



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**



**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

**Міжнародна науково-практична конференція**

**“Застосування інформаційних технологій  
у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку”**

***14-15 березня 2018 року***

***м. Харків***

***Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 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.

**Відповідальний секретар – Луговська Т.П.**, начальник кабінету кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України (739-26-89, 4-89).

**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 (739-26-89, 4-89).

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

**Телефон:** 8-057-739-26-89.

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

Тези доповідей опубліковано в авторській редакції, мовою оригіналу.

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

Емельянова В.О.

## ЗАДАЧА ОЦЕНКИ ЗЕМЛИ ПОД ЗАБРОШЕННЫМИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

По статистике, в Харькове наблюдается широкомасштабное увеличение интенсивности движения и количества автомобилей, в частности легковых. Практически треть жителей города постоянно сталкивается с проблемами парковки. В процессе проектирования часто не уделяется достаточного внимания вопросам рационального использования территории города, и так как в нынешнее время купить землю для строительства паркинга довольно дорого, остается актуальным использование заброшенных промышленных объектов.

Всего выделяют три подхода к оценке: сравнительный, затратный и доходный, однако проблема заключается в правильности их применения. Главной при оценке подобной недвижимости должна быть ее потенциальная польза. Поэтому, во-первых, стоит определить, как можно использовать данный объект, чтобы он смог приносить доход. Так же наиболее важно при оценке подобных объектов учитывать местоположение объекта и категорию земельного участка, поскольку именно они диктуют варианты возможного использования объекта, определение состояния объекта в целом и возможностей его дальнейшего использования. Для того чтобы заброшенному объекту придать некоторую функциональность, зачастую требуется значительная реконструкция таких объектов, что и предлагается сделать для строительства автомобильного паркинга.

Каждый город имеет свои собственные промышленные здания, лучшие времена которых остались позади - бывшие заводы, фабрики, почтовые сортировочные станции, заброшенные гидроэлектростанции. Как правило, такие сооружения находятся в хорошем состоянии, в пределах городских границ города, а некоторые имеют архитектурное наследие.

Так в г. Харьков существуют заброшенные промышленные объекты, которые целесообразно использовать для строительства паркингов. Примером таких объектов может быть элеватор (рис. 1), который находится вблизи Южного железнодорожного вокзала, а также незастроенная территория в Холодногорском районе г. Харьков (рис.2).

Данные объекты целесообразно использовать для строительства под автомобильные паркинги, так как они находятся в густонаселенных районах г. Харьков.

В процессе проектирования парковочных мест необходимо учитывать множество факторов, обеспечивающих их оптимальное функционально-технологическое устройство и удобство использования. Функциональная насыщенность парковочных мест - это один из основных факторов, влияющих на их решение по планированию пространства.

Для сравнительного анализа проанализируем ситуацию с автомобильными парковками на примере зарубежных стран. Например, в городе Нью-Йорк, несмотря на разви-



Рисунок 1 – Фрагмент снимка элеватора со спутника

Рисунок 2 – Фрагмент снимка незастроенного участка



тую систему общественного транспорта, сети стоянок и строгой системе паркингов, найти место для парковки в центральных районах практически невозможно. Сходство Украины и США в том, что кроме уличных проблем с паркингом, существуют и проблема парковки автомобилей во дворах жилых кварталов. Придомовая территория принадлежит жителям соответствующего дома, и это должна быть рекреационная благоустроенная зона, в которой автомобилям нет места.

Сельское хозяйство в современной Европе уходит на самый дальний план. Поэтому по всему континенту сейчас пустуют сотни элеваторов и силосных башен. Компания Volkswagen превратила два подобных сооружения в многоуровневые паркинги.

В Вольфсбурге пустовали две огромных силосных башни. Их выкупил Volkswagen и



Рисунок 3 - Автомобильные башни Autostadt в Вольфсбурге (Германия)



Рисунок 4 - Многоуровневый паркинг в Китае

превратил в огромный гараж для только что произведенных автомобилей. Всего в каждой из башен может поместиться до 400 автомобилей в одночасье. А в двух, соответственно, 800 (рис.3).

В Китае эта проблема решена с помощью многоуровневых автоматизированных паркингов (рис.4).

Таким образом, решать проблему автопарковок в городе Харьков можно используя заброшенные промышленные объекты и территории, например, на основе заброшенного элеватора (см. рис.1) или заброшенной территории в Холодногорском районе.

**Волошина В.О.**

### **ОЦІНКА ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗЕМЛЄВІДВЕДЕННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ СТРУННОГО ТРАНСПОРТУ «SKYWAY»**

Транспортний комплекс SkyWay являє собою спеціальний автомобіль на сталевих колесах, розміщений на струнних рейках, встановлених на опорах (див рис). Це не



автомобиль, з яким можна їхати по готовим дорогах і це не поїзд, якого можна пустити по залізничних рейках. Це ціла нова транспортна система. SkyWay, крім міського, швидкісного і вантажного транспорту, включає всю інфраструктуру 2-го рівня: струнні естакади, станції, вокзали, термінали, депо, стрілочні переводи, системи управління

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

і так далі. Це транспорт 4-го покоління з 12-ма базовими перевагами, що розвиває швидкість до 500 км / год, який здатний замінити автомобіль, поїзд і літак. Перед тим, як втілити технологію струнного транспорту «в залізо», її треба розробити, провести ряд випробувань, довести її працездатність.

Актуальність даної теми має велике значення в світі так як вже велику кількість часу науковці займаються питанням побудови струнного транспорту «SkyWay».

Особливостями землевідведення при будівництві струнного транспорту «SkyWay» земельні ділянки на яких будуть розташовані опори тобто до якої категорії земель вони належать, від цього буде залежати ціна конкретної земельної ділянки яку займає опора. Ціль даної теми полягає в правильності використання землевідведень для раціонального розподілення території на яких будуть розміщені опори. Проаналізувавши побудову струнного транспорту вчені не обійшли увагою і головну тенденцію останнього часу – дбайливе ставлення до навколишнього середовища. Відсутність земельного насипу, мінімальне землевідведення дає можливість мінімізувати використання земельних ділянок, скорочення обсягу викиду шкідливих речовин в атмосферу роблять «SkyWay» серйозним претендентом на звання самого екологічного транспорту в світі.

Проект «SkyWay» – це унікальний показник ефективності, який вигідно відрізняє струнний транспорт від будь-яких з нині відомих громадських видів транспорту. Наприклад, висока швидкість (до 500 км / ч) і стійкість до екстремальних природно-кліматичних умов роблять струнний транспорт головним конкурентом авіації. А мала площа яких торкається земель і економічність дозволяє йому змагатися з таким гігантом, як автомобільний транспорт.

«SkyWay» – ідея майбутнього. Жителям Землі потрібна нова ідея, яку вони зможуть досягти і пишатися. Позаду залишити поїзди та автомобілі. Струнний транспорт є перспективним наприклад з економічної точки зору це неминуче, тому що сьогодні переміщення швидким, дешевим і екологічним способом – важлива потреба людей. Крім створення зручного міського, міжміського та міжнародного транспорту ця універсальна система дозволить включити в економічний оборот сировина, яке знаходиться у важкодоступних регіонах, у вічній мерзлоті, джунглях і високогір'ї.

**Метешкин К.А., Демура М.А.**

## **ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ ГИС АНАЛИЗА**

Географические информационные системы (ГИС) – это успешно развивающаяся информационная технология, эффективно применяющаяся во многих отраслях, в том числе и в транспорте. ГИС-анализ является процессом поиска пространственных закономерностей в распределении данных и взаимосвязей между объектами.

Задача научного обоснования решения задач управления транспортной системой может быть выполнена на основе геоинформационных систем (ГИС) и ГИС-анализа ее структуры, качественных и количественных характеристик. Одной из задач ГИС-анализа инфраструктуры автомобильных парковок является определение индексов связности и доступности. Эти индексы можно определить как математически, так и с помощью различных программных технологий.

Решение транспортных задач инфраструктуры автомобильных парковок возможно с помощью решения задачи Коммивояжера и методов ее решения, таких как метод ветвей и границ, алгоритм Дейкстры, жадный алгоритм и другие.

Задача Коммивояжера – одна из самых известных задач комбинаторной оптимизации, которая заключается в поиске самого оптимального маршрута, проходящего через указанные точки хотя бы по одному разу с последующим его возвратом в исходную

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

точку (рис. 1). Метод ветвей и границ является общим алгоритмическим методом для нахождения оптимальных решений различных задач оптимизации, особенно дискретной и комбинаторной оптимизации.

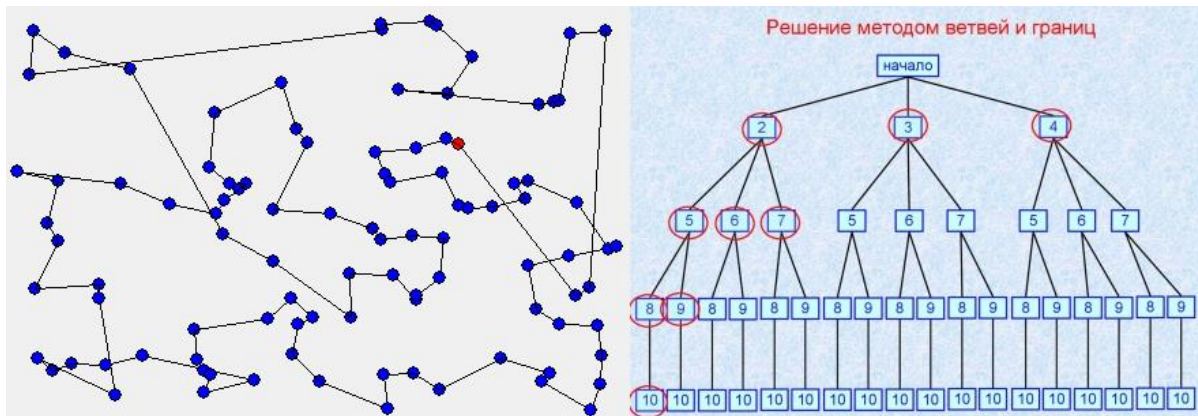


Рисунок 1 – Пример решения задачи Коммивояжера методом веток и границ

Алгоритм Дейкстры заключается в поиске пути на графах, который находит кратчайшее расстояние от одной из вершин графа до всех остальных или к заданной конечной. Данный алгоритм работает только для графов без рёбер отрицательного веса и широко применяется в программировании. Жадный алгоритм – это алгоритм нахождения наикратчайшего пути путем выбора самого короткого, ещё не выбранного ребра, при условии, если оно не создает цикл с уже выбранными ребрами. «Жадным» этот алгоритм назван потому, что на последних шагах приходится расплачиваться за жадность.

Среди множества различных видов программных технологий работающих с графической информацией, в транспортной отрасли наиболее востребованными являются геоинформационные системы, в которых для работы с атрибутивной информацией используются технологии баз геоданных. Программное обеспечение компании ESRI представляет собой мощный набор средств, для создания, редактирования, запрашивания и управления картографическими базами данных, а также пространственного анализа линейных сетей.

Характеристики, которые позволяют программному обеспечению ArcGIS полностью решать задачи ГИС для целей транспортного сектора, заключаются в следующем: надежная линейная модель данных; возможности комплексного пространственного анализа; управление и представление дорожных кадастров; привязывание файлов данных о километровой разметке к линейной сети, например, к подсчетам транспортного движения; возможности интеграции баз данных с помощью интерфейсов с промышленными стандартными системами управления реляционными базами данных с помощью SQL и др.

Компания ESRI также предлагает широкий спектр дополнительных модулей, которые значительно расширяют возможности базовых продуктов ArcGIS. Специализированным ГИС-инструментом для повышения производительности работы и расширенного пространственного ГИС-анализа является дополнительный модуль ArcGISNetworkAnalyst (рис. 2), который предназначен для проведения сетевого пространственного анализа данных и позволяет:

- найти наиболее эффективный маршрут движения;
- построить маршрутный лист;
- найти ближайший пункт обслуживания;



- построить зоны обслуживания с учетом транспортной доступности;
- создать матрицу расстояний от каждого узла сети до всех других узлов;
- использовать имеющиеся в наличии ГИС данные;
- работать с простым в освоении и использовании интерфейсом;
- моделировать комплексные задачи с помощью приложения ModelBuilder.

В модуле NetworkAnalyst также решается задача Коммивояжера, и в ней могут учитываться все те же факторы, что и в задаче поиска кратчайшего маршрута.

С помощью современных методов геоинформационных технологий и ГИС-анализа могут решаться даже самые сложные транспортные задачи.

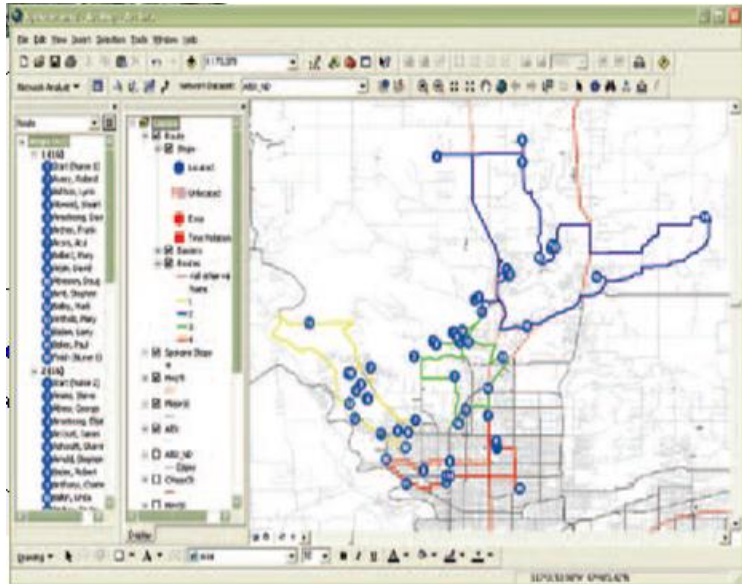


Рисунок 2 – Окно модуля ArcGISNetworkAnalyst

**Павленко И.С., Пастушенко Н.С., Педро Вивалдо, Файзулаева О.Н.**

### **К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАЗОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГОЛОСОВОГО СИГНАЛА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В СИСТЕМАХ АУТЕНТИФИКАЦИИ**

В последнее время особо остро стоит проблема сохранности финансовых и информационных ресурсов, доступ к которым осуществляется с помощью сетевых технологий. Первым барьером для сохранения ресурсов является система аутентификации, совершенствованию которой посвящено множество исследований в последние двадцать лет.

Одно из основных направлений совершенствования систем аутентификации было связано с использованием статических биометрических признаков. Как показала практика, эти надежды не оправдались. Причины этого – низкие качественные характеристики и простота подделки шаблона пользователя.

В связи с этим, основные исследования сосредоточены на использовании в системах аутентификации динамических (поведенческих) биометрических признаков и, первую очередь, голоса пользователя. В современных голосовых системах аутентификации используются амплитудные и частотные характеристики сигнала, а фазовая информация традиционно игнорируется. Однако известно, что фаза сигнала содержит больше информации, чем амплитуда и частота. Поэтому цель данной работы – исследование фазовых характеристик голосового сигнала пользователя.

Голосовые системы функционируют в предположении о непрерывности изменения амплитуды и частоты анализируемого сигнала. Естественно предположить, что и фаза голосового сигнала изменяется непрерывно. Более того, для фазы известны пределы изменения (от 0 до 360 градусов). Можно предположить, что распределение фазового угла в этом случае должно подчиняться равномерному распределению.

В процессе регистрации голосовых сигналов пользователя с помощью микрофона была получена вещественная составляющая аналитического сигнала. Обработка материалов регистрации с помощью преобразования Гильберта дает возможность восстановить мнимую составляющую аналитического сигнала. Имея эти составляющие, рассчитывалась фазовая характеристика, которая не фиксируется с помощью микрофона, в каждой точке регистрации.

При анализе амплитудного спектра выделяют частоту основного тона (около 250 Гц) и обертоны (формантные частоты), которые кратны частоте основного тона. На этом спектре ярко выражены три кратных частоты. Далее, выделенные максимумы аппроксимируются полиномом, коэффициенты которого используются для аутентификации пользователя. При этом скорость изменения спектральной плотности формантных частот, также является отличительным признаком пользователя.

Как указано выше, в настоящее время в системах аутентификации используется зарегистрированная и оцифрованная вещественная (реальная) составляющая голосового сигнала. В тоже время известно, что аналитический сигнал имеет и мнимую составляющую. На основе указанных составляющих и рассчитывается фазовый угол с помощью функции арктангенса. Каждый зарегистрированный отсчет голосовой сигнал можно представить в виде вектора на комплексной плоскости, который для следующего отсчета будет смещаться. Известно, что на выходе функции арктангенса будем иметь фазовые углы от  $-\pi$  до  $+\pi$ . В тоже время область определения фазового угла голосового сигнала в действительности находится в области от 0 до  $2\pi$ . Для этого необходимо откорректировать полученный фазовый угол с учетом знака реальной и мнимой составляющей аналитического сигнала.

Теперь проанализируем фазовый спектр этого сигнала. На рис. 1 представлены два спектра. Разница представленных фазовых спектров заключается в следующем. На рис. 1а представлен спектр, который рассчитан на основе угловых данных, полученных по значениям на выходе функции арктангенса. На данном рисунке максимумы формант выражены не ярко. На рис. 2б представлен спектр откорректированного фазового угла.

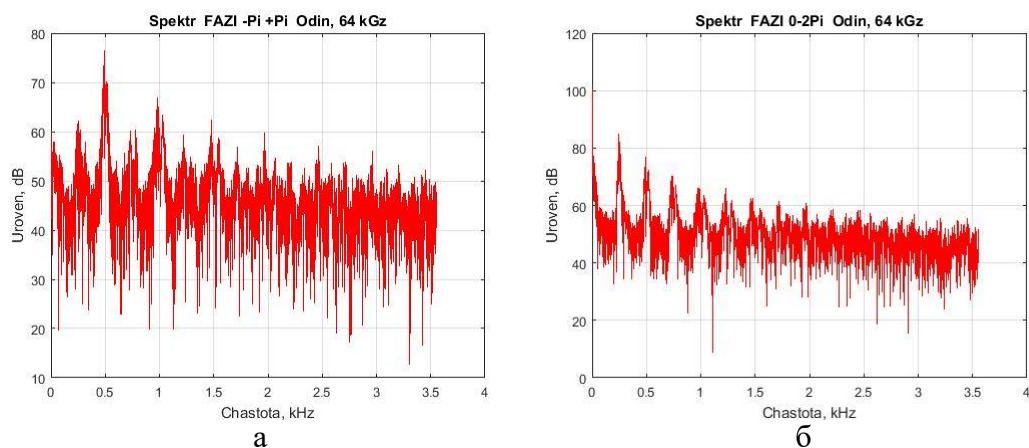


Рисунок 1 – Фазовый спектр голосового сигнала (а – на выходе функции арктангенса; б – откорректированный угол)

Анализ показывает, что фазовый угол имеет форму пилообразного сигнала и после коррекции изменяется в пределах от 0 до  $2\pi$ . Длительность сигнала является, в общем случае, неизвестной, которая зависит от произносимого слова и характеристик голосового тракта пользователя. Таким образом, стоит задача обнаружения сигнала известной формы (пилообразного сигнала) неизвестной длительности. Последнее существенно осложняет решение задачи обнаружения – измерения.

Фазовый спектр целесообразно рассчитывать на основе откорректированных углов. Это позволит упростить процедуры выделения формантных частот (см. рис. 1). Более того, в



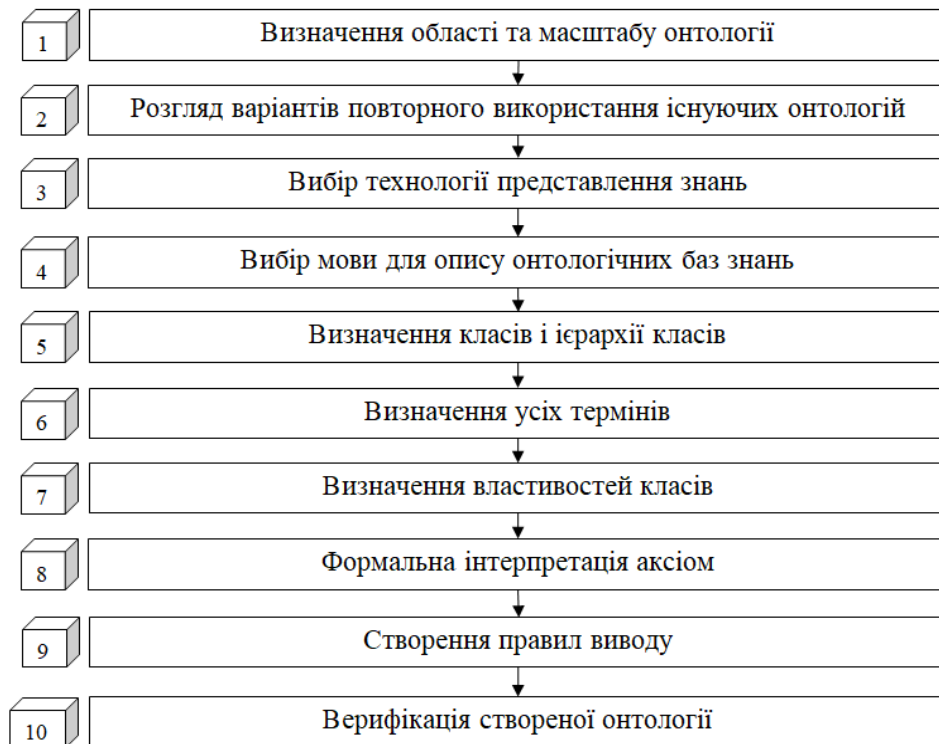
этом случае фазовый спектр будет более информативным, по отношению к амплитудному спектру. Т.е. по фазовому спектру можем выделить больше формантных частот и тем самым, подтверждаются результаты, представленные применительно к решению задачи аутентификации. Более того, это указывает на ошибочность подходов принятых при решении задач аутентификации, когда игнорируется фазовая информация.

**Кухар М.А.**

## **ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДИКИ РОЗРОБКИ ОНТОЛОГІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН УКРАЇНИ**

На даний час існує багато рекомендацій згідно побудови онтології в різних галузях діяльності людини, але на даний момент відсутній загальний алгоритм створення онтологій. Деякі кроки в цьому напрямі були зроблені, але вони не враховують складність побудови онтології для комп'ютерної системи підтримки прийняття рішень в земельних відносинах, яка полягає у представленні декларативних знань в земельних відносинах шляхом використання лінгвістичного та математичного апаратів.

З цього приводу для побудови онтології земельних відносин України можна виділити ряд кроків які сформулюють її методику, що наведена на рисунку і пояснень не потребує.



Для побудови онтології обрана область земельних відносин, аналогів представлення якої не виявлено. Для представлення знань обрана дескриптивна логіка, яка поєднує в собі можливість представлення знань у вигляді ієрархії понять. Для опису онтології об'єднані мова OWL та СуsL, які повністю забезпечить представлення онтології земельних відносин на різних рівнях прийняття рішень. Для представлення класів і ієрархій класів, на прикладі Земельного кодексу України, використані логіко-лінгвістичні методи. Визначення усіх термінів для представлення елементів онтології на прикладі Земельного кодексу України використана логіка предикатів. Для визначення властивостей класів онтології використані правильно побудовані формули формальної теорії, на основі яких інтерпретовані аксіоми онтології земельних відносин, які описані в Земель-

ному кодексі України. Створені правила виводу спираючись на отриманні дані і особливості побудови формальної теорії. Проведена верифікація побудованої отології з використанням алгоритмів і програм написаних на мові програмування Python.

Таким чином, створені передумови розроблення системи підтримки прийняття рішень, яка зменшить вплив людського фактору на земельні відносини, збільшить ефективність в керуванні даними, координацію та планування робіт стануть більш доцільними.

**Новикова О.О.**

### **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ КАДРОВИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

Дослідження процесу відбору, підготовки і професійної діяльності викладачів вищих навчальних закладів, проведене на кафедрі протягом останніх років, дозволило вирішити актуальне наукове завдання: розроблено інформаційну технологію підтримки прийняття кадрових рішень для вищих навчальних закладів України як комплексу моделей і методів автоматизації процесу відбору кандидатів для підготовки викладачів і супроводження їх у процесі становлення та професійної діяльності.

У процесі дослідження одержані результати:

- удосконалено метод кількісного оцінювання ступеня відповідності кандидатів для підготовки викладачів за рахунок формалізації оцінних функцій експерта засобами теорії нечітких множин, що дозволяє зіставляти результати оцінювання, отримані за різними шкалами, забезпечує можливість формалізації процесу обробки даних і спрощує процедуру експертного оцінювання, дозволяє розробляти професіограми (групи ознак спеціаліста) для будь-якої галузі діяльності людини. а також забезпечує можливість усунення суб'єктивності при відборі;

- удосконалено модель викладача ВНЗ як результат лінгвістичної обробки множини ознак, яка, на відміну від відомих, відбиває специфіку професійно значимих якостей, необхідних кандидатам на заміщення посад викладачів і для підготовки в аспірантурі, та ознак професійної діяльності викладачів;

- удосконалено інформаційну технологію підтримки прийняття кадрових рішень для ВНЗ шляхом відбору кандидатів для підготовки викладачів, яка ґрунтується на формалізованому описі методами дискретної математики і нечітких множин процедур вибору за визначеними ознаками і, на відміну від відомих, дозволяє автоматизувати процес відбору за умов невизначеності та підвищити його якість за рахунок вироблення обґрунтованих рекомендацій, що знижують ризик прийняття невірних рішень не менш ніж у два рази у порівнянні з існуючою технологією відбору кадрів;

- дістав подальшого розвитку метод моніторингу професійної діяльності викладачів, що, на відміну від відомих, використовує взірцеві показники якості окремих складових діяльності.

Розроблена інформаційна технологія доведена до практичної реалізації з використанням системи програмування Visual Basic та додатку MS Excel у вигляді програмного забезпечення (ПЗ), що має дружній інтерфейс і не потребує спеціальної підготовки користувачів.

**Козлов Ю.В., Новикова О.О.**

### **ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЮ ГОТОВНОСТІ ВИКЛАДАЧА ДО ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВИХ ОBOB'ЯЗКІВ**

Інформаційна модель викладача вищого навчального закладу (ВНЗ) містить складові особистості викладача  $M_{OB}$  і професійної діяльності викладача  $M_{ПДВ}$ .

Ефективність професійної діяльності у будь-якій галузі зумовлена ступенем збігу психологічного змісту роботи та схильності індивіда до певного типу діяльності, що визначаються на етапі відбору кандидатів, що відповідають  $M_{OB}$ , для підготовки в ад'юнктурі та заміщення посад викладачів ВНЗ. Найбільш важливою у процесі становлення викладача, накопичення ним досвіду, а також при оцінюванні ступеню готовності до виконання службових обов'язків є складова професійної діяльності.

Модель професійної діяльності викладача  $M_{ПДВ}$  можна розробити шляхом використання основних напрямків кібернетичної педагогіки:

$$M_{ПДВ} = M_M \cup M_3 \cup M_{Нвч} \cup M_H = \langle m \mid m \in M_M \vee m \in M_3 \vee m \in M_{Нвч} \vee m \in M_H \rangle, \quad (1)$$

де  $M_M$ ,  $M_3$ ,  $M_{Нвч}$ ,  $M_H$  – моделі методичної, змістовної, навчальної та наукової діяльності викладача відповідно.

Методична (як вчити) складова такої моделі ґрунтуються на вихідних для конкретного ВНЗ моделях фахівця і процесу навчання за спеціальностями.

Змістовна (чому вчити) складова розробляється сумісно замовником і виконавцем замовлення на основі законодавчих та нормативних документів і може за домовленістю сторін змінюватись у разі потреби; вона також включає модель професійних знань викладача (або експертів-педагогів).

Навчальна складова відбиває фактично зайнятість викладача безпосередньо у навчальному процесі.

Наукова складова передбачає діяльність викладача, пов'язану з підвищенням ним свого кваліфікаційного рівня, опублікуванням результатів досліджень у фаховій галузі тощо.

Апробований метод оцінювання ефективності службової діяльності передбачає оцінювання ознак  $M_{ПДФ}$  для конкретного викладача експертним методом приписування балів, оброблення отриманих результатів та розрахунок деякого коефіцієнта відповідності за нескладними формулами. Значення останнього, близьке до одиниці, свідчить про високу ступінь готовності викладача до виконання службових обов'язків.

Модель професійної діяльності викладача, розроблена в розглянутий спосіб, може використовуватися для моніторингу професійної діяльності викладача, так як накопичення результатів оцінювання протягом тривалого часу дозволяє контролювати ступінь відповідності об'єкта оцінювання (викладача, аспіранта) обраній професії і приймати відповідні рішення, у тому числі кадрові.

**Козлов Ю.В., Новикова О.О.**

### **МЕТОД ПОБУДОВИ РАНЖИРУВАНИХ СПИСКІВ КАНДИДАТІВ НА ЗАМІЩЕННЯ ПОСАД ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ КАДРОВИХ РІШЕНЬ**

Одним з головних завдань у будь-якій галузі людської діяльності є ефективне вирішення завдань кадрового забезпечення, зокрема, відбір та комплектування виробничих та інших підрозділів фахівцями визначених спеціальностей. Часто плінність кадрів в них обумовлена недосконалістю існуючого методичного апарату відбору, підґрунтям якого є відомі експертні методи.

Експертні методи (ЕМ) застосовують для встановлення чинників або факторів, які на пряму чи опосередковано впливають на виконання завдань професійної (службової) діяльності, а також вагових коефіцієнтів, що визначають ступінь цього впливу. При цьому традиційні ЕМ іноді удосконалюють шляхом формалізації оцінних функцій експертів з використанням теорії нечітких множин для опису використовуваних (зазвичай, порядкових) шкал, складання переліку позитивних якостей особистості та рис характеру кандидатів на заміщення посад, а також розроблення та втілення на практиці методу

оцінювання та візуалізації ступеня відповідності об'єктів порівняння (ОП) заданим вимогам. Підбір групи експертів для вирішення завдань відбору виконують за визначеними правилами, що не завжди гарантує об'єктивність.

Для вирішення завдань рейтингового оцінювання деяких ОП за результатами експертизи, виконаної з використанням чотирибальної шкали порядку, часто застосовують коефіцієнти конкордації, рангової кореляції Спірмена, кореляції знаків Фехнера та модифікований коефіцієнт конкордації (МКК). Останній зазвичай використовують для порівняння вибірок  $X$  та  $Y$ , складених із оцінок  $y_i$  та  $x_i$ .

Якщо одну із вибірок, наприклад  $Y$ , визначити як взірць ( $y_1 = y_2 = \dots = y_i = y_m = 5$  за чотирибальною шкалою), то розглянутий коефіцієнт можна використати для ранжирування деяких об'єктів порівняння за деякими ознаками, відповідні оцінки  $x_i$  яких за чотирибальною шкалою визначені експертним методом. Такий підхід може бути прийнятним для вирішення завдань професійного відбору.

Для перевірки висунутої гіпотези було проведено експертне опитування групи службовців у кількості 21 особи. В якості експертів залучалися самі службовці (співробітники), які заповнювали спеціально розроблені опитувальні аркуші оцінками чотирибальної шкали, як відповіді на запитання: "Чи притаманна визначена якість (або риса) конкретній особі?" Відповідь "Так" відповідала оцінці 5, "Скоріше так, чим ні" – 4, "Скоріше ні, чим так" – 3, "Ні" – 2. За результатами оброблення було отримано рейтинги у вигляді так званих коефіцієнтів відповідності  $K_v$  та МКК для загальних якостей особистості (25 складових) та вольових рис характеру (9 складових). Аналіз показав, що рейтинги ОП, що визначають їх місце у ранжированих списках, практично збігаються, а при незбігу різняться на один пункт. При цьому значення  $K_v$  розрізняються в третій цифрі після коми, а значення  $W_m$  вже у другій цифрі після коми, що свідчить про його більш високу чутливість. Обчислювальна складність методу з використанням МКК на порядок менша у порівнянні з зіставленим методом.

Метод побудови ранжированих списків з використанням модифікованого коефіцієнту конкордації може бути використаний для вирішення завдань прийняття кадрових рішень при відборі кандидатів для навчання в аспірантурі або заміщення посад викладачів та/ або для оцінювання їх професійної діяльності у вищих навчальних закладах України, а також рівня підготовленості окремого фахівця або виробничого підрозділу до виконання завдань у складі так званої команди.

**Козлов В.Є., Козлов Ю.В.**

## **КОМПЕТЕНТІСНИЙ МЕТОД ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ОЦІНЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА**

Один із підходів до оцінювання досягнень професійної діяльності викладача одержав назву компетентісного. Відмітимо, що Рене Декарту приписують афоризм: "Визначивши точно значення слів, ви визволите людство від половини хибних думок".

Визначимось з дефініціями, не вдаючись глибоко у дефініційний аналіз.

Компетенція – за одним із тлумачень енциклопедичного словника (ЕС) – коло повноважень, наданих законом, уставом чи іншим актом конкретному органу або посадовій особі. Простіше, компетенція слугує для окреслення меж галузі професійної діяльності (у нашому випадку – викладача). При експертному оцінюванні за чотирибальною шкалою визначається як відповідь на запитання "Справляється чи ні об'єкт порівняння (ОП) зі своїми обов'язками?" для будь-якої із складових професійної діяльності фахівця.

Компетентність – іменник від прикметника "компетентний", тобто, за одним із тлумачень ЕС, – знаючий, поінформований, авторитетний в якій-небудь галузі. Компетен-



тність може бути оцінена експертним методом приписування балів напряму або опосередковано як інтелектуальна складова якостей особистості при відборі персоналу або при визначенні відповідності ОП займаній посаді. Результати процедури оцінювання відповідають на запитання “Як підготовлений ОП?”

Таким чином, компетентнісний метод оцінювання професійної діяльності викладача зводиться до вирішення двох завдань. Для першого завдання вихідними даними є перелік кола функціональних обов’язків і повноважень викладача, для другого – перелік необхідних знань, умінь та навичок. Обидва завдання вирішують шляхом експертного оцінювання; при цьому, головна вимога до експертів – компетентність.

**Штонда Р.М., Процюк Ю.О., Черниш Ю.О.**

### **ДЕЯКІ ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ ЧЕРЕЗ ТЕЛЕФОННІ ЛІНІЇ ЗВ’ЯЗКУ**

Високі вимоги до сучасних об’єктів інформаційної діяльності (унеможливлення витоку інформації з обмеженим доступом) призводить до потреби проведення організаційних, інженерних і технічних заходів із захисту інформації на об’єктах інформаційної діяльності (далі – ОІД). Одним із важливих технічних заходів є аналіз телефонних ліній зв’язку (далі – ТЛЗ), які проходять через ОІД та мають вихід за межі контрольованої зони.

На теперішній час використовуються як аналогові так і цифрові ТЛЗ. В аналогових телефонних лініях присутні такі явища як: мікрофонний ефект, параметричний ефект, високочастотне нав’язування (далі – ВЧ-нав’язування), побічні електромагнітні випромінювання та наведення, що призводять до витоку мовної інформації. В цифрових телефонних лініях зазначені явища відсутні, але з абонентської телефонної станції, до якої підключені кінцеві пристрої, може здійснюватись несанкціонований доступ до мовної інформації. Таким чином, аналогові та цифрові телефонні лінії є елементами, з яких можливий витік мовної інформації. Відповідно, з метою запобігання витоку мовної інформації під час створення ОІД фахівцями з технічного захисту інформації проводиться ряд інструментальних перевірок ТЛЗ та вживаються заходи щодо захисту інформації, яка циркулює на об’єкті.

Для перевірок ТЛЗ можуть використовуватися такі сучасні засоби як: зонд-монітор СРМ-700; універсальний аналізатор проводових комунікацій ULAN-2; акустичний рефлектометр АРФА-М; аналізатор телефонних та проводових ліній TALAN, високошвидкісний мобільний комплекс радіомоніторингу і пошуку закладних пристроїв ПЛАС-ТУН 3D. Загалом технічні характеристики перелічених засобів дозволяють проводити аналіз, перевірку та тестування ТЛЗ на наявність засобів несанкціонованого отримання інформації; виявлення передавачів та обстеження ТЛЗ; виявлення фактів несанкціонованого підключення до ТЛЗ та визначення відстані до місць можливого підключення; здійснення перевірки радіоелектронної апаратури, яка підключається до ТЛЗ, на наявність можливих каналів витоку інформації під впливом сигналу ВЧ-нав’язування. Використання даних технічних засобів доцільне лише в комплексі, фахівці повинні мати відповідний досвід роботи з технічними засобами та вміння аналізувати виявлені результати. Висновок про наявність/відсутність закладних пристроїв в ТЛЗ робиться лише за фактом з’ясування природи джерел всіх виявлених випромінювань на ОІД.

Під час виконання планових перевірок щодо оцінки захищеності інформації, яка циркулює на ОІД лабораторією спеціальних досліджень проаналізовано дані вимірювання, узагальнення яких дозволяє зробити висновок, що існують наступні загрози витоку мовної інформації через ТЛЗ (застосування закладних пристроїв) за видами: ВЧ-нав’язування –

70%; ВЧ-підкачка – 30%; наявність паралельного підключення – 25%; наявність низькочастотного сигналу в лінії – 70%. Але при подальших дослідженнях результати не підтвердились. Основними проблемними питаннями під час аналізу ТЛЗ є те, що: ТЛЗ застарілі, можливий вплив однієї лінії на іншу (на засобах перевірки це відображаються, як те що в ТЛЗ є канал витоку інформації); сучасні закладні пристрої мають автономні джерела живлення та керування ними може здійснюватися дистанційно.

Загалом, проведений аналіз ТЛЗ показав, що лише комплексне використання різних технічних засобів для виявлення фактів несанкціонованого підключення, дозволяє повністю виключити використання ТЛЗ для прослуховування розмов, які ведуться в приміщеннях об'єкту, а також для прослуховування телефонних розмов.

**Штонда Р.М., Гук О.М., Мальцева І.Р.**

### **ЗАХИСТ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІД ВПЛИВУ ШКІДЛИВИХ ПРОГРАМ ТА ВІРУСІВ**

Автоматизована система управління (далі – АСУ) будь-якого класу може налічувати в своєму складі сотні і тисячі автоматизованих робочих місць (далі – АРМ), які відіграють роль робочих станцій і серверів. Такі АСУ зазвичай підключені до локальних обчислювальних мереж і в них є поштові сервери, сервери систем автоматизації документообігу, такі як Microsoft Exchange і Lotus Notes.

Для захисту АСУ необхідно встановити антивірусний програмний засіб на всі робочі станції і сервери. При цьому на файлових серверах, серверах електронної пошти і серверах систем документообігу слід використовувати спеціальний серверний антивірусний програмний засіб. Що ж стосується робочих станцій, їх можливо захистити антивірусними сканерами і моніторами.

На даний час в світі розроблена велика кількість спеціальних антивірусних програмних засобів, проксі-серверів і брандмауерів, які сканують трафік, що проходить через них, і видаляють з нього шкідливе програмне забезпечення. Ці програмні засоби часто застосовуються для захисту поштових серверів і серверів систем документообігу.

Захист файлових серверів повинен здійснюватися з використанням антивірусних моніторів, здатних автоматично перевіряти всі файли сервера, до яких йде звернення по мережі. Але антивірусні монітори неефективні для виявлення вірусів в поштових повідомленнях. Для цього необхідні спеціальні антивірусні програмні засоби, які здатні фільтрувати трафік протоколів SMTP, ESMTP, POP3 та IMAP, виключаючи попадання заражених повідомлень до АРМ та АСУ в цілому.

Для захисту поштових серверів можна також використовувати програмні засоби антивірусного захисту, які спеціально призначені для перевірки поштового трафіку, або підключити до поштового сервера звичайні антивірусні програмні засоби, що допускають роботу в режимі командного рядка.

