т.н., доцент, професор кафедри	112, 114
<b>Харківський національний економічний університет ім С.Кузнєца</b>		
<i>Євсєєв С.П.</i>	- доктор техн. наук, с.н.с.,	85
<i>Поляков А.О.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	85

**Харківський національний технічний університет сільського господарства ім Петра Василенка***Путятін В.П.* - доктор техн. наук, професор, професор кафедри 126*Чалий І.В.* - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри 126**Академія праці, соціальних відносин та туризму, м. Київ***Каревік О.О.* - канд. техн. наук, керівник Центру центру дист. навчання 68**Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних сил України, м. Київ***Мельник В.М.* - канд. військ. наук, провідний науковий співробітник 69**Центральне управління метрології і стандартизації Збройних Сил України, м. Київ***Талабко О.Д.* - заступник начальника Центрального управління 69**Kharkiv University Lyceum***Pavlenko V.* 24*Sentemova N.* 24

Наукове видання

**Міжнародна науково-практична конференція**  
**“ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**У ПІДГОТОВЦІ ТА ДІЯЛЬНОСТІ**  
**СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ”**

Збірник тез доповідей

Відповідальний за випуск *О.Ю. Іохов*

В авторській редакції.  
Упорядник: *В.Є. Козлов*.  
Комп’ютерна верстка: *В.Є. Козлов. В.Є. Козлов*.

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 9,62. Тираж 30 пр. Зам. № 11.

---

Видавець і виготовлювач Національна академія Національної гвардії України  
Майдан Захисників України, 3, м. Харків, 61001.  
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК № 4794 від. 24.11.2014 р.

*Міжнародна науково-практична конференція 15 березня 2019 року, м. Харків*