Існує ряд програмних засобів антивірусного захисту для захисту АСУ: McAfee Complete Endpoint Protection Enterprise Suite, McAfee Endpoint Protection Suite, McAfee Complete Endpoint Protection Advanced Suite, Eset Mail Security, Eset File Security, Eset Endpoint Antivirus, Eset Endpoint Smart Security, Eset NOD32 Antivirus. Ці програми сканують пошту і файли, видаляючи в реальному часі всі шкідливі програми, виявляють віруси і троянські програми у макросах, в файлах сценаріїв та в технології зв'язування та впровадження об'єктів в інші документи та об'єкти (OLE). Перевірка виконується в режимі реального часу, а також на вимогу користувача.

Отже щоб виключити можливість зараження вірусами і троянськими програмами, необхідно виконувати наступні рекомендації:

необхідно перевіряти всі зовнішні диски на наявність вірусів перш ніж копіювати або відкривати файли, які містяться на них;

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

необхідно встановити антивірусний програмний засіб і регулярно користуватися ним для перевірки АРМ, своєчасно оновлювати базу даних антивірусного програмного набору набором файлів сигнатур вірусів, як тільки з'являються нові сигнатури;

необхідно регулярно сканувати жорсткі диски з метою пошуку вірусів, сканування зазвичай виконувати автоматично при кожному включенні АРМ і при розміщенні зовнішнього диска в зчитувальному пристрої;

створювати надійні паролі, щоб віруси не могли легко підібрати пароль і отримати доступ до облікового запису користувача;

регулярно архівувати файли, що дозволить мінімізувати шкоду від вірусних атак.

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

## **ОБГОВОРЕННЯ ЄДИНОГО ПІДХОДУ ДО ПОБУДОВИ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ КІБЕРНЕТИЧНОЇ ЗАХИЩЕНОСТІ ІТС ОРГАНІЗАЦІЇ**

**Постановка завдання.** Питання оцінки кібернетичної захищеності інформаційно-телекомунікаційної системи зв'язку будь-якої організації є актуальним, проте і досі воно не вирішене. Дійсне експериментальне дослідження є науковим дорученням Головного управління зв'язку та інформатизації ГШ ЗСУ на розробку Військовому інституту телекомунікацій та інформатизації Методики оцінки кібернетичної захищеності ІТС.

**Вимоги, що висувуються:** методика оцінки рівня кіберзахищеності організації має забезпечувати можливість фахівці кібернетичної безпеки організації розрахувати рівень кіберзахищеності ІТС та надати числовий показник керівнику ІТС для того, що впевнитися у виконанні вимоги чинного законодавства України із забезпечення кіберзахисту установи.

Рішення цього завдання передбачає розробку підходу для визначення кількісного показника рівня кіберзахищеності і трансформація в кількісні значення якісного показника заданого рівня захищеності і проведення оцінки його отриманих результатів. Для отримання кількісної оцінки показника кіберзахищеності можуть бути використаний апарат теорії ймовірності, теорії масового обслуговування і теорії надійності, що дозволить з достатньою точністю описувати (моделювати) процеси, які протікають в захищеній інформаційній системі.

Тому, авторський колектив, поставив за мету розробити методiku оцінки кібернетичної захищеності інформаційно-телекомунікаційної системи зв'язку організації на початковому етапі. Складність рішення наукової задачі полягає в тому, що до складу методики можуть входити набагато більше складових, а наявні міждисциплінарні зв'язки ускладнюють їх вираховування на практиці. Внаслідок цього розрахункова частина стає надто громіздкою, збір всіх вихідних даних затребує істотного часу. Проте інколи достатньо 5-7 параметрів чи вимог, які достатньо перевірити на виконання і із певною ймовірністю встановити початковий рівень кібернетичної захищеності піддослідної системи.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Аналіз відкритих джерел в мережі Інтернет за ключовим словом «методика оцінки кібернетичної захищеності системи зв'язку організації» не дав позитивного результату, що свідчить про недослідженість даного питання на відміну від питання захищеності системи зв'язку. І це не випадково, а цілком логічно, оскільки проблема забезпечення кібернетичної захищеності системи зв'язку організації постала з широким використанням інтернет-простору.

**Мета доповіді.** Апробувати підхід до побудови структури Методики оцінки кібернетичної захищеності ІТС.

**Результат дослідження.** Методика побудована на процесі інтерв'ювання різних фахівців (керівників, системних адміністраторів, інших фахівців кібернетичної безпеки), що складається з опитувального листа, який, у свою чергу, розбитий на групи, що дозволяють оцінити рівень кіберзахищеності інформаційно-телекомунікаційної системи зв'язку ор-

ганізації: вимоги з організаційного захисту; вимоги з технічного захисту (витоки по технічних каналах; загрози несанкціонованого доступу); вимоги з програмного захисту; рівень захищеності (модель порушника; типи загрози; базові моделі загроз).

Запропонована методика оцінки кібернетичної захищеності ІТС складається з наступних етапів:

1 «Оцінка виконання вимоги з організації кібернетичного захисту системи зв'язку організації»;

2 «Оцінка кібернетичної захищеності системи зв'язку організації від загрози витоку інформації щодо керування правами доступу (адміністрування)»;

2.1 «Оцінка кібернетичної захищеності системи зв'язку організації від загрози витоку акустичній інформації керування правами доступу»;

2.2 «Оцінка захищеності системи зв'язку організації від загрози витоку візуальній інформації про права доступу»;

2.3 «Оцінка кіберзахищеності системи зв'язку організації від загрози знищення, розкрадання апаратних засобів, матеріальних носіїв інформації шляхом фізичного несанкціонованого доступу»;

2.4 «Оцінка спроможності забезпечення кіберзахищеності системи зв'язку організації шляхом розмежування прав доступу»;

3 «Оцінка кіберзахищеності системи зв'язку організації від загроз несанкціонованого доступу»;

3.1 «Оцінка кіберзахищеності системи зв'язку організації від заходів розвідки кібернетичної інфраструктури»;

3.2 «Оцінка кіберзахищеності системи зв'язку організації від заходів кібернетичного впливу на функціонування кібернетичної інфраструктури»;

3.3 «Оцінка спроможності забезпечення кіберзахищеності системи зв'язку організації шляхом застосування системи кібернетичного захисту інфраструктури»;

3.4 «Оцінка кіберзахищеності системи зв'язку організації з виконанням вимог з програмного захисту»;

4 «Моделі внутрішнього і зовнішнього порушника»;

5 «Загальна оцінка рівня кіберзахищеності системи зв'язку організації».

Кожен етап методики має включати перелік питань, за результатами опитування фахівців та відповідальних за кібернетичну безпеку на відповідність вимог інспектор визначає рівень забезпечення кібернетичної захищеності ІТС.

**Висновки.** Таким чином, можна сформулювати наступні висновки:

на даний час відсутня загальна методика оцінки кібернетичної захищеності інформаційно-телекомунікаційної системи зв'язку організації. Поясненням цьому може бути в тому, що до складу методики можуть входити набагато більше складових по мірі збільшення загроз, а наявні міждисциплінарні зв'язки ускладнюють їх вираховування на практиці;

методика ґрунтується на процесі інтерв'ювання різних фахівців (керівників, системних адміністраторів, інших фахівців кібернетичної безпеки), що складається з опитувального листа;

визначені питання у опитувальному листі не є догмою та можуть бути відкоректовані (уточнені) за потреби.

Отже, авторським колективом досягнуто мету, а саме розробивши методика оцінки кібернетичної захищеності інформаційно-телекомунікаційної системи зв'язку організації на початковому етапі.

**Наукова новизна результату.** Авторами вирішено наукову задачу з розробки структури методики оцінки кібернетичної захищеності системи зв'язку організації.

**Іохов О.Ю., Малюк В.Г.**

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*



## **ОЦІНЮВАННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ РАДІОКАНАЛУ ЗВ'ЯЗКУ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ У МІСЬКИХ УМОВАХ**

*Розглядається математична модель завадозахищеності каналу радіозв'язку підрозділів Національної гвардії України у міських умовах для випадків розташування джерел навмисних завад на будинках, спорудах і т. ін.*

Оцінювання можливостей протистояння засобам радіоподавлення каналів радіозв'язку зв'язку є обов'язковим заходом при плануванні та під час виконання завдань підрозділами Національної гвардії України (НГУ). Сучасні засоби постановки навмисних завад (НЗ) мають всі необхідні технічні характеристики для їхнього застосування в умовах безпосереднього контакту протиборчих сторін, особливо при виконанні службово-бойових завдань підрозділами НГУ у міських умовах. Це робить необхідним для забезпечення стійкого радіозв'язку використання скритих мобільних направлених антенних пристроїв (СМНАП) [1].

Практика використання СМНАП показує, що досягти достатнього рівня стійкості каналів радіозв'язку при впливі НЗ можливо лише у певному просторі, єдиним шляхом визначення якого є імітаційне моделювання. Оптимальна орієнтація СМНАП з діаграмами спрямованості (ДС) нестандартної форми дозволяє збільшити зони стійкого радіообміну, які при цьому, як правило, мають неправильну форму [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що недоліком сучасних математичних моделей є відсутність врахування різних висот ймовірного розташування джерел навмисних завад, які можуть знаходитись в будинках, спорудах і т. ін., що є цілком імовірним у міських умовах. Врахування такого фактору дозволить підвищити точність орієнтації СМНАП, як по азимуту так і по куту місця та більш точно розв'язати задачу побудови зони досяжності, у межах якої забезпечується стійкий радіозв'язок між командним пунктом та підрозділом НГУ.

Удосконалено математичну модель каналу радіозв'язку підрозділів НГУ при дії навмисних завад у міських умовах шляхом врахування різних висот розташування джерел НЗ. Шляхом чисельних експериментів доведено, що площу зони стійкого радіообміну, одержану з використанням оптимізації СМНАП за кутом азимуту та за кутом місця можна збільшити до 1,5 разів по відношенню до площі з використанням оптимізації СМНАП тільки за кутом азимуту та у 4 рази по відношенню до площі, одержувану без використання антенних систем СМНАП.

### **Список використаних джерел**

1. Іохов, О. Ю. Комплексний метод підвищення завадостійкості радіоканалів мобільних об'єктів підрозділів Національної гвардії України / О. Ю. Іохов, С. А. Горелишев, І. В. Кузьминич // Системи озброєння і військова техніка. — 2015. — № 2(42). — С. 92-94.
2. Іохов, О.Ю. Оцінювання завадостійкості каналу радіозв'язку тактичної ланки управління підрозділами внутрішніх військ методом імітаційного моделювання [Текст] / О. Ю. Іохов, І.В. Кузьмініч, В.Г. Малюк, О.В. Северінов // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць Полтавського НТУ ім. Ю. Кондратюка, вип. 3 (27), 2013.- с. 153 – 158

**Онищук С.В.**

## **АЛГОРИТМ РОБОТИ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ЩОДО ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОТИПРАВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Успіх оперативно-службової діяльності (далі – ОСД) прикордонного загону (далі – ПЗ) Державної прикордонної служби України напряду залежить від її якісної організації. Організація ОСД здійснюється з метою підготовки ПЗ до виконання завдань, визначених законодавством України. Одним із елементів організації ОСД є визначення, на основі прогнозу розвитку обстановки, оцінки ризиків та оперативно-тактичних розрахунків пріоритетів і завдань на наступний період ОСД. Виходячи з цього постає необхідність в прогнозі розвитку обстановки, який, в свою чергу, має включати прогноз протиправної діяльності (далі – ПД) на ділянці ПЗ [1].

У роботах [2; 3] розроблено математичні моделі прогнозу ПД на ділянці відповідальності ПЗ з використанням апарату нечіткої логіки. Постає необхідність у розробці рекомендацій органам управління ПЗ щодо прогнозування ПД на ділянці відповідальності з використанням математичних моделей на основі нечіткої логіки.

На рисунку представлено алгоритм роботи органів управління ПЗ щодо прогнозування ПД, який включає наступні етапи. 1. Передпрогнозна орієнтація. Виходячи з отриманого завдання та наявних даних обстановки, визначається необхідність в прогнозній інформації для прийняття рішення на ОСД. На основі цього визначається завдання на прогноз. 2. Збір даних обстановки. Визначаються чинники, які впливають на стан ПД, та здійснюється їх оцінка. 3. Побудова базової моделі прогнозу. Здійснюється вибір вхідних, проміжних та вихідної змінної, а також побудова ієрархічного дерева нечіткого логічного виводу. 4. Побудова пошукової моделі прогнозу. Створення (корегування існуючої) системи нечіткого логічного виводу та її застосування [2]. Пошукова модель прогнозу дає інформацію про очікуваний стан ПД за умови збереження впливу чинників на існуючому рівні. 5. Створення нормативної моделі прогнозу. Отримавши результати прогнозу за пошуковою моделлю, аналітик зіставляє їх з бажаними результатами. При перевищенні отриманого прогнозу над бажаним результатом, необхідно визначити до якого рівня необхідно привести вхідні параметри, щоб прогнозований результат відповідав отриманим завданням. 6. Оцінка достовірності й точності, а також обґрунтованості прогнозу (верифікація) із використанням одного із відомих методів [4]. 7. Перевірка відповідності прогнозу заданій довірчій імовірності результатів прогнозу, які можуть бути використані для прийняття рішення. При умові, що отримана очікувана довірча імовірність більша або ж рівна зазначеному критерію, здійснюється перехід до наступного етапу, в іншому випадку – повернення до другого етапу. 8. Вироблення рекомендацій для їх врахування в ОСД ПЗ. 9. Експертиза підготовленого прогнозу і рекомендацій. Для проведення експертизи підготовленого прогнозу та рекомендацій формується група експертів з найбільш досвідчених та підготовлених офіцерів ПЗ, а при необхідності й вищих органів управління. 10. При позитивному висновку експертів щодо результатів прогнозу, здійснюється перехід до наступного етапу, в іншому випадку – повернення до другого етапу. 11. При позитивному висновку експертів щодо змісту рекомендацій, здійснюється перехід до наступного етапу, в іншому випадку – повернення до восьмого етапу. 12. Розробка пропозицій керівництву ПЗ. В результатах прогнозу окреслюється нормативна модель прогнозованого стану ПД на ділянці відповідальності, рекомендації щодо покращення стану ОСД, прогнози в разі реалізації рекомендованих заходів та у випадку нехтування ними [5; 6].

Таким чином, використання розроблених рекомендацій дозволить алгоритмізувати процес прогнозування під час організації ОСД.



Рисунок - Алгоритм роботи органів управління ПЗ щодо прогнозування протиправної діяльності на ділянці відповідальності

### Список використаних джерел

1. Статут Державної прикордонної служби з охорони державного кордону України. Частина I. Прикордонний загін (проект). – Хмельницький: вид. НАДПСУ, 2004. – 101 с.
2. Онищук С. В. Прогнозування протиправної діяльності на державному кордоні поза пунктами пропуску на основі нечіткої логіки / С. В. Онищук // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х. : Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2014. – Вип. 3(40). – С. 198–202.
3. Онищук С. В. Прогнозування протиправної діяльності на лінії розмежування поза контрольними пунктами в'їзду-виїзду на основі нечіткої логіки / С. В. Онищук, Р. С. Целюх // Освітньо-наукове забезпечення діяльності складових сектору безпеки і оборони України: тези X Всеукраїнської науково-практичної конференції (Хмельницький, 2 листопада 2017 року). – Хмельницький: вид. НАДПСУ, 2017. – С. 107.
4. Лисичкин В. А. О достоверности прогнозов. / В. А Лисичкин – М.: Знание, 1979. – 64 с.
5. Горбатенко В. П., Бутовська І. О. Політичне прогнозування : Навч. посібник. – К.: МАУП, 2005. – 152 с.
6. Онищук С. В. Рекомендації щодо застосування методики прогнозування протиправної діяльності на державному кордоні поза пунктами пропуску / С. В. Онищук // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки : наукове видання / [гол. ред. Олексієнко Б. М.]. – Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2015. – №2(64). – С. 58–68.

Герасимов С.В., Тимочко О.І., Зуєв П.П.

## АВТОМАТИЗАЦІЯ МОБІЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

*У доповіді обґрунтовані переваги експлуатації зразків озброєння та військової техніки за технічним станом порівняно з існуючою планово-попереджувальною системою. Наведені особливості технічного оснащення та експлуатації закордонних зразків мобільних лабораторій вимірювальної техніки. Запропонована математична модель оптимізації засобів вимірювань у складі мобільних лабораторій вимірювальної техніки за рахунок автоматизації.*

Контроль технічного стану складних технічних комплексів, у тому числі високотехнологічних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) (наприклад, радіолокаційних станцій, керованого ракетного озброєння, авіаційної техніки тощо) за допомогою лабораторій вимірювальної техніки на сьогодні є єдиним способом підтримання їх у справному стані та істотно впливає на ефективність виконання ними поставлених бойових завдань. Це пов'язано з тим, що переважна більшість зазначених зразків відпрацювала встановлений (призначений) ресурс.

Доведено, що в умовах подальшого удосконалення ОВТ змінюються принципи контролю їх технічного стану. Поступово відбувається перехід від планово-попереджувальної системи технічного обслуговування зразків ОВТ на обслуговування ОВТ за технічним станом. При цьому система контролю технічного стану ОВТ будується за критерієм “оптимізація – ефективність – вартість” і принципу “розумної достатності”. Отже, потрібний комплексний, системний підхід до обґрунтування складу засобів вимірювань для контролю технічного стану зразків ОВТ.

На сьогодні актуальним питанням є розробка та створення мобільних лабораторій вимірювальної техніки (МЛВТ). Задачею таких лабораторій є наближення вимірювального обладнання метрологічних органів (як правило, еталонної бази різних рівнів) до місць розташування засобів вимірювальної техніки, з іншого боку – у впровадженні широкої автоматизації процесів контролю технічного стану зразків ОВТ. Це забезпечить підвищення ефективності робіт метрологічних органів, достовірності контролю та точності вимірювання параметрів ОВТ за рахунок виключення суб'єктивних похибок оператора, проведення багатократних вимірювань і статистичної обробки цих результатів. Отже, актуальним є розробка пропозицій щодо оптимального комплектування МЛВТ засобами вимірювань відповідно до задач контролю технічного стану зразків ОВТ у місцях їх постійної дислокації (розташування) або бойового застосування.

У доповіді наведені результати аналізу існуючих зразків МЛВТ, які знаходяться на озброєнні країн-членів блоку НАТО, Японії та Росії. Показані особливості застосування цих лабораторій у військових конфліктах (операціях).

Обґрунтовано, що сучасним МЛВТ притаманні наступні спільні характеристики: високий рівень автоматизації повірочно-калібрувальних робіт, можливість автоматизованого діагностування та проведення ремонтно-відновлювальних робіт, функціонування в автономному режимі, універсальна агрегатно-модульна побудова, можливість застосування різноманітних засобів пересування залежно від місцевості.

Наведені особливості подальшого розвитку (модернізації) закордонних МЛВТ, які спрямовані на створення універсальних високотехнологічних засобів із можливістю їх гнучкої перебудови у відповідності до виникаючих вимірювальних задач на об'єктах військового призначення (зразках ОВТ). Зроблено акцент на головний напрям



розвитку закордонних МЛВТ – підвищення продуктивності повірочно-калібрувальних і відновлювальних робіт за рахунок збільшення рівня автоматизації.

У доповіді запропонований метод оптимізації засобів вимірювань у складі МЛВТ за рахунок автоматизації. Особливість цього методу є розроблена модель вибору та розміщення засобів вимірювань у складі МЛВТ, яка представляє лабораторію у вигляді багаторівневої конструкції з елементів (засобів вимірювань), з урахуванням зв'язків між ними (об'єднання за допомогою каналу загального користування чи інтерфейсної шини). Показано, що аналогічні моделі вибору, розміщення та об'єднання засобів вимірювань у складі МЛВТ є задачами цілочислового програмування. Проведено аналіз методів розв'язання повністю цілочисельних задач математичного програмування. Доведено, що для розрахунку запропонованої моделі необхідно використовувати методи відсікань або комбінаторні методи.

Запропонована математична модель (основа методу) оптимізації засобів вимірювань у складі МЛВТ за рахунок автоматизації та обґрунтовані методи її розрахунку дозволили запропонувати принципи комплектування зазначених комплексів для контролю технічного стану зразків ОВТ.

### Список використаних джерел

1. Демідов Б.О. Методи оптимального вибору та розміщення засобів вимірювання в складі мобільної інформаційно-вимірювальної системи / Б.О. Демідов, М.В. Борисенко, С.В. Герасимов // Системи озброєння і військова техніка. – 2016. – № 2. – С. 74-78.
2. Герасимов С.В. Розробка оптимальної методики контролю параметрів технічних систем за критерієм точності / С.В. Герасимов // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2014. – № 1. – С. 213-216.
3. Войтенко С.С. Методика визначення складу та виробничих можливостей виїзної метрологічної групи / С.С. Войтенко, А.П. Волобуєв, С.В. Герасимов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2011. – № 2. – С. 136-139.

**Борисенко М.В., Шапран Ю.Є.**

### МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ КОНТРОЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ ЗА ІНФОРМАЦІЙНИМ КРИТЕРІЄМ

*У доповіді представлений розроблений метод оптимізації процесу контролю та діагностування технічного стану радіотехнічних систем за інформаційним критерієм методом нелінійного програмування.*

Ефективність процесів визначення технічного стану радіотехнічних систем визначається не тільки якістю алгоритмів контролю та діагностування, але й в не меншому ступені якістю самих засобів контролю та діагностування – контрольньо-діагностичних систем (КДС). Останні можуть бути апаратними або програмними, зовнішніми або вбудованими, ручними, автоматизованими або автоматичними, спеціалізованими або універсальними [1, 2].

Розробимо метод оптимізації процесу контролю та діагностування технічного стану радіотехнічних систем за інформаційним критерієм методом нелінійного програмування. Інформаційний критерій  $E_1(t, \tau)$  є функцією ймовірності виконання об'єктом контролю завдання без контролю технічного стану за допомогою КДС  $P_0(t, \tau)$ , ймовірності виконання об'єктом контролю завдання  $P(t, \tau)$ , а також різних складових  $C_{\Sigma}(t, \tau)$ , у ви-

гляді функціоналу  $\Phi$  деяких функцій  $\varphi_i$  лінійних форм  $L_i$ .

За лінійні форми виберемо лінійні ділянки ймовірності, тобто, припустімо:

$$\begin{cases} L_1 = P_0(t, \tau) \\ L_2 = P_{\text{ПВ}}(t, \tau) \\ L_3 = P_{\text{НВ}}(t, \tau) \\ L_4 = P(t, \tau) \end{cases}, \quad (1)$$

$$\begin{cases} \varphi_1(L_1) = \sum_{i=1}^n H_{0i}(t, \tau) \\ \varphi_2(L_2, L_3, L_4) = \sum_{i=1}^n H_i(t, \tau) \\ \varphi_3(L_1, \dots, L_4) = \sum_{i=1}^n C_i(t, \tau) \end{cases} \quad (2)$$

Тоді остаточно отримаємо:

$$E_1(t, \tau) = \Phi(\varphi_1, \dots, \varphi_3) = \frac{\varphi_1(L_1) - \varphi_2(L_2, L_3, L_4)}{\varphi_3(L_1, \dots, L_4)}. \quad (3)$$

Визначаємо області зміни змінних з умови проектування КДС. Вони, наприклад, можуть мати межі:

$$\begin{cases} 0,5 \leq L_1 \leq 1 \\ 0,001 \leq L_2 \leq 0,01 \\ 0,001 \leq L_3 \leq 0,01 \\ 0,8 \leq L_4 \leq 0,1 \end{cases}. \quad (4)$$

Найбільше значення критерію  $E_1(t, \tau)$  в області зміни змінних  $P_0(t, \tau)$ ,  $P_{\text{ПВ}}(t, \tau)$ ,  $P_{\text{НВ}}(t, \tau)$ ,  $P(t, \tau)$  збігається з найбільшим значенням функції  $\Phi$  в області  $Q$  зміни змінних  $L_i$  ( $i = \dots, 4$ ). Визначаємо максимум критерію. При знаходженні максимуму функціонала  $\Phi(L_1, \dots, L_4)$  необхідно розрізняти два випадку.

У першому випадку функція  $\Phi$  досягає максимуму всередині області  $Q$ .

Необхідною умовою досягнення функції  $\Phi$  максимального значення є рівність нулю часткових похідних:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial L_i} = 0; i = 1, \dots, 4, \quad (5)$$

у деякій точці області  $Q$  простору  $L_i$ . Коли функція  $\Phi$  у деякій частині області  $Q$  не має похідної, деякі з умов (5) можуть бути замінені умовою:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial L_i} = 0 \text{ не існує; } y = 1, 2, \dots; \mu \leq k + 1. \quad (6)$$

У загальному випадку система рівнянь (5) може мати кілька рішень, з яких вибирається  $L_i$  при якому функція  $\Phi$  має найбільше значення. Підставивши знайдене рішення в (1) – (6), знайдемо в кінцевому рахунку значення  $P_0(t, \tau)$ ,  $P_{\text{ПВ}}$ ,  $P_{\text{НВ}}$ ,  $P$  при яких критерій  $E_1(t, \tau)$  досягає максимуму. Цей випадок є найбільш поширений на практиці.

Однак більш загальним є другий випадок, у якому функція  $\Phi$  не має максимуму всередині області  $Q$  і досягає максимального значення на межі  $S$ . У цьому випадку спочатку визначається межа  $S$  методом лінійного програмування а потім визначається максимум  $\Phi$  на межі  $S$  з використанням, наприклад, методу найшвидшого спуску або методу

градієнта. Коли функція  $\Phi$  має кілька максимумів, знаходиться максимум серед максимумів.

Таким чином, оптимізація процесу контролю та діагностування технічного стану радіотехнічних систем, а також параметрів КДС зводиться до вирішення максимінного завдання методом нелінійного програмування.

Для складних КДС це завдання пропонується розв'язувати шляхом статистичного моделювання на ЕОМ, теорія та практичне застосування якого викладені в роботах [3].

### Список використаних джерел

1. Основы автоматизации измерений / Под ред. В.Б. Коркина. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 253 с.
2. Орлов С. Технологические разработки программного обеспечения / С. Орлов. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.
3. Кобзарь Л.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / Л.И. Кобзарь. – М.: Физматлит. – 2006. – 814 с.

**Іванець М.Г., Лабунець В.О., Чуйков Д.В.**

### ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ РАДІОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦОПЕРАЦІЇ

*У доповіді обґрунтована актуальність розв'язання задачі забезпечення одночасного та спільного функціонування різного радіотехнічного, електронного та електротехнічного обладнання – розв'язання задачі електромагнітної сумісності радіотехнічних засобів. Показано, що проведення випробувань радіотехнічних засобів на електромагнітну сумісність дозволяє підвищити міру їх стійкості до перешкод. Запропонована методика проведення випробувань на електромагнітну сумісність.*

Широке використання різних електротехнічних і радіоелектронних засобів (РТЗ) призводить до зростання рівнів електромагнітних полів, створених ними в навколишньому просторі. Ці поля є перешкодами для інших подібних пристроїв, погіршуючи умови їх функціонування та знижуючи ефективність застосування. Тому завдання забезпечення одночасної та спільної роботи різного радіотехнічного, електронного та електротехнічного обладнання, особливо при проведенні спеціальних операцій з блокування, виявлення або аналізу терористських груп (угруповань), тобто завдання забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) РТЗ при проведенні спецоперацій, є актуальною.

Забезпечення ЕМС РТЗ відноситься до однієї з найбільш актуальних проблем сучасної техніки, оскільки процес розвитку електротехніки, електроенергетики, радіоелектроніки і засобів телекомунікацій посилює залежність результатів застосування нових засобів від умов їх одночасного та спільного функціонування.

Наведені результати проведеного аналізу літератури з проблем електромагнітної сумісності технічних засобів і апаратури телекомунікаційних мереж [1–3]. Обґрунтовано, що забезпечення ЕМС досягається таким чином:

– забезпеченням необхідного рівня завадостійкості РТЗ, що дозволяє застосовувати засоби у деякій абстрактній "усередненій" електромагнітній обстановці, типовій для даного класу об'єктів. Відповідно виникає необхідність у нормуванні як видів, так і амплітуди перешкод, здатних впливати на РТЗ. Додатково нормуються процедури перевірки відповідності РТЗ вимогам стійкості до перешкод. Зрозуміло, що для застосування

на реальних об'єктах повинна вибиратися тільки апаратура, що задовольняє вимогам заводостійкості діючих стандартів;

– визначається електромагнітна обстановка (ЕМО) на конкретному елементі (об'єкті) РТЗ. У реальності, ЕМО на об'єкті може сильно відрізнятись від "усередненої" ЕМО, такої, що приймається в стандартах на ЕМС. Інакше й не може бути, оскільки на ЕМО впливає безліч чинників – від особливостей проекту конкретного РТЗ до грозової активності у регіоні, ґрунтових умов. Потрібна стандартизація методик оцінки ЕМО на існуючих об'єктах (переважно експериментальними методами).

Окремо слід зазначити стандартизацію у частині обмеження емісії перешкод обладнання. Нині існують норми у частині обмеження емісії перешкод, що створюються електронними пристроями (у першу чергу в інтересах запобігання забрудненню радіочастотного спектру). Природно, виникає ідея обмежити аналогічним чином емісію перешкод силовому обладнанню – скажімо, вимикачами і роз'єднувачами. Проблема, проте, полягає у тому, що рівень перешкод РТЗ визначається не стільки особливостями тих або інших засобів електро-радіоапаратури, скільки їх взаємодією у рамках єдиної системи.

Метою доповіді є запропонована методика випробувань на електромагнітну сумісність елементів радіотехнічних засобів.

Виділено основні електромагнітні перешкоди, на стійкість до яких повинні випробуватися РТЗ [2]:

– мікросекундні імпульсні перешкоди великої енергії, що виникають при блискавичних розрядах;

– кондуктивні перешкоди у смузї частот від 0 Гц до 150 кГц, що є загальною несиметричною напругою, що виникає, наприклад, як наслідок протікання струму короткого замикання через пристрій заземлення;

– коливальні затухаючі перешкоди, що виникають при комутаційних операціях високовольтними електроапаратами;

– магнітне поле промислової частоти, що виникає як при штатній роботі об'єктів (постійно діюче поле), так і при короткому замиканні (короткочасне поле);

– імпульсне магнітне поле, що виникає при блискавичних розрядах;

– наносекундні імпульсні перешкоди, що виникають при комутаційних операціях як низьковольтного обладнання, так і швидкодіючих високовольтних апаратів;

– радіочастотне електромагнітне поле, що виникає як при штатній роботі засобів радіозв'язку, так і при роботі іншої апаратури;

– кондуктивні перешкоди, наведені радіочастотними електромагнітними полями;

– динамічні зміни напруги електроживлення;

– пульсації напруги електроживлення постійного струму;

– електростатичні розряди.

Запропонована методика оцінки електромагнітної сумісності РТЗ заснована на забезпеченні необхідного рівня заводостійкої елементів (об'єктів) РТЗ. Аналіз результатів моделювання розробленої методики показує, що сумісність залежить від правильності роботи їх окремих елементів, і усі можливі негативні наслідки сприймаються системою у вигляді певних перешкод. Ця методика дозволяє визначити основні методи боротьби з тими або іншими перешкодами, що забезпечить необхідний рівень заводозахищеності елементів РТЗ.

### Список використаних джерел

1. Шишаков К.В. Моделирование антенн и элементов тракта. – Ижевск: ИЖГТУ, 2009. – 127 с.

2. Цветнов, В.В. Радиоэлектронная борьба: радиомаскировка и помехозащита / В.В. Цветнов, В.П. Демин, А.И. Куприянов. – М.: Изд-во МАИ, 1999. – 240 с.

3. Перунов Ю.М., Куприянов А.И. Радиоэлектронная борьба: радиотехническая разведка. – М.: Вузовская книга, 2016. – 190 с.

**Звиглянич С.М., Скопінцев О.О.**

## МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ ВПЛИВУ ОСКОЛКОВОГО ПОЛЯ НА ОБ'ЄКТИ УРАЖЕННЯ

При вибуху осколкового боєприпаси утворюється осколкове поле – потік осколків, характеризуються направленням та швидкістю руху, а також щільністю, тобто кількістю осколків, які приходяться на одиницю площі, котру вони пересікають.

Осколки елементів, що вражають (ПЕ), в осколковому боєприпасі некерованого осколково-фугасної бойової частини формуються так:

- звичайним дробленням;
- заданим дробленням;
- готовим ПЕ.

Параметр форми осколка визначається виразом [1]:

$$\Phi = \frac{\langle S \rangle}{Y^{2/3}}, \quad (1)$$

де  $\langle S \rangle = \frac{S_{\Sigma}}{4}$ ,  $S_{\Sigma}$  – повна площа поверхні ПЕ;  $Y$  – об'єму осколка.

Більш складне визначення середнього миделя и параметра форми для осколків природнього дроблення. Метод визначення середнього миделя  $\langle S \rangle$  засновано на вимірі маси и двох розмірів найбільшого основаній осколка – довжина та ширина  $b$  [2]. Для осколка приймається модель у вигляді паралелепіпеда  $a \times b \times c$  ( $a > b > c$ ) і, отже, товщина

$$c = \frac{Y}{ab} = \frac{m}{\rho_H ab},$$

звідки

$$\langle S \rangle = \frac{S_{\Sigma}}{4} = \frac{ab + \frac{m a + b}{\rho_H ab}}{2}. \quad (2)$$

Дія осколків на ціль залежно від їх типу може бути оцінено на основі одної із трьох концепцій:

- концепції пробиття еквівалентних перешкод (товщина-пробивної концепції);
- критеріальної концепції;
- синтетичної концепції, яка представляє з'єднання двох попередніх.

Товщинно-пробивна концепція основана на заміні цілі сталльної або дюралевої перешкодою (еквівалентом цілі), пробиття якої рахується еквівалентним ураження цілі. На основі вказаного підходу побудована формула для пари «сталь-сталь».

$$h_{пр} = 2,1q \lg(1 + 6,5v^2), \quad (3)$$

де  $h_{пр}$  [мм],  $q$  [г/см<sup>2</sup>],  $v$  [км/с].

Стальні еквіваленти цілей:

- для незахищеної живої сили – 1 мм;
- для неброньованої техніки – 5 мм;
- для легкоброньованої техніки – 15 мм.

Для оцінки дії на живу силу використовується неметалеві еквівалентні перешкоди, в тому числі суха соснова дошка товщиною 1 дюйм (25,4 см), стандартна пластилінова мішень НАТО товщиною 180 мм тощо.

Критеріальний підхід найбільш доцільно використовувати у тих випадках, коли ураження цілі не можливо звести к простому пробиттю перешкод, наприклад, у випад-

ках фізично складних процесах пробиття з подальшим запалюванням, ініціюванням тощо. Важливою перевагою критеріального підходу є можливість будування ймовірнісних моделей ураження цілі, задаючи, як правило, функції  $p=f(K)$ .

За критерії частіше всього застосовуються критерії кінетичної енергії

$$W_{кр} = \frac{mv^2}{2}, \quad (4)$$

питомої енергії

$$E_{уд} = \frac{mv^2}{2(S)}, \quad (5)$$

питомого імпульсу

$$i_{кр} = \frac{mv}{(S)}. \quad (6)$$

Основним недоліком критерію повної кінетичної енергії є те, що він не враховує форму осколка.

Критерії питомої енергії застосовують для оцінки вражаючих дій за всіма класами цілей, у том числі й легкоброньованих.

Критерії питомого імпульсу займає проміжне положення між критеріями кінетичної та питомої енергії.

Осколки як ПЕ при пробитті паливних баків (резервуарів) мають запальною дією. Визначальним параметром тут є питомий імпульс осколка. При  $i \leq 0,16$  кгс·с/см<sup>2</sup> ймовірність запалювання рівна нулю. При збільшенні питомого імпульсу ця ймовірність зростає й при  $i \geq 2,5$  кгс·с/см<sup>2</sup> практично досягає одиниці.

Ініціюють дію осколка як ПЕ, що спостерігається при його попаданні в бойовий заряд, що знаходиться в його складі цілі (авіабомба на латку, бойова частина ракети і т.д.). Тоді осколок може викликати детонацію, що приводить до безумовному ураженню цілі.

Ймовірність ураження цілі осколками вираховується взаємним положенням точки розриву осколочного заряду та цілі. При цьому розрахунки можливо проводити як в системі координат, пов'язаної з точкою розриву, як і в системі координат, пов'язаної з ціллю.

У системі координат, пов'язаної з точкою розриву, координатний закон G представляє ймовірність ураження цілі, що знаходяться на поверхні землі в точці з визначеними координатами.

Пройняте допущення у приведених вище міркуваннях дозволяють з остаточною точністю визначити основні вимоги до бойового оснащення, що використане як вражаючий фактор осколків (ПЕ).

### Список використаних джерел

1. Власов Л.А. Конструкции авиационных средств поражения / Под ред. М.Я. Водопьянова. – СПб.: Балт. техн. ун-т., 2004. – 122 с.
2. Оценка эффективности огневого поражения ударами ракет и огнем артиллерии / Под общ. ред. А.А. Бобрикова. – СПб.: «Галлея Принт», 2006. – 424 с.

**Герасимов С.В., Тимочко О.І.**

### МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Результати проведення антитерористичної операції на сході України та інші збройних конфліктів, що відбулися останнім часом в світі, свідчать про підвищення ролі без-

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*



пілотних літальних апаратів (БПЛА) у вирішенні завдань тактичного та оперативно-тактичного рівнів. Однак, відсутність дієвої системи контролю та діагностування технічного стану БПЛА призводили до численних „не бойових” втрат апаратів із-за несвоєчасного виявлення відмов. Отже, наукова задача синтезу вимірювальних сигналів для визначення технічного стану БПЛА з метою підвищення їх надійності та боєздатності є актуальною.

Основою контролю технічного стану БПЛА є дослідження динамічних характеристик їх складових елементів, особливо радіоелектронного обладнання (РЕО). Для цього на вхід РЕО БПЛА діють відомим вимірювальним (тестовим, випробувальним) сигналом, який формується генератором тестових сигналів (засобом вимірювальної техніки) і має певні характеристики. Під впливом вхідного вимірювального сигналу на виході РЕО БПЛА утворюється вихідний сигнал (сигнал-відгук), або реакція певної форми залежно від форми вхідного сигналу та параметрів РЕО. Вхідний вимірювальний сигнал і вихідний сигнал РЕО подаються в аналізатор (засіб вимірювальної техніки), за допомогою якого визначаються параметри контролю або параметри, що отримані після проведення контролю (апостеріорні параметри контролю), значення яких дозволяють визначити технічний стан апарату.

Обґрунтовано, що при заданому часі контролю (кількості точок відліків) параметрів РЕО БПЛА, точності засобів вимірювальної техніки (рівня перешкод), що застосовуються при контролі, визначення оптимальної для даної кількісної оцінки методики контролю полягає у знаходженні параметрів такого вхідного вимірювального сигналу (синтезу вимірювального сигналу), який забезпечує найбільше або найменше значення цієї оцінки.

Запропоновано за такі оцінки використовувати кількісні оцінки якості контролю: чутливість, точність, кількість вимірювальної інформації. Тому, при оптимізації за чутливістю вхідний сигнал повинен забезпечувати найбільше значення чутливості, при оптимізації за точністю параметри вимірювального сигналу повинні приводити до найменшого значення похибки вимірювання.

Показано, що розв'язання задачі синтезу вимірювальних сигналів дозволяє також визначити вхідний сигнал, який забезпечує при заданому значенні оцінки мінімальний час контролю, що призводить до підвищення оперативності проведення операцій визначення технічного стану РЕО БПЛА, тобто підвищує їх коефіцієнт готовності.

Таким чином, синтез оптимального вхідного вимірювального сигналу при контролі технічного стану РЕО БПЛА зводиться до вирішення варіаційної задачі знаходження найбільшого (найменшого) значення деякого функціоналу в класі вхідних сигналів. Обґрунтовані математичні моделі обмежень щодо синтезу вхідних вимірювальних сигналів.

Розроблені методики синтезу (визначення параметрів) оптимальних вимірювальних сигналів для визначення технічного стану РЕО БПЛА при інтегральних і локальних обмеженнях.

**Власік С.М., Сметана Є.А., Лабунець В.О.**

### **РОЗРОБКА РАДІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ БЛОКУВАННЯ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ**

До головних завдань на сучасному етапі боротьби з тероризмом відносять створення ефективної системи розвідки у складі антитерористичних структур. Одним з основних її складових елементів має бути система радіомоніторингу за роботою засобів ра-

діозв'язку, яка дозволить викривати систему управління терористів і видавати інформацію, необхідну для роботи засобів радіоелектронної боротьби і дезінформації.

Результати аналізу використання можливих засобів зв'язку терористичними групами, частотно-часових характеристик їх сигналів указують на те, що радіоконтроль необхідно проводити у всій смузі частотного діапазону з різною тривалістю сигналу (посилки).

Для придушення засобів зв'язку лідерів і членів терористичних груп з метою порушення системи управління при проведенні антитерористичних операцій пропонується використовувати надширокосмугові радіотехнічні системи, основу яких складає тракт формування та випромінювання надширокосмугових сигналів, що є достатньо пропрацьованим технічним рішенням. Його особливістю є широка смуга частот. Тому такий тракт може бути покладений в основу й при розробці та створенні конкурентно здатних засобів функціонального придушення (ураження) засобів радіозв'язку.

У доповіді показано, що під функціональним придушенням засобів радіозв'язку розуміється такий вплив на засоби та канали радіозв'язку, при якому здійснення зв'язку не можливе. Під функціональним ураженням розуміється такий вплив спеціально сформованим електромагнітним імпульсом, при якому виникає незворотній вихід зі строю окремих елементів або функціональних пристроїв, що виключає самостійне відновлення функціонування радіоелектронних систем і потребує проведення ремонтно-відновлювальних заходів.

Енергетичний потенціал постановника перешкод залежить від потужності перешкоди та коефіцієнта посилення антени, який визначається шириною її діаграми спрямованості. Використання всенаправлених лінійно поляризованих антен призводить до зниження енергетичного потенціалу засобів придушення. Тому доцільним є використання засобів функціонального придушення (ураження) каналів радіозв'язку з гостронаправленими антенами. Можливість секторного огляду такої антени по азимуту передбачає зменшення потужності, яка випромінюється, в напрямках, відмінних від напрямку головного максимуму діаграми спрямованості, що грає істотну роль при рішенні задачі електромагнітної сумісності засобу функціонального придушення (ураження) із застосуванням надширокосмугових сигналів із засобами зв'язку і захисту обслуговуючого персоналу від електромагнітного випромінювання.

Приводяться результати розрахунків конструкції та параметрів опромінювача надширокосмугової дзеркальної антени засобу функціонального придушення (ураження) у вигляді конічної спіралі, що дозволяє внести перешкоди у роботу засобів радіозв'язку на території приблизно одного квадратного кілометра.

Представлена розроблена методика визначення потужності ненавмисної перешкоди на вході основного каналу прийому.

**Борисенко М.В., Шапран Ю.Є.**

### **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ РАДІОТЕХНІЧНОЇ АПАРАТУРИ**

У доповіді показано, що з ускладненням технічних об'єктів (літальних апаратів, морських суден, електростанцій різних типів, засобів передачі та приймання інформації тощо) для визначення їх технічного стану з метою недопущення аварій і поломов необхідно застосовувати автоматизовані системи контролю та діагностування (АСКД).

Наведено, що відповідно до галузей застосування АСКД можливо розділити на стаціонарні та пересувні (бортові). Розглянуті особливості стаціонарних і пересувних АСКД.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Стационарні АСКД призначені, як правило, для вирішення різних задач контролю технічного стану радіотехнічної апаратури складних технічних об'єктів при проведенні технічного обслуговування чи регламентних робіт. Їх пропонується розробляти на основі застосування обчислювальної техніки та набору програм для здійснення різних видів контролю параметрів радіотехнічної апаратури. При цьому ЕОМ керує процесом вимірювання параметрів, оцінює їх результати, порівнює їх з встановленими допусками, а потім у потрібному вигляді друкує ці результати на папері з вказівкою, який обсяг регулювання або ремонту потрібно виконувати. Такий тип АСКД дає можливість значно скоротити час, який потрібно витратити на перевірку технічного стану радіотехнічної апаратури складних технічних об'єктів.

Пересувні АСКД пропонується створювати за декількома напрямками.

Перший з цих напрямків пов'язаний з розробкою вбудованих (бортових комплексних АСКД) для багатогабаритних об'єктів (наприклад, важких багатомісних літаків, вантажних морських суден, засобів передачі та приймання інформації тощо) до складу персоналу яких входить інженери. Особливістю такої системи є наявність комплексів контролю силового, радіоелектронного, енергетичного, механічного та іншого обладнання, яка може працювати в двох режимах: автоматичному (з безперервним контролем і необхідним інформуванням) та вибірково ручному контролю (або діагностичному).

Другий напрямок пов'язаний зі створенням комплексних АСКД. У подібних АСКД вимірювання параметрів, що контролюються, порівняння їх значень з допустимими границями та винесення висновку про працездатність здійснюється за допомогою спеціальних схем порівняння, які вбудовуються безпосередньо в апаратуру підсистем, що контролюються. Граничні значення параметрів, що вимірюються, "закладаються" у вимірювальні схеми під час їх проектування та виготовлення. Роль обчислювальної техніки у подібних системах контролю зводиться до опитування у відповідній послідовності вбудованих схем контролю, що надають її результати оцінки працездатності, які отримані. За умов наявності відмови (несправності) видається на спеціальне табло світловий сигнал попередження.

Крім контролю під час функціонування бортові АСКД можуть працювати також у складі наземних систем технічного обслуговування авіаційної техніки чи морських суден. Такі АСКД в основному застосовуються на етапі проведення профілактичних робіт.

Запропонований підхід до побудови АСКД дозволяє скоротити час на визначення технічного стану радіотехнічної апаратури складних технічних об'єктів і підвищити рівень їх достовірності визначення технічного стану.

**Скопінцев О.О.**

### **ЗАДАЧА ВИБОРУ ВРАЖАЮЧОЇ КОМБІНАЦІЇ ПРИ ПЛАНУВАННІ УДАРІВ ПО МАЛОРОЗМІРНИМ ЗАХИЩЕНИМ ОБ'ЄКТАМ**

Поява високоточної зброї дозволило говорити про виборчий спосіб ураження елементів об'єкта. Іншими словами – для досягнення мети операції цілком достатньо вражати не весь об'єкт як такий, а певні його елементи. Вводиться поняття «вражаємо комбінація», коли у складі групового об'єкта досить знищити одну або кілька елементарних цілей, втрата яких призводить до втрати боєздатності об'єкта у цілому.

Попередньо розглянемо процес ураження одиночного малорозмірного захищеного об'єкта однієї фугасною бойовою частиною (ФБЧ).

З достатньою точністю для проведення оцінки застосування ФБЧ по малорозмірним об'єктам у цьому процесі будемо розглядати тільки сам об'єкт і ФБЧ, абстрагуючись від

ряду факторів, наприклад, таких як погодні умови (стан атмосфери, швидкість вітру і т.д.).

Модель об'єкта ураження повинна відображати його міцність і геометричні розміри. Характеристики міцності об'єкта визначаються матеріалами його конструкції. Так при прямому влученні ФБЧ в об'єкт збиток оцінюється залежно від характеристик захисної споруди. Пропонується розглядати такі ступені руйнування:

- 1) сильне – настає при наскрізь пробитті захисної споруди;
- 2) середнє – настає при пробитті не менше 0,5 товщини захисної споруди;
- 3) слабке – настає при пробитті не більше 0,5 товщини захисної споруди.

Матеріал бокових стінок споруди опосередковано характеризується надлишковим тиском, що призводить до сильного, середнього та слабого руйнування об'єкта. Крім того, утворюється надлишковий тиск при промаху ФБЧ по захисному спорудженню.

При проведенні оцінки результатів застосування ФБЧ на перше місце виходить її бойова сила. Бойова сила насамперед залежить від ваги бойової частини і точності самого удару. Вага бойової частини виражається через вагу в тротиловому еквіваленті.

На точність удару впливають дві групи помилок: однакові для всіх пострілів (пусків) помилки цілевказівки і помилки індивідуального розсіювання.

Групові помилки підкоряються нормальному закону та характеризуються ймовірними відхиленнями (при нульових математичних очікуваннях).

Індивідуальні помилки також підкоряються нормальному закону та мають ймовірні відхилення від точки прицілювання.

Процес отримання об'єктом певної міри руйнування за своєю суттю є випадковим, так як в його основі лежить вибух ФБЧ, координати якого, виходячи зі сказаного вище, випадкові.

Таким чином, події отримання об'єктом сильної, середньої, слабкої ступеня руйнування випадкові та характеризуються відповідними можливостями їх настання. Дані ймовірності можуть служити оцінкою ефективності застосування ФБЧ при ураженні малорозмірних захищених об'єктів.

Отримання аналітичних залежностей ймовірностей отримання об'єктом відповідних ступенів руйнування при впливі ФБЧ важко через вплив багатьох важко прогнозованих факторів.

Імітаційний підхід дає можливість з достатньою достовірністю оцінити ці ймовірності. Для цього вводиться у розгляд три лічильника підрахунку отримання об'єктом ураження в кожній реалізації імітаційної моделі відповідного ступеня руйнування.

**Зуєв П.П., Тімочко О.О.**

## **МЕТОД ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧІ СИТУАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ У ПОВІТРЯНОМУ ПРОСТОРИ**

Результати військових конфліктів у світі та проведення антитерористичної операції на сході України показали, що збільшені можливості сил і засобів повітряного нападу противника (як пілотованих, так і безпілотних засобів) приводять до необхідності своєчасного та достовірного розпізнавання повітряної ситуації черговими силами повітряного командування (ПвК) у секторі прикриття повітряного простору.

Основною метою розпізнавання ситуацій є віднесення їх формалізованих описів до відповідних класів. Автоматизація процедур розпізнавання повітряних засобів (ПЗ) у повітряному просторі є елементом автоматизації прийняття рішень. За наслідками розпізнавання ситуацій приймаються рішення про застосування чергових сил ПвК.

У доповіді задані класи на безлічі рішень і розпізнаних ситуацій. Встановлена

однозначна відповідність між класами. Для розпізнавання ситуацій у повітряному просторі пропонується побудова сукупності моделей, що відображають уявлення про повітряну обстановку в зоні відповідальності ПвК. Запропонований підхід до розпізнавання повітряної ситуації є удосконаленням відомих методів теорії розпізнавання та теорії інтелектуальних систем. Він відрізняється виявленням ступеня небезпеки ситуацій, що складаються, у повітряному просторі на основі застосування апарату нечітких множин і методу аналізу ієрархій.

Показано, що поточні дані про повітряну обстановку у межах відповідальності ПвК поступають від засобів радіолокаційного та диспетчерського контролю.

Засоби радіолокаційного контролю за наслідками кожного огляду повітряного простору формують і видають з мінімальною затримкою координатні, часові дані та приналежність по кожному з повітряних об'єктів.

Значна частина даних, що використовуються при розв'язанні поставленої задачі, недоступна у формі точних, чітко визначених чисел.

Отже, похибки методу та засобів вимірювань, суб'єктивізм особи, що приймає рішення, у контурі обробки даних тощо є основними джерелами невизначеності при рішенні поставленої задачі. Тому наявність методів прийняття та аналізу невизначеності (у тому числі суб'єктивною) є необхідною умовою рішення задачі розпізнавання.

Сформульовані особливості запропонованого методу розпізнавання ситуацій у повітряному просторі.

Завдання розпізнавання ситуацій характеризуються невизначеною класифікацією. Тому правомірно говорити лише про ступінь приналежності розпізнаваної ситуації. Це може бути враховано тільки у рамках нечіткої класифікації, що описує нечіткі межі між класами. Згідно логічному підходу, значення істинності розглядаються як ступінь приналежності розпізнаваної ситуації деякому класу. Тому запропонований підхід до введення нечіткої логіки. Вона забезпечує ефективну обробку якісної інформації нарівні з чіткими, кількісними даними при оцінці ситуацій.

Показано, що використання нечіткої логіки і логічних висновків у моделях складних систем забезпечує спілкування з користувачем на професійно-орієнтованій мові, зберігання, накопичення, обробку якісної інформації.

**Голубничий Д.Ю., Денисович Н.В.**

## **АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ПРОТИДІЇ КІБЕРАТАКАМ**

*В доповіді надається аналіз кібернетичних загроз, зокрема такому виду атак, як DDoS-атаки. Пропонується підхід щодо її блокування. Це дозволить виконувати попередній моніторинг на предмет початку атаки та протидіяти противнику в процесі її проведення.*

З кожним роком з'являлися нові шляхи несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації та порушення працездатності інформаційно-телекомунікаційних систем [1]. Вони становлять суттєву загрозу як приватним компаніям, так і державним організаціям та військовим установам. Розвиток інформаційно-телекомунікаційних мереж та комп'ютеризація військових органів і систем управління, з одного боку, підвищує оперативність прийняття рішень та ефективність управління, а, з іншого, призводить до виникнення загрози інформаційній безпеці у вигляді можливості проведення кібернетичних атак. Однією з можливих атак може бути атака, яка відома як відмова в обслуговуванні клієнтів (DoS, DDoS).

Для боротьби з DDoS-атакам, в тому числі і з повільними, існують наступні методи:

- попередження, що проводиться з метою профілактики причин, які призводять до необхідності тим чи іншим особам вживати DDoS-атаки; особиста неприязнь, конкуренція, релігійні чи інші розбіжності, а також багато інших чинників можуть стати причиною такої атаки;

- заходи у відповідь у вигляді активного впливу на джерела або організатора атак; використовують як технічні, так і організаційно-правові методи;

- спеціалізоване програмне та апаратне забезпечення; багато виробників програмного і апаратного забезпечення пропонують готові рішення для захисту від DDoS-атак; таке програмне і апаратне забезпечення може виглядати як невеликий сервер, який дозволяє захиститися від слабких і середніх DDoS-атак, націлених на малий і середній бізнес, так і цілий комплекс, що дозволяє захистити від серйозних атак великі підприємства і держустанови;

- фільтрація і блокування трафіку, що виходить від атакуючих машин дозволяє знизити або зовсім загасити атаку; при використанні цього методу вхідний трафік фільтрується у відповідності з тими або іншими правилами, заданими при установці фільтрів;

- зворотній DDoS – перенаправлення трафіку на атакуючого при достатніх серверних потужностях дозволяє не тільки успішно подолати атаку, але і вивести з ладу обладнання атакуючого; даний тип захисту неможливо застосувати при помилках в програмному коді операційних систем, системних служб або веб-додатків;

- усунення вразливостей – даний тип захисту націлений на усунення помилок у тих чи інших системах або службах (виправлення експлоїтів, установка оновлень на операційну систему і т.п); відповідно, такий метод захисту не працює проти флуд-атак, для яких «вразливістю» є скінченність тих чи інших системних ресурсів;

- нарощування ресурсів не дає абсолютного захисту, не дозволяє використовувати інші види захисту від DDoS-атак; маючи сучасне програмне і апаратне забезпечення, ви можете вдало впоратися з DDoS-атакою, спрямованою на скінченність системних ресурсів;

- побудова розподілених і дублюючих систем дозволяє обслуговувати користувачів, навіть якщо деякі вузли стають недоступні через DDoS-атаку; рекомендується будувати розподілені системи, використовуючи не тільки різне мережеве або серверне обладнання, а й фізично розносити сервіси за різними дата-центрами;

- ухилення – вивід безпосередньої цілі атаки (IP-адреса або доменне ім'я) від інших ресурсів, які також можуть піддаватися атаці разом з ціллю. Інакше кажучи, необхідно розділити ресурси, що атакуються, та інші робочі ресурси, що розташовані на одній площадці; оптимальним є рішення по розділенню на зовнішні і внутрішні ресурси і вивід зовнішніх ресурсів на інше мережеве обладнання, інший датацентр або навіть територію іншої держави;

- установка системи моніторингу і оповіщення, яка дозволяє виявити DDoS-атаку за певними критеріями; моніторинг безпосередньо не може захистити систему, що атакується, але дозволяє вчасно зреагувати і вживати відповідних заходів;

- придбання сервісу по захисту від DDoS-атак; багато великих компаній пропонують надання як постійного, так і тимчасового сервісу по захисту від DDoS-атак.

Для боротьби з DDoS-атаками, що націлені на переповнення каналу зв'язку на всьому часовому інтервалі, існує метод, що полягає в збиранні під впливом атаки статистичних даних про вхідний трафік, що дозволяє роботи висновок про її наявність з достатньою ймовірністю тільки після 37 секунди від початку [2].

Для протидії повільним DDoS-атакам пропонується метод, представлений на рис. 1. Виявлення атаки здійснюється шляхом очікування послідовності піків трафіку та їх подальшим порівнянням з шаблонами, що займає 45 секунд. Після виявлення розпочинається процес блокування атаки шляхом відкидання найбільш інтенсивного потоку тра-



фіку в разі завантаженості каналу зв'язку менше 65%. В іншому випадку виконується зміна протокольних характеристик.

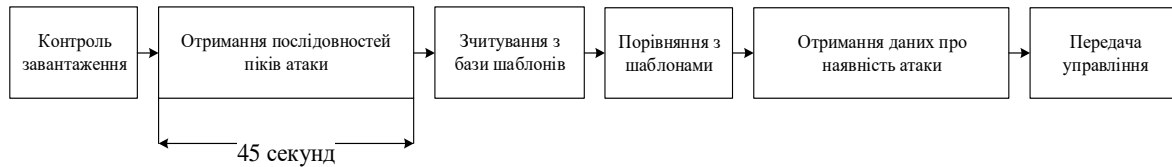


Рисунок 1 – Програмно-апаратний комплекс блокування DDoS-атак

Таким чином, розглянуті методи протидії DDoS-атакам і протидії повільним атакам. Останній дозволяє виявити повільну атаку після 45 секунд від її початку, що є достатньо тривалим інтервалом часу. Тому необхідно покращити даний метод. Інші методи протидії DDoS-атакам засновані на організаційних заходах, на нарощуванні ресурсів або розділенні компонентів системи на зовнішні та внутрішні, що не дає гарантованого захисту, особливо при наявності атаки високої інтенсивності.

### Список використаних джерел

1. Рубан І.В. Метод низько швидкісної атаки типу "Відмова в обслуговуванні" / Рубан І.В., Прибильнов Д.В., Лошаков Е.С. // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України, 2013, № 4(13). – Стор. 85 – 88.
2. Рубан І.В. Схема протидії повільній DoS-атаці / Рубан І.В., Прибильнов Д.В., Лошаков Е.С. // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил, 2015. - Випуск 2(43). – Стор. 64 – 66.

**Корєхов А.О.**

## ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ АВТОСПРАВИ ДО ВИКОРИСТАННЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Тема інформатизації в навчальному процесі в даний час одна з найбільш актуальних та широко обговорюваних в наукових працях багатьох вчених. Інформатизація в останні роки набуває бурхливого розвитку не тільки в освіті, а й усіх галузях та стає потужною перетворюючою силою в організації життєдіяльності суспільства. Особливістю нового погляду на вирішення проблем інформатизації освіти є пошук шляхів до професійного та особистісного розвитку, способів удосконалення освіти, форми і методи організації для вдосконалення якості професійної підготовки майбутніх бакалаврів автосправи. При цьому, сучасні дослідження не повинні кардинально вирішувати питання зміни освіти та навчального процесу, а в першу чергу, а на розробку методик модернізації освіти на основі використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, особливо це важливе питання.

У 1986 році відомий педагог-психолог Н. Тализіна підкреслювала, що застосування автоматизованих систем в навчанні виправдано лише тоді, коли це призводить до підвищення ефективності навчання, хоча б по одному з наступних критеріїв:

- 1) підвищення мотиваційно-емоційної сторони навчання;
- 2) підвищення якості навчання;
- 3) скорочення витрат часу учня і навчального на вивчення даного предмета (питання);
- 4) зменшення фінансових витрат на навчання.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Головна доцільність застосування ІТ, зокрема в підготовні майбутніх офіцерів-інженерів, визначається можливостями їх використання так як засобу візуалізації навчальної інформації, засобу формалізації знань про предметний світ, інструменту вимірювання, відображення та впливу на предметний навколишній світ. Практика показує, що складність інженерних процесів в роботі спряжених деталей та механізмів без застосування ІКТ, не дає курсантам чітко засвоїти навчальний матеріал з інженерних дисциплін. Тому саме ІТ на нашу думку досить суттєво підвищить пізнавальну активність курсантів та позитивно вплине на засвоєння навчального матеріалу.

Отже, впровадження інформаційних технологій у навчальний процес дає можливість удосконалювати методику навчання, підвищувати якість підготовки фахівців, створювати інформаційний освітній процес, впроваджувати комп'ютерні інструментальні середовища орієнтовані на прискорення вивчення та засвоєння навчального матеріалу, одержання курсантами стійких знань, умінь та навичок, а також позитивно сприяють на індивідуалізацію навчання.

В процесі професійної підготовки майбутніх бакалаврів автосправи прикордонного відомства, викладач повинен розуміти мотиви застосування інформаційних технологій в процесі навчання, усвідомити їх значення у майбутній професійній діяльності. Адже саме застосування інформаційних технологій повинно бути спрямовано на найскладніші ділянки навчального матеріалу, за допомогою яких курсанти можуть опанувати знання, які важко зрозуміти в навчальному процесі із застосуванням традиційних технологій. Викладач має усвідомлювати необхідність вивчення нових інформаційних технологій з метою подальшого самостійного поглибленого вивчення навчального матеріалу, та можливість постійно вдосконалювати навчальний процес, правильно визначити мотив, заради якого має бути досягнутий кінцевий результат діяльності.

Саме пізнавальна активність є тією рушійною силою за допомогою якої курсанти отримують глибокі систематичні знання з професійно орієнтованих дисциплін.

Необхідною умовою інформатизації освіти є готовність педагогів до використання нових технологій навчання в процесі підготовки майбутніх офіцерів-інженерів прикордонників, що означає постійну, неперервну самоосвіту та пошук необхідної інформації для якісного проведення занять. Між тим, вибираючи комп'ютер для навчальних цілей, слід добре усвідомлювати ті цілі, які до того ж змінюються із розвитком самого суспільства.

Сучасний викладач повинен чітко орієнтуватись в сучасному комп'ютерному просторі, тому підготовка викладача відіграє найважливішу роль в процесі навчання, адже викладач є тією рушійною силою, яка дає можливість робити навчальний процес на досить високому рівні. Невміле використання засобів навчання ускладнює сприймання навчальної інформації, спричиняє стан некерованої напруженості уваги, в наслідок чого формуються спотворені поняття, відмінні від тих, які викладаються. Тому ІКТ дають можливість усунути ті непорозуміння які виникають під час навчання.

**Котова М.А., Климченко С.В., Каревік О.О.**

### **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОВІРКИ КОМБІНОВАНИХ АНАЛОГОВИХ ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

На даний час в ЗС України та інших військових формуваннях експлуатується численний парк комбінованих електровимірювальних приладів (ЕВП) (типів Ц4312, Ц4313, Ц4314, Ц4315, Ц4317, Ц4320, Ц4324, Ц4340, Ц4342, Ц4353, Ц4354, Ц4380, Ц4383 тощо), які широко використовуються для контролю параметрів різноманітних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) на всіх етапах їх життєвого циклу. Основною проблемою метрологічного обслуговування даного виду засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) є висока трудомісткість їх повірки (калібрування), яка пов'язана із необхідністю визначення метрологічних характеристик на великій кількості піддіапазонів вимірювань постійної напруги, сили постійного струму, змінної напруги, сили змінного струму та електричного опору. В середньому, перевірки підлягають до 42-ох піддіапазонів вимірювань комбінованого ЕВП, на яких потрібно визначити основну похибку та варіацію показів не менш, ніж на 120-ти позначках шкали. Тому актуальною задачею є зменшення трудомісткості повірки комбінованих ЕВП шляхом автоматизації процесів обробки та реєстрації результатів вимірювань, одержаних під час їх повірки (калібрування).

В доповіді розглядається спосіб автоматизованої повірки комбінованих ЕВП, який реалізується за допомогою переносного комплексу повірочного обладнання типу ПКПО та багатофункціонального цифрового мультиметра типу Agilent 34401A, з'єднаного за допомогою дистанційного інтерфейсу RS-232 з ПЕОМ. На піддіапазонах вимірювань постійної та змінної напруги, постійного та змінного струму повірка комбінованого ЕВП здійснюється методом безпосередніх звірень його показів з показами мультиметра Agilent 34401A, які надходять до ПЕОМ за допомогою дистанційного інтерфейсу мультиметра. На піддіапазонах вимірювань електричного опору повірка комбінованого ЕВП здійснюється за допомогою багатозначної міри опору (БМО), яка підключається до його входу. Для автоматизації процесу обробки результатів вимірювань застосовується цифровий мультиметр Agilent 34401A у режимі вимірювання електричного опору, який підключають до БМО. Процес отримання результатів повірки здійснюють у наступному порядку. Шляхом плавного регулювання опору БМО встановлюють показчик комбінованого ЕВП на позначку шкали, яка перевіряється, за допомогою кнопки на передній панелі ЕВП розмикають коло вимірювального струму, що проходить крізь БМО, та одержують показ мультиметра, який поступає до ПЕОМ за допомогою дистанційного інтерфейсу. В аналогічному порядку одержують покази мультиметра при визначенні чутливості комбінованого ЕВП на позначці шкали електричного опору, яка перевіряється. Обробку результатів повірки здійснюють за допомогою спеціального програмного забезпечення, розробленого з використанням програмних засобів мультиметра Agilent IO Libraries Suite, яке забезпечує автоматичне визначення основної похибки та варіації показів комбінованого ЕВП, обчислення чутливості та значень границь допустимої абсолютної похибки на кожній позначці шкали ЕВП, аналіз та збереження одержаних результатів в базі даних програми, а також формування протоколу повірки у вигляді файлів у форматі Excel, що дозволяє суттєво зменшити трудомісткість та підвищити оперативність процесу повірки комбінованих ЕВП.

**Побережний А.А.**

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБЛЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

На сьогоднішній день у світі існує величезна кількість різних технологій для створення програмного забезпечення, в тому числі й спеціалізованого програмного забезпечення (СПЗ) геоінформаційної системи (ГІС) Національної гвардії України (НГУ). Проте, саме технологій, що розглядають повний життєвий цикл проекту розроблення СПЗ, що сполучають у собі науковий підхід, вагому базу досліджень і таких, що мають історію реального використання й адаптації, відносно небагато.

У виробництві СПЗ об'єктивними передумовами успішного завершення проекту є наступні:

- 1) оптимальне сполучення планової організації з каскадною моделлю;
- 2) орієнтація на виконання погодженого технічного завдання;
- 3) використання для розроблення СПЗ висококваліфікованих фахівців у даній галузі знань;
- 4) повне фінансування процесу розробки.

У силу специфічності виробництва СПЗ технологія його створення дуже сильно зв'язана на людський ресурс і тому повинна містити в собі організаційний та управлінський аспекти.

В технології розроблення СПЗ ГІС НГУ України повинен бути застосований найбільш сучасний процесно-орієнтований підхід і враховані всі специфічні особливості використання даної ГІС при виконанні НГУ службово-бойових завдань.

При організації робіт можна виділити наступні вимоги:

1) *Ітераційний процес розроблення.* При розробці СПЗ проходить кілька життєвих циклів. Розбивка на підсистеми давно використовувалася в процесі розроблення для зниження складності окремо розроблювальних модулів. Однак у цьому випадку суть полягає в тому, щоб не тільки розбити задачу структурно на модулі, але й розбити сам процес проектування в часі.

2) *Керування вимогами.* Даний етап являє собою системний підхід до формування, організації й документування вимог до системи, установлення й підтримки угоди між замовниками з командою розробників відносно змін вимог до системи. Точна модель вимог важлива саме тому, що вона з'єднує разом всі інші елементи проекту. Вимоги визначають, що повинно бути зроблене, що буде проектуватися, і що повинно бути протестовано.

3) *Компонентна архітектура.* Істотною особливістю даного підходу є обов'язковість використання й відповідності документації інтерфейсів при взаємодії як усередині, так і ззовні системи.

4) *Візуальне моделювання.* Ціль візуального моделювання – надати найбільш ефективний засіб комунікації для відображення структури та поведження архітектури й компонентів, відображення співвідношення між елементами системи. У процесі моделювання можуть бути легко виявлені такі недоліки архітектури системи, як відсутність модульності та гнучкості.

5) *Контроль якості.* У багатьох організаціях тестування віднімає 30-50% ресурсів на розроблення. Проте, кількість помилок у СПЗ, що виявляються замовником, свідчить про те, що СПЗ недостатньо тестується до його постачання. Одним зі шляхів розв'язання даної задачі може бути безперервне тестування. Безперервне тестування стає можливим тільки зі зменшенням часу й трудовитрат за допомогою автоматизації. Автоматизоване безперервне тестування (разом з керуванням вимогами) дає об'єктивну оцінку

ступеня виконання проекту; дозволяє знаходити помилки й неточності в міру їхнього виникнення дає можливість сфокусувати зусилля на областях високого ризику. Крім того, автоматизований інструментарій дозволяє тестувати не тільки функціональність, але також надійність і продуктивність, що практично неможливо для ручних методів тестування.

б) *Керування змінами.* Одним із ключових і складних етапів в галузі розроблення СПЗ є етап керування змінами. Він охоплює всі процеси розроблення СПЗ й тому необхідно постійно контролювати наступні основні події:

одночасна зміна (коли два або більше процеси змінюють ту саму складову – останній, що вносить зміну, руйнує зміни іншого);

обмежене повідомлення (недостатня гнучкість повідомлення про зміни, що відбулися);

безліч версій (при розробці досить часто існує безліч версій одної й тієї ж складової з різним ступенем готовності).

Виконання цих вимог приведе до зменшення строків розроблення, підвищення якості ГІС НГУ зі збільшенням співвідношення функціональність/вартість, до рентабельності впровадження й використання цього СПЗ.

**Дробаха Г.А., Лісіцин В.Е.**

### **ТЕХНОЛОГІЇ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ, ЕКСПЕРТНИХ І ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ВИРІШЕННІ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

У питаннях планування та підготовки військових та спеціальних операцій Національна гвардія України (НГУ) поступово переходить на рішення та стандарти Північноатлантичного альянсу (НАТО). Таки сучасні підходи спонукають до інтенсивного застосування інформаційних технологій для отримання та аналізу інформації щодо місцевості проведення операції. В країнах НАТО вже кілька десятиліть застосовуються комп'ютерні програмні комплекси, засновані на геоінформаційних технологіях та технологіях комп'ютерного імітаційного моделювання бойових дій, з метою зменшення часу на підготовку картографічного матеріалу та штабних документів при плануванні спеціальних операцій.

Застосування подібних технологій дозволить автоматизувати вирішення, наприклад, наступних задач на полі бою та у штабній роботі:

– вибір цілей та високоточне наведення у системах автоматичного та напівавтоматичного управління вогнем;

– відстеження трас спеціальних перевезень та вирішення логістичних завдань і завдань матеріально-технічного забезпечення підрозділів;

– отримання координат розташування підрозділів на полі бою у режиму реального часу;

– створення тренажерів пілотування літаків з тривимірним відображенням інформації про наземне та повітряне оточення, таку як, головні дороги та автошляхи, міста, злітно-посадочні смуги, окремі висотні будівлі та вежі, а також, лінії електропостачання, які знаходяться на шляху польоту літаків, заборонені для польоту зони, вузли зв'язку та інші військові об'єкти, розташування яких необхідно знати при проведенні операцій;

– побудова зон ізоляції районів хімічного забруднення та екологічних катастроф і оптимальне розташування підрозділів уздовж периметрів таких зон з урахуванням багатьох факторів та особливостей місцевості;

– створення цифрових топографічних систем підтримки у прийнятті рішень у внутрішню ідеологію яких покладено набір інструментів буферного та оверлейного аналізу

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

місцевості на електронній карті, побудова зон видимості і досяжності при пересуванні підрозділів, розрахунку уклонів та перетинів рельєфу.

Серед іншої важливої інформації, що розмішена на сайті центру є система графічних символів та позначень НАТО, порядок роботи з картою за стандартами НАТО та, що особливо важливо, бібліотека стандартних алгоритмів, що стосуються імітаційного моделювання бойових дій. Будучи поєднаним із можливостями геоінформаційних технологій та геопросторового аналізу даних на електронній карті такий набір алгоритмів може стати потужним інструментом інформаційного забезпечення підрозділів НГУ. Але, постає питання можливості інтегрування бібліотеки стандартних алгоритмів із програмними оболонками геоінформаційних систем (ГІС).

Пропонується альтернативний підхід до вирішення цього питання – в середині оболонці геоінформаційної системи створюється спеціальний модуль, так званої, експертної системи геопросторового аналізу. Робота в такій експертній системі взагалі не вимагає від користувача жодних навичок програмування – у візуальному режимі, цеглинка до цеглинка, він будує дерево рішень для вирішення проблемного питання, що виникає у процесі моделювання. Елементи дерева рішень можуть реалізовувати звичайні функції геопросторового аналізу (наприклад, виділення на карті всіх підрозділів, які мають на озброєні певний тип вогневих засобів). Також, здійснюються і більш складні, спеціалізовані алгоритми – побудова зони спостереження навколо об'єктів, вказаних на електронній карті, побудова траси та зони спостереження розвідувального безпілотного літального апарата (БПЛА), тощо. У процесі побудови дерева рішень формується деякий алгоритм вирішення на електронній карті певного службово-бойового завдання підрозділу НГУ. Такий алгоритм може бути збережений у спеціальному форматі, у вигляді елемента бібліотеки алгоритмів для планування та проведення операцій підрозділами НГУ.

Експертну систему геопросторового аналізу реалізовано у вигляді програмного модулю, який працює із векторними шарами, завантаженими у електронну карту ГІС “Інструмент”.

За допомогою елементарних операцій на електронній карті можливо будувати досить складні практичні моделі. Елементарні операції у цьому контексті виконують роль своєрідних “цеглинок”, поєднуючи які, користувач створює нові складні операції. Зокрема, для спрощення процесів планування, аналізу та підготовки даних для інформаційної підтримки службово-бойової діяльності, що здійснюються підрозділами НГУ, у поточній версії експертної системи реалізовано три класи спеціальних операцій геопросторового аналізу:

- відтворення зон досяжності при пересуванні групи з певною швидкістю та протягом певного часу у визначеному напрямі (або у всіх можливих напрямках);
- побудова траси розвідувального БПЛА з урахуванням його швидкості та висоти польоту у певних точках траси, та побудова зони фотографування, з урахуванням параметрів фотоапаратури, що встановлена на літаку;
- автоматична побудова зон спостереження у певних точках розташування спостерігачів.

**Pomaza-Ponomarenko A. L.**

#### **THE ROLE OF INSTITUTIONAL AND INFORMATIONAL COMPONENTS IN THE SYSTEM OF PUBLIC ADMINISTRATION OF THE SOCIAL REGIONAL SECURITY**

Problem setting. The image of each state is determined by the support of the proper level of social and economic security, especially of its regions. This fact is proved by the level of attention to the problem of administrative and territorial formations, which is paid in the EU, U.S., Japan, etc. [1; 3]. As for Ukraine, it is currently at the stage of the change of economic

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*



system and the decentralization of power through the reduction of the economic potential of the regions and paying capacity of the significant part of their population. These objective and subjective factors of the forming of risk- and crisis-related circumstances cause the necessity of the determine the elements of the institutional mechanism of public administration and renewal of tools and the improvement of practical measures of these policy of Ukraine under the condition of risks and framework of social regional security.

Thus, the paper objective lies in defining and justifying of the elements and aspects (social, informational etc.) of institutional mechanism of public administration of social regional security.

Paper main body. The main research achievements were implemented in the part of the article devoted to the determination of the elements of institutional mechanisms of forming and functioning of the public administration of social regional security and regional development, in particular the organizational, informational, communicative and social components. Each of these elements is represented by the competent institutions, among which the key role belongs to the public authorities guided in their activity by the range of scientific and theoretical principles, and established with the purpose of forming and implementing the state policy concerning the ensuring of the development of regions even under the conditions of risks.

The article gives well founded reasons for the necessity to adjust the organizational and legal principles of the activity of state and self-governing bodies in the regions, including the conflict and problem ones, the ones with the special status, etc.

The author proposed the complex of measures of this policy directed at the timely detection, analysis and prevention of negative events, the elimination of obstacles in the development of regions, and the protection from financial, demographic, ecological, political, investment, food, moral and other losses. The following organizational measures were distinguished: 1) forecasting regional development taking risks into account, and monitoring them; 2) using hybrid measures (creation of risk funds, cross-border cooperation); 3) development strategy etc. [2].

The scientific and theoretical approaches of improving of the state administration of risks of regional development were proved. The approaches stipulates the taking of the complex of measures and the using of innovative tools directed at the timely detection, analysis and prevention of the events of accidental and unforeseen nature.

In view of this, the priority tasks of the state concerning the guarantee of their development were proposed in the work. In particular, they include the implementation of anti-crisis policy.

Conclusions of the research. Under the current conditions, the institutional mechanism of public administration of social regional security obtains a complex status. Its components are rather competitive – they are the first ones to react to threats and eliminate them. That is why, they need the further scientific coverage.

## References

1. Бульба В. Г. Соціальні функції держави : монографія / В. Г. Бульба ; Нац. акад. держ. упр. при Президентові України, Харк. регіон. ін-т держ. упр. – Х. : Вид-во Асоц. докторів наук держ. упр., 2011. – 264 с.

2. Помаза-Пономаренко А. Л. Роль і місце організаційної, соціальної й інформаційної складових у реалізації державної регіональної політики в умовах невизначеності / А.Л. Помаза-Пономаренко, Р. Т. Лукиша, Я. О. Опанасенко // Вісник Національного університету цивільного захисту України (Серія: Державне управління), 2016. – Вип. 1 (4). – Режим доступу: [http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/PublicAdministration/vol4/30\\_2016.pdf](http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/PublicAdministration/vol4/30_2016.pdf).

3. Помаза-Пономаренко А. Л. The institutional aspects of the state social policy of EU / А.Л. Помаза-Пономаренко // Вісник Національного університету цивільного захисту України (Серія: Державне управління), 2018. – Вип. 1 (8). – Режим доступу: <http://vdu-nuczu.net/ua/>.

Мазіашвілі А.Р., Корольова Н.А.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНИХ НЕЙРОНИХ МЕРЕЖ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

**Вступ.** Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, які визначаються зростанням трафіку і потребою споживачів в появі нових послуг, призводить до необхідності постійного зростання і модернізації телекомунікаційних систем і мереж. Найбільш затребуваними в останні роки стають відео-інформаційні послуги, такі як IP-відеоспостереження, відео-телефонія, відео-конференц-зв'язок, on-line трансляції, відео «на вимогу» в дистанційних формах навчання. Особливістю таких відео-інформаційних послуг є великі обсяги переданих відеоданих, чутливість до часу обробки і втрат пакетів при передачі по каналу зв'язку. З урахуванням наведених вимог необхідно особливу увагу приділяти якості надаваних відео-сервісів і рівню їх конфіденційності.

**Постановка задачі.** В даний час на передачу даних витрачаються великі часові ресурси. У зв'язку з цим актуальними є питання стиснення (компресії) інформації перед її передачею. Компресія дозволяє значно збільшити пропускну спроможність ліній зв'язку і є додатковим заходом забезпечення захисту конфіденційної інформації.

Проблема стиснення зображень і відео-послідовності актуальна також при створенні центрів зберігання, архівів (баз даних – хмарні технології) і каталогів зображень (геоінформаційні системи) і відео-послідовності в цифровому вигляді (медійні зображення, космічні зображення, отримані за допомогою датчиків дистанційного зондування, фотозображення та ін.), а також знімання та передачі в реальному масштабі часу з безпілотних летальних апаратів. Вирішення цієї проблеми дозволить зменшити обсяг інформації, що зберігається на носіях та в цілому.

**Опис отриманих результатів.** Геоінформаційна система (ГІС) - це програмно-технічні комплекси, що забезпечують автоматизований збір, обробку, зберігання, аналіз, відображення і розповсюдження просторово-координованої інформації. Ця сучасна комп'ютерна технологія забезпечує інтеграцію баз даних і операцій над ними, як запит і статистичний аналіз, з потужними засобами подання даних, а також використання процедур самонавчання в сучасних інформаційних технологіях

Аналіз зображень з точки зору математики спирається на теорію розпізнавання образів, коли за вхідними даними необхідно віднести об'єкт до того чи іншого класу. У даній області нейронні мережі поряд з методами нечіткої логіки знайшли найбільш широке застосування, з їх допомогою можна описати правила класифікації, не вдаючись до точних математичних значень.

Ефективним напрямком підвищення продуктивності телекомунікаційних систем за рахунок зниження бітової швидкості є застосування методів компресії та нейромережових технологій.

Порівняльний аналіз шарів нейронів широко використовуються для квантування даних, що відрізняється від кластеризації тільки великим числом прототипів. Це дуже поширений на практиці метод стиснення даних. Прототипами можуть слугувати бази даних, архіви, а також дані верифікації. При досить великій кількості прототипів, щільність розподілу ваг змагального шару добре апроксимує реальну щільність розподілу багатовимірних вхідних векторів. Стиснення даних в цьому випадку досягається за рахунок того, що кожен прототип можна закодувати меншим числом біт, ніж відповідні йому вектора даних. Кодування на нейронних мережах суттєво підвищує ефективність традиційних алгоритмів за рахунок здібностей мереж до самоорганізації і самонавчання.

**Висновки.** Таким чином, розробка методів компактного представлення відеоданих в телекомунікаційних системах на основі скорочення надмірності, часу передачі та збільшення пропускну здатності обумовленої наявністю в зображеннях інтегрованих ха-

рактистик, що забезпечують додаткове підвищення ступеня стиснення є актуальним напрямком науково-прикладних досліджень.

**Душкін В.Д., Мельник В.М., Сидоренко І.І.**

### **ВИКОРИСТАННЯ MS EXCEL ПРИ САМОСТІЙНОМУ ОПРАЦЮВАННІ ПИТАНЬ З ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ**

У ході розв'язку практичних задач з фундаментальних дисциплін необхідно здійснювати математичні розрахунки. Використання комп'ютера при проведенні розрахунків переносить акценти в математичну підготовку фахівця. Якщо раніше основна увага була зосереджена на математичних методах, які передбачали проведення розрахунків вручну, то тепер, з появою спеціалізованих математичних програм, що входять до обов'язкових курсів з інформатики, виявляється доцільним проводити необхідні розрахунки з використанням цих програм. Наприклад, у ході проведення занять змістового модулю «Лінійна алгебра» з дисципліни «Курс математично-природничих дисциплін» виявилось ефективним використання засобів MS Excel для рішення задач лінійної алгебри, перш за все для здійснення операцій з матрицями та розв'язання систем лінійних рівнянь. Оскільки значна частина математичних моделей різних об'єктів і процесів записується в достатньо простій і компактній матричній формі, оволодіння даним математичним апаратом є корисним для розв'язку технічних задач військового спрямування. Однак певні труднощі та розповсюджені помилки виникають у процесі використання матричних методів розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь з причини необхідності здійснення значного об'єму чисельних розрахунків. Тому виникає необхідність перевірки результатів обчислень. MS Excel дозволяє здобувачам вищої освіти як перевіряти правильність отриманих результатів під час самостійного опрацювання даної теми, так і значно економить час під самостійної підготовки. Таким чином, використання MS Excel у навчальному процесі дозволяє курсанту економити час на перевірку, розширює загальне уявлення про підходи до реалізації обчислювальних операцій з матрицями, виробляє навичку використання інформаційної оболонки для розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь, як потужного математичного апарату вирішення професійно-технічних задач.

Незважаючи на те, що в англійській літературі та інших зарубіжних джерелах [1-4] математичні обчислення в MS Excel представлені широко, у вітчизняних джерелах, на жаль, дане питання не висвітлене достатньо. Тому опис здійснення операцій лінійної алгебри в MS Excel нами було включено до посібника створеного на кафедрі фундаментальних дисциплін [5].

#### **Список використаних джерел**

1. David Sjostrand Mathematics With Excel Paperback – Publisher:Non Basic Stock Line - 1994.
2. Решение математических задач средствами Excel: Практикум / В.Я. Гельман – СПб.: Питер, 2003. – 240 с.
3. Гельман В.Е. Практикум по математике на компьютере СПб.: СПИГ, 2001
4. О. А. Сдвижков "Математика в Excel 2003" М: Солон-Пресс. – 2010. – 192.
5. Розв'язання систем лінійних рівнянь [Текст] : навчально-методичний посібник / В.Д. Душкін, О.Д. Єльчанінов, В.М. Мельник, О.П. Нефедов, І.І. Сидоренко – Х. : НА НГУ, 2018. – 40 с. (прийнято до друку)

**Дроб Н.Ч.**

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ПРИ НАВЧАННІ КУРСАНТІВ ВВІЗ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ**

Покращення методик навчання іноземної мови вимагає системного аналізу мовленнєво-розумової діяльності з точки зору психолінгвістики, лінгвістики та психології. Сучасні відповіді на питання методики та технології навчання іноземної мови треба знаходити, спираючись на дослідження, які аналізують співвідношення мови і мислення, мислення і комунікації, комунікативного та когнітивного в мові.

Багатьма вітчизняними та зарубіжними дослідниками відзначалися значні індивідуально-психологічні відмінності в здібностях тих, хто навчається, до засвоєння іноземної мови. Численні наукові факти про індивідуальні відмінності людей і методи навчання іноземної мови співіснують як би паралельно. При цьому кожен з існуючих методичних підходів – “комунікативний” або “традиційний” – ефективний при одних індивідуальних стилях навчальної діяльності та неефективний або малоефективний при інших. Таким чином, виникає необхідність дослідження індивідуально-психологічних особливостей курсантів в контексті їх успішності в опануванні тих чи інших видів іншомовної діяльності.

Психічними процесами, що зумовлюють іншомовні здібності, є вербальна пам'ять, вербальне мислення та слухове сприйняття. Ці психічні фактори є провідними компонентами в структурі іншомовних здібностей. Їх важливо розвивати на всіх етапах навчання іноземних мов.

Крім психічних процесів в структуру здібностей включають особистісні якості людини – емоційні (вразливість, емоційність, експресивність та ін.) та комунікативні якості (вміння вступити в розмову, переконати співрозмовника та ін.). Увага до особистості того, кого навчають, яка в методиці отримала назву особистісно-діяльнісного підходу, має виражатися в індивідуальному підході до нього. Справжня реалізація індивідуального підходу полягає у виборі індивідуальної стратегії роботи з курсантом, яка, в свою чергу, передбачає правильне визначення його індивідуальної стратегії навчальної діяльності, а також особистісних якостей, що сприяють або перешкоджають успішному оволодінню іноземною мовою. Індивідуальний стиль діяльності визначається комплексом здібностей, що розвиваються на основі природних властивостей нервової системи, а також комплексом особистісних характеристик і особливостей емоційно-вольової сфери.

З цієї точки зору метод навчання необхідно розглядати як метод, який покликаний актуалізувати здібності і допомогти у вирішенні проблем військовослужбовців на шляху засвоєння іноземної мови.

Здійснення індивідуального підходу до окремого курсанта або групи курсантів раціонально починати з тестування для складання психологічних портретів.

Відповідно до способу засвоєння іноземної мови в літературі описано кілька типів:

1. Комунікативний тип (висока комунікативна активність; переважання інтересу до усних видів мовленнєвої діяльності; переважний розвиток слухового сприйняття і пам'яті; рівновага довільного і мимовільного запам'ятовування; практичне оволодіння мовою, зневага до теоретичних знань; швидкий розвиток почуття мови; низький самоконтроль).

2. Лінгвістичний тип (інтроверт; інтерес до мовної системи і рецептивних видів мовленнєвої діяльності; переважання свідомості в навчально-мовленнєвій діяльності; кращий розвиток зорового каналу сприйняття і пам'яті в порівнянні зі слуховим; повільний темп аудіювання; аналітичний стиль пізнавальної діяльності; високий рівень самоконтролю).

3. Комунікативно-лінгвістичний тип (інтровертирована спрямованість особистості, але висока комунікативна активність у навчальній ситуації; інтерес до мовної системи та всіх видів мовленнєвої діяльності; аналітико-синтетичний стиль пізнавальної діяльності; середній рівень розвитку слухової модальності, але слухове мимовільне запам'ятовування знаходиться на високому рівні; низька зорова довільна пам'ять).

Тобто курсанти володіють різними, іноді навіть протилежними індивідуальними характеристиками, тому й до засвоєння навчального матеріалу вони приходять психологічно різними шляхами.

Таким чином, якщо застосований викладачем стиль роботи, обрані ним способи навчання не відповідають індивідуальним особливостям засвоєння навчального матеріалу, стилю навчальної діяльності, то весь процес навчання стає низькоефективним. Єдиний спосіб уникнути цього – заздалегідь, перед початком навчання, отримати необхідне уявлення про те, якими потенційними можливостями володіють курсанти або слухачі курсів. За допомогою спеціальних психологічних тестів можемо визначити до якого типу засвоєння мови належать ті, кого ми навчаємо. Наприклад, належність до так званого “лінгвістичного” типу засвоєння мови означає, що сильною стороною при вивченні мови буде граматики, письмо. У той же час, сприйняття мови на слух буде представляти певні труднощі, і саме на цьому доведеться зосередити основні зусилля. Якщо, навпаки, спосіб вивчення мови – комунікативний, то сприйняття мови на слух, перегляд фільмів будуть улюбленою справою, так як будуть даватися легше всього. У той же час, доведеться докласти більше зусиль для вивчення граматики, письмової роботи з текстами і т.д. Тому завдання викладача полягає в тому, щоб будувати індивідуальну роботу на основі діагностики психологічних механізмів протікання психічних процесів, які мають різний рівень розвитку; використовувати “сильні” сторони найбільш ефективно, компенсувати “слабкі” і допомогти повноцінно оволодіти всіма видами іншомовної мовленнєвої діяльності.

**Дроб Н.Ч.**

### **ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ**

В даний час активно продовжується процес інформатизації в галузі військово-професійної освіти, який передбачає інтенсивне впровадження і застосування нових інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ), використання всіх засобів комунікацій, які сприяють формуванню інтелектуально розвиненої особистості військовослужбовця, який добре орієнтується в інформаційному просторі, готов до саморозвитку і застосуванню цих знань у майбутній військово-професійній діяльності.

На сьогоднішній день методичним стандартом навчання іноземних мов, безумовно, є комунікативно-орієнтований метод, який моделює процес спілкування найбільш наближено до реальних умов. З появою мультимедійних інтерактивних технологій з'явилися нові і більш ефективні способи реалізації цього методу, адже комп'ютер - це найбільш підходящий засіб в навчанні іноземної мови, метою якого є інтерактивне спілкування.

З використанням новітніх розробок в області навчання іноземних мов, що засновані на використанні мультимедійної технології, освітній іншомовний процес перейшов на якісно новий рівень – тепер можна з упевненістю сказати, що навіть в умовах навчання у ВВНЗ, тобто в умовах штучно створеного спілкування, можна змоделювати ситуації спілкування у реальному, природному середовищі.

Можна визначити кілька переваг комп'ютерного навчання англійської мови:

1. Створення сприятливого психологічного клімату, підвищення мотивації вивчення мови.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

2. Методичні позитивні якості: більша ступінь інтерактивності навчання, ніж при роботі в аудиторії або лінгафонному кабінеті; можливість самостійно вибирати темп і рівень виконуваних завдань, що відповідає принципам індивідуального навчання. Крім того, швидкість засвоєння граматичних конструкцій та накопичення словникового запасу під час вивчення іноземної мови за допомогою комп'ютера підвищується в 2-3 рази.

3. Технічні переваги: можливість здійснювати технічний переклад; використання програми перевірки граматики і орфографії; використання мультимедіа, інтерактивного відео при навчанні усного мовлення. Графічні можливості комп'ютера виділяють цей метод навчання на тлі традиційних і дозволяють реалізувати принцип наочності навчання. Освітнє значення комп'ютерних мереж, як локальних, що з'єднують кілька машин в одному навчальному закладі, так і глобальних, які об'єднують мільйони користувачів по всьому світу, практично неоціненне.

4. Підвищення професійного рівня викладачів.

Але, не дивлячись на всі переваги, величезний потенціал, яким володіє інформаційно-комп'ютерне навчання, використовується далеко не повністю через існуючі проблеми. Серед них можна назвати недостатню оснащеність ВВНЗ сучасною технікою, недоліки у якості програмного забезпечення, які обумовлені тим, що не розроблені чіткі стандарти і критерії оцінки ефективності, а також часом зневажливим ставленням розробників програм до теорії навчання іноземних мов.

На основі досвіду вивчення цього питання можна виділити наступні варіанти застосування інформаційних технологій у викладанні англійської мови:

- систематичне використання інформаційних технологій в якості засобів навчання – педагогічні програмні засоби (ППЗ) та інструментальні програмні засоби (ІПЗ);
- фрагментарне використання інформаційних технологій;
- реалізація всього курсу навчання за допомогою комп'ютера.

Таким чином, можна запропонувати наступні варіанти застосування засобів нових інформаційних технологій в процесі навчання англійської мови:

1. Проведення поточних і підсумкових тестових занять (по темам, розділам, курсам) з використанням діагностичних, тестових програм по лексиці, граматиці.

2. Використання ІПЗ як одного із способів введення нової лексики або граматичного матеріалу в тих випадках, коли це представляє певні труднощі (утруднена семантизація лексичних одиниць, чи немає мотивованої основи застосування лексичного або граматичного матеріалу).

3. Використання ІПЗ – довідників, словників, програм перевірки правильності орфографії – для виконання курсантами самостійних завдань, аналітичного читання та інших робіт, а також для викладача в якості інструментального засобу для створення тестів, навчальних програм, автоматизації процесу обробки результатів навчального процесу і т.д.

4. Використання телекомунікацій в основному в позааудиторний час (завдання для самостійного виконання, спільні проекти, як з англійської мови, так і з спеціалізованих предметів, наприклад, авіаційна англійська).

Сучасні інформаційно-комп'ютерні технології на сьогоднішній день використовуються в усіх сферах діяльності людини, та стає очевидним, що швидке оволодіння новими знаннями вже неможливе без застосування комп'ютерного обладнання. Тому якість навчання іноземної мови у ВВНЗ у деякій мірі буде залежати від ступеня оснащеності їх технічними засобами в цілому і найсучаснішими засобами ІКТ зокрема і грамотним застосуванням їх в процесі оволодіння іншомовною компетенцією.



**Kuzmenko K.M.**

**THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS  
OF FORMATION OF CADETS COMPETENCE  
AT HIGHER MILITARY ACADEMIES**

Modern educational technology is the set of methods and techniques which allow cadets to obtain quality education and to form a high degree of competence. The main among them is an effective use of information technology and computers in educational process.

Nowadays fundamental changes occur in education. Objectives of education and values change. New conceptual approaches to development and use of modern educational technologies appear. The realization of large majority of objectives is currently impossible without using modern methods and means of informatization.

Three main directions of using computer technology can be distinguished.

1. in the process of control and organization of educational process;
2. as pedagogical methods during different forms of studies and control of knowledge level;
3. in solving problems of educational nature.

Computer presentations play special role during conducting academic studies and extra-curricular activities at higher military academies. They can be used as educational and didactic materials during conducting specific studies. These are colorful pictures and videos which help to cover a topic, idea and the main issues of activity during extra-curricular activities. Academic studies with the use of multimedia are characterized with a high intensity and accompanied by a high cadets' interest. Knowledge becomes qualitative, deep and effective. The understanding of interdisciplinary relationships forms in cadets' mind.

Academic studies with the use of computer technology are structured in such a way that each cadet works at his own individual psychological pace which creates comfort atmosphere during studies. The main result of study is obtaining by cadets basic information and communication competence.

In summary, rapid development of means of informatization (computers, various electronic devices, computer communications) provides new possibilities of using a computer in educational process which make it more effective and give the opportunity to use the time rationally.

**Khmelevskiy S.I., Stakhova M.O.**

**MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES APPLICATION FOR ACADEMIC  
PERFORMANCE RATING OF CADETS  
AT HIGHER MILITARY ACADEMIES**

In the conditions of modern information society, a global problem arises before education - increasing the quantity and improving the quality of teaching information in the invariant instructional time, for which this information should be learned.

One of the ways to solve this contradiction is the use of computer-based testing as part of pedagogical innovations. It became obvious that tests allow obtaining objective assessments of the level knowledge level, skills, attitudes and perceptions to identify deficiency in training. Certainly, the most sustainable ways that provide time-saving are the intensification of the studying process, a change in the overall organization of training and the transition from the group study and its knowledge control to the individual, automated.

Attention is paid to another important aspect of using computer-based testing forms. The main result of this approach is that use of test cases doubles down the motivation for learning. The explicitly expressed process of increasing the motivation of students while performing test cases on the computer prompted an analysis of the main factors contributing to it.

The main factors influencing to the increasing of motivation in the learning process while using computer-based testing are:

1. Testing with a computers, and not on paper, in a certain way resembles computer games, which are extremely popular among young learners.
2. Receiving instant results in the presence of a cadet.
3. Exclusion of biased attitude on the assessment of cadets' knowledge.
4. Ease of use and execution speed of performing the test.
5. Necessity of control.

Using computer-based tests in the learning process as one of the ways to control knowledge allows:

- in the shortest time span check the knowledge of a large group of cadets;
- identify deficiencies in the study of specific educational material and use the results to control the progress of the learning process;
- apply methods of mathematical statistics to assess the degree of mastering the educational material;
- receive an objective assessment of students' knowledge;
- to deprive the teacher of routine work on knowledge control in traditional ways: checking various written works, recitations, examinations, credits and etc.;
- to organize the educational process in such a way that the attention of students is emphasized on independent work.

Computer testing should not completely replace the traditional methods of learning, knowledge control and the possibility of direct communication between the instructor and the cadet, but should act as their essential, convenient addition.

**Хмелевський С.І., Федорчук А.Є.**

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ З САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМИ**

Реалізація завдань мовної підготовки є пріоритетною на шляху реорганізації Збройних Сил України, їх переходу до стандартів НАТО та має на меті прискорити досягнення взаємосумісності зі збройними силами провідних країн світового співтовариства.

Мета цієї роботи – дати практичні поради для всіх, хто бажає самостійно опанувати англійську мову, незалежно від рівня володіння мовою та попереднього досвіду навчання.

Головна перевага самостійного навчання – повна незалежність, це є максимально зручна практика навчання. Рекомендації з вимови, розширення словникового запасу, запам'ятовування слів та виразів, читання, вивчення граматики, аудіювання, розвитку навичок письма, роботи з текстом та використання спеціальної літератури спрямовані на формування стійких навичок і вмінь з різних аспектів навчання англійської мови, що дозволяють самостійно вирішувати службові задачі.

Пропонується ряд методик для допомоги військовослужбовцям в подоланні труднощів самостійного вивчення англійської мови. Рекомендації висвітлюють основні види та форми самостійного навчання за усіма аспектами англійської мови. Використовуючи дані методичні рекомендації, військовослужбовці зможуть навчитися правильній вимові та читанню англійською мовою, продуктивному активному засвоєнню лексичного матеріалу, роботі з навчально-допоміжною літературою (словниками та довідниками з англійської мови), усному монологічному висловленню англійською мовою на повсякденні теми та письмовому мовленню.

Цілеспрямоване самостійне вивчення англійської мови військовослужбовцями відповідно до даних методичних рекомендацій здатне забезпечити досягнення або підтримання ними рівня знання мови за стандартом НАТО СТАНАГ 6001.

**Балакірева С.М., Павленко М.А., Петров О.В**

### **РОЗРОБКА МЕТОДУ УЗАГАЛЬНЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ**

У доповіді представлений метод узагальнення характеристик повітряних об'єктів. В основу методу були покладені метод представлення знань про повітряний об'єкт та метод виведення значень узагальнених характеристик повітряних об'єктів.

Використання методу виведення значень узагальнених характеристик повітряних об'єктів дозволяє автоматизувати формування узагальнених характеристик повітряних об'єктів, які є основою оцінювання повітряної обстановки.

Черговість виконання операцій згідно запропонованого методу узагальнення характеристик повітряних об'єктів на основі знань про нього представлено двома етапами.

На першому етапі виконуються операції по представленню апріорних даних та знань про повітряний об'єкт.

На другому етапі реалізуються процедури по виведенню часткових значень узагальнених характеристик повітряних об'єктів та формуванню інтегральних узагальнених характеристик.

Таким чином, наведений метод узагальнення характеристик повітряних об'єктів дозволяє представити апріорні дані і знання про повітряний об'єкт та автоматизованим способом формувати інтегральні узагальнені характеристики повітряних об'єктів на етапі виявлення шляхом роздільного, достовірного та коректного виведення їх значень.

**Павленко М.А., Тимочко А.И., Руденко В.Н., Бердник П.Г.**

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

На сегодняшний день в мире начинает формироваться единый подход к построению системы образования. Рассмотрим особенности данного подхода.

Система включает в себя трёхлетнее дошкольное, шестилетнее начальное и четырёхлетнее школьное. После сдачи экзамена выдаётся аттестат о полном среднем образовании О-уровня (O-Level), дающий право на поступление в технологический или централизованный институт; после нормального академического и нормального технического профилей – аттестат о среднем образовании N-уровня (N-level) более низкого уровня, дающий право на поступление в колледжи, институты или политехникумы. Это приводит к снижению планки требований и уровню достижений, для педагогов – увеличению нагрузки и зарплаты.

В основе методики обучения лежит система корпоративного обучения доктора Спенсера Кагана. Методика представляет собой набор структур на основе которых происходит обучение. На время урока имена отменяются – детей нумеруют, разбивают на четвёрки, сажают лицом к лицу, каждая группа получает задание и шумно его выполняет. Новый материал изучается детьми самостоятельно, каждый из детей по очереди играет роль учителя, потом педагог подводит итоги – считается, что это формирует у школьников командный дух и самостоятельность. Структуры выхолащивают суть работы педагога, который больше не должен составлять планы, искать пути донесения информации, а лишь подобрать подходящие модули для урока и сгруппировать их в различных комбинациях, нацеленные на взаимодействие «ученик – ученик» и «ученик – учебный материал», но не на модель «педагог – ученик». Суть методики - «роль учителя как передатчика готовых знаний изжила себя. Необходимо

научить школьника думать самостоятельно. Педагог становится фасилитатором (обеспечивающим групповую коммуникацию), он помогает детям добывать знания самостоятельно. При традиционном обучении весь фокус приходится на учителя, тогда как нужно перенести фокус на ученика. Именно ученик говорит, делает, презентует, а не учитель». Сегодня идеальный ученик - это высококвалифицированный пользователь сети интернет, предприимчивый и инициативный, умеющий учиться без учителя, способный по условному знаку и заученной команде к смене вида деятельности, направленности интересов и активности. Такое образование – это технологичное производство интеллектуального продукта под определённый заказ. Но самый главный признак такой модели – кастовое образование. Основное требование информационного общества – образование должно отвечать «требованиям глобальной экономики» (так называемая «экономика знаний»), что привело к созданию Единой мировой (глобальной) образовательной системы, основанной на единых образовательных стандартах. Идеальным продуктом такой образовательной системы должен стать работник, обладающий базовыми навыками заданного уровня (письмо, счёт, чтение), определённым складом мышления, способный чётко и адекватно выполнять поставленные задачи, социально адаптивный, готовый легко переучиваться и перепрофилироваться, не имеющий четких нравственных и моральных ориентиров и ценностей.

**Данилов Ю.А., Медведев В.К., Павленко М.А., Ясинецкий В.П.,  
Могилатенко А.В.**

### **ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ СОПРОВОЖДЕНИЯ ТРАЕКТОРИЙ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ С УЧЕТОМ ИХ ВОЗМОЖНОГО НЕРАЗРЕШЕНИЯ**

Многоцелевой подход к решению задачи сопровождения траекторий воздушных объектов (ВО), предполагает выдвижение и проверку большого количества гипотез совместного и поточечного отождествления отметок.

Количество гипотез, с увеличением числа сопровождаемых траекторий ВО, лавинообразно нарастает.

При разработке и описании квазиоптимальных алгоритмов сопровождения траекторий с учетом их возможного неразрешения не были проанализированы некоторые вопросы, связанные с реализацией этих алгоритмов в реальных системах вторичной обработки РЛИ.

Практически это можно осуществить фиксацией количества тактов обновления информации, в которых не произошло подтверждение гипотезы о классе отметки. Например, если в  $\alpha$  смежных тактах обновления информации подряд не было отдельного наблюдения ВО, породивших отметку то принимается решение о том, что она порождена одиночным ВО.

В этом случае, необходимо предусмотреть разделение ВО (размножение отметки). Самый простой способ решения этой задачи состоит в том, что разделяющиеся ВО будут захватываться на сопровождение (обнаруживаться) как одиночные. Другим способом решения задачи может быть известный и применяющийся в системах вторичной обработки метод "размножения траекторий", когда после разделения всем "отдалившимся" траекториям присваиваются значения параметров "общей" траектории с последующим отдельным сопровождением. При построении адаптивного алгоритма сопровождения траекторий ВО с учетом их возможного неразрешения многогипотезная модель траектории движения ВО использовалась в каждом такте обновления информации, независимо от количества отметок, сопровождаемых траекторий. При реализации данного алгоритма в системах вторичной обработки РЛИ, с целью экономии вычислительных ресурсов, можно и целесообразно использовать многогипотезную модель траектории движения ВО после выявления маневра. Одноги-

потезная модель траектории движения ВО может, в этом случае, послужить основой выявления начала и конца регулярного преднамеренного маневра. При разработке квазиоптимальных алгоритмов ограничение количества выдвигаемых и проверяемых гипотез СО достигалось путем исключения из рассмотрения заведомо ложных гипотез, исходя из потенциальных возможностей современных летательных аппаратов. Дальнейшее уменьшение количества проверяемых гипотез возможно путем введения ограничений на использование многогипотезной модели траектории движения ВО и количество классов отметок. Таким образом, информационному обеспечению траекторий воздушных объектов, обработке радиолокационной информации приводится новое решение задачи разработки эффективных в качественном отношении решающих правил и алгоритмов, составляющих математическую основу процесса сопровождения траекторий воздушных объектов в условиях их плотных потоков и возможного маневра. Задача сопровождения траекторий в многоцелевой обстановке является одной из актуальных задач современной радио- и гидролокации. Она имеет различные приложения: в системах управления противовоздушной обороной, воздушным движением, наблюдением за морским пространством.

**Несміян О.Ю., Павленко М.А., Осієвський С.В., Поліщук С.В.,  
Берковський В.В.**

### **ОСОБЛИВОСТІ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ ВАРІАНТНОСТІ ПРИ ОБРОБЦІ СПЕЦІАЛЬНИХ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТІВ**

Стрімке зростання числа нових спеціальних термінів, що супроводжують розвиток науки і техніки, і неминуче функціонування в мові великої кількості синонімічних варіантів передбачають врахування варіативності мовних знаків, що визнається лінгвістикою як універсальною властивістю будь-якої мовної системи, а значить, і термінологічної системи. Відповідно до сучасних представлень, одне поняття може мати кілька різних змістовних мовних форм в спеціальному тексті, відповідно до тих комунікативних завдань, які виникають при використанні цього поняття.

У сформованих термінологіях науково-технічних областей більшість термінів зафіксовано у відповідних термінологічних словниках (часто разом зі своїми визначеннями) - такі терміни називаються словарними. Границі значень таких термінів, як правило, досить чіткі, і варіювання мовної форми при позначенні спеціального поняття незначне. Для позначення одного і того ж поняття зазвичай використовується невелике число синонімічних варіантів, і всі вони представлені в словнику.

У науково-технічних текстах різних областей зустрічаються терміни, які не є загальноприйнятими і, можливо, відсутні в термінологічних словниках, хоча і часто вживаються в повсякденній діяльності.

На відміну від загальноприйнятих словникових термінів, для нестійких або спеціальних багатослівних термінів характерна нестійкість форми і значення. Навіть в межах одного тексту, в якому вони вживаються, можуть зустрічатися 3-4 і більше варіантів позначення одного і того ж поняття, причому часто багатослівних. Така варіантність істотно ускладнює розпізнавання та використання в науково-технічному тексті понять, а також вибірку мовних виразів, які визначають і пояснюють їх. Для побудови процедур розпізнавання необхідно якомога повніше враховувати можливі текстові варіанти термінів, що передбачає їх докладний опис. Запропонована класифікація термінологічних варіантів спеціальних термінів, незважаючи на їх достатню повноту, не в повній мірі адекватно відповідає прикладним цілям автоматизованого розпізнавання в тексті наукових та спеціальних термінів і понять.

Таким чином, виникла необхідність додаткового дослідження функціонування термінів та їх варіантів саме в україномовних спеціальних та науково-технічних текстах.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Павленко М.А., Зуев П.П.

## АСУ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ ВОЙНЫ

На сегодняшний день понятие информационная борьба, а тем более информационная борьба систем имеет множество толкований и интерпретаций. Рассмотрим системную информационную борьбу на примере военного противостояния. С точки зрения управления, каждая из противоборствующих сторон может быть представлена в виде сложной системы. Их противостояние будет являться борьбой систем. На сегодняшний день деятельность каждой из систем в таком противостоянии хорошо описывает кибернетическая модель управления Бойда.

Данная модель определяет цикл добывания информации, цикл обработки информации, цикл принятия решения и цикл воздействия. Данная модель управления реализована практически во всех вооруженных силах всех армий. Используя данную модель управления достаточно просто провести оценку оперативности управления и эффективности системы в целом.

В таких условиях достаточно просто определяются основные направления усовершенствования такой системы. Это совершенствование систем добывания информации, повышение оперативности обработки информации, сокращение времени принятия решений и совершенствование средств воздействия или защиты.

Тогда закономерно возникает вопрос, а можно ли бороться с более совершенной системой? Или другой вопрос как построить свою систему управления, что бы она была способна противодействовать более совершенной системе?

Ответы на данные вопросы не очевидны и требуют большой исследовательской работы по своему решению. Особенно актуальным исследование в данном направлении становится в условиях использования сетцентрических систем управления, а также открывающихся возможностях при использовании таких систем. Остаются открытыми вопросы структурной и функциональной устойчивости и надежности. Отдельно необходимо рассмотреть вопросы связанные с формированием временных (оперативных) органов и подсистем управления. А также причины возникновения условий формирования таких подсистем управления, порядка формирования (выделения) их из основной системы и их интеграция в систему после завершения решения задач оперативного управления. При этом еще более остро стоит вопрос сохранения структуры системы управления и функций управления, реализующиеся данной системой.

При рассмотрении вопросов системного анализа необходимо рассматривать внутрисистемные взаимодействия, взаимодействия между системами, а также взаимодействия типа система-внешняя среда и взаимодействия систем через внешнюю среду.

Одним из подходов к решению представленного класса задач является использование методологии общей теории систем, синергетических подходов, а также теории хаоса и катастроф. Использование совокупности данных подходов и методов позволит найти ответы на новые вопросы в теории и практики функционирования систем их жизненного цикла, их трансформации и реализации механизмов адаптации и изменения в различных условиях функционирования.

**Тимочко А.И., Павленко М.А., Касьяненко М.В., Литвиненко М.И.,  
Полонский Ю.И.**

## **ПРОЦЕСС ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ**

Необходимым условием решения задач управления на центрах управления воздушным движением (ЦУВД) является наличие радиолокационной информации (РЛИ) о воздушных объектах (ВО). Обеспечение радиолокационной информацией центров управления воздушным движением является одной из функций АСУ центров управления воздушным движением и представляет собой совокупность взаимосвязанных мероприятий по выявлению, сбору, обработке, анализу и выдаче данных о воздушных объектах от источников радиолокационной информации на центры управления воздушным движением. Можно выделить ряд топологических особенностей подсистемы обеспечения радиолокационной информацией ЦУВД:

Подсистема обеспечения радиолокационной информацией регионального центра управления воздушным движением имеет сложную структуру и информация о ВО от источников радиолокационной информации может поступать на региональный центр управления воздушным движением через несколько звеньев управления. Основными направлениями выдачи радиолокационной информации являются направления по вертикали управления, т.е. между подчиненными и вышестоящими ЦУВД. Наличие территориально разнесенных источников и потребителей радиолокационной информации в АСУ регионального ЦУВД обуславливает необходимость использования протяженных каналов передачи данных. Такие каналы передачи данных представляют собой сложные и дорогостоящие сооружения, что определяет актуальность задачи эффективного их использования.

Перечисленные особенности подсистемы обеспечения радиолокационной информацией регионального ЦУВД определяют порядок решения задач этой подсистемой. К таким задачам относятся: радиолокационное наблюдение за воздушным пространством, сбор, обработка и анализ радиолокационной информации, формирование и выдача сообщений о ВО потребителям. Проведем анализ этих задач.

Радиолокационное наблюдение в районе ответственности ЦУВД и на подступах к нему основано на определенном порядке размещения радиолокационных средств для создания сплошного радиолокационного поля с целью своевременного обнаружения, опознавания, распознавания и непрерывного сопровождения ВО.

Особое внимание при сборе РЛИ обращается на перегрузки в звеньях управления АСУ. Перегрузки представляют собой ситуации, когда входной поток РЛИ не может быть полностью обработан на ЦУВД и выдан потребителям с установленной дискретностью, т.е. установленным интервалом времени между соседними сообщениями об одном ВО. Это может быть вызвано ограниченной производительностью АСУ и недостаточной пропускной способностью каналов передачи данных по причинам их радиоэлектронного подавления, а также увеличения плотности потока сообщений о ВО.

Таким образом, причины перегрузок в звеньях сбора РЛИ могут привести к превышению производительности источников РЛИ над пропускной способностью каналов передачи данных. При таком рассогласовании между производительностью источников и пропускной способностью каналов передачи данных обеспечиваемые ЦУВД будут получать РЛИ не в полном объеме, что влияет на качество решения задач обработки и анализа РЛИ на этих ЦУВД.

Самокіш А.В., Олизаренко С.А., Капранов В.О., Толкаченко Є.С.

### **ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ТИПУ 1 ДЛЯ ПОБУДОВИ ІЄРАРХІЧНОЇ НЕЧІТКОЇ ПРОДУКЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРУ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

*В доповіді розглянуто метод формалізації процесу оцінки характеру ведення бойових дій за допомогою побудови ієрархічної продукційної моделі на основі нечітких множин типу 1 при автоматизації процесу прийняття рішення щодо наведення (цілевказання) штурмової авіації (ША) на наземні цілі (НЦ).*

Аналіз збройних конфліктів показує, що ефективність авіаційного удару підрозділів штурмової та армійської авіації (ША та АА) по наземним цілям (НЦ) в першу чергу залежить від здійснення точної цілевказівки (наведення). При цьому ефективна робота осіб, що приймають рішення (ОПР) по цілевказанню (наведенню) є визначальною для успішного ураження НЦ противника. Одними з чинників, що значно ускладнюють процес прийняття рішень ОПР щодо наведення ША та АА на НЦ, є динамічність, неповнота та неточність інформації про наземну обстановку в якій здійснюється процес наведення (цілевказання). Однією з проблем при автоматизації процесу наведення ША на НЦ є формалізація визначення характеру бойових дій при оцінці наземної обстановки. Загальними рисами, які характеризують сучасний бій є: рішучість, висока маневреність, напруженість і короткочасність, швидкі та різкі зміни обстановки, різноманітність способів його ведення, розгортання бойових дій на землі та у повітрі, на широкому фронті, на великій глибині і ведення їх у високому темпі. При цьому, для оцінки характеру бойових дій ПАН застосовує дані в яких відсутні властивості статичної стійкості, і які в основному представлені у вигляді інтервальних оцінок та лінгвістичних змінних. Все це зумовлює необхідність використання теорії нечітких множин для процесу формалізації. Побудова ієрархічної продукційної моделі дозволяє формалізувати процес оцінки характеру бойових дій з урахуванням досвіду ПАН, вимог керівних документів та нечіткістю вхідних даних.

Шило С.Г., Борозенець І.О., Мажаров В.С.

### **СИСТЕМА МОВНИХ ОДИНИЦЬ ТЕКСТУ ВНУТРІШНЬОЇ МОВИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Відповідно до моделі внутрішньої мови інтелектуальної системи (С-мови) можна виділити такі рівні мовних одиниць: речення, іменна група, слово. Мовні одиниці кожного рівня приймають участь в відношеннях між собою і функціонально пов'язані з одиницями вищого і нижчого рівнів. Речення слід розглядати як найменшу граматичну одиницю, яка висловлює певний факт (факти) моделі предметної області та загальну співвіднесеність до реальності того, що повідомляється. Межі речення визначаються символами <.>, <!>, <?> в залежності від мети повідомлення – розповідне, декларативне або запитувальне. Як мовна одиниця речення являє собою сукупність пов'язаних певними типами зв'язків іменних груп та (або) слів, що являє закінчену за змістом синтаксичну одиницю.

Іменна група – це смислове і граматичне об'єднання декількох знаменних слів. До іменної групи може входити і лише одне слово. Як правило, виділяють різні типи іменних груп, які визначаються синтаксичними властивостями окремих слів і правилами їх сполучки. Конструктивними одиницями іменних груп є слова. Слово, словоформа – послідовність символів між двома сусідніми пробілами, що вживається як самостійна одиниця, яка має

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*



смыслову цілісність. Зв'язки між наведеними компонентами в процесі формування виразів С-мови встановлюються відповідно до граматики української мови.

**Шило С.Г., Щербак Г.В., Мажаров В.С.**

### **ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МОВИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Завдання, які стоять перед особами, що приймають рішення в автоматизованих системах управління спеціального призначення в процесі їх функціонування, задаються у вигляді теорій цільових установок, а закони функціонування системи (теорії прийняття рішень, теорії обмежень, теорії прогнозованих станів тощо) – за допомогою системи аксіом. Всі зазначені елементи представляються в пам'яті електронної обчислювальної машини у вигляді виразів внутрішньої мови інтелектуальної системи (так званої С-мови). Процес вироблення рішення в такій системі спрямований на досягнення присутності цільових установок. Останні сприймаються автоматизованою системою управління спеціального призначення як теорії, що підлягають доведенню. Результатом доказу (логічного висновку) є план дій. З його використанням в подальшому синтезується програма, виконання якої забезпечує присутність виразу С-мови, що описує цільовий стан.

**Щербак Г.В., Борозенець І.О., Павленко М.А.**

### **ПОСЛІДОВНІСТЬ СТАДІЙ ПРОВЕДЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ЗНАТЬ ДЛЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Концептуальний аналіз знань для системи підтримки прийняття рішень в автоматизованих системах управління спеціального призначення передбачає наступну послідовність стадій.

1. Визначення вхідних і вихідних даних. На цьому етапі склад даних може бути достатньо нечітким, в подальшому вони підлягають уточненню.

2. Виявлення об'єктів, понять, процесів, явищ, ознак тощо, які є значимими для прийняття рішення і важливими для складання осмисленого словника. На цьому етапі утворюється базовий систематичний набір термінів, які характеризують предметну область в різних аспектах.

3. Виявлення зв'язків між поняттями. На цьому етапі здійснюється побудова ієрархічної "піраміди" знань, за допомогою якої можливо виявляти поняття більш високого рівня узагальнення (метапоняття) і деталізувати їх на більш низькому рівні.

4. Визначення відносин. Відносини між поняттями виявляються як всередині кожного з рівнів "піраміди", так і між рівнями. На цьому етапі даються імена тим зв'язкам, які визначилися на попередній стадії, а також позначаються часові, просторові, каузальні, лінгвістичні та інші види відносин.

5. Визначення стратегій прийняття рішень. На цьому етапі здійснюється виявлення ланцюгів міркувань, що зв'язують всі сформовані раніше поняття і відносини в динамічну систему знань.

**Павленко М.А., Якобінчук О.В., Бесчасний А.М., Кіріллов І.Г.**

### **ПІДХІД ДО ОБРОБКИ ПРИРОДНОМОВНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ АСУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Відповідно до моделі мови вхідний текст піддається попередній обробці, метою якої є: виділення початку і кінця кожного сегмента (простого речення), службових символів (<!>, <?>, <.>), сентенціональних зв'язків; усунення вступних слів і подібних до них

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

конструкцій, несуттєвих для задач системи підтримки прийняття рішення розміщення цієї інформації у вигляді зручному для подальшої обробки; морфологічний аналіз, що полягає в ототожненні словоформ з інформацією словника і приписування їм відповідної граматичної і семантичної інформації.

Наступним етапом є послідовна обробка сегментів. Він включає такі процедури: формування іменних груп; побудову дерев синтаксичного підпорядкування; формування виразу на внутрішній мові інтелектуальної системи (С-мові).

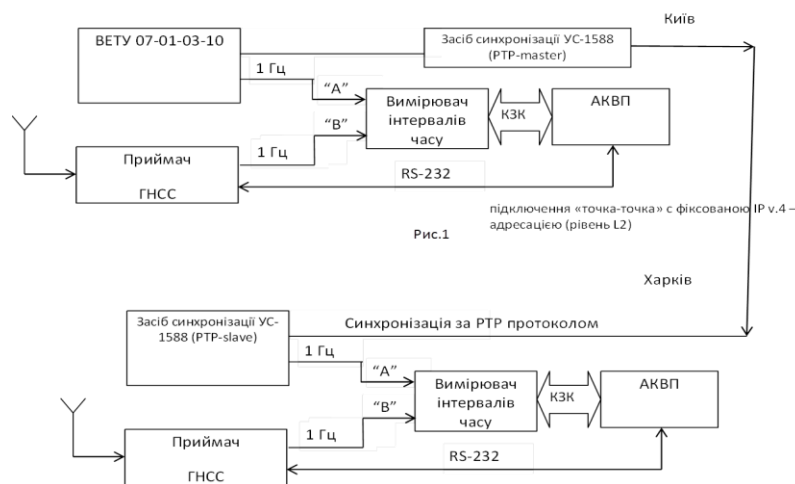
По закінченню формування виразу, система підтримки прийняття рішень АСУ спеціального призначення обробляє запит оператора і видає результати роботи. Диспетчер розпізнає ситуацію формування виразу С-мови інтелектуальної системи для видачі його користувачеві.

**Бойко В.М., Гаврилов А.Б., Рондін Ю.П., Петрашко Ю.В.**

### **РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ТОЧНОСТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРЕДАЧІ ЕТАЛОННИХ СИГНАЛІВ ЧАСУ ЗА СТАНДАРТОМ IEEE 1588 V2**

Розв'язання задачі забезпечення режиму реального часу АСУ нерозривно пов'язане із завданнями формування шкали часу і синхронізації за нею всіх компонентів системи. При цьому мітки часу мають передаватися у цифровій мережі зв'язку з розподіленою архітектурою, що застосовується в АСУ. Основним вузлом системи єдиного часу повинен стати еталонний сервер часу з можливістю використання РТР (Precision Time Protocol) протоколу. У якості базового часозадаючого елемента АСУ можуть використовуватися атомні годинники, які формують необхідну сітку синхрочастот шляхом розподілу частоти опорного квантового стандарту частоти.

Враховуючи, що протокол РТР є на теперішній день найбільш досконалим методом синхронізації в транспортній ІР-мережі, що забезпечує як частотну, так і часову синхронізацію при високій якості параметрів стабільності, авторами проведені експериментальні дослідження з оцінки точності часової синхронізації за РТР протоколом на маршруті Київ - Харків, за схемою, що наведена нижче.



**Рис. Структурна схема експерименту**

На вторинному еталоні України часу та частоти (м. Київ ДП «Укрметртестстандарт») проводилися добові вимірювання відхилення шкали часу ВЕТУ 07-01-03-10 від шкали часу ГНСС NAVSTAR. Одночасно шкала часу ВЕТУ 07-01-03-10 через засіб синхронізації УС-1588 (PTP-master) передавалася по оптоволоконному VLAN каналу «точка-точка» з фіксованою ІР v.4 – адресацією (рівень L2) до засобу синхронізації УС-

1588 (PTP-slave), що встановлений у військовій частині А0785, м. Харків. У військовій частині А0785 також, одночасно, проводилися добові вимірювання відхилення шкали часу ВЕТУ 07-01-03-10 (яка велась за РТР протоколом) від шкали часу ГНСС. Вимірювання проводилися раз в секунду (86400 сек – одна доба) на протязі 29 діб. Після цього визначалось середнє значення відхилення шкали часу за добу та СКВ.

Отримані результати експериментальних досліджень підтвердили можливість передавання еталонних сигналів часової синхронізації із застосуванням РТР протоколу із випадковою похибкою, що не перевищує 10 мкс на відстань 600 км по оптоволоконному віртуальному підключенню «точка-точка» с фіксованою ІР v.4 – адресацією (рівень L2).

**Климченко С.В., Удніков О.М., Шеховцова І.О.**

### **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕДАВАННЯ ОДИНИЦІ ПОТУЖНОСТІ В КОАКСІАЛЬНИХ ТРАКТАХ НАДВИСОКИХ ЧАСТОТ**

Калібрування еталонних ватметрів надвисокої частоти (НВЧ) характеризується значною трудомісткістю, яка обумовлена ручним режимом роботи апаратури та обов'язковим розрахунком похибки (або невизначеності) вимірювань на кожній контрольній частоті. Основною операцією при проведенні калібрування перетворювачів прохідної потужності типів Я2М та ВПО є визначення їх коефіцієнтів передавання. Результати вимірювань значно залежать від людського фактору у зв'язку з нестабільністю рівня потужності вихідного сигналу генераторів, дрейфом еталонних ватметрів, неоднорідністю приєднання фланців пристроїв НВЧ тощо. Тому, калібрування перетворювачів потребує високої кваліфікації до персоналу, який його здійснює.

Усунення вищеназваних недоліків та підвищення точності вимірювань можливо здійснити шляхом автоматизації процесу проведення вимірювань та наступною обробкою результатів вимірювань. У зв'язку з тим, що вимірювальні прилади, які входять до складу еталону (МЗ-22, Я2М-66), не обладнані засобами автоматизації пропонується вимірювальну інформацію отримувати за допомогою сучасних мультиметрів. При цьому потужність еталонного ватметра визначаємо за допомогою мультиметра шляхом вимірювання напруги на контрольних виводах вимірювального блоку Я2М-66 з наступним перерахунком у значення потужності.

Відведену потужність перетворювача прохідної потужності, що калібрується, визначаємо за допомогою мультиметра на вході МЗ-22 за формулою:

$$P = \frac{U_1^2 - U_2^2}{R}$$

де  $U_1$  - показання мультиметра до подачі потужності НВЧ, В;

$U_2$  - показання мультиметра після подачі потужності НВЧ, В;

$R$  - опір термістора перетворювача, що повіряється, Ом.

Програмне забезпечення, що розробляється, повинно мати наступні можливості:

- введення початкових даних проведення вимірювань для різних типів перетворювачів прохідної потужності та їх збереження у базі даних;
- дистанційне керування засобами вимірювань в автоматичному режимі;
- проведення процесу вимірювань та отримання показів засобів вимірювань;
- обробка результатів багаторазових вимірювань;
- визначення коефіцієнтів передавання перетворювача;
- розрахунок похибки коефіцієнта передавання перетворювача та стабільності коефіцієнта передавання;

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

- збереження результатів проведених вимірювань у базі даних для їх подальшого аналізу;
- формування протоколу проведення вимірювань у вигляді файлу у форматі Excel.

Таким чином, використовуючи сучасні мультиметри та лінійку генераторів РГ4, які обладнані засобами автоматизації, можливо автоматизувати процес визначення калібрувальних коефіцієнтів та замість однократних вимірювань, які здійснює повірювач, здійснювати багатократні вимірювання в автоматичному режимі на кожній робочій частоті.

**Коротій О.О., Дуболазов Ю.О.**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ МЕТРОЛОГІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ**

Державною програмою розвитку Збройних Сил України на період до 2020 передбачається створення єдиної інформаційної системи управління оборонними ресурсами. Кінцевим результатом планується створення єдиної ефективної системи логістики і постачання сил оборони як у мирний час, так і в особливий період, запровадження сучасних систем і технологій всебічного забезпечення військ (сил), автоматизація процесів управління та обліку озброєння і військової техніки, військово-технічного майна, ракет і боєприпасів та матеріально-технічних засобів.

Важливою частиною розвитку Збройних Сил України є впровадження автоматизованих процесів управління та обліку озброєння і військової техніки, військово-технічного майна та засобів вимірювальної техніки, які на теперішній час експлуатуються у Збройних Сил України.

Парк засобів вимірювальної техніки на сьогодні складає понад двісті тисяч одиниць. При проведенні аналізу встановлено, що метрологічною службою Збройних Сил України були накопичені значні запаси первинних даних про технічний та якісний стан зберігання, а також рух засобів вимірювальної техніки. Різноманітність та кількість накопичуваних даних, що надходять до метрологічної служби Збройних Сил України від метрологічних служб видів Збройних Сил України, призводить до збільшення обсягу отримуваної інформації, що в свою чергу збільшує трудомісткість процесу її обробки. Одночасно варто зазначити, що саме етап збору і аналізу даних є найбільш відповідальним і від якості його виконання залежить вчасне вирішення завдань логістичного забезпечення.

Протягом 2013–2017 років робилися спроби переходу від "паперового" до електронного обліку з використанням баз даних, під якими розуміють упорядковані набори логічне взаємопов'язаних даних, що використовуються спільно, та призначені для задоволення інформаційних потреб користувачів.

Прикладом таких спроб є ведення електронного реєстру вихідних еталонів Збройних Сил України та еталонів військових метрологічних лабораторій, складу та технічного стану робочих місць військової частини А0785 - головної організації з єдності вимірювань у Збройних Силах України, матеріального обліку вимірювальної техніки за військові частини, які зараховані на облік та постачання за територіальним принципом.

В Збройних Сил України проводиться періодична інвентаризація засобів вимірювальної техніки, узагальнюються дані про парк засобів вимірювальної техніки, щорічно за підпорядкованістю надається велика кількість звітних документів за типовими формами. Для скорочення часу, що витрачається на обробку даної інформації, прийняття рішення про розподіл сил та засобів щодо зберігання і обслуговування засобів вимірювальної техніки, вважається доцільним автоматизувати процеси управління на всіх рівнях.

На теперішній час впровадження автоматизованого обліку стримується відсутністю наступних ресурсів:

- прикладного програмного забезпечення;
- апаратних засобів (обчислювальної техніки та засобів зв'язку);
- штатних підрозділів (служб) автоматизації та зв'язку.

Найбільш складним в плані реалізації серед перелічених ресурсів є розробка спеціалізованого прикладного програмного забезпечення, а саме системи управління базами даних. За результатами аналізу існуючих моделей систем управління базами даних встановлено, що для автоматизації задач обліку засобів вимірювальної техніки найбільш доцільно використовувати систему управління базами даних, побудовану за об'єктно-реляційним принципом. Об'єктно-реляційні системи управління базами даних дозволяють управляти великими масивами складних даних різного типу. В цьому полягає основна перевага об'єктно-реляційної над реляційною моделлю системи управління базами даних. Реляційна модель є більш простою і зрозумілою для опанування через побудову за табличною (двовимірною) формою, але при значному зростанні кількості і складності даних (облікової інформації) вона є недостатньо ефективною. Остаточний вибір моделі системи управління базами даних, а також розроблення вимог до її апаратної частини та каналів зв'язку можливо здійснити після додаткових досліджень.

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що на сьогоднішній день ручна обробка облікових даних щодо парку військової вимірювальної техніки є застарілим і неефективним способом, що негативно впливає на оперативність та достовірність матеріального обліку. Створення єдиної автоматизованої системи обліку засобів вимірювальної техніки метрологічної служби Збройних Сил України на основі впровадження системи управління базами даних зменшить часові ресурси, що витрачаються на аналіз даних, формування відповідних звітів та прийняття відповідних управлінських рішень за рахунок вирішення наступних задач:

- накопичення, системна обробка облікових даних та безпосереднє ведення обліку військової вимірювальної техніки на підставі донесень, первинних документів тощо, у тому числі з урахуванням проведених робіт з обслуговування та ремонту;

- визначення потреби, наявності, руху та якісного (технічного) стану військової вимірювальної техніки;

- перерозподіл військової вимірювальної техніки між складовими елементами системи метрологічного забезпечення Збройних Сил України та складання відповідних документів на її видачу;

- розроблення донесень та звітів з питань метрологічного забезпечення згідно діючих керівних документів.

**Ковальов М.М., Мироненко О.В.**

### **ШЛЯХИ РОЗВИТКУ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АПАРАТУРИ СПОЖИВАЧІВ ГЛОБАЛЬНИХ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Важливою, потребуючою рішення проблемою є розробка нормативно-технічної документації, яка регламентує методики виконання вимірювань (МВВ), метрологічної атестації та перевірки апаратури споживачів глобальних супутникових навігаційних систем (ГНСС), атестації МВВ та програмного забезпечення.

Перехід до нової концепції координатно-часового забезпечення Збройних Сил України, розвиток та реалізація цієї концепції, вимагають певних змін в існуючих повірочних схемах, а також у вимогах до технічних характеристик еталонних засобів вимірювання.

Необхідні зміни можуть бути здійснені в рамках відомих підходів; особливого розгляду вимагають лише питання метрології для вимірювань, що здійснюються з використанням супутникових технологій.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Точність ГНСС вимірювань залежить як від метрологічних характеристик самої глобальної навігаційної супутникової системи (яка включає складний комплекс космічних та наземних підсистем), так і від метрологічних характеристик апаратури споживача (GPS приймачів), а також від методик, що використовуються, та умов виконання вимірювань (від стану іоносфери і тропосфери, наявності перешкод на шляху поширення радіосигналів тощо).

Вихідна загальна задача метрологічного забезпечення (МЗ) GPS вимірювань складається з трьох більш простих задач, а саме:

МЗ системи GPS;

МЗ апаратури споживача і методик виконання вимірювань (в тому числі програмних засобів, що використовуються);

МЗ методів та засобів врахування факторів впливу зовнішньої середовища.

Задача метрологічного забезпечення системи GPS для України може бути сформульована наступним чином: організація пасивного контролю метрологічних характеристик радіонавігаційних полів, які створюються супутниковими системами; аналіз цих характеристик та прийняття рішення про метрологічну придатність системи для практичного застосування.

В якості програмно-апаратних комплексів контролю навігаційного поля можуть бути використані структурні елементи, аналогічні тим, якими оснащуються контрольні станції мережі IGS (International GPS Service), мереж широкозонної корекції або інших незалежних мереж, а також станції спостереження наземних комплексів, що входять до складу відомих супутникових систем (GPS, ГЛОНАСС, Galileo).

Організація метрологічного забезпечення апаратури споживача та методик виконання вимірювань повинна враховувати специфіку конкретних галузей їхнього практичного застосування (вимірювання координат, часові визначення, моніторинг навколишнього середовища та ін.).

Загальноприйнятим підходом до вирішення проблеми МЗ апаратури споживача і методик виконання вимірювань, що використовуються для координатних визначень, є розвиток звичайних для геодезії варіантів МЗ, а саме:

методів поелементної атестації в лабораторних умовах або на спеціальних стендах;

методів комплексної повірки на спеціальних геодезичних полігонах (лінійних базисах) в природних умовах.

В зв'язку з високою точністю відносних режимів роботи GPS пред'являються жорсткі вимоги до точностних параметрів GPS приймачів і методів їх калібрування, які повинні забезпечувати адекватне врахування апаратних ефектів на рівні, що відповідає абсолютним похибкам не більш 1-10 мм.

Важливим елементом калібрування GPS приймачів геодезичного призначення є визначення зміщення фазового центру антени GPS приймача і відшукування його залежності від кута приходу сигналу від штучного супутника Землі (ШСЗ). Калібрування фазового центру антени може здійснюватися за допомогою лабораторного тестування на спеціальних стендах, або шляхом калібрування в натурних умовах. При цьому визначається залежність від кута місця ШСЗ, відхилення фазового центру від "геометричного" центру антени, що дозволяє визначити коригувальну поправку при прийомі сигналу.

В загальному випадку похибка повірки апаратури споживача залежить від місця проведення повірки та зовнішніх умов (сезон, час доби, погода). В зв'язку з цим повинна бути вирішена проблема атестації методів і засобів врахування впливу зовнішнього середовища.

Актуальними проблемами метрології координатних GPS вимірювань залишаються в теперішній час також:

розгляд різноманітних варіантів калібрування антен GPS приймачів в умовах багатопроменевості;

аналіз вимог до повірочних GPS мереж та пошук оптимальних варіантів їхньої практичної реалізації.

Проведені дослідження і зарубіжна практика, наприклад, досвід Канади, США, Австралії, говорять про те, що повірочні GPS мережі доцільно створювати на основі існуючих еталонних геодезичних мереж, призначених для перевірки електромагнітних віддалемірів і пов'язаних з первинним еталоном одиниці довжини. Ці мережі повинні бути модифіковані так, щоб в їхній склад увійшли лінійні базиси довжиною від 1 до 100 км.

**Талабко О.Д., Меркулов О.А., Ноженко О.М.**

## **ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У 2017 РОЦІ**

Проведено аналіз виконання завдань з метрологічного забезпечення Збройних Сил (ЗС) України у 2017 році за наступними критеріями:

1. Укомплектованість ЗС України вимірювальною технікою.

Станом на грудень 2017 року парк засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) ЗС України становить 226848 одиниць. Парк вихідних еталонів ЗС України, необхідних для передачі одиниць фізичних величин (ОФВ) від державних до робочих еталонів метрологічних частин, становить 27 комплектів. Еталонна база ЗС України охоплює 24 ОФВ.

Станом на грудень 2017 року у ЗС України в експлуатації перебуває 68 комплектів пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ).

2. Якісний стан вимірювальної техніки у Збройних Силах України.

Рівень справності вимірювальної техніки у ЗС України складає:

для ПЛВТ – 65% (справні 44 од. з 68 наявних);

для ЗВТВП – 81% (справні 183 746 од. з 226 848 наявних).

На жаль у 2017 році збереглась прогресуюча тенденція старіння парку ЗВТ. Так, біля 77% парку ЗВТ знаходиться в експлуатації понад 25 років. А основна частина парку ПЛВТ (90%) складають комплекти, що знаходяться в експлуатації понад 15 років.

3. Участь у відновленні основних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ).

В ході проведення антитерористичної операції (АТО) протягом 2017 року виїзні метрологічні групи регіональних метрологічних військових частин (РМВЧ) залучались до відновлення БМП-1, БМП-2, БРМ-1К, Т-64 (Б,В), Т-72, Стріла-10, БМД-2, 9П149 “Штурм-С” та 9П148 “Конкурс”, 2С3 “Акація”, які знаходяться в районах виконання завдань та в пунктах постійної дислокації.

Особовим складом відділів технічного забезпечення РМВЧ опановано діагностування та відновлення електроспусків до кулеметів ПКТ, НСВТ, КПВТ. Всього на протязі 2017 року відновлено 263 од. стрілецької зброї.

За результатами проведеної роботи відновлено за 2017 рік елементів спеціальної апаратури та обладнання на 424 зразках ОВТ.

Всього з початку АТО (2014-2017 р.р.) відновлено спеціальної апаратури бойових машин, протитанкових ракетних комплексів на 2022 зразках ОВТ.

4. Проведення заходів військової стандартизації.

Впродовж 2017 року виконувались заходи військової стандартизації, що передбачені Програмою Міністерства оборони України з військової стандартизації на 2016-2018 роки. Пріоритетним напрямом вважалась імплементація у діяльність стандартів НАТО та Європейської оборонної агенції.

Відпрацьовано перелік ГОСТів колишнього СРСР (ГОСТ, ГОСТ В), що були впроваджені до 1992 року “Метрологічне забезпечення...”, “Система розробки и постановки на производство военной техники...” та підготовлено пропозиції щодо подальшого

застосування, перегляду чи скасування за напрямком діяльності Озброєння ЗС України (переглянуто близько 400 стандартів).

Розглянуто та надано пропозиції щодо впровадження у діяльність ЗС України 3-х нормативних документів НАТО у сфері технічного забезпечення:

- STANAG 4704 “Вимоги НАТО щодо підтвердження калібрування випробувального та вимірювального обладнання”;
- STANAG 2280 “Процедури випробування та класифікація впливу зброї на споруди”;
- STANAG 2418 “Процедури аварійного ремонту, включаючи ремонт бойових ушкоджень”.

5. Удосконалення нормативної та методичної бази.

Протягом 2017 року були розроблені, затверджені та введені в дію:

наказ Міністерства оборони України від 12.04.2017 № 288 “Про затвердження Положення про метрологічну службу Міністерства оборони України та Збройних Сил України”;

наказ Міністерства оборони України від 10.04.2017 № 207 “Про затвердження Порядку координації роботи метрологічних служб у сфері оборони”;

методичний посібник по відновленню системи керування вогнем 9К112-1 “Кобра”;

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).

6. Наявні проблемні питання та можливі шляхи їх вирішення у 2018 році:

організувати планування заходів з відновлення систем керування вогнем на зразках ОВТ в ЗС України;

організувати та налагодити взаємодію з командирами ремонтно-відновлювальних полків (відповідно до регіонального розподілу) щодо відновлення ОВТ;

продовжити роботу щодо підтримання на достатньому рівні та збільшення виробничих можливостей відділів технічного забезпечення РМВЧ;

організувати проведення навчань з фахівцями-ремонтниками за напрямком відновлення електроспецобладнання систем керування вогнем та ПТРК на базі Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного (м. Львів);

під час реформування системи стандартизації у сфері оборони максимально використовувати можливості Трастового фонду НАТО з реформування системи логістики та стандартизації. Під час виконання заходів зі стандартизації у сфері оборони врахувати досвід передових країн світу та країн-членів НАТО;

організувати проведення мовної підготовки особового складу, у тому числі з питань логістичного забезпечення;

продовжити подальший розвиток нормативно-правової основи метрологічного забезпечення ЗС України.

Організувати підготовку:

проекту наказу Міністерства оборони України “Про затвердження Порядку уповноваження військових метрологічних лабораторій”;

проекту Концепції розвитку метрологічного забезпечення у ЗС України;

проекту Правил метрологічного забезпечення ЗС України (Керівництво).



**Ніколенко В.В., Крихтін Ю.О., Красинський С.В.**

## **ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ УКРАЇНИ**

Набуття спроможностей для ефективного реагування на загрози національній безпеці військовими формуваннями, створеними відповідно до законодавства України, є метою Концепції розвитку сектору безпеки і оборони України. Одним із шляхів досягнення цієї мети є професіоналізація особового складу.

Основні положення Концепції є підґрунтям для реалізації вимог Воєнної доктрини України щодо поглиблення співпраці з НАТО та досягнення до 2020 року повної сумісності військових формувань України та держав – членів НАТО.

Підготовку особового складу слід розглядати як організований за єдиним замислом і планом процес навчання і виховання усіх категорій особового складу, підготовки органів управління всіх рівнів, військових частин, установ та організацій з метою досягнення їх готовності до виконання завдань за призначенням як у мирний час, так і в особливий період.

Основною формою підготовки особового складу є індивідуальна підготовка, як цілеспрямований процес формування потрібного рівня знань, умінь, навичок, фахової майстерності, фізичних якостей, необхідних для виконання обов'язків за посадою (спеціальністю).

Підготовка особового складу повинна здійснюватися за єдиними планами та затвердженими стандартами підготовки.

На теперішній час основною проблемою є приведення стандартів підготовки, інших регламентуючих, організаційних, програмних документів, спрямованих на удосконалення окремих складових підготовки, їх форм і методів, до стандартів підготовки НАТО.

Стандарти підготовки необхідно розглядати як сукупність вимог до змісту та очікуваних результатів підготовки, умов, параметрів та послідовності відпрацювання навчального матеріалу під час організації і проведення підготовки, оцінювання результатів з метою набуття навченості органів управління та особового складу й досягнення ними необхідного рівня готовності до виконання завдань.

Підготовка особового складу повинна ґрунтуватися на таких принципах: професійна спрямованість; комплексність; доступність; наочність; індивідуальний підхід.

Основними завданнями з удосконалення системи підготовки особового складу військових формувань України є:

розвиток необхідної навчальної матеріально-технічної бази вищих військових навчальних закладів, військових частин;

досягнення функціональної сумісності між різними підрозділами військових формувань України та держав-членів НАТО;

максимальна інтеграція освітнього процесу у військових навчальних закладах з підготовкою у військах (силах);

всєбічна підготовка військових фахівців, оволодіння ними теоретичних знань та практичних навичок роботи з ОВТ нових поколінь;

урахування умов функціонування в особливий період та мирний час.

У доповіді використані результати НДР Дослідження проблем системи метрологічного забезпечення Збройних Сил України та розробка концепції розвитку системи метрологічного забезпечення Збройних Сил України зразка 2020 року.

Бойко В.М., Ноженко О.М., Меркулов О.А.

## **ВІЙСЬКОВО-МЕТРОЛОГІЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ РОЗРОБКИ (МОДЕРНІЗАЦІЇ) ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ**

На сьогодні, з урахуванням існуючого локального військового конфлікту в Україні, одним з основних напрямків розвитку Збройних Сил (ЗС) України є оснащення їх новими перспективними зразками (комплексами, системами) озброєння та військової техніки (ОВТ) та заміна застарілого озброєння. Для реалізації концепції цього розвитку ОВТ потрібно принципове удосконалення усіх видів забезпечення ЗС України, у тому числі і метрологічного забезпечення (МлЗ). Якість вирішення завдань МлЗ для зразків ОВТ, які розроблюються або модернізуються, може бути досягнута за наявності спеціально організованого і проведеного військово-метрологічного супроводження (ВМлС) розробки (модернізації) зразків ОВТ на всіх етапах життєвого циклу (ЖЦ).

Із аналізу стандартів, нормативних, керівних документів (НД), які були розроблені за часи існування СРСР, ВМлС розробки (або модернізації) ОВТ було необхідною складовою частиною нормативно-правової системи науково-технічного супроводження (НТС) розробки (модернізації) ОВТ на всіх етапах їх ЖЦ. І тому супроводження проводилось під керівництвом Замовника ОВТ, при безпосередній участі його установ (у тому числі і установ з питань МлЗ зразків ОВТ), підрозділів та служб у взаємодії та спільно з організаціями промисловості.

На сьогодні проведений аналіз діючих НД показав, що ВМлС розробки ОВТ розглядається окремо від НТС у зв'язку з наступним:

по-перше, стандарти системи розробки й постановки на виробництво військової техніки (СРПП ВТ) та інші, що встановлюють порядок створення (модернізації) зразків ОВТ, на практиці не регламентують питання організації й проведення ВМлС зразків ОВТ;

по-друге, керівні документи про організацію НТС, які використовуються у ЗС України, визначають лише поняття НТС розробки ОВТ, без згадування про ВМлС.

У зв'язку з цим, для головного підприємства розробника ОВТ поняття "військово-метрологічне супроводження ОВТ" не існує, стандартами СРПП ВТ не визначені роль і місце ВМлС при розробці (модернізації) ОВТ, відсутня науково-технічна взаємодія між Замовником ОВТ (його науково-дослідними установами) та головним розробником ОВТ. Більше не замовляються науково-дослідні роботи про дослідження та узагальнення результатів проведеного ВМлС розробки (модернізації) зразків ОВТ.

У доповіді авторами показано, що з огляду на мету й завдання, роль і місце ВМлС при створенні (модернізації) зразків ОВТ, ВМлС - є невід'ємною частиною НТС.

Проведені дослідження у науково-дослідних роботах з питань ВМлС (метрологічної експертизи документації) розробки (модернізації) зразків ОВТ доводять, що на практиці необхідно вирішувати завдання з питань МлЗ зразків ОВТ і фактично вони проводяться, а саме: здійснюється участь фахівців метрологів в комісіях з приймання етапів дослідно-конструкторських робіт, участь у випробуваннях зразків ОВТ та проводяться метрологічні експертизи документації зразків ОВТ на всіх етапах ЖЦ.

Крім того, авторами доведено, що в процесі проведення ВМлС отримується (як результат) науково-технічна продукція, яка доведена до стадії практичного використання, що є основним змістом НТС. Тому процес ВМлС розробки ОВТ повинен розглядатись як складова частина НТС.

Троцько М.Л., Нарєжній О.П., Світенко М.І., Кохановська Т.А.

## ДОСЛІДЖЕННЯ АТАКИ ДЕМА НА КРИПТОМОДУЛЬ ТАКТИЧНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КООРДИНАТНО-ЧАСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ КОНФЛІКТІВ

В умовах сучасного світу постійно зростає загроза міжнародної терористичної діяльності, локальних конфліктів і техногенних катастроф, що потребують адекватної реакції відповідних державних силових структур. Одним із засобів, що забезпечить ефективність цих структур, можуть бути тактичні радіонавігаційні системи координатно-часового навігаційно-інформаційного забезпечення. Таким чином задача створення перспективної оперативно-тактичної координатно-часової навігаційно-інформаційної системи (КЧНС) є актуальною.

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 можемо сформулювати узагальнені вимоги до сучасної КЧНС оперативно-тактичного призначення:

- система повинна задовольняти вимогам силових структур, призначених для виконання антитерористичних операцій в локальних районах території країни і суміжних держав;

- система повинна бути більш компактною і мобільною та з меншою енергоємністю на відміну від існуючих транспортабельних систем координатно-часового навігаційно-інформаційного забезпечення;

- система повинна забезпечувати застосування високоточної зброї;

- система повинна відповідати вимогам «Interoperability» (взаємозастосованості) та Awareness (ситуаційного розуміння) всіх сил і засобів, що приймають участь у військовій, спеціальній чи рятувальній операції;

- система повинна застосовувати L-діапазон частот для мінімізації вагогабаритних характеристик;

- система повинна забезпечувати при необхідності постановку завад системам ймовірного противника;

- система повинна ґрунтуватися на застосуванні широкосмугових сигналів з псевдовипадковою модуляцією, що дозволяє реалізувати прихованість випромінення, криптостійкість, завадозахищеність у відношенні до істотних та штучних завад, багатоканальність передачі даних з встановленим обсягом і швидкістю.

При обґрунтуванні вимог до розроблення прототипів ККС, необхідно враховувати, що на етапах генерування ключових даних (секретного ключа), ключова інформація яка циркулює в криптомодулі (КМ), має ряд вразливостей, а саме паразитні електромагнітні випромінювання. Сучасна теорія криптоаналізу припускає, що єдиний спосіб реалізувати атаку на КМ є атака сторонніми каналами (Side Channel Attack).

На сьогоднішній день відомо декілька атак на апаратну реалізацію криптопримітивів типу SPN структур (шифри AES, Кузнечик, Каліна и т.п.), які реалізуються за допомогою перехвату технічних каналів витоку ключові інформації. Але для демонстрації їх статистичних властивостей використовувалися різні підходи до статистичної обробки каналів перехвату. Найчастіше набір апаратних засобів та методику тестування каналу перехвату пропонує розробник атаки на прикладі спрощених або модернізованих криптопримітивів, як правило типу SPN-структури.

Таким чином, склалася ситуація, яка характеризується тим, що неможливо об'єктивно порівняти різні методики атаки з позицій достовірності отримання параметрів перехвату технічних каналів витоку ключові інформації. Виходом з цього положення

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

ня є використання деякого стандартного набору апаратних засобів та методики вимірювання параметрів паразитного електромагнітного випромінювання вузлів генерації випадкових послідовностей та статистичних тестів, об'єднаних єдиною методикою перехвату та розрахунку необхідних показників ефективності перехвату та прийняття рішення про достовірність ключових даних.

Досліджено вплив ймовірної атаки диференційного електромагнітного аналізу (DEMA, англ. Differential Electromagnetic Analysis), що здійснюється на КМ з програмною реалізацією AES-128. Атака DEMA на КМ (процесор з 4-мя ядрами Cortex-A7 з частотою 1 ГГц) демонструє, що для кореляційного аналізу необхідна серія вимірювань для знайдення бита секретного ключа. Кількість вимірювань, необхідних для отримання одного бита секретного ключа, сприймається як показник успішності атаки. Ефективний спосіб пошуку секретного ключа ґрунтується на використанні «F-теста».

**Сокорчук І.П.**

### **ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ІЗ FAT КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЮ АРХІТЕКТУРОЮ ДЛЯ SOHO СЕГМЕНТУ**

Для виконання робіт, пов'язаних із SOHO діяльністю, може використовуватися програмне забезпечення (далі – ПЗ), що поширюється за відкритими ліцензіями. Можливості цього ПЗ на сьогодні відповідають більшості характеристик ПЗ, необхідних для цих робіт.

На системному рівні може використовуватися ПЗ на базі ОС GNU/Linux. Для цього може бути застосовано один із дистрибутивів, що базується на цій операційній системі, наприклад: Debian, Ubuntu, CentOS тощо. У порівнянні із іншими UNIX-подібними операційними системами. Ці дистрибутиви мають низку переваг. А саме: поширеність у застосуванні; ліцензування за відкритими ліцензіями; можливість доробки; підтримка розробниками; стабільне оновлення ПЗ; широкий вибір прикладного ПЗ.

В усіх цих дистрибутивах, доступні готові пакунки з ПЗ, потрібним для SOHO діяльності.. У цьому випадку, встановлення та оновлення ПЗ не потребує особливих навичок в обслуговуваного персоналу.

У будові комплексу на сьогодні можуть бути використані такі архітектурні рішення:

1. Робочі станції із встановленою на локальні диски операційною системою, а також SOHO ПЗ та централізований сервер, що надає мережевий доступ до централізованого сховища даних (файл-сервер);
2. Робочі станції, що працюють у режимі "тонкого клієнта" (Thin Client) та підтримують роботу на центральному сервері з допомогою X-сервера (Ікс-сервера) через спеціальний X-протокол та центральний сервер, що забезпечує роботу усіх користувачів;
3. Бездисківі робочі станції, що працюють у режимі "товстого клієнта" (Fat, Rich Client) та централізований сервер, що надає клієнтам можливість зберігати дані у централізованому сховищі даних.

Серед вказаних архітектурних рішень, на думку автора статті, у роботі SOHO комплексу може успішно використовуватися рішення із "товстим клієнтом". Це рішення на сьогодні досить рідко застосовується на практиці і часто відзначають можливу недостатню захищеність даних у ньому. Проте, на сьогодні, для захисту даних можна використати шифрування каналів обміну даними у мережі, що значно посилить захист даних. Водночас, рішення із "товстим клієнтом" має низку додаткових переваг.

У порівнянні із архітектурним рішенням із окремими автономними робочими станціями, це рішення має такі переваги:

- централізоване адміністрування програмного комплексу;

- спрощене обслуговування програмного забезпечення на робочих місцях;
- менша вартість апаратного устаткування;
- менша вартість ПЗ;
- централізоване збереження інформації;
- підвищена надійність збереження інформації.

У порівнянні із клієнт-серверною архітектурою із "тонким клієнтом" запропоноване рішення має такі переваги:

- значно менше навантаження на мережу;
- значно менші вимоги до обчислювальних ресурсів серверів;
- значно краще використання ресурсів робочих станцій.

Розглянемо практичну реалізацію архітектури із "товстим клієнтом" у дистрибутивах на базі ОС GNU/Linux:

На робочих місцях використовуються бездисккові робочі станції із збільшеним обсягом оперативної пам'яті, які підтримують завантаження із мережі за протоколом PXE.

У локальній мережі встановлюється один або більше (при потребі) серверів, що надають клієнтам такі сервіси:

- завантаження на робочі станції завантажувача операційної системи (Boot Loader) – dhcpd, tftpd, pxelinux;
- завантаження на робочі станції ядра операційної системи (vmlinuz) та кореневого образу файлової системи (initrd) із базовим системним ПЗ – tftpd;
- налаштування операційної системи на робочих станціях – dhcpd, клієнтські скрипти bash;
- завантаження робочого образу файлової системи із основним SOHO ПЗ – ftpd, httpd;
- доступ до додаткового ПЗ та даних – nfsd;
- доступ до централізованого сховища даних – sshd, fuse.

За описаною архітектурою автором було розроблено і побудовано SOHO програмний комплекс для одного з всеукраїнських періодичних видань. Цей комплекс успішно експлуатується понад три роки.

**Шведун В.О.**

## **ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ БЕЗПЕКИ РЕКЛАМНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

Стосовно державного регулювання інформаційної безпеки реклами відносно споживачів, в національному законодавстві здебільшого присутні норми, що спрямовані на недопущення введення споживачів в оману, а також не завдання їм різнохарактерної шкоди морального характеру.

Що стосується державного регулювання інформаційної безпеки реклами стосовно конкурентів, то в Законі України "Про рекламу" присутня вимога щодо захисту об'єктів авторського права та суміжних прав в однойменній ст. 4. Крім того, в ст. 11 "Порівняльна реклама" Закону України "Про рекламу" регулюються відповідний порядок наведення в рекламі правомірних порівнянь. Також відповідно до ст. 26 "Контроль за дотриманням законодавства про рекламу" згаданого вище Закону у Законі України "Про захист економічної конкуренції" присутні норми щодо регулювання Антимонопольним комітетом України рекламної діяльності в контексті інформаційної безпеки реклами стосовно конкурентів [1–3].

Проте, в цілому організаційно-правове забезпечення державного регулювання інформаційної безпеки реклами здійснюється згідно відповідних встановлених принципів. Так, у Міжнародному кодексі рекламної практики, затвердженому Міжнародною торговельною палатою за № 988\_010 від 02 грудня 1986 року зазначається, що рекламне повідомлення повинно розроблятися згідно принципів відповідальності перед суспільс-

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

твом, добросовісної конкуренції та не може підривати довіру суспільства до реклами. Ст. 7 “Закону України “Про рекламу” визначає такі принципи реклами:

- законність;
- точність;
- достовірність;
- добросовісна конкуренція;
- використання таких форм і засобів, які не можуть нанести шкоду споживачам рекламної інформації;
- заборона підриву довіри суспільства до реклами;
- дотримання етичних, гуманістичних, моральних норм та правил пристойності;
- врахування особливої чутливості дітей та не завдання їм шкоди.

Нижче наведені принципи розглянуті більш докладніше. Так, принцип законності можна розглядати з декількох позицій. По-перше, законність являє собою регламентування компетенцій органів державної влади стосовно регулювання процесів виробництва, розповсюдження та споживання рекламної інформації. По-друге, законність стосується закріплення прав суб’єктів рекламного ринку та можливість їх реалізації за умови дотримання законодавчо встановлених вимог, а також наявності відповідних механізмів відповідальності за недотримання рекламного законодавства та відновлення зазначених прав у випадках їх порушення.

Принцип достовірності передбачає відсутність у рекламному зверненні перебільшень замовчування чи двозначності з метою неможливості введення в оману споживачів виробниками чи розповсюджувачами реклами стосовно можливих корисних характеристик товарів, робіт чи послуг, які насправді відсутні. Принцип точності передбачає отримання споживачами реклами повної інформації про товар, роботу чи послугу, а також особливості їх виробництва та реалізації.

Принцип точності передбачає повну відповідність інформації рекламного характеру дійсно існуючим фактам про товар, роботу чи послугу (незважаючи на те, що вони можуть бути як позитивними, так і негативними). Тобто принцип точності повинен враховувати ступінь близькості рекламної інформації до реального стану товару, роботи чи послуги.

Принцип добросовісної конкуренції в рекламі спрямований на забезпечення чесного порядку здійснення рекламної діяльності по відношенню до конкуруючих суб’єктів господарювання на вітчизняному чи іноземному ринку товарів та послуг. Фактично дотримання принципу добросовісної конкуренції пов’язано з утриманням від дій, які законодавчо визначені як ті, що мають недобросовісний характер.

Стосовно принципу використання таких форм і засобів, які не можуть нанести шкоду споживачам рекламної інформації, слід зазначити, що він стосується можливої шкоди фізичного, морального та матеріального характеру. Так, можливі наступні випадки завдання фізичної шкоди споживачам реклами:

- застосування засобів та технологій, що заборонені законом, та можуть бути небезпечними для життя чи здоров’я осіб;
- застосування засобів та технологій, що заборонені законом, та можуть спричинити завдання фізичної шкоди для життя чи здоров’я осіб внаслідок негативного впливу на їх психічне здоров’я.

Щодо можливих випадків завдання моральної шкоди слід зазначити такі:

- використання рекламної інформації шокуючого характеру, сприйняття якої може призвести до моральних страждань особи;
- розповсюдження інформації чи зображень, які не відповідають етичним, гуманістичним, моральним нормам та правилам пристойності;
- приниження честі чи гідності певних осіб за допомогою реклами, розкриття інформації конфіденційного характеру [3].

### Список використаних джерел

1. Закон України “Про захист економічної конкуренції” № 2210-III від 11.01.2001 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2210-14/page2>
2. Закон України “Про рекламу” № 271/96-ВР від 03.07.96 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/Z960270.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z960270.html)
3. Шведун В. О. Організаційно-правове забезпечення державного регулювання інформаційної безпеки реклами / В. О. Шведун // Безпека інформації. – 2015. – Том 21. – № 2. – С. 174–177.

**Васильцова Н.В., Путятін В.П., Комяк В.В.**

### МАРШРУТИЗАЦІЯ ПРИ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

Відомий пристрій [1] для реалізації способу пошуку найкращого маршруту перетинання регіону техногенної катастрофи. При цьому, на базі розв’язання відповідної задачі математичної фізики з розрахунку поля забруднення, визначаються загальні забруднення при пересуванні за тими чи іншими маршрутами.

Далі маршрути аналізуються за заданою системою обмежень та вибирається найкращий за мінімумом забруднення.

Недоліком аналога є те, що реалізація операції розв’язання задачі математичної фізики вимагає як значних часових витрат, так і додаткових апаратних засобів.

Найбільш близьким до пропонованого способу є спосіб [2] для забезпечення моніторингу стану навколишнього середовища, на основі чого особа, яка приймає рішення, робить експертне оцінювання ситуації та вибір способів і засобів оперативного реагування.

Недоліком цього способу є мала точність, що пов’язано, перш за все, з похибками висновків експерта. Крім того, цей спосіб пов’язаний з необхідністю аналізу великої кількості інформації, що потребує значних часових витрат. Це зменшує оперативність та точність прийняття рішення про план евакуації.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення точності та скорочення часу прогнозування плану евакуації.

Такого технічного результату можна досягти, якщо у спосіб [2] забезпечення моніторингу стану навколишнього середовища, який базується на введенні даних про розміщення та параметри мережі датчиків пунктів контролю, сітку доріг, наявність та параметри спеціалізованих транспортних засобів, розташування населених пунктів (електронні карти місцевості), норми радіаційної безпеки України (НРБУ), демографічні, метеорологічні та інші дані регіону, які поповнюються з геоінформаційної системи, згідно з пропонованою корисною моделлю додатково вводиться інформація про кількість поверхів у будівлі, кількість людей на кожному поверсі, відстань до кожного поверху по сходах, кількість сходових клітин, ширину сходової клітини, ширину та довжину коридорів, метричні характеристики маршрутів.

На основі цього здійснюється геометричне розбиття вихідної області (будинку):

- на область цільового призначення;
- на область для проведення маршрутів евакуації.

Для визначення часу руху людських потоків маршрутами застосовується метод мереж Петрі. При цьому, наприклад, моделювання здійснюється за нормованою щільністю потоку людей, що забезпечується зміною метричних характеристик маршрутів при з’єднанні потоків.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Загальне забруднення при пересуванні за тим чи іншим маршрутом підраховується шляхом добутку часу повної евакуації на інтенсивність забруднення, яка надходить з датчиків.

Позитивним технічним рішенням є те, що при реалізації способу є можливість завчасної автоматизації формування бази даних, що скорочує час на прийняття рішення. Крім того, застосування системи датчиків контролю рівня забруднення, замість операції розв'язання відповідної задачі математичної фізики, теж скорочує час.

Підвищення точності забезпечується зменшенням людського фактору при прийнятті керівником заключного рішення про схему маршрутів евакуації.

Спосіб здійснюється виконанням послідовності наступних операцій.

*Операція 1.* Здійснюється введення даних про розміщення та параметри мережі датчиків пунктів контролю, сітку доріг, наявність та параметри спеціалізованих транспортних засобів, розташування населених пунктів (електронні карти місцевості), норми радіаційної безпеки України (НРБУ), демографічні, метеорологічні та інші дані регіону, які поповнюються з геоінформаційної системи, кількість поверхів у будівлі, кількість людей на кожному поверсі, відстань до кожного поверху по сходах, кількість сходових клітин, ширину сходової клітини, ширину та довжину коридорів, метричні характеристики маршрутів.

*Операція 2.* Здійснюється геометричне розбиття вихідної області (будинку) на область цільового призначення та область для проведення маршрутів евакуації.

*Операція 3.* Формуються додаткові обмеження на проходження маршрутів та функція мети, якою є час закінчення повної евакуації.

*Операція 4.* Для визначення часу руху людських потоків маршрутами застосовується метод мереж Петрі. При цьому, наприклад, моделювання руху людей здійснюється за нормованою щільністю потоку людей, яка забезпечується зміною метричних характеристик маршрутів при з'єднанні потоків.

*Операція 5.* Загальне забруднення при пересуванні за тим чи іншим маршрутом підраховується шляхом добутку часу повної евакуації на інтенсивність забруднення, яка надходить з датчиків.

*Операція 6.* Виконання операції 5 може привести до одержання декількох допустимих маршрутів. У цьому разі особа, яка приймає рішення, робить додаткове експертне оцінювання ситуації та приймає особисте рішення про вибір того чи іншого маршруту з множини допустимих.

Ця корисна модель, належить до засобів підвищення якості об'ємно-планувальних рішень щодо безпечної евакуації людей з висотних будівель на основі врахування особливостей проектування (реконструкції) будівель та нормативних вимог з евакуації людей при природних, техногенних, промислових і комунальних аваріях чи катастрофах.

Її застосування дозволить оперативно визначати раціональні маршрути евакуації населення з висотних будівель в умовах дії шкідливих забруднень (пожеж, радіації, активних й пасивних аерозольних викидів та ін.).

### 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. Автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) Хмельницкой АЭС. – Харьков: СФ ИНЭК, 1998. – 128 с.



**Путятін В.П., Васильцова Н.В., Комяк В.В.**

## **МАРШРУТИЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПРИ РАДІАЦІЙНОМУ ЗАБРУДНЕННІ**

Відомий пристрій [1] для реалізації способу пошуку найкращого маршруту перетинання регіону техногенної катастрофи. При цьому для кожної частини допустимого маршруту розраховуються загальні радіаційні забруднення. Потім за відповідною системою обмежень проводиться аналіз допустимих маршрутів та визначається той, що відповідає мінімальному значенню радіаційного забруднення.

Цей пристрій [1] реалізовано на сітковій моделі для розв'язання відповідної задачі математичної фізики з розрахунку поля забруднення.

Недоліками цього пристрою є значні часові витрати, які обумовлені необхідністю введення великого обсягу вихідних даних, та мала точність вирішення проблеми, що пов'язано із застосуванням аналогових сіткових блоків для розв'язання відповідної задачі математичної фізики.

Найбільш близьким до пропонованого є засіб забезпечення моніторингу стану навколишнього середовища [2], який базується:

- на основі даних про розміщення та параметри мережі датчиків пунктів контролю, сітки доріг;
- на розташуванні населених пунктів;
- на основі даних про норми радіаційної безпеки.

На основі цих даних лице, яке приймає рішення, робить експертне оцінювання ситуації та вибір способів і засобів реагування.

Недоліками цього засобу є те, що в ньому відсутня можливість прогнозування у часі динаміки розподілу поля забруднення. Крім того, він не дозволяє розраховувати загальний рівень забруднення в залежності від вибору того чи іншого маршруту пересування, також відсутня можливість пошуку найкращого шляху маршрутизації з урахуванням додаткових специфічних критеріїв та обмежень. Останнє звужує функціональні можливості засобу.

Пропонується вирішувати задачу підвищення точності та скорочення часу прогнозування динаміки розповсюдження поля забруднення та прийняття рішення про доцільність вибору того чи іншого маршруту.

Поставлена задача вирішується з використанням способу забезпечення моніторингу стану навколишнього середовища у зв'язку з техногенною катастрофою, який базується на введенні даних про:

- розміщення та параметри мережі датчиків пунктів контролю;
- сітки доріг;
- наявність та параметри спеціалізованих транспортних засобів;
- розташування населених пунктів (електронні карти місцевості);
- норми радіаційної безпеки України (НРБУ);
- демографічні, метеорологічні та інші дані регіону.

Ці дані поповнюються з геоінформаційної системи, на основі чого лице, яке приймає рішення, робить експертне оцінювання ситуації та приймає рішення про вибір способів і засобів реагування.

При цьому, згідно з пропонованою моделлю, попередньо здійснюються наступні операції: просторово-часовий регіон техногенної аварії апроксимується сітковою моделлю з прив'язкою вузлів просторової сітки до датчиків рівня забруднення.

Далі за значеннями забруднення, що надходять з датчиків, формується нестационарне поле забруднення регіону, що дозволяє здійснювати у часі підрахунок сумарного забруднення за кожним маршрутом, або за часткою маршруту.

Далі за допомогою стандартної програми розв'язується задача математичного програмування, що є аналогом транспортної задачі з розподілу транспортних засобів на виконання заданого об'єму робіт у задані строки з одночасним додатковим контролем обмежень на рівень сумарного зараження.

Позитивним технічним рішенням є те, що цей спосіб дає можливість прогнозування у часі динаміки розподілу поля забруднення регіону, що дозволяє розраховувати загальний рівень забруднення в залежності від вибору того чи іншого маршруту пересування.

Все це забезпечує підвищення точності та скорочення часу на прийняття рішення про доцільність вибору того чи іншого маршруту.

Спосіб здійснюється виконанням послідовності наступних операцій.

*Операція 1.* Введення даних про розміщення та параметри мережі датчиків пунктів контролю, сітки доріг, наявності та параметрів спеціалізованих транспортних засобів, розташування населених пунктів (електронні карти місцевості), норми радіаційної безпеки України (НРБУ), демографічні, метеорологічні та інші дані регіону, які поповнюються з геоінформаційної системи.

*Операція 2.* Просторово-часовий регіон техногенної аварії апроксимується сітковою моделлю з прив'язкою вузлів просторової сітки до датчиків рівня забруднення.

*Операція 3.* 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.

*Операція 4.* Розв'язується задача математичного програмування, що є аналогом 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 5.* Виконання операції 4 може привести до визначення декількох допустимих маршрутів. У цьому разі лице, яке приймає рішення, робить додаткове експертне оцінювання ситуації та приймає особисте рішення про вибір тієї чи іншої траси.

Застосування способу дозволить в умовах екстремальної ситуації та дефіциту часу оперативно визначити оптимальні маршрути евакуації населення та маршрути руху спецпідрозділів МНС в умовах дії шкідливих забруднень (радіації, активних й пасивних аерозольних викидів та ін.).

### 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. Автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) Хмельницкой АЭС. – Харьков: СФ ИНЭК, 1998. – 128 с.

**Мота А.Ф.**

### ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОТИДІЇ НЕЛЕГАЛЬНІЙ МІГРАЦІЇ ОРГАНАМИ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Світова спільнота перебуває під впливом двох глобальних чинників: інформаційного та міграційного. Їх взаємодія спричиняє не лише поведінку окремих осіб чи груп населення, але й зумовлюють діяльність держав та їх органів. Яскравим прикладом цього є сфера охорони державного кордону. Про важливість цього питання свідчить той факт, що входження нових членів Європейського Союзу у Шенгенський простір неможливе

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

без охоплення їх відповідною інформаційною системою, яка би пов'язувала правоохоронні органи усіх держав-членів.

У радянську добу та перші роки незалежності України інформаційно-аналітичний супровід діяльності органів охорони державного кордону переважно забезпечувався оперативно-розшуковими підрозділами. Оперативні заходи залишаються пріоритетною складовою у системі охорони державного кордону, особливо в умовах воєнної і терористичної загроз. Спорідненість інформаційно-аналітичної та оперативно-розшукової діяльності відображено було у Законі України «Про Державну прикордонну службу України», які поряд з розвідувальною діяльністю визначено в якості основної функції. Крім цього, важливою нормативною перевагою стало визначення в якості права Державної прикордонної служба України (надалі – Держприкордонслужба України) створення і використання в інтересах розвідки, контррозвідувального забезпечення охорони державного кордону України, оперативно-розшукової діяльності, участі у боротьбі з організованою злочинністю та протидії незаконній міграції інформаційних систем, у тому числі банків даних щодо осіб, які перетнули державний кордон України, осіб, які вчинили правопорушення, протидію яким віднесено до компетенції цієї служби, осіб, яким згідно із законодавством не дозволяється в'їзд в Україну або тимчасово обмежується право виїзду з України, недійсних, викрадених і втрачених документів на право виїзду за кордон та в інших випадках, передбачених законами України.

Практичне втілення вказаного повноваження пов'язано із застосуванням інтегрованої міжвідомчої інформаційно-телекомунікаційної системи щодо контролю осіб, транспортних засобів та вантажів, які перетинають державний кордон України «Аркан». Відповідно до підзаконної нормативно-правової регламентації призначення цієї системи передбачено для протидії нелегальній міграції та різноманітним її проявам. Система «Аркан» має міжвідомчий державний статус, в якості її розпорядника визначено Адміністрацію Держприкордонслужба України.

Поряд з цим, в охороні державного кордону почали застосовуватися інші методи інформаційно-аналітичної діяльності, що сприяють удосконаленню процесу боротьби з нелегальною міграцією та враховують європейський досвід подібної діяльності. В межах загального процесу запровадження інтегрованого управління кордонами в Держприкордонслужбі України широко використовується методика аналізу ризиків, яка передбачає використання подібних до кримінологічних підходів виявлення і нейтралізацію детермінант порушень міграційного та прикордонного законодавства. Вона сформована з метою забезпечення нормативно-правового врегулювання процедури обміну статистичною та аналітичною інформацією з питань протидії нелегальній міграції, а також є важливим компонентом забезпечення вибірковості під час перевірки умов в'їзду в Україну іноземців та осіб без громадянства. Саме за результатами аналізу ризиків проводиться процедура здійснення контролю другої лінії, якщо в уповноваженій службовій особи Держприкордонслужби України виникли сумніви щодо виконання іноземцем або особою без громадянства таких умов. За результатами застосування профілів ризиків у 2017 році відмовлено у пропуску 3784 потенційним нелегальним мігрантам, затримано за незаконне перетинання кордону (спробу такого перетинання) 62 нелегальних мігранти, виявлено використання 493 підроблених та чужих документів.

Первинний та найбільш повний обсяг інформації про особу можливо встановити в неї самої. Стандартна та поглиблена перевірка документів, що здійснюється у пунктах пропуску через державний кордон (пунктах контролю), в тому числі, забезпечується шляхом опитування осіб, які перетинають державний кордон. Однак, досягненням минулого року стало створення відомчої системи фіксації біометричних даних для забезпечення національної безпеки, посилення контролю за в'їздом в Україну, виїздом з України іноземців та осіб без громадянства, додержанням ними правил перебування на території України. Заснована на технології розпізнавання образів і призначена для од-

нозначного визначення особи людини на основі її біометричних характеристик у порівнянні їх з визначеними еталонами вона дає можливість з високою імовірністю встановити особу та виключити елемент суб'єктивізму. Відповідним технічним оснащенням для сканування відбитків пальців оснащено пункти пропуску та контрольні пункти в'їзду-виїзду на найбільш загрозливих напрямках. Крім того, надано можливість Державній міграційній службі України отримувати інформацію з системи фіксації біометричних даних та вносити її до Національної системи верифікації та ідентифікації громадян України, іноземців та осіб без громадянства.

Отже, комплекс повноважень Держприкордонслужби України щодо здійснення інформаційно-аналітичної діяльності переважно пов'язаний з контролем за міграційними процесами. Призначення такої діяльності змінюватиметься з урахуванням необхідності попередити в'їзд на територію України небажаних осіб. Механізм їхньої ідентифікації набуває ознак профілактичної діяльності. Важливо стає виявити нелегального мігранта до того як він потрапить на територію держави. Попередньо зібрані дані використовуються як вихідна інформація для встановлення особи на шляхах міжнародного легального сполучення.

**Железко Б.А., Кобзев В.Г., Синявская О.А.**

### **ДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИТ-ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЗОВАНИЯ**

Результаты данной статьи частично получены в рамках выполнения проекта 543853-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-SMHES «Поддержка треугольника знаний в Беларуси, Украине и Молдове»/

Одной из важных проблем высшего образования является обеспечение соответствия обучения в вузах требований 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.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

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.

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 направление 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

меняючимся умовам ринку труда, а також розвитку підприємницької діяльності в області високих технологій;

3) розвиток інноваційних, востребованих роботодавцями спеціальностей, що відповідають світовому досвіду (таким, як «Економічна інформатика» – окреме напрямлення науки, ІТ-індустрії та вищої освіти в міжнародній практиці, а також спеціальність магістратури «Цифрове підприємництво» – нова тенденція розвитку магістерської підготовки в країнах Європи), їх збереження як самостійних спеціальностей в загальнодержавному класифікаторі в ході реформи вищої освіти буде сприяти високому якості освіти та відповідності його міжнародному рівню.

**Романюк В.А.**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЧАСТИНОК ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН МЕТОДАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ**

Злочини, вчинені застосуванням вибухових речовин (ВР) і вибухових пристроїв (ВП), становлять особливу небезпеку для суспільства і держави. Незважаючи на комплекс вжитих до теперішнього часу заходів, проблеми боротьби з ними залишаються особливо гострими.

Застосування терористами майстерно замаскованих вибухових пристроїв призводить, як правило, до великої кількості жертв і завдає істотної матеріальної шкоди. Проблема оперативного виявлення ВР, ВП і інших вибухонебезпечних предметів є досить актуальною у зв'язку з терористичними актами по всьому світу. Саме тому в багатьох країнах останнім часом інтенсивно ведуться роботи зі створення новітніх методів і засобів виявлення ВР.

Більшість з існуючих методів виявлення ВР вимагають відбору проб і пробопідготовки, тоді як при виконанні робіт з пошуку і знешкодження вибухових пристроїв не завжди є можливість контакту з ВП. У зв'язку з цим, особливий інтерес викликають методи дистанційного виявлення ВР з детектування їх частинок, присутніх в тих чи інших кількостях поблизу або на поверхні ВП.

Складність виявлення таких речовин полягає в тому, що крім натурних зразків вони можуть перебувати в упаковках. Крім того, часто виникає необхідність виявлення слідової кількості небезпечних речовин (НР) на упаковках і контактних поверхнях.

У той же час відомо, що більшість ВР добре «прилипають» до матеріалів з високою поверхневою енергією, таких, наприклад, як метали і їх оксиди, тобто виявляються сильно пов'язаними з підкладкою силами адгезії. Тому навіть при акуратному поводженні з ВР важко уникнути перенесення їх частинок на дверні ручки, взуття, пішохідні доріжки, транспортні засоби тощо.

Загальною властивістю таких ВР є істотне перевищення вмісту в їх молекулах азоту і кисню в порівнянні з вуглецем і воднем. При цьому відносний вміст азоту в кілька разів більше, ніж в звичайних матеріалах. Молекули азотовмісних ВР включають в себе або нітро (NO<sub>2</sub>), або нітратні (NO<sub>3</sub>) групи. В середній ІЧ області коливально-обертальні спектри поглинання цих груп залежать від типу атома, до якого група приєднана в молекулі ВР, а перетин поглинання на цих частотах досить великий.

Коливально-обертальні спектри поглинання молекул ВР мають високу специфічність, яка визначається їх симетрією і хімічним складом, що дозволяє з достатньою точністю відносити окремі спектральні лінії до цілком певної хімічної сполуки. Саме в цій області спектра знаходяться фундаментальні коливально-обертальні переходи молекул практично всіх відомих ВР. А оскільки позбутися від часток вибухових речовин, що «прилипли» до поверхні, надзвичайно важко, то і підхід, пов'язаний з дистанційним виявленням на поверхні предметів залишків ВР у вигляді твердих частинок, повинен виявитися більш продуктивним.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

На даний момент досліджуються і розробляються нові методи для точного і оперативного аналізу речовин. Існує потреба в ефективних і чутливих методах дистанційного контролю небезпечних речовин, які забезпечують особисту безпеку операторів при проведенні вимірювань.

Гостро потрібні мобільні (які носяться і возяться) вимірювальні комплекси, що дозволяють з достатньою ефективністю вести дистанційні вимірювання в реальному часі.

**Романюк В.А., Стародубцев С.О.**

### **ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПОВСЯКДЕННІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН**

Виходячи з бойового призначення частини, з урахуванням особливостей організаційно – штатної структури, завдань, які вона вирішує в повсякденній діяльності, формується організаційне керування. Із часом вони повинні вдосконалюватися.

Метаі завдання повсякденної діяльності повинні постійно корегуватися через безупинно мінливу військово-політичну обстановку. Також постійно міняється обстановка в організаційно-штатній структурі військ і системах озброєнь, викликані ними зміни в способах і формах підготовки і ведення бойових дій вимагають періодичного уточнення завдань повсякденної діяльності

Вдосконалення системи управління військами - одна з ключових проблем, що стоять перед військовою наукою в найближчій перспективі. При цьому керівництво повсякденною діяльністю (ПД) військ є не менш складною і актуальною задачею, ніж керівництво бойовою діяльністю.

Науково-технічний прогрес у військовій сфері нерозривно пов'язаний не тільки зі збільшенням масштабу військових дій, розширенням переліку та складності форм, способів і методів дій військ, а й зі збільшенням номенклатури зразків і систем озброєння і військової техніки, інтенсифікацією процесів ПД і підготовки військ. Безпосереднім результатом цих процесів є кількісний і якісний ріст обсягів інформації, необхідної для вироблення обґрунтованих управлінських рішень.

Саме тому керівники організацій вдосконалюють систему управління шляхом застосування прогресивних інформаційних технологій (ІТ) обробки інформації. Саме завдяки руху перетвореної інформації від суб'єкта до об'єкта управління забезпечується цілеспрямованість дій останнього і координація його функцій.

У змісті управлінської праці під впливом сучасних ІТ відбуваються значні зміни. У їх числі слід виділити: перехід до нової, без паперової ІТ, що пов'язано з використанням не тільки нових матеріальних носіїв інформації (магнітних, оптичних, напівпровідникових і ін.), але і прогресивних засобів її обробки на базі застосування комп'ютерної техніки, що забезпечує електронний документообіг; підвищення цінності інформації в зв'язку з ростом оперативності її отримання та повноти відображення в ній характеристик і параметрів діяльності військ на поточний момент часу.

Звідси - істотне підвищення ефективності управлінської праці, безпосередньо пов'язане з ІТ, що забезпечують інформаційну підтримку процесів управління.

**Шамшин А.П.**

### **ИКТ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ФИЗИКЕ**

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) существенно меняют сложившуюся в докомпьютерную эру систему преподавания фундаментальных дисциплин и физики, в частности. В этой системе теоретический материал излагается на лекционных занятиях, а закрепление его происходит на практических занятиях. Неотъемлемой

частью учебного курса физики является лабораторный практикум, проведение которого направлено на: а) экспериментальное подтверждение теоретического лекционного материала, углубленное изучение и понимание физических явлений, б) привитие навыков самостоятельной работы с измерительными приборами, лабораторным оборудованием, в) обучение элементарным исследовательским компетенциям - производство измерений, обработка результатов измерений, оформление проведенных исследований. Однако эпохальное изменение базиса и надстройки современного общества привели к смещению акцента обучения на самообразование и соответствующему уменьшению часов аудиторных занятий трёх составляющих курса физики при оставшейся практически неизменной программе курса. Требования закона сохранения энергии (нагрузки) действуют подобно гидравлическому прессу в сообщающихся сосудах разного сечения: малое сечение аудиторных часов требует большого количества (высоты перемещения) методических материалов для самостоятельной подготовки, для того чтобы поднять на некоторую высоту иногда доходящее до бесконечности сечение знаний обучаемого. На практике такими сообщающимися сосудами выступают ИКТ.

Секвестирование аудиторных часов на проведение лабораторных работ почти в 3 раза (с 60 ч. В 2013 – 2014 учебному году до 24 ч. с 2015 г.) мы компенсируем использованием дистанционного практикума виртуальных лабораторных работ (ДВЛР). ИКТ применительно к лабораторному практикуму на сегодняшний день подразумевает дистанционный практикум лабораторных работ, сетевые лаборатории, автоматизированный лабораторный макет, стенд дистанционного доступа, виртуальную учебную лабораторию. ИКТ в данном случае выступает как система e-science, e-tools, e-learning и позволяют удаленно проводить измерения, научно-технические исследования, компьютеризировать инженерную подготовку, частично компенсировать остроту существующих проблем материально-технического обеспечения учебных лабораторий современным дорогостоящим оборудованием. В этом случае ИКТ выступает как элемент популярных сегодня облачных технологий (СТ) в сегменте Software as a Service – SaaS, как облачно ориентированные тренажеры – программы СТ, предназначенные для формирования и закрепления умений и практических навыков, овладения методами, процедурами выполнения определенных видов учебной или профессиональной деятельности, а также для осуществления самоподготовки. Кроме этого рассматриваемые ДВЛР можно отнести к таким сегментам СТ как: дидактические демонстрационные материалы; среды моделирования; практикумы – программы, предназначенные для закрепления практических навыков; предметные среды - для автоматизации действий; системы компьютерной математики – для всего перечисленного выше плюс автоматизация расчетов и т.д. Это можно обосновать тем, что сегодня ДВЛР подразумевают под собой не только виртуальные приборы и стенды, но и виртуальные классы, учебные кабинеты, системы математического, физического, имитационного, информационного, структурно – функционального и других видов моделирования.

Задача реализации ДВЛР на сегодняшний день решается с помощью математических, физических, технических пакетов моделирования. На сегодняшний день известны сотни программ физического моделирования. Среди наиболее широко используемых можно назвать LabVIEW National Instruments + Multisim, Wolfram Mathematica + SystemModeler, MATLAB + Simulink, Maple + MapleSim, Modelica, COMSOL Multiphysics, Flash Adobe, Interactive Physics.

В связи с тем, что в последние годы наблюдается существенная модернизация вузовского лабораторного оборудования, повсеместный переход на компьютерные системы измерений, повсеместное внедрение интернет-технологий проведения теоретических и лабораторных занятий, был разработан ряд виртуальных лабораторных работ (ВЛР), использующих современные программные ресурсы. Целью создания рассматриваемых работ было привитие навыков работы с измерительными приборами, самостоятельное



проведення вимірювань і розрахунків кожним студентом, можливість зробити дослідження по темі роботи шляхом зміни початкових умов системи і аналізу їх впливу на поведінку системи.

Як правило, існуючі ЛР дозволяють проводити вимірювання для одного конкретного випадку, не дозволяючи змінювати параметри системи. Виртуальна ЛР як раз і здатна позбутися від обмежень реальних установок і проводити дослідження, варіюючи параметри системи в розумних межах, впливати на систему «зовнішні» дії, які в реальній установці потребували б суттєвої модернізації.

Раніше [1] ми повідомляли про створення п'ятнадцяти комп'ютерних ВЛР, розроблених на базі MATLAB і LabVIEW, які дозволяють «проводити» експерименти по 3 розділам фізики на екрані комп'ютера. Далі [2] ми повідомили про застосування смартфона при виконанні реальних ЛР і, нарешті, в [3] розглядалися створені нами ДВЛР на базі LabVIEW Web services

Ця робота розповідає про створені і використовувані в навчальному процесі ВЛР і ДВЛР, розроблених з використанням LabVIEW Web services.

Створення дистанційного практикуму віртуальних лабораторних робіт по фізиці на базі програмного продукту LabVIEW для систем збору даних, їх аналізу, обробки і візуалізації, суттєво підвищує ефективність освітнього процесу.

#### **Список использованных источников**

1. Шамшин А.П., Комп'ютерний лабораторний практикум по магнетизму, коливанням і механіці з використанням LabVIEW, MATLAB і Word //Інженерне і наукове застосування на базі технологій National Instruments – 2012: Збірник праць XI міжнародної науково-практичної конференції (6 – 7 грудня 2012 г.) - М., 2012. с. 195 – 197.
2. Шамшин О.П. Лабораторні роботи з використанням смартфона у фізичному практикумі. Новітні комп'ютерні технології, 2016, т. 14, — с. 131-132.
3. Шамшин О.П. Дистанційні лабораторні роботи у фізичному практикумі. Новітні комп'ютерні технології, 2017, т. 15, — с. 185-188.

**Воробйов Є.С., Павленко М.А., Черток О.А., Гладішев М.Г.**

#### **КЛІТИННИЙ АВТОМАТ ЯК МЕТОД ВИБОРУ МАРШРУТУ ПОЛЬОТУ УДАРНОЇ АВІАЦІЇ**

На сьогоднішній день не існує однозначного підходу до вирішення завдання пошуку маршруту польоту ударної авіації. Для вирішення даного завдання в цивільній авіації вироблені правила її рішення в жорстко заданих умовах розбиття простору і сформульованих цілей. Однак для цивільної авіації основним завданням є перевезення найбільшої кількості вантажів або пасажирів за мінімальний час при максимальній безпеці. Для літаків військового або спеціального призначення висуваються зовсім інші вимоги по визначенню маршрутів. Для таких маршрутів будуть характерні висока невизначеність в стані простору, невідомий або високий рівень ризику виконання завдання, різноплановість вирішуваних завдань і інші фактори.

Існуючі методи вирішення цих завдань можна умовно розбити на дві великі групи. Це автоматизовані методи вирішення і неавтоматизовані методи вирішення. Автоматизовані методи мають обмежені можливості, які дозволяють лише віднайти найкоротший маршрут без урахування особливостей вирішення завдань, стану середовища в якій буде функціонувати літальний об'єкт, а також цілей і завдань, які будуть перед ним стояти.

Для вирішення завдання пошуку маршруту використаємо клітинний автомат (КА) на основі моделі решітчастого газу, який доповнений до тривимірної моделі і характеризується такими особливостями:

1. Весь простір пошуку розбиваються на паралелепіеди однакового розміру. Кожен паралелепіед є осередком, в яку може переміщатися клітина.
2. Комірка може перебувати в одному з декількох станів: «заповнена» або «порожня».
3. Можливо задати пріоритетний напрямок руху.
4. Перешкодами можуть служити стаціонарні об'єкти, інші повітряні об'єкти, а також поля різної природи.

В процесі розрахунків, отримані результати дозволяють перейти до вирішення зазначеного вище завдання, пошуку маршруту, обліку властивостей літального апарату і підвищення точності побудови маршруту польоту.

Таким чином, для автоматизації вирішення поставлених завдань, з розрахунку маршруту для ударної авіації, доцільно застосувати метод на основі клітинного автомату. Який надасть значне збільшення ймовірності успішного виконання поставлених задач, які покладені на ЗС України.

**Узлов Д.Ю., Власов А.В., Струков В.М.**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ В КРИМИНАЛЬНОЙ АНАЛИТИКЕ**

Неоспоримым тезисом является утверждение того, что преступность может угрожать безопасности и стабильности как внутри государства, так и на трансграничном уровне, а Совет министров ОБСЕ неоднократно подчеркивал, что преступления не только нарушают безопасность отдельных лиц, но и способны привести к более масштабным конфликтам и насилию. Признавая угрозу, которую преступления несут для безопасности отдельных людей, а также их способность дать толчок более масштабным конфликтам и насилию, государство обязуется принимать ряд мер по борьбе с этим явлением.

Государство отчетливо понимает, что сбор и хранение достоверных данных и статистики о преступлениях жизненно необходимы для формулирования эффективной политики и выделения надлежащих ресурсов на противодействие преступности. Признавая потребность в более последовательных, всеобъемлющих и пригодных для сопоставления данных о преступлениях, государство обязуется «собирать, хранить и обнародовать достоверные сведения и достаточно подробные статистические данные о преступлениях, включая число случаев, доведенных до сведения правоохранительных органов, число возбужденных дел и вынесенных приговоров». Общей целью любой системы сбора данных о преступлениях является не только предоставление лицам и органам, ответственным за формирование политики, информации, которая необходима им для того, чтобы они могли принимать хорошо обоснованные решения и разрабатывать качественные меры реагирования, но и формирование необходимой доказательной базы в каждом конкретном случае для наиболее эффективного и быстрого восстановления нарушенных прав своих граждан или их объединений, декларируемых государством как приоритет внутренней политики.

Учитывая неоднородность технологических цепочек процессуальных действий и слабую формализацию первичных документов, государство в лице правоохранительных органов получает огромный массив как структурированных данных (с четкой, заранее заданной внутренней структурой), так и неструктурированных — информацию, которая не имеет определенной структуры, либо по большей части не организована в установленном порядке. Таковые данные, как правило, представлены в форме текста, который может содержать даты, цифры, факты и адресные ссылки на нетекстовые хра-

нилица. Формирование осмысленных выводов из такого массива целиком и полностью ложится на плечи человека.

Вместе с тем, появление технологии обработки больших данных (big data) в конце 2000-х годов стимулировало повышенный интерес к программам для анализа неструктурированных данных в современных областях, таких как прогнозирование и причинно-следственный анализ. Основная концепция программных продуктов — визуализация больших массивов данных из разнородных источников, позволяющая пользователям без технической подготовки находить взаимосвязи между объектами, обнаруживать совпадения между объектами и событиями вокруг них, выявлять аномальные объекты — Data Mining с упором на интерактивный визуальный анализ в духе концепции усиления интеллекта. В качестве источников такое программное обеспечение использует как традиционные базы данных и другие структурированные источники, так и тексты, аудио, видео. При этом считается, что для непосредственного использования продуктов организациям-заказчикам не требуется персонал с инженерными или программистскими навыками, так как вся работа ведётся в интуитивном графическом пользовательском интерфейсе, а запросы к источникам формулируются на естественном языке.

Идея автоматизированной обработки массива данных о преступности получила свое воплощение в рамках мероприятий, направленных на улучшение функциональности Интегрированной информационно-поисковой системы ОВД Украины на базе Главного управления МВД Украины в Харьковской области уже в 2013 году, когда специалистами управления информационного обеспечения совместно с местными ИТ-компаниями и научным сообществом города Харькова было положено начало работам по разработке и внедрению на базе Главного управления Национальной полиции в Харьковской области комплекса средств аналитической обработки информации ИИПС «RICAS» (Real-time Intelligence crime analytics system). Комплекс является не отдельной информационной системой, а представляет собой автоматизированный набор инструментов визуального, временного, пространственного и других видов анализа существующих объектов учета ИИПС и их связей, а также средств отображения таких объектов, связей и результатов их анализа на детальной карте области с использованием временного ряда. Программно-аппаратный комплекс «RICAS» является достаточно сложной системой функциональных компонентов, который состоит из собственных разработок и авторских алгоритмов профессорско-преподавательского состава ведущих высших учебных заведений города Харькова (ХНУРЭ, НТУ ХПИ, ХНУВД) и использует математические решения на почве цифровой картографии, нейронных сетей, искусственного интеллекта, автоматизированной обработки данных (data mining), интеллектуального анализа текста (text mining), визуального анализа данных (visual mining) и аналитической обработки в реальном времени (OLAP), что обеспечивает небольшому подразделению криминальных аналитиков одномоментную обработку массива из 5 миллионов событий и связанных с ними объектов, что в свою очередь фактически невозможно с использованием стандартных методов работы с информацией. Основными конкурентами на рынке средств визуального анализа взаимосвязей между объектами в больших массивах данных для целей спецслужб и корпоративной безопасности являются британская компания I2 (с 2011 года принадлежит корпорации IBM) и частная американская компания Palantir.

**Богуцький С.М., Краснік М. Я.**

### **ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ НАТО**

На сучасному етапі розвитку системи управління військами і зброєю імітаційно-аналітичні моделі сил і засобів збройної боротьби і геофізичних умов їх застосування є основою системи підтримки прийняття рішень. Джерелом інформації для інформацій-

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

но-моделюючих систем повинна бути інтегрована інформаційна база даних, в якій зберігаються моделі сил і засобів збройної боротьби, модель геоінформаційної системи (ГІС) і інші дані.

Використання геоінформаційних систем стало революційною зміною у змісті топогеодезичного забезпечення діяльності сухопутних військ збройних сил НАТО. За їх допомогою забезпечується в реальному режимі часу збір, обробка, моделювання наявної цифрової інформації про місцевість та виконання завдань аналізу в інтересах ведення збройної боротьби. ГІС у складі військових інформаційних систем дають змогу:

на підставі аналізу геопросторової інформації швидко та якісно приймати оптимальні рішення;

оперативно відображати будь-які зміни обстановки та візуалізувати зону ведення бойових дій;

автоматизувати стандартні військові процедури, зокрема оновлення та ведення карти, визначення координат певних об'єктів тощо; забезпечувати користувачам, які залучені в процес прийняття певного рішення, однакову вихідну картину бойових дій;

підтримувати знання військово-об'єктової обстановки на тактичному та оперативно-тактичному рівнях;

забезпечувати швидке доведення інформації до користувачів у відповідності з ієрархією доступу.

У доповіді проводиться аналіз військових ГІС, які створено протягом останніх років у ЗС провідних держав світу, таких як:

мобільна картографічна система LM3S компанії Хокіеєгі Магіш" (США), яка призначена для оперативного створення карт і аналізу місцевості;

командна система СВ ЗС Канади (LFCS);

командна система ЗС Франції (SICF);

тактична ІССВ Великої Британії TACISYS.

об'єднана система планування забезпечення бойових дій ВМС США.

На підставі проведеного аналізу досвіду використання геоінформаційних систем для забезпечення діяльності сухопутних військ збройних сил НАТО можна прогнозувати, що ГІС є тим засобом, що дозволяє поєднувати топогеодезичну і навігаційну інформацію з можливостями сучасних ІТ та підняти на принципово новий рівень забезпечення військ інформацією про місцевість. На базі ГІС в недалекому майбутньому будуть створюватися автоматизовані системи одержання інформації про місцевість, впроваджуватися малогабаритна і надійна ЕОТ, налагоджуватися нові схеми передачі інформації, якими можуть забезпечуватися не тільки РО управління, але й бойові одиниці, до окремого військовослужбовця включно.

**Дружинін С.В., Климович О.К.**

### **МЕТОДИКА ОЦІНКИ МОБІЛЬНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Для ухвалення раціонального рішення щодо організації та функціонування інформаційно-телекомунікаційної мережі спеціального призначення (ІТКМ СП) потрібен інструмент, що дозволить у динаміці управління процесом інформаційного обміну визначити очікувану якість функціонування системи.

Фактори і параметри процесу експлуатації інформаційно-телекомунікаційної мережі спеціального призначення відбивають динаміку функціонування даної системи. Розглядається методика оцінки мобільності інформаційно-телекомунікаційної мережі спеціального призначення, яка може бути використана для визначення рівня ймовірності вчасного виконання заходів щодо зміни її структури. Методика оцінки мобільності ІТКМ СП складається з наступних етапів:

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

1. Введення початкових даних: значень нормативного часу для рішення завдання, часу практичного рішення завдання (окремого або комплексу заходів).
  2. На основі розпорядчих та директивних документів визначається нормативний час для рішення завдання по зміні структури ІТКМ СП.
  3. Оцінка значення середнього часу, необхідного для виконання комплексу заходів по зміні структури ІТКМ СП.
  4. Розрахунок значень коефіцієнта вчасного виконання комплексу задач по зміні структури ІТКМ СП.
  5. Оцінка рівня надійності виконання завдання по зміні структури ІТКМ СП.
  6. Вивід вихідних даних: значень імовірності вчасного виконання завдання по зміні структури ІТКМ СП та коефіцієнту вчасного рішення (виконання) завдання.
- Оцінка значень удосконалених показників може дозволити виконувати порівняння і вибір оптимальної стратегії діяльності системи в складних умовах. В подальшому розрахунок значень отриманих показників за розглянутою методикою може забезпечити прогноз результатів функціонування ІТКМ СП шляхом спрямованого поліпшення якості прийнятого рішення.

**Поліщук Л.І., Богуцький С.М., Лаврут Т.В.**

### **УРАХУВАННЯ ДОСВІДУ КРАЇН НАТО ПРИ СТВОРЕННІ АСУ ВІЙСЬКАМИ І ЗБРОЄЮ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ**

З оголошення Президентом України рішення про підготовку до вступу до НАТО, виникло питання переходу ЗС України і інших силових структур на стандарти НАТО, що означає проведення оборонної реформи з перебудови ЗС України, в тому числі і системи управління військами (силами) і зброєю у відповідність до цих стандартів. 6 грудня 2016 року Президентом України було схвалено рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про стратегічний оборонний бюлетень України», в якому визначені мета і стратегічні та оперативні цілі оборонної реформи до кінця 2020 року.

Мета доповіді – проаналізувати шлях, який пройшли ЗС США і країн НАТО, щоб досягти нинішніх стандартів, за рахунок чого і як це планується здійснити у ЗС України, а також проблеми, які при цьому виникають.

В умовах розвитку інформаційно-телекомунікаційного простору виникає необхідність створення автоматизованих систем управління (АСУ) військами (силами) та засобами ураження, які будуть використовувати сучасні високотехнологічні досягнення в цій області. Основним призначенням таких АСУ є підвищення основних оперативно-тактичних показників системи – стійкості, мобільності, пропускну здатності і безпеки, що приводить до значного покращення ефективності і якості управління військами і зброєю.

Одним із головних напрямків широкомасштабної автоматизації управління військами і зброєю у ЗС країн НАТО є створення органів управління і засобів, що дозволяють формувати єдину картину «поля бою» на основі інформації від територіально рознесених різних джерел інформації, доводити її до відповідних органів управління у зручному для прийняття рішення вигляді, планування ведення бойових дій і доведення їх до виконавців у близькому до реального масштабі часу.

Аналізуючи реальний стан автоматизації і управління у ЗС країн НАТО і Російської федерації, можна зазначити, що всі вони взяли курс на розвиток вітчизняних збройних сил шляхом оснащення бойових підрозділів сучасними системами зв'язку та автоматизації. Прикладом таких систем є: глобальна система управління та спостереження ЗС США GCCS (Global Command and Control System), інформаційно-телекомунікаційна система і ЗС Туреччини TASMUS (Taktik Sana Muhabere Sistemi), а також АСУ ВДВ ЗС РФ – «Андромеда-Д».

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Таким чином, досвід розвитку систем і засобів зв'язку, без яких неможливо створити сучасні АСУ, у ЗС держав, які входять до блоку, показує, що там визначені загальні(єдині) шляхи їх розвитку з перспективою забезпечення повної інтеграції військових та цивільних систем і засобів зв'язку. Так, наприклад, об'єднана система зв'язку NICS (NATO Integrated Communications System), що забезпечує процес функціонування органів і ПУ вищої ланки управління ЗС блоку НАТО, включає каналоутворюючі системи супутникового, тропосферного, радіорелейного, проводового і радіозв'язку НАТО, а також лінії зв'язку, які орендовані у цивільних відомств країн – учасників блоку. Система NICS сполучена з національними військовими системами зв'язку стратегічної та оперативно-тактичної ланок управління ЗС країн НАТО.

**Богуцький С.М., Беляков В.Ф., Заєць Я.Г.**

### **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ПРИ ПРОТИДІЇ ДИВЕРСІЙНО-РОЗВІДУВАЛЬНИМ СИЛАМ ПРОТИВНИКА**

Артилерійські підрозділи при проведенні заходів щодо протидії диверсійно-розвідувальним силам противника (незаконним збройним формуванням (НЗФ), терористичним групам), які намагаються діяти через державний кордон та при ізоляції кризового району, приймають участь у оборонних, охоронних, сторожових, розвідувально-пошукових, пошуково-ударних та ізоляційних діях.

При проведенні зазначених дій, вони виконують вогневі завдання щодо знищення диверсійно-розвідувальних сил противника та завдання щодо запобігання здійснення ними маневру (відходу).

При цьому, вогневі завдання виконуються зосередженим вогнем, вогнем по окремих цілях, нерухомим загороджувальним вогнем, а також застосовуються вогневі мішки, засідки, лещата та вогневе прочісування. Вогонь ведеться із закритих вогневих позицій, прямою та напівпрямою наводкою.

Для здійснення своєчасного та ефективного вогневого ураження до складу загально-військових підрозділів (груп), що ведуть пошук та знищення диверсійно-розвідувальних сил противника (НЗФ), як правило, включаються групи коригувальників артилерійського вогню з необхідними засобами розвідки і зв'язку.

За наявності достовірних відомостей про місцезнаходження диверсійно-розвідувальних сил противника (НЗФ) в районах прочісування артилерійським підрозділам призначають цілі (ділянки ведення вогню), які об'єднуються в рубежі. У разі відсутності відомостей про місцезнаходження диверсійно-розвідувальних сил противника (НЗФ) артилерійським підрозділам призначають рубежі ведення вогню. Перенесення вогню з рубежу на рубіж здійснюється за командою загальновійськового командира або за часом.

До складу підрозділів, що ведуть рейдово-пошукові дії, може включатися 1-2 міномети (мінометний взвод), які діють в бойових порядках загальновійськових підрозділів.

Основними вогневими завданнями артилерійських підрозділів під час ізоляції диверсійно-розвідувальних сил противника (НЗФ) у районах бойових дій є: ураження живої сили та вогневих засобів, пунктів управління, сховищ зі зброєю та матеріально-технічними засобами; недопущення прориву (виходу) диверсійно-розвідувальних сил противника (НЗФ) з заблокованого району; заборона постачання заблокованих диверсійно-розвідувальних сил противника (НЗФ) боєприпасами та іншими матеріально-технічними засобами, а також їх підходу з інших районів.

Таким чином, артилерійські підрозділи, забезпечують вогневу підтримку дій загально-військових підрозділів та виконують вогневі завдання з метою недопущення раптового нападу на об'єкти, що охороняються та проникнення до них диверсійно-

розвідувальних сил противника (НЗФ), забезпечують загальновійськовим підрозділам необхідний час та вигідні умови для їх розгортання і вступу в бій.

**Поліщук Л.І., Пашетник О.Д., Лаврут Т.В.**

### **ЗАВДАННЯ ПО УДОСКОНАЛЕННЮ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ОБОРОНИ УКРАЇНИ**

З оголошенням Президентом України рішення про підготовку до вступу в НАТО, виникло питання переходу ЗС України та інших силових структур на стандарти НАТО, що означає проведення оборонної реформи з перебудови ЗС України, в тому числі і системи управління військами (силами) і зброєю у відповідність до цих стандартів.

Проведена в рамках комплексного огляду сектору безпеки і оборони, оцінка стану воєнної безпеки держави, а також набутий досвід участі ЗС України в Антитерористичній операції виявили низку проблем функціонування сил оборони в умовах існуючих та потенційних загроз, у тому числі, і управління ними. Виникла необхідність проведення оборонної реформи в Україні, яка має відповідати актуальним проблемам оборони України, сприяти зміцненню спроможності сил оборони, підвищенню їх готовності до виконання завдань за призначенням та участі у проведенні спільних бойових дій (операцій) з підрозділами НАТО.

Єдиною всеосяжною метою оборонної реформи є розвиток, відповідно до євроатлантичних норм та критеріїв членства в НАТО, спроможностей ЗС України та інших складових сил оборони, які необхідні для адекватного реагування на загрози національній безпеці у воєнній сфері, захисту України, її суверенітету, територіальної цілісності та непорушності кордонів, підтримки міжнародного миру та безпеки.

Відповідно до положень Стратегічного оборонного бюлетеня України, який визначає основні напрями реалізації воєнної доктрини України та розвитку сил оборони до кінця 2020 року, очікуваними результатами з удосконалення системи управління силами оборони і створення ефективної системи оперативного (бойового) управління і зв'язку, розвідки і спостереження С4ISR повинно бути:

- створення, відповідно до євроатлантичних стандартів, ефективної системи управління, що дає змогу проявити ініціативу і надає більшу самостійність керівникам органів управління сил оборони усіх рівнів у прийнятті управлінських рішень;
- удосконалення координації між складовими сил оборони та впровадження механізмів для досягнення необхідних оперативних спроможностей для забезпечення оборони держави;
  - створення національної телекомунікаційної мережі;
  - модернізація та переведення на сучасні цифрові технології системи спеціального зв'язку, відомчих інформаційно-телекомунікаційних мереж та системи зв'язку пунктів управління органів державної влади;
- створення автоматизованої системи управління С4ISR складових оборони, яка відповідатиме стандартам і рекомендаціям НАТО, забезпечення її інтеграції в систему управління оборонними ресурсами;
- створення у Міністерстві оборони та інших складових сектору безпеки і оборони підрозділів кіберзахисту, протидії технічним розвідкам;
- впровадження заходів із захисту інформації відповідно до вимог нормативно-правових актів України, стандартів НАТО та ISO/IEC/.

**Демидов З. Г.**

### **ONLINE-ДНЕВНИК**

Уже давно процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Так использование современных информационных технологий является не-

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

обходимым условием развития более эффективных подходов к обучению и совершенствованию методики преподавания.

Приобщение школьников к ИТ является важнейшим направлением в решении задачи информатизации в современной школе, так как они дают возможность:

- 1) Рационально организовать познавательную деятельность учащихся в ходе учебного процесса;
- 2) Сделать обучение более эффективным, вовлекая все виды чувственного восприятия ученика в мультимедийный контекст и вооружая интеллект новым концептуальным инструментарием;
- 3) Построить открытую систему образования, обеспечивающую каждому индивиду собственную траекторию обучения;
- 4) Вовлечь в процесс активного обучения категории детей, отличающихся способностями и стилем учения;
- 5) Использовать специфические свойства компьютера, позволяющие индивидуализировать учебный процесс и обратиться к принципиально новым познавательным средствам;
- 6) Интенсифицировать все уровни учебно-воспитательного процесса.

Но это в общем, красивыми научными терминами... А я, в частности, хотел бы выдвинуть вариант создания online-дневника.

Те, у кого есть дети, и кто принимает непосредственное участие в их образовании (проверяет д/з, помогает с приготовлением уроков), наверняка сталкивались с такой проблемой – ваше чадо, после вчерашнего 4-х часового корпения над домашним заданием, вдруг сегодня приносит плохую оценку за него... И, оказывается, что ребёнок просто не записал (прослушал/не захотел записывать) часть задания в дневник. И вы, как домашний учитель и помощник, просто не знали об этом. Ну не каждый же день названивать всем учителям и узнавать д/з для своего ребёнка? Так вот тут бы и пригодился вариант online-дневника. Рассмотрим пользу этого приложения для некоторых заинтересованных сторон.

1) Для учеников – можно не заморачиваться с записью д/з в дневник, можно просто зайти в приложение и там всё найти. Если пропустил школу, то не надо писать в чат класса: «Напишите, кто-нибудь, пожалуйста домашнее задание на завтра!» и ждать ответа.

2) Для учителей – написать один раз д/з в приложении и не отвечать на телефонные звонки родителей в своё свободное время с запросами по поводу уроков на дом. Да и не надо будет потом доказывать ученикам: «Я вам задавал это и это, а не то, что вы мне тут принесли») Да и почерк учителя «на доске» не возбудит потом спорные моменты по заданию в классе.

3) Для родителей – тут для контроля и мониторинга выполнения домашнего задания своим ребёнком тоже одни плюсы.

Тут рассмотрены далеко не все заинтересованные стороны. Конечно же, существуют и минусы этого варианта, например: перекладывание ответственности за запись уроков в дневник с ученика на учителя, но мне кажется, что плюсов намного больше, так как приложение будет экономить, как минимум, время и нервы.

**Свергунова Ю.О., Лисечко В.П.**

### **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ QOFDM ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ АБОНЕНТСЬКОЇ ЄМНОСТІ КОГНІТИВНИХ РАДІОМЕРЕЖ**

Когнітивне радіо — це передова технологія на шляху до більш раціонального використання радіочастотного спектру, що здатна вирішити питання його дефіциту.

Особливістю систем когнітивного радіо є можливість повторного використання частотного ресурсу при низькій ефективності його експлуатації за рахунок застосування

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*



інтелектуальних алгоритмів розподілу частотного ресурсу. Однак, при розробці, впровадженні та експлуатації систем когнітивного радіо вирішення потребує задача спільного використання багатьма користувачами когнітивної радіомережі спектральних дір. Гармонійне співіснування первинних та вторинних користувачів є найголовнішою проблемою стандарту. При одночасному призначенні вторинних користувачів когнітивної радіомережі в одній і тій же вільній смузі частот може виникнути явище частотних колізій, тобто, зайняття різними користувачами одних і тих же частотних смуг, що, в свою чергу, може призвести до появи високого рівня завад множинного доступу. Для вирішення такої задачі пропонується використати розроблений метод для підвищення абонентської ємності когнітивної радіомережі за рахунок застосування квазіортогонального частотного мультиплексування каналів (Quasiorthogonal frequency-division multiplexing - QOFDM).

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.

В QOFDM-сигналі реалізовано нелінійний розподіл піднесних частот, тобто величина рознесення між квазіортогональними піднесними є однаковою. 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.

З метою оцінки можливостей по використанню частотного ресурсу за умови застосування квазіортогонального доступу на піднесних частотах необхідно вивчити ступінь 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.

Було здійснено статистичний аналіз кореляційних властивостей складних сигналів, утворених на основі квазіортогонального доступу на піднесних частотах.

**Узлов Д.Ю., Власов О.В.**

### **REAL-TIME INTELLIGENCE CRIME ANALYTICS SYSTEM (RICAS) – ИННОВАЦИОННАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КРИМИНАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Необходимо различать два вида криминального анализа – это аналитический поиск и аналитическое исследование. В то же время эти два вида криминального анализа, в зависимости от поставленной задачи всегда будут дополнять друг друга. На данный момент не было систем криминального анализа, позволяющих в едином пространстве отображения соединить эти два вида анализа. Большинство из подобных продуктов имеют огромное количество инструментов для визуального криминального анализа, но инструментов для аналитического поиска у них нет.

Real-time Intelligence crime analytics system (RICAS) - это интеллектуальная система криминального анализа данных, которая включает в себя методы аналитического поиска, что является приоритетным для возможности раскрытия преступлений как по горячим следам, так и преступлений прошлых лет. Так же система включает в себя элементы базовой криминальной аналитики.

Основой аналитической работы в системе является визуальный анализ. Обеспечивается он отображением всех необходимых данных в едином информационно-географическом пространстве. Система позволяет проводить следующие виды анализа: Crime pattern analysis, General profile analysis, Methods analysis, Case analysis, Comparative analysis, Offender group analysis, Specific profile analysis, Investigation analysis. При

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

использовании всех этих видов анализа интегрально, появляется возможность видеть картину целиком – предикативно и постфактум.

Особенности системы:

**Поиск скрытых закономерностей.** Так как система является надстройкой над существующими базами данных, она может принимать как явно указанные связи между лицами, так и строить визуальные связи между лицами, которые на первый взгляд между собой не связаны. Система использует несколько алгоритмов поиска связей. Первый алгоритм – рекурсивный поиск взаимосвязей по лицам, участвовавшим в разных событиях. Второй – визуальный поиск связей. В процессе вывода структурированной информации в визуальную среду отображения становятся очевидными связи. Инструментарий позволяет с легкостью настраивать связи и пополнять ими базу данных.

**Интеллектуальный контекстный анализ.** Система включает в себя мощное ядро по работе с семантикой. Анализ неструктурированных данных происходит в режиме реального времени. Для унификации поисковых функций и построения поведенческого профиля, используется алгоритм автоматизированной классификации или «тегирования». Анализируются все события, связанные с лицом и его подельниками, что позволяет анализировать групповую преступность по разнообразным направлениям, что порождает анализ поведенческого профиля группы.

Семантическое ядро системы позволяет строить сложные поисковые запросы, включающие в себя всевозможные динамические и статические компоненты – ограничение по времени, методу совершения преступления, дислокации и т.д.

Система включает в себя визуальный темпоральный анализ. Отображение хронологии произошедших событий и временное разграничение позволяет оперативно выявлять скрытые пространственно-временные закономерности между разными событиями.

Следует сформулировать основные принципы, на которых строится работа интеллектуальной системы криминального анализа в реальном времени:

**Принцип поведенческого профилирования:** наличие тех или иных **поведенческих признаков** с определенной долей вероятности свидетельствует о том, что данный субъект может быть причастен к событию. Из этого принципа формируется так называемый **групповой поведенческий анализ**.

**Принцип поиска скрытых закономерностей:** в RICAS поиск скрытых закономерностей осуществляется, базирясь на интеллектуальном ядре обработки семантики. Семантический анализ является основополагающим, поскольку связи построены не всегда явно и их следует искать в контексте.

**Принцип семантической целостности:** зачастую все события и поведенческие профили преступников описаны словесно. Поэтому интеллектуальный модуль обработки семантики является основополагающим. Он раскрывает широкие возможности анализа скрытых закономерностей и контекстного поиска. Безусловно, отталкиваясь от разнообразия компьютерных «почерков», модуль откалиброван разнообразнейшими словарными соответствиями.

**Принцип визуального анализа:** основополагающим в RICAS есть принятие решения аналитиком, следовательно, визуальная компонента является очень важной. Все связи между субъектами и объектами отображены визуально и на геоинформационной подложке, при этом учитывается классификационные признаки и аналитические данные.

**Принцип прозрачности:** безусловно, все процессы анализа и сбора данных в аналитической деятельности системы являются прозрачными и открытыми для лиц, имеющих доступ. Так, базирясь на логике предикатов можно доказать каким образом было выведено то или иное утверждение. Этот же принцип касается публичных карт преступной напряженности, позволяющих в секунды анализировать места концентрации опасных мест.

**Мультиплатформенность и простота:** система розроблялася з використанням сучасних, оптимізованих технологій в веб-пространстві. Її можна використовувати на будь-яких стаціонарних і мобільних пристроях при наявності захищеного каналу зв'язу. Інтерфейс системи не переважає користувача, являючись інтуїтивно зрозумілим і зручним.

**Жученко О.С., Приходько С.І., Штомпель М.А.**

### **БІОІНСПІРОВАНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІ ЗАВАДОСТІЙКИХ КОДОВИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Забезпечення необхідної достовірності передачі інформації при використанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій досягається шляхом застосування різних завадостійких кодових конструкцій. Ключовою тенденцією розвитку теорії кодування є перехід від алгебраїчних блокових кодів (коди БЧХ, коди Ріда-Соломона) і згорткових кодів до випадкових кодових конструкцій, які забезпечують більший енергетичний вигад від кодування. При цьому для декодування випадкових завадостійких кодів в основному використовують ітеративний принцип обробки інформації замість класичних алгебраїчних процедур.

В даний час в різних провідних і безпроводних інфокомунікаційних системах широкого поширення набули коди з малою щільністю перевірок на парність, які мають розріджену перевірочну матрицю. При цьому випадкові довгі нерегулярні коди з малою щільністю перевірок на парність, що декодуються на основі принципу розповсюдження довіри, практично досягають межі Шеннона для різних моделей каналів зв'язу. Важливим моментом при побудові випадкових нерегулярних кодів з малою щільністю перевірок на парність є оптимізація структури перевірочної матриці для використовуваного методу декодування та обраної моделі каналу зв'язу. Оптимізація даних кодів з використанням методу диференціальної еволюції характеризується значною обчислювальною складністю, що дозволяє його застосовувати тільки для відносно коротких кодів. Для зняття даного обмеження запропоновано подальший розвиток даного підходу на основі застосування узагальнених біоінспірованих процедур пошукової оптимізації. Також представлені основні етапи та особливості реалізації запропонованого методу оптимізації нерегулярних кодів з малою щільністю перевірок на парність.

З іншого боку, досягнення високої якості обслуговування при впровадженні сучасних телекомунікаційних і інформаційних послуг в інфокомунікаційних мережах на основі комутації пакетів стримується неефективністю методів повторної передачі при високій ймовірності втрати пакетів. Для вирішення даної проблеми використовується новий вид кодових конструкцій – коди Лабі, які мають розріджену породжувальну матрицю спеціальної форми та допускають ітеративне декодування. Таким чином, коди Лабі по суті є дуальними кодами з малою щільністю перевірок на парність. Тому для оптимізації структури породжувальної матриці довгих кодів Лабі також запропоновано використовувати узагальнені біоінспіровані процедури пошукової оптимізації.

**Драглюк О.В., Плугова О.Б., Цилбал І.В.**

### **НЕОБІДНІСТЬ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАННЯХ**

**Актуальність.** У зв'язку з впровадженням новітніх інформаційних складових автоматизованої системи управління та впровадження їх у військових формувань виникає потреба в запровадженні геоінформаційних технологій для використання в військовій сфері, яка сприяла швидкій передачі картографічної інформації з відображенням завдань які покладуються на підпорядковані підрозділи (частини) та інші військові формування від центрального органу управління військами до місць дислокації військових підрозділів.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

**Постановка задачі.** Сучасні інформаційні технології вимагають корінного перегляду форм і способів роботи органів управління усіх рівнів, які повинні базуватись на комплексній автоматизації функцій їхньої діяльності, у т.ч. й інформаційного забезпечення. У зв'язку з цим важливого значення набуває питання створення і застосування в практичній діяльності органів управління цифрової картографічної інформації (цифрових, електронних карт тощо).

Актуальність даних і оперативність їх отримання органами управління та військами можуть бути забезпечені тільки через автоматизовану систему, яка об'єднує функції збору, обробки, оцінки, накопичення, аналізу інформації про місцевість та об'єкти на ній і доведення її до споживачів в масштабі часу близькому до реального.

**Мета.** Зростаюча складність процесів управління підрозділами (частинами) та іншими військовими формуваннями у цілому вимагає різкого підвищення рівня інтелектуалізації системи управління. Навіть при автоматизації процесів збору, обробки та відображення даних будь-якому органу управління важко сприймати величезний потік інформації в стислі строки без попередньої їх систематизації і, як наслідок, приймати раціональні рішення про дії в конкретній обстановці.

**Основні положення.** Зрозуміло, що ефективність управління підрозділами (частинами) та іншими військовими формуваннями у багато чому залежить від обґрунтованості рішень, що приймаються посадовими особами органів управління.

Про ефективність управління можна судити за результатами операцій (бойових дій) і витратами на це ресурсів (сил, засобів і часу). Внаслідок розвитку теорії і практики управлінської діяльності вироблена певна послідовність у роботі командирів і штабів щодо прийняття рішень на підготовку та ведення операції (бойових дій) таких як:

- усвідомлення поставленого завдання;
- всебічна оцінка обстановки;
- розроблення варіантів задуму, їх порівняльна оцінка і вибір найбільш раціонального;
- визначення завдань військам, органам управління, взаємодії та забезпечення;
- формулювання прийнятого рішення та його доведення до підпорядкованих військових формувань.

Не зважаючи на умовність такої послідовності, кожен з її етапів має свій зміст і може виконуватись різними методами.

Якісна сторона управлінської діяльності безпосередньо пов'язана з інформаційними технологіями і системами, засобами автоматизації, які застосовуються в органах управління військ.

Все зростаюча складність процесів управління військами у цілому вимагає різкого підвищення рівня інтелектуалізації системи управління. Навіть при автоматизації процесів збору, обробки та відображення даних будь-якому органу управління важко сприймати величезний потік інформації в стислі строки без попередньої їх систематизації і, як наслідок, приймати раціональні рішення про дії в конкретній обстановці.

Застосування автоматизованих систем у діяльності органів управління створює тільки передумови для поліпшення обробки інформації, подання її в зручному для сприймання вигляді та вироблення раціональних способів вирішення завдань.

**Висновок.** Отже наше дослідження показало, що теперішній стан забезпечення військових формувань інформацією про місцевість і об'єкти на ній характеризується дуже слабким використанням величезних можливостей обчислювальної техніки і машинної графіки в процесах створення та масової обробки картографічної інформації. Цим дуже ускладнюється створення і впровадження передових технологій виготовлення картографічної інформації та забезпечення нею автоматизованих систем управління військами та автоматизованих систем навігації.

Кузнецов О.О., Кіян А.С., Кузнецова Т.Ю., Деменко Є.Є.

## ЕЛЕКТРОННИЙ ЦИФРОВИЙ ПІДПИС НА ОСНОВІ НАДМІРНИХ КОДІВ

**Вступ.** Важливим механізмом криптографічного захисту інформації є електронний цифровий підпис (ЕЦП), який призначена для ідентифікації відправника, реалізації послуг цілісності, автентичності та причетності [1, 2].

На сьогоднішній день існують різноманітні схеми та криптографічні алгоритми з відкритими ключами, які здатні забезпечити належний рівень безпеки. Стійкість більшості з них базується на вирішенні складних математичних задач таких, наприклад, як дискретне логарифмування, факторизація і т.д. Однак квантовий комп'ютер, розробкою якого займаються провідні світові компанії, здатний буде вирішити зазначені завдання з поліноміальною складністю. У зв'язку з цим становиться все більш актуальною розробка і теоретичне обґрунтування нових криптографічних алгоритмів, в тому числі і алгоритмів ЕЦП, які зможуть забезпечити необхідний рівень захисту проти атак, що ґрунтуються як на звичайному, так і на квантовому комп'ютерах [3-5].

Використання кодів в криптографії є одним із перспективних напрямків досліджень в умовах розробки повномасштабного квантового комп'ютера. Кодові криптосистеми дозволяють забезпечити високу швидкість криптоперетворень, стійкість до класичного і квантового криптоаналізу, а також можливість контролю виникаючих помилок. Ця робота присвячена дослідженню кодових криптосистем і схем електронного цифрового підпису на їх основі. Запропоновано нову схему цифрового підпису, що може стати реальною альтернативою для вже відомих алгоритмів.

**Основна частина.** Перший відомий алгоритм формування та перевірки ЕЦП з використання алгебраїчних кодів заснований на криптосистемі Нідеррайтера та має назву CFS, оскільки був представлений Courtois, Finiasz та Sendrier [6]. Оцінка стійкості цієї схеми проти підробки підпису може бути зведена до оцінки складності рішення задачі синдромного декодування [5, 6].

Суть CFS полягає в наступному [6]. Спочатку обчислюють хеш-образ  $s_x = h(h(M)||i)$  для повідомлення  $M$ , яке потрібно підписати, та для певного значення лічильника  $i$  з подальшою інтерпретацією результату як синдромної послідовності обраного надмірного коду. Якщо за знайденою синдромною послідовністю  $s_x$  вдається реалізувати декодування, тобто знайти певний вектор помилок  $e$ , тоді підписом є  $Y = (e, i)$ . Якщо декодування не вдається значення лічильника  $i$  збільшують та відповідні обчислення повторюються [7, 8].

В основі процедури перевірки підпису лежить обов'язкове виконання умови  $H_x * e^T = (h(h(M)||i))$ , тобто обчислений хеш-образ повинен співпадати із синдромним вектором, який розраховують за відкритим ключем – матрицею  $H_x$  [7, 8].

В роботі запропонована альтернативна схема підпису, яка по стійкості, довжині підпису і довжині ключа порівняна зі схемою CFS. Вона ґрунтується на використанні односторонньої функції Мак-Еліса [9]. Для формування підпису згідно запропонованої схеми необхідно обчислити хеш – образ  $c_x^* = h(h(M)||i)$  повідомлення  $M$ , та інтерпретувати його як кодове слово з випадково сформованою помилкою  $c_x^* = I \cdot G_x + e$ . Знайти вектори  $I$  і  $e$  по відомій відкритій матриці  $G_x$  і вектору  $c_x^*$  (сформувати ЕЦП) надзвичайно складно. Але з використанням секретного ключа криптосистеми Мак-Еліса уповноважений користувач з поліноміальною складністю декодує  $c_x^*$ , тобто обчислює значення векторів  $I$  та  $e$ . У разі невдачі декодування, обирають інше значення лічильника  $i$ , а процедура виконується повторно. Знайдені  $I, e$  та  $i$  є частинами ЕЦП

$Y = (I, e, i)$  повідомлення  $M$ . При цьому обов'язковим є виконання рівності:  $IG_x + e = (h(h(M)||i))$ , на якому базується процедура верифікації ЕЦП. Запропонована схема захищена від швидкої підробки підпису на основі додавання довільного кодового слова. Цю атаку було розглянуто в [7], де розроблено також рекомендації для захисту відомої схеми цифрового підпису CFS від цієї атаки.

**Висновки.** Таким чином, електронний цифровий підпис, що ґрунтується на алгебраїчному кодуванні, є перспективним напрямком досліджень, оскільки в цьому випадку забезпечується стійкість до квантового криптоаналізу та ряд інших переваг. Основна відмінність запропонованої схеми ЕЦП полягає у способі формування підпису: інформаційна послідовність інтерпретується не як синдром кодового слова, а як кодове слово, що містить помилки. Неуповноважений користувач з метою підробки підпису має декодувати випадковий код, вирішивши NP-повну задачу. Вповноважена особа вирішує задачу декодування алгебраїчного коду із поліноміальною складністю.

### Список використаних джерел

1. N. Ferguson and B. Schneier. Practical Cryptography. John Wiley & Sons, 2003, 432 p.
2. A.J. Menezes, P.C. van Oorschot, S.A. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press, 1997, 794 p.
3. N.Koblitz and A.J. Menezes. "A Riddle Wrapped in an Enigma." Internet: <https://eprint.iacr.org/2015/1018.pdf>, Oct. 20, 2015 [Aug. 21, 2016]
4. D. Moody. "Post-Quantum Cryptography: NIST's Plan for the Future." The Seventh International Conference on Post-Quantum Cryptography, Japan, 2016. [On-line]. Internet: [https://pqcrypto2016.jp/data/pqc2016\\_nist\\_announcement.pdf](https://pqcrypto2016.jp/data/pqc2016_nist_announcement.pdf) [March 8, 2016].
5. D. Bernstein, J. Buchmann and E.Dahmen. Post-Quantum Cryptography. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2009, 245 p.
6. Courtois, N., Finiasz, M., and N.Sendrier: How to achieve a McEliece-based digital signature scheme. In Advances in Cryptology - ASIACRYPT 2001, vol. 2248, pp. 157-174.
7. Кузнецов А.А., Пушкарев А.И., Киян А.С. Алгоритмы электронной цифровой подписи на основе алгебраического кодирования // Радиотехника: Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – Харьков: ХНУРЕ.–2017. – Вып. 189. – С. 59-74.
8. Кузнецов А.А., Киян А.С., Деменко Е.Е. Схемы электронной цифровой подписи на основе алгебраического кодирования // Актуальные научные исследования в современном мире. Сб. научных трудов - Переяслав-Хмельницкий, 2017. - Вып. 11(31), ч. 9 – С. 57-60.
9. McEliece R. J. A public-key cryptosystem based on algebraic coding theory. DSN Progress Report 42-44, Jet Propulsion Lab., Pasadena, 1978. P. 114-116.

**Кузнецов А.А., Сергиенко Р.В., Прокопович-Ткаченко Д.И., Белозерцев И.Н.**

### АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ ИММУНИТЕТ СИММЕТРИЧНЫХ ШИФРОВ

**Введение.** Ключевым компонентом современных симметричных шифров являются нелинейные узлы (нелинейные подстановки, таблицы замен, S-блоки), которые выполняют функции скрытия статистических связей открытого текста и шифртекста, перемешивания и рассеивания данных, внесения нелинейности в процедуру зашифрования для противостояния различным криптоаналитическим и статистическим атакам. От показателей эффективности нелинейных узлов (сбалансированности, нелинейности, автокорреляции, корреляционной иммунности и пр.) непосредственно зависит эффективность симметричного шифра, его устойчивость к большинству известных криптографических атак и уровень обеспечиваемой безопасности информационных технологий.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Понятие алгебраического иммунитета впервые введено в работах [1, 2] для оценки стойкости булевых функций к т.н. алгебраическому криптоанализу, предложенному в [3]. В работе [4] эти положения были обобщены для булевых отображений (S-блоков), для вычисления алгебраического иммунитета используется математический аппарат базисов Грёбнера. В данной работе рассматриваются различные методы расчета алгебраического иммунитета, изучается их взаимосвязь, приводятся результаты сравнительных исследований алгебраической иммунности нелинейных узлов наиболее известных современных симметричных шифров.

**Основная часть.** Рассмотрим нелинейный узел (S-блок) блочного симметричного шифра (см. рис. 1), который реализует булево отображение  $S : GF(2)^n \rightarrow GF(2)^m$ .

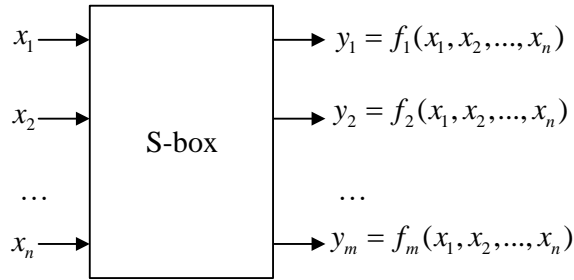


Рис. 1 – Структурная схема нелинейного узла блочного симметричного шифра

S-блок задается системой алгебраических уравнений над двоичным полем:

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) = y_1, \\ f_2(x_1, x_2, \dots, x_n) = y_2, \\ \dots \\ f_m(x_1, x_2, \dots, x_n) = y_m, \end{cases} \quad (1)$$

т.е. совокупностью булевых многочленов

$$\begin{aligned} y_1 - f_1(x_1, x_2, \dots, x_n), \\ y_2 - f_2(x_1, x_2, \dots, x_n), \end{aligned} \quad (2)$$

...,

$$y_m - f_m(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

в кольце  $K[x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m]$  от переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m$  с коэффициентами над полем  $K = GF(2)$ . С системой уравнений (1), алгебраически задающих структуру S-блока, свяжем идеал  $I$ , порожденный многочленами (2):

$$\begin{aligned} I(S) &= (y_1 - f_1(x_1, x_2, \dots, x_n), y_2 - f_2(x_1, x_2, \dots, x_n), \dots, y_m - f_m(x_1, x_2, \dots, x_n)) = \\ &= \{(y_1 - f_1) \cdot r_1 + (y_2 - f_2) \cdot r_2 + \dots + (y_m - f_m) \cdot r_m; r_1, r_2, \dots, r_m \in GF(2)[x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m]\}. \end{aligned}$$

Алгебраическая иммунность определяется как [4]:

$$AI(S) = \min\{\deg(P), P \in I(S) \triangleleft GF(2)[x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m]\}, \quad (3)$$

причем минимальный редуцированный базис Грёбнера идеала  $I(S)$  при степенном обратном словарном упорядочении (degrevlex) содержит линейный базис полиномов  $P$  из  $I(S)$ , таких, что  $AI(S) = \deg(P)$ . Другими словами, для вычисления алгебраической иммунности  $AI(S)$  достаточно построить минимальный редуцированный базис Грёбнера идеала  $I(S)$ , заданного уравнениями (2) и найти многочлен минимальной степени среди элемен-

тов этого базиса. Значение минимальной степени и является искомым значением алгебраической иммунности  $AI(S)$  узла замен симметричного криптоалгоритма.

В данной работе получены результаты оценки алгебраической иммунности нелинейных узлов современных симметричных криптоалгоритмов (AES, SEED, CAST-128, Camellia, Whirlpool, Калина, Кузнечик, BelT). Алгоритмы шифрования AES, SEED, CAST-128, Camellia, представленные в ISO/IEC 18033-3, обладают низкой алгебраической иммунностью и потенциально могут рассматриваться в качестве реальных кандидатов на построение эффективных алгебраических атак. Криптоалгоритмы Калина, Кузнечик, BelT, Whirlpool разработаны с учетом возможного применения алгебраических атак. Нелинейные узлы замен этих алгоритмов обладают высокой алгебраической иммунностью и, по всей видимости, останутся устойчивыми к новым методам алгебраического криптоанализа.

**Выводы.** В данной работе получены оценки алгебраического иммунитета для узлов замен некоторых современных шифров. В частности, установлено, что криптоалгоритмы, разработанные на рубеже 90-х – начала 2000-х годов, потенциально могут рассматриваться как кандидаты на построение эффективных алгебраических атак. Блочные шифры последнего поколения (Калина, Кузнечик, BelT) разрабатывались с учетом возможного применения алгебраического криптоанализа и обладают предельными значениями алгебраического иммунитета.

#### Список використаних джерел

1. Courtois N., Meier W.: Algebraic Attacks on Stream Ciphers with Linear Feedback, Eurocrypt 2003, LNCS 2656, Springer, 2003. – pp. 345-359,
2. Meier W., Pasalic E., Carlet C: Algebraic Attacks and Decomposition of Boolean Functions, Eurocrypt 2004, LNCS 3027, Springer, 2004. – pp. 474-491.
3. Nicolas Courtois; Josef Pieprzyk (2002). "Cryptanalysis of Block Ciphers with Overdefined Systems of Equations". LNCS. 2501: 267–287.
4. Gw' enol'eArs, Jean-Charles Faug`ere. Algebraic Immunities of functions over finite fields. [ResearchReport] RR-5532, INRIA. 2005, pp.17.

Кузнецов О.О., Шеханін К.Ю., Колгатін А.О., Флоров С.В.

#### ПРИХОВУВАННЯ ДАНИХ У СТРУКТУРУ ФАЙЛОВОЇ СИСТЕМИ СІМЕЙСТВА FAT

**Вступ.** Інформаційні технології визначають процеси передачі і розповсюдження, зберігання та обробки інформації, а також її використання у певних цілях. Інколи факт виконання цих процесів повинен бути прихований від сторонніх осіб. У даній роботі представлено метод технічної стеганографії, що базується на приховуванні інформації у структурі файлової системи FAT шляхом перемішування кластерів покриваючих файлів.

**Основна частина.** Для базового методу [1, 2], нехай повідомлення  $M$  буде вбудовано,  $M = [b_0, b_1, \dots, b_{n-1}]$ , де  $n$  довжина повідомлення у бітах  $b_i, i = 0, 1, \dots, n - 1$ . Покриваючи файли  $F_0, F_1, \dots, F_{p-1}$ , де  $p$  кількість покриваючих файлів,  $p = 2^m, m \in \mathbb{N}$ . Натуральне число  $m$  – є ключовою інформацією. Імена покриваючих файлів  $F_i$  є строки  $t_i, i = 0, 1, \dots, p - 1$ . Послідовність покриваючих файлів  $F$  – є ключовою інформацією. Матриця  $C = [c_{ij}]$  містить номери кластерів покриваючих файлів. У такому випадку кожен покриваючий файл  $F_i$  може бути представлено у вигляді масиву,  $F_i = [c_{i0}, c_{i1}, \dots, c_{iL_i}]$ , де  $L_i$  – загальна кількість кластерів файлу  $F_i$ . У випадку, коли вбудовується псевдовипадкове повідомлення то довжина кожного покриваючого файлу  $F_i$

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*



у кластерах, повинна бути  $L_i \approx n/m2^m$ . У гіршому випадку щоб гарантовано вбудувати повідомлення довжина кожного покриваючого файлу  $F_i$  повинна бути  $L_i = n/m$ .

Для приховування повідомлення необхідно: повідомлення  $M$  розбити на стеганоблоки по  $m$  біт кожен,  $M = [b_0, b_1, \dots, b_{k-1}]$ , де  $k = n/m$ . Якщо останній стеганоблок не повний, то необхідно доповнити його нульовими бітами. Кожен блок  $b_j$  інтерпретується натуральним числом:  $b_j \in N, j = 0, 1, \dots, k; 0 \leq b_j \leq p - 1$ , яке відповідає певному покриваючому файлу  $F_i, i = b_j$ . Можна виразити матрицю  $C = [c_{ij}]$ , у вигляді впорядкованого масиву  $c_{ij}^0, c_{ij}^1, \dots, c_{ij}^w$ , де  $w = \sum_0^{p-1} (L_i)$ . Тоді вбудовування повідомлення  $M$  можна задати у вигляді перестановки  $\pi(c_{ij}^z) = c_{b_{xy}}$ , де  $z = 0, 1, \dots, w; x = 0, 1, \dots, n - 1; y = 0, 1, \dots, L_y$ . Величини  $z, x, y$  на початку роботи методу приймають нульові значення. Повідомлення вважається вбудованим, якщо  $z = w$  та  $x \geq n - 1$ . Якщо  $y > L_y$ , та  $x \leq n - 1$ , то дане повідомлення не може бути вбудованим. Якщо  $x > n - 1$  та  $z \leq w$ , то виконується перестановка використовуючи кластери файлів які не приймали участь у вбудовуванні повідомлення. Після кожної перестановки необхідно збільшити кожне значення  $z = z + 1; x = x + 1; y = y + 1$ . Для вилучення повідомлення необхідно задати ключову інформацію:  $m$  – натуральне число, та набір покриваючих файлів  $F_0, F_1, \dots, F_{p-1}$ . Далі необхідно скомпонувати матрицю  $C = [c_{ij}]$ , що містить кластери покриваючих файлів. Дану матрицю необхідно виразити у вигляді впорядкованого масиву  $c_{ij}^0, c_{ij}^1, \dots, c_{ij}^w$  де  $w = \sum_0^{p-1} (L_i)$ . Вилучене повідомлення  $M^* = [b_0, b_1, \dots, b_w]$  містить стеганоблоки вилучені із впорядкованого масиву  $C$ , за таким правилом:  $b_z = i(c_{ij}^z)$ , де  $z = 0, 1, \dots, w$ . Тобто значення блоку  $b_z$  дорівнює номеру покриваючого файлу кластера  $c_{ij}^z$ . Саме повідомлення вилучається шляхом конкатенації стеганоблоків  $M = b_0|b_1|\dots|b_w$ .

Модифікований метод приховування інформації використовує додаткову особливість розміщення файлів у структурі файлової системи, а саме – послідовність кластерів у межах одного покриваючого файлу. Тобто, зазвичай, кластери файлу  $F_i = [c_{i0}, c_{i1}, \dots, c_{iL_i}]$  впорядковані, так що  $c_{iy} < c_{i(y+1)}$ ,  $y = 0, 1, \dots, L_i$ . Нехай, якщо  $c_{iy} < c_{i(y+1)}$  то це відповідає нульовому бітовому значенню – «0», якщо  $c_{iy} > c_{i(y+1)}$  то це відповідає одиничному бітовому значенню – «1». Таким чином перший кластер файлу не несе інформаційного значення, а є лише опорним кластером для наступних.

Необхідно повідомлення  $M$  розбити на стеганоблоки по  $m$  біт кожен,  $M = [b_0, b_1, \dots, b_{k-1}]$ , де  $k = n/m$ . При чому кількість покриваючих файлів  $p = 2^{m-1}$ . Якщо  $m \geq 2$ , то повідомлення  $M$  необхідно умовно розбити на підповідомлення  $M = Ml|Mr$ , де  $Ml = [bl_0, bl_1, \dots, bl_{k-1}]$ ,  $bl_i = b_i \gg 1$  – значення стеганоблоків без урахування найменш значущого біту, а  $Mr = [br_0, br_1, \dots, br_{k-1}]$ ,  $br_i = b_i \& 0x1$  – значення найменш значущого біту кожного стеганоблоку, де  $i = 0, 1, \dots, k - 1$ . Після чого необхідно виконати перестановку впорядкованого масиву  $C$  за значеннями стеганоблоків повідомлення  $Ml$ , як для базового методу. Наступним є перестановка кластерів у межах одного покриваючого файлу  $F_i = [c_{i0}, c_{i1}, \dots, c_{iL_i}]$ . Першим етапом є встановлення опорного кластеру:  $\pi(c_{i0}) = c_{i0}$ , якщо  $bl_j = i$  та  $br_j = 0$ , або  $\pi(c_{i0}) = c_{iL_i}$ , якщо  $bl_j = i$  та  $br_j = 1$  при  $j = 0, 1, \dots, k - 1$ . Далі необхідно розглядати серії значень стеганоблоків  $br_j$  таких що  $\forall bl_j = i$  при  $j = 0, 1, \dots, k - 1$  та  $i = 0, 1, \dots, p - 1$ . Якщо  $br_j, br_{j+1}, \dots, br_{j+k} = 0$  то виконується перестановка  $\pi(c_{ji}) = c_{xi}$ ,  $\pi(c_{(j+k)i}) = c_{yi}$ , де  $k \in N$  – розмір серії стеганоблоків із «0» значеннями,  $c_{xi}$  – перший кластер файлу  $F_i$ , який ще не приймав участь у перестановці,  $c_{yi}$  – останній кластер файлу, який ще не приймав участь у перестановці. Якщо  $br_j, br_{j+1}, \dots, br_{j+k} = 1$  то виконується перестановка  $\pi(c_{ji}) = c_{yi}$ ,  $\pi(c_{(j+k)i}) = c_{xi}$ , де  $k \in N$  –

розмір серії стеганоблоків із «0» значеннями,  $c_{xi}$  – перший кластер файлу  $F_i$ , який ще не приймав участь у перестановці,  $c_{yi}$  – останній кластер файлу, який ще не приймав участь у перестановці. У разі, якщо усі інформаційні блоки  $br_i$  для файлу  $F_i$  були використані, то подальша перестановка виконується у вільному порядку. Для вилучення інформації необхідно задати ключову інформацію:  $m$  – натуральне число, та набір покриваючих файлів  $F_0, F_1, \dots, F_{p-1}$ . Далі необхідно скомпонувати матрицю  $C = [c_{ij}]$ , що містить кластери покриваючих файлів. Дану матрицю необхідно виразити у вигляді впорядкованого масиву  $c_{ij}^0, c_{ij}^1, \dots, c_{ij}^w$  де  $w = \sum_0^{p-1} (L_i)$ . Після чого вилучити масив стеганоблоків  $M^* = [b_0, b_1, \dots, b_w]$ , як за базовим методом. Наступним кроком є конкатенація стеганоблоків із бітовим значенням, якщо  $c_{ij}^x < c_{i(j+1)}^y$ , то  $b_z = b_z | 0$ , та якщо  $c_{ij}^x > c_{i(j+1)}^y$ , то  $b_z = b_z | 1$ , при  $x, y, z = 0, 1, \dots, w$ .

**Висновки.** Порівнюючи результати експериментальних досліджень можна стверджувати, що при рівних вхідних параметрах модифікований метод дозволяє приховувати повідомлення в двічі більшого розміру ніж базовий метод. До того ж модифікований метод дозволяє використовувати лише один покриваючий файл, на відміну від базового методу. Однак для реалізації модифікованого методу необхідно у двічі більше обчислювальних ресурсів.

### Список використаних джерел

1. CovertChannelforCluster-basedFileSystemsUsingMultipleCoverFiles [Текст] / N. Morkevičius, G. Petraitis, A. Venčkauskas, J. Čeponis // INFORMATION TECHNOLOGY AND CONTROL. – 2013. - Vol.42, No.3. – p 32.
2. Petitcolas F. Information Hiding [Текст] / F. Petitcolas, R. J.Anderson , M. G. Kuhn // Proceedings IEEE, 1999. - Vol. 87, №. 7. - p. 1069-1078.

**Кузнецов О.О., Тимченко В.А., Фроленко В.О., Єрьомін Є.С.**

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ПОТОКОВИХ СИМЕТРИЧНИХ ШИФРІВ

З інтенсивним розвитком і вдосконаленням технологій, суспільство має широкі можливості для соціальної взаємодії, обробки та передачі інформації, а також використання інформаційних ресурсів, які слугують власним інтересам, окремих осіб, корпорацій чи держави. Тому у сучасному світі надзвичайно велику роль у різних сферах діяльності та у житті людини відіграє інформація, яка потребує різноманітні засоби захисту, що забезпечують цілісність, конфіденційність, доступність та неспростовність інформації.

За останні два десятиліття поточкові криптоперетворення набули широкого використання, які призначені для захисту інформаційно-телекомунікаційних систем і технологій в більшості криптографічних додатків, зокрема таких як: генерація псевдовипадкових послідовностей, шифрування в інформаційно-телекомунікаційних системах, а також для забезпечення конфіденційності та цілісності інформації в криптографічних протоколах автентифікації, електронного підпису тощо[1-7]. Наприклад, такі міжнародні проекти як STREAM, CRYPTREC, NESSIE та інші були направлені на розробку і дослідження алгоритмів шифрування, які б забезпечували високий рівень криптографічної стійкості, високу швидкодію та функціонували на різних обчислювальних платформах. В результаті проведення цих проектів було прийнято національні та міжнародні стандарти криптографічного перетворення. В цій роботі наводяться результати порівняльних досліджень статистичних властивостей та швидкодії сучасних поточкових кри-

птографічних алгоритмів. Представлені результати можуть бути використані для обґрунтування конкурентоспроможності шифрів.

Одним з важливих показників криптографічної стійкості поточкових шифрів є максимальний період генерації псевдовипадкової послідовності, тому наявність періоду у псевдовипадкової послідовності є основним статистичним недоліком перед випадковою послідовністю. Наприклад, якщо шифр володіє невеликим періодом генерації, то очевидно, що його значення можливо легко передбачити, з цього слідує, що період послідовності повинен бути великим та значно більшим передбачуваної довжини відкритого повідомлення.

Для проведення експериментальних досліджень криптографічних властивостей відомих алгоритмів було використано статистичне тестування вихідних послідовностей. Було застосовано найбільш відомі набори статистичних тестів:

- DIEHARD, як найбільш ранній набір, що містить 12 статистичних тестів;
- NIST STS, який розроблений Національним інститутом стандартів і технологій США, до його складу входять 15 незалежних статистичних тестів.

Сутність тестування полягала в перевірці гіпотези про випадковий характер вихідної послідовності досліджуваного криптографічного алгоритму, що сформовані дані не відрізняються в статистичному сенсі від деякої гіпотетичної «випадкової» послідовності. Досліджено було поточкові симетричні шифри Encoro, Decim, Grain, HC, MUGI, Mickey, Rabbit, RC-4, Salsa20, SNOW2.0, Sosemanuk, Strumok, Trivium, а також алгоритм блокового шифрування AES, який може застосовуватися у поточкових режимах шифрування. Отримані результати тестування поточкових підтверджують високі криптографічні показники усіх поточкових алгоритмів. Результати експериментальних досліджень показали високі показники статистичної безпеки алгоритму шифрування Strumok [4]. Сформовані послідовності за своїми властивостями не поступаються всесвітньо відомим поточковим криптографічним алгоритмам. Також для шифру Strumok мінімальні значення кількості пройдених статистичних тестів є вищі, ніж в цих алгоритмах, що свідчить про незначну перевагу показників статистичної безпеки дослідженого алгоритму.

Важливими показниками ефективності поточкових симетричних шифрів є швидкість шифрування, а також час ініціалізації та генерації ключових параметрів. Для дослідження таких показників було використано обчислювальну машину (процесор Intel Core i3-5005U 2ГГц, оперативна пам'ять 32Гб 1600МГц), 64-розрядну версію операційної системи Windows 8.1 та методика тестування по таким критеріям: шифрування довгих потоків; шифрування коротких пакетів; ініціалізація та генерація ключових параметрів.

Потокове шифрування довгих потоків має найбільшу потенційну перевагу над блоковими криптографічними перетвореннями, цей показник є важливим критерієм оцінки в багатьох додатках. При шифруванні довгих потоків вимірювалися час шифрування та швидкість шифрування за співвідношенням байтів/мікросекунду. Критерій шифрування коротких пакетів, показником якого є швидкість шифрування пакетів, вимірюється шляхом застосування функції шифрування для пакетів різної довжини. Кожен виклик функції включає в себе окреме встановлення вектору ініціалізації IV. Довжини пакетів (40, 576, і 1500 байт) були обрані, щоб були репрезентативними для телекомунікаційного трафіку. Критерій ініціалізація та генерація ключових параметрів окремо містить в собі показники ефективності встановлення ключа і вектору ініціалізації. Ці два параметри найменш критичні для відображення швидкості шифрування пакетів, так як зневажливо малі в порівнянні з процесом створення або поновлення ключа.

За результатами експериментальних досліджень було встановлено, що поточковий шифр Strumok є одним найшвидших криптоалгоритмів та, порівняно із такими відомими поточковими криптографічними алгоритмами, як шифрами Salsa20 та HC-256, випереджає майже по всім показникам [7].

### Список використаних джерел

1. N. Ferguson and B. Schneier. Practical Cryptography. John Wiley & Sons, 2003, 432 p.
2. A.J. Menezes, P.C. van Oorschot, S.A. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press, 1997, 794 p.
3. ISO/IEC 18033-4:2011. Information technology – Security techniques – Encryption algorithms – Part 4: Stream ciphers.
4. O. Kuznetsov, M. Lutsenko, D. Ivanenko. “Strumok stream cipher: Specification and basic properties,” in 2016 Third International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, 2016, pp. 59-62.
5. I. Gorbenko, A. Kuznetsov, M. Lutsenko and D. Ivanenko, "The research of modern stream ciphers," 2017 4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), Kharkov, 2017, pp. 207-210.
6. A. Kuznetsov, Y. Gorbenko, A. Andrushkevych and I. Belozersev, "Analysis of block symmetric algorithms from international standard of lightweight cryptography ISO/IEC 29192-2," 2017 4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), Kharkov, 2017, pp. 203-206.
7. eSTREAM Optimized Code HOWTO. [On-line]. Internet: <http://www.ecrypt.eu.org/stream/perf/> [Nov. 1, 2005].

**Онищенко Ю.М., Гнусов Ю.В.**

### ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ

Проблема забезпечення кібербезпеки в Україні пояснюється рядом факторів, зокрема і тим, що національне законодавство потребує суттєвого удосконалення та уніфікації відповідно до міжнародних норм на рівні ООН, Інтерполу, НАТО, Європейського Союзу тощо. Підрозділи кіберполіції Національної поліції України вимагають не тільки доукомплектування кваліфікованими фахівцями, але і відповідного матеріально-технічного забезпечення як сучасною комп'ютерною технікою, так і програмними продуктами, що використовуються у провідних країнах світу для ефективної боротьби з кіберзлочинністю.

У країнах Європи та США під час протидії кіберзлочинності значна увага приділяється не тільки превентивному напрямку діяльності, а й розробці та впровадженню програмних продуктів, що розширюють можливості фахівців правоохоронних органів щодо проведення моніторингу кіберпростору, аналітичного супроводження розслідувань, прогнозування ситуації у тактичному та стратегічному форматі.

Організація інформаційно-аналітичної роботи із застосуванням всіх інноваційних підходів щодо розкриття злочинів, вчинених у кіберпросторі, наразі є чи не вирішальним важелем якщо не для повної детермінації кіберзлочинності, то для ефективної боротьби з нею.

Специфіка розслідування так званих високотехнологічних злочинів, що вчинюються у кіберпросторі, часто пов'язана з обробкою величезних обсягів даних. Під обробкою даних в даному випадку слід розуміти перетворення інформації (сортування, угруповання, збагачення, порівняння тощо) у форми, зручні для роботи; впорядкування зібраних матеріалів шляхом їх систематизації з метою зробити осяжними, компактними, придатними для аналізу, тобто приведення їх до виду, коли фактичні дані починають «говорити».

Виконання вище зазначених завдань стає неможливим без використання спеціалізованого програмного забезпечення інформаційно-аналітичного спрямування. У провідних країнах світу у поліцейській діяльності з протидії кіберзлочинності вже активно застосовуються такі програмні продукти, зокрема аналітичні платформи: IBM I2 (Coplink, Analyst's Notebook, iBase, IBridge тощо), Maltego, Splunk тощо. Ці програмні

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

інструменти представляють собою візуальні середовища, що дозволяють максимально ефективно використовувати величезні обсяги інформації, накопичені державними службами та підприємствами. Завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу з урахуванням контексту вони дозволяють аналітикам швидко зіставляти, аналізувати і наочно представляти дані з різних джерел, скорочуючи час на пошук важливої інформації в складних даних; надають актуальні й дієві аналітичні засоби, що допомагають виявляти, передбачати, запобігати і припиняти злочинну, терористичну і шахрайську діяльність.

За допомогою спеціалізованого програмного забезпечення аналітичного спрямування правоохоронні органи можуть з високою ефективністю та економією часу виконувати наступні завдання:

- виявляти ключі до розкриття злочинів шляхом упорядкування та надання тактичного, стратегічного доступу і доступу для керівного рівня до великих обсягів даних, які здаються непов'язаними між собою;
- візуалізувати і аналізувати дані на схемах за допомогою відтворення часової послідовності (хронологію подій, що представляють слідчий та оперативний інтерес);
- централізувати кілька сховищ даних в єдиній системі та виявляти приховану цінність в існуючих сховищах інформації;
- використовувати дані спільно з іншими правоохоронними органами (у тому числі зарубіжними, за наявності необхідності міжнародного поліцейського співробітництва) і захищати дані за допомогою таких функцій забезпечення безпеки, як захист за допомогою пароля і шифрування даних;
- здійснювати пошук необхідних даних в потрібному місці в потрібний час - за столом, в машині або з мобільного пристрою;
- швидко систематизувати розрізнені дані в єдиному узгодженому виді;
- визначати ключових осіб, події, зв'язки і закономірності, які не завжди можна виявити іншими засобами;
- у зрозумілому виді представляти структури, ієрархії і способи дій злочинних, терористичних і шахрайських організацій;
- здійснювати обмін складними даними, що дозволяє приймати своєчасні і точні оперативні рішення.

Резюмуючи вище викладене, можна дійти висновку про безумовну перспективність використання правоохоронними органами України спеціалізованого програмного забезпечення аналітичного спрямування, інноваційних методів і засобів інформаційно-пошукової та інформаційно-аналітичної роботи для організації ефективної протидії кіберзлочинності.

**Коршенко В.А.**

### **ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ MOODLE ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ, ПЕРЕПІДГОТОВКИ ТА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ УКРАЇНИ**

Інформатизація процесів є одним із пріоритетних напрямів реформування підготовки кадрів та організації діяльності сил охорони правопорядку України. З розвитком телекомунікаційних технологій для цих цілей все частіше використовуються електронні освітні ресурси та навчально-методичні комплекси. Впровадження в процеси навчання, перепідготовки та підвищення кваліфікації електронних освітніх ресурсів та навчально-методичних комплексів надають нові можливості особам, що навчаються, та педагогічні і контролюючі інструменти педагогам та керівникам.

Відстеження результатів рівня підготовки є однією зі складових підготовки кадрів сил охорони правопорядку України. Організація дистанційного контролю ґрунтується на застосуванні систем дистанційного навчання, однією з яких є система Moodle.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

Moodle (з англійської Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment - модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище) – WEB орієнтоване віртуальне навчальне середовище (система дистанційного навчання), що надає можливість створювати курси для онлайн-навчання і використовується в багатьох освітніх організаціях як в Україні так і в усьому світі.

Система дистанційного навчання Moodle надає широкі можливості по розробці складових електронного курсу - Чат, Опитування, Форум, Глосарій, Робочий зошит, Урок, Тест, Анкета, Семінар, Електронний ресурс, тощо.

Головними перевагами використання системи дистанційного навчання Moodle є те, що вона безкоштовна і відкрита (розповсюджується за принципом Open Source), мультиплатформна (може бути встановлена на сервери с з різними операційними системами) та написана на мові програмування PHP з використанням популярного фреймворку Yii, що надає великі можливості її доопрацювання, модернізації та модифікації для виконання окремих специфічних завдань.

Також великою перевагою системи дистанційного навчання Moodle в якості платформи для онлайн-навчання і тестування є динамічність самої системи, що дозволяє легко корегувати і оновлювати як самі завдання так і навчальну базу в цілому (організаційну структуру, умови вибору, тип завдань, способи подачі матеріалу, засоби контролю тощо). Система має в своєму складі ряд модулів, що дозволяють створювати навчальні ресурси самого різного призначення, такі як програмована подача лекційного матеріалу, робочі зошити, опитування, анкети, тести, бібліотека, форум.

Система дистанційного навчання Moodle дозволяє педагогу (керівнику) не тільки відслідковувати результати контролю навчання (тестування), а й контролювати інші аспекти процесу навчання, в тому числі успішність, час роботи з навчальними матеріалами, отримані оцінки, оперативно реагувати на виникаючі питання за допомогою вбудованих форумів формату «Питання-відповідь», тощо. Модульний принцип розміщення ресурсів та їх доступність дозволяють на практиці реалізувати принципи відкритості, індивідуалізації та диференціації процесу навчання, що лежать в основі отримання нової якості освіти та підготовки кадрів. WEB орієнтованість системи дистанційного навчання Moodle дозволяє здійснювати доступ до системи з різних платформ та операційних систем, включаючи мобільні комунікаційні пристрої такі як планшети та смартфони, що значно розширює можливості використання і спрощує доступ до системи.

Система дистанційного навчання Moodle вже сьогодні успішно використовується в процесі навчання в Харківському національному університеті внутрішніх справ, в процесі відбору нових кадрів в Національну поліцію України, в процесі переатестації співробітників Національної поліції України, тощо.

Таким чином, як показує практичний досвід, використання системи дистанційного навчання Moodle є вельми дієвим механізмом, що дозволяє підвищити ефективність роботи педагога (керівника), забезпечити регулярний контроль рівня засвоєння знань осіб що проходять навчання та підвищення кваліфікації, а також вирішити ряд завдань, які сприяють підвищенню якості та доступності професійної освіти, перепідготовки та підвищення кваліфікації сил охорони правопорядку України.

**Кривоножко Г.Є., Гуржій П.М., Садиков О.І., Гуржій І.А.**

### **ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ СОСОМО II ПРИ РОЗРОБЦІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

З метою створення необхідних умов для удосконалення системи управління та зв'язку, забезпечення актуальним потребам забезпечення діяльності сил охорони правопорядку, підвищенню готовності сил охорони правопорядку до виконання завдань за призначенням та участі у проведенні спільних дій (операцій) з підрозділами шляхом

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

широкого використання інформаційних технологій та на виконання закону України «Про Національну програму інформатизації», Концепції розвитку сектору безпеки і оборони України, затвердженої Указом Президента України від 14 березня 2016 року № 92, та з метою організаційного забезпечення діяльності управління одним із пріоритетних напрямів завдань є здійснення заходів з реалізації державної політики в сфері інформатизації.

Для підвищення рівня інформатизації органів та установ в межах реформи до кінця 2020 року та оперативності прийняття рішень є вдосконалення автоматизованих систем управління підтримки прийняття рішень. Комп'ютерна програма, як складова автоматизованої системи управління має різні стадії життєвого циклу. Актуальним питанням на сьогодні є визначення трудовитрат на етапах розробки та впровадження комп'ютерних програм, одним з яких є супроводження. В силу специфіки створення програм, процес супроводження також є досить дорогим, тривалим та важко передбачуваним.

За таких обставин, створення алгоритмів розрахунку трудовитрат на розробку комп'ютерних програм на різних стадіях впровадження на основі конструктивної моделі витрат СОСОМО II є необхідною умовою для забезпечення принципу об'єктивності, що дає можливість Замовнику оцінити спроможності Розробника за основними показниками. Розробка рекомендацій на основі алгоритмів, методик, методів у питаннях, пов'язаних з проведенням незалежної оцінки об'єктів авторського права, зокрема, комп'ютерних програм, є актуальною та новою в практиці.

Оцінка трудовитрат щодо розробки та впровадження комп'ютерних програм, як одна з ключових фінансових проблем, які виникають в процесі створення та розвитку спеціалізованого програмного забезпечення, відноситься до імовірнісних тверджень.

Виходячи з процесу проектування, поділяють існуючі моделі оцінювання трудовитрат програмного забезпечення на дві групи: неалгоритмічні, що використовують визначені схеми або принципи (до найбільш відомих з них відносяться експертні оцінки), та алгоритмічні, що засновані на підрахунку кількісних характеристик програми у вигляді числа операторів або функціональних точок. На сьогодні розрахунок трудовитрат на супроводження програмного забезпечення інформаційних систем на практиці проводиться в основному на базі експертних оцінок.

Найпопулярнішою серед алгоритмічних моделей є сімейство моделей СОСОМО (Constructive Cost Model), модифікацією яких є СОСОМО у вигляді сімейства моделей СОСОМО II. Основними відмінностями СОСОМО II є використання для оцінювання складності вхідних даних у вигляді функціональних точок, оцінювання елементів повторного використання та інтеграції програмних продуктів, об'єктно-орієнтовані підходи до оцінки компонентів програмного забезпечення та ін. Існують й інші підходи щодо встановлення показників трудовитрат, але вони ґрунтуються на базових нормах, які встановлюються на основі дослідно-статистичних або експертних норм, які коректуються на показники складності програм.

Нижче розглянуто алгоритм визначення трудовитрат супроводження програмного забезпечення інформаційних систем на основі моделі СОСОМО II, що дає можливість Замовнику оцінити спроможності Розробника за основними показниками.

Під час розрахунків щодо визначення трудовитрат супроводження програмного забезпечення об'єктами дослідження є вихідні коди, технічно-експлуатаційна та договірна документація.

Обмеження. Слід звернути увагу, що варіант розрахунку трудовитрат на стадії супроводження ПЗ можливий у разі наявності змін у вихідному коді. У випадках, коли Замовник та Розробник розглядає супроводження як технічну підтримку, варіант розрахунку можливий на основі інших моделей та методів.

Чинниками, що впливають на точність оцінки трудовитрат, при використанні засобів на основі моделі СОСОМО II, є наступні: правильний вибір конкретної реалізації моде-



лі; точність калібрування – відповідність установок вихідним даним. У зв'язку з цим, для застосування засобів повинен використовуватися персонал (експерт, спеціаліст), який не має прямого відношення до процесів проектування і розробки ПЗ.

Вибір того або іншого виду моделі СОСОМО II для оцінки трудовитрат супроводження програмного забезпечення залежить від типу проекту і стадії розробки.

Найбільш фундаментальними розрахунками в моделі СОСОМО II є використання рівняння для оцінки кількості людино-місяців, необхідних для розробки проекту. Більшість інших результатів СОСОМО II, в тому числі оцінки вимог та технічне обслуговування, є похідними від цієї величини. Для розрахунку трудовитрат необхідно визначитись із вхідними даними (значення констант, експонент, факторів масштабу, множників витрат) в залежності від виду моделі СОСОМОII.

Таким чином, можливо навести загальний алгоритм розрахунку трудовитрат супроводження ПЗ за моделлю СОСОМО II (за результатом усвідомлення засад та підходів, які застосовуються у методиці), визначити послідовність дій спеціаліста(алгоритм дій) та обмеження.

Слід зазначити, що перед початком дій спеціаліст, який проводить оцінку та калібрування показників для даного проекту:

- отримує та вивчає об'єкти та документацію, надані на дослідження;
- усвідомлює завдання;
- у разі неповного комплекту наданих на дослідження об'єктів та документації, направляє клопотання про надання додаткових матеріалів;
- проводить дослідження;
- проводить експерименти (інструментальне та програмне тестування);
- здійснює оцінку отриманих результатів, формулює висновки;
- оформлює Висновок;
- здійснює перевірку на обґрунтованість, повноту тощо.

На основі моделі конструктивних витрат СОСОМО II можливо проводити розрахунки щодо трудовитрат на супроводження комп'ютерних програм на стадії супроводження. Дану модель можливо застосовувати також для розрахунку трудовитрат під час розробки, модернізації, впровадження комп'ютерних програм та баз даних інформаційних (автоматизованих) систем.

Ступінь впровадження результатів знаходиться на початковому рівні. Узагальнення та висновки, надані за результатами дослідження, сприятимуть проведенню об'єктивних та науково обґрунтованих досліджень за напрямком «Інформаційні управління системи та технології спеціального призначення».

**Кротов В.Д.**

### **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБРОБКИ ДАНИХ ЯК ОСНОВА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗВ'ЯЗКОМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

При виробленні і прийнятті рішень в системі управління зв'язком спеціального призначення (СУЗ), що відповідають обстановці зі зв'язку, основну роль грає їх обґрунтування за наявною інформацією, яка повинна задовольняти вимогам повноти, достовірності, адекватності, несуперечності. В інтересах вироблення адекватного рішення використовуються як внутрішні, так і зовнішні по відношенню до об'єкта управління інформаційні ресурси. Ці обставини змушують використовувати наявні у даний час розвинені програмно-технічні засоби і нові інформаційні технології для створення системи підтримки прийняття рішення (СППР).

Широке і ефективне застосування цих засобів на пунктах управління зв'язком різних рівнів стає необхідною складовою для прийняття обґрунтованих рішень в СУЗ.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*



Процес прийняття рішення зі зв'язку ускладнюється тим, що він проходить у наступних специфічних умовах:

- величезних обсягів довідкової та розпорядчої інформації;
- неповноти і суперечності інформації з різних джерел;
- різноманітності форм представлення даних;
- коротких термінів на прийняття рішення;
- унеможливлення помилки прийнятого рішення;
- високий ступінь взаємозалежності посадових осіб при обміні інформацією.

Сучасний рівень розвитку апаратних і програмних засобів дозволяє ведення баз даних оперативної інформації на всіх рівнях управління. В процесі своєї діяльності в інформаційних системах військового призначення склалася парадоксальна ситуація – інформація начебто є, її навіть забагато, але вона неструктурована, неузгоджена, розрізнена, не завжди достовірна, її практично неможливо знайти і отримати.

Саме на вирішення цього протиріччя – відсутність інформації при її наявності і навіть надлишку – націлена концепція “інформаційної системи обробки даних”. Ця система виконує функції попередньої підготовки і зберігання даних для СППР на основі інформації з системи управління зв'язком (чи баз даних СУЗ), а також інформації із зовнішніх джерел, які завжди є присутніми у достатній кількості впродовж тривалого часу. Дані використовуються в різних режимах для аналізу, як джерел даних для різного роду звітності і обґрунтування управлінських рішень.

У основі концепції інформаційної системи обробки даних (ІСОД) лежать такі ідеї, як інтеграція раніше роз'єднаних деталізованих даних, їх узгодження і можлива агрегація. Предметом розгляду цієї концепції є самі дані.

В результаті концепція ІСОД має такі відмітні риси:

- вона є не концепцією аналізу даних, а концепцією підготовки даних для аналізу;
- вона не зумовлює архітектуру цільової аналітичної системи, а говорить про те, які процеси повинні виконуватися в системі, не конкретизуючи, де конкретно і як ці процеси повинні виконуватися;
- вона припускає не просто єдиний логічний погляд на дані, а реалізацію єдиного інтегрованого джерела даних.

Окрім єдиного довідника метаданих, засобів вивантаження, агрегації і узгодження даних, концепція ІСОД має на увазі інтегрованість, підтримку хронології і узгодженість даних. І якщо перша властивість (інтегрованість) впливає в основному тільки на режими аналізу даних не інтегрованої бази даних, в якій використовуються спеціалізовані методи зберігання і доступу, то останні два (підтримка хронології і узгодженість), істотно звужують список аналітичних завдань, що вирішуються.

Основною вимогою аналітичної обробки даних є не стільки оперативність, скільки достовірність інформації. Але достовірність, і визначається узгодженістю.

У СУЗ проблема узгодженості даних стоїть надзвичайно гостро. Це пов'язано як з асинхронністю модифікації даних, так і відмінностями в трактуванні одних і тих же подій, понять і даних, зміною семантики даних, елементарними помилками при введенні і обробці, частковою втратою окремих фрагментів інформації і таке інше.

Тому, концепція ІСОД визначає лише найзагальніші принципи побудови аналітичної системи СУЗ і в першу чергу сконцентрована на властивостях і вимогам до даних, а не способах організації і представлення у базах даних.

На основі вище викладеного витікає, що побудова СППР в СУЗ нині необхідно здійснювати на основі побудови інформаційної системи СУЗ, що відповідає вимогам сучасного часу і що повністю задовольняє потребам посадових осіб. При цьому до складу СППР повинен включатися певний набір програмних продуктів.

Метою переходу від традиційних реляційних БД до ІС СУЗ, є підвищення якості інформації, що надається. Для виділення властивостей, що характеризують якість, або

ефективність побудови ІСОД СУЗ досить визначити, які властивості складають зміст поняття якості інформації.

У відомому підході пропонується розглядати якість інформації за трьома основними властивостями: повнота, достовірність і оперативність інформації.

Повнота інформації – властивість, що визначає можливість вибірки з бази даних необхідної для прийняття оптимального рішення кількості інформаційних елементів.

Достовірність даних – властивість, що визначає точність даних, що зберігається і обробляється у БД. Достовірність розглядається в двох аспектах: як помилка оцінювання ситуації і як достовірність результатів обробки запитів ІСОД.

Достовірність результатів обробки запитів ІСОД при абсолютно достовірних даних, що зберігаються в ІСОД, залежить від правильного формулювання запиту посадовими особами, від обмежень, що накладаються СУБД і коректності організації логічної структури ІСОД. Як вже відзначалося, в СУЗ нині і в найближчій перспективі використовуються реляційні СУБД, які не в змозі достовірно обробити довільний темпоральний запит в ІСОД. Якщо вважати, що структура ІСОД спроектована правильно і темпоральний запит сформульований коректно, то достовірність обробки запиту залежатиме від правильності роботи алгоритмів маніпулювання даними темпоральної надбудови над реляційною СУБД.

Оперативність обробки даних – властивість, що визначає здатність обробити задану кількість інформації в необхідні часові терміни.

Перелічені вище властивості ІСОД відносяться до властивостей цільового призначення. Разом з властивостями цільового призначення, ІСОД мають властивості складу і структури, технологічні і економічні властивості, а також властивості, які характеризують ресурсоемність її використання.

Таким чином, задоволення пред'явлених вище вимог при проектуванні ІСОД дасть можливість використання ІСОД для рішення завдань організації, планування і оперативного управління зв'язком.

**Кротов В.Д., Станович О.В.**

### **АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ IP В ПОЛЬОВИХ AD-НОС МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Технологія IP являється основний для мережі Інтернет і є набором протоколів, що називається стеком протоколів ТСП/IP, а протокол управління передачею – IP-протоколом мережі Інтернет. Саме він реалізує міжмережевий обмін. Головним його достоїнством є те, що стек протоколів ТСП/IP забезпечує надійний зв'язок між мережевим обладнанням різних виробників, у зв'язку з чим важливим завданням є оцінка можливості побудови польової мережі зв'язку спеціального призначення на технології IP.

Протоколи стека ТСП/IP описують формат повідомлень і вказують, яким чином слід обробляти помилки, надають механізм передачі повідомлень в мережі незалежно від типу вживаного устаткування.

Розглядаючи польові Ad-Нос мережі (Ad-Нос network) необхідно сказати, що Ad-Нос мережа є мережею без інфраструктури, де кожен вузол може працювати як маршрутизатор. У технічній літературі Ad-Нос мережі описуються як безпроводні, динамічні, децентралізовані, не мають постійної структури.

Характерними особливостями Ad-Нос мереж (на відміну від існуючих стільникових і проводових мереж) є: можливість переміщення будь-якого вузла (кожен вузол є кінцевим пристроєм і маршрутизатором); динамічність і значна розмірність мережевої топології; неоднорідність елементів мережі; обмежена потужність і час передачі абонентів; децентралізоване управління та ін.

Застосування протоколу IP дозволяє реалізувати наскрізний моніторинг усієї мережі, починаючи від магістральної транспортної і закінчуючи мережами доступу.

Проте відносно військовому зв'язку слід зазначити наступне. Система зв'язку має бути комбінованою, тобто поєднувати використання мережі зв'язку загального користування і на найбільш важливих інформаційних напрямках лінії прямого зв'язку. Окрім цього, магістральні лінії зв'язку мають бути резервовані шляхом побудови запасних ліній зв'язку і використання завадо- і розвід захищеної апаратури зв'язку інших родів зв'язку, а для забезпечення необхідної стійкості (надійності) системи зв'язку слід передбачити можливість резервування окремих ліній зв'язку шляхом застосування мобільних ретрансляторів на безпілотних літальних апаратах.

Тут доречно відмітити, що нині МО США відмовляється від технології IP в якості основної з ряду причин: реалізація пріоритету тільки по виду трафіку; низька надійність; недостатня достовірність зв'язку; нестабільна своєчасність зв'язку (затримки доставки пакетів до одиниць секунд); складнощі при забезпеченні безпеки даних, що передаються системою контролю і управління доступом.

У армійських корпусах США, що брали участь в конфлікті в районі Персидської затоки, для управління використовувалася автоматизована система зв'язку MSE. Вона має підвищену мобільність і будується за принципом поєднання районного зв'язку і прямих ліній зв'язку (командному зв'язку) між пунктами управління. В цілому застосування системи MSE дозволило забезпечити більше 3000 групових і індивідуальних абонентів стаціонарних і мобільних органів управління усіма видами зв'язку.

Застосування принципу командного зв'язку припускає створення мереж зв'язку на базі вузлів зв'язку пунктів управління і прямих ліній зв'язку за підлеглістю. Сильними сторонами мережі командного зв'язку є:

- суворий розподіл відповідальності за зв'язок за підлеглістю;
- спрощене управління системою зв'язку;
- скорочена тривалість розгортання і згортання мережі зв'язку.

Слабкі сторони мережі командного зв'язку:

- зосередження на вузлах зв'язку пунктів управління (ПУ) великої кількості засобів зв'язку;
- низька ефективність використання багатоканальних засобів зв'язку.

Застосування принципу районного зв'язку припускає створення мережі зв'язку загального користування із структурою типу "сітка" на базі районних вузлів зв'язку.

Найважливішими особливостями мережі районного зв'язку є: однотипність районних вузлів зв'язку відповідної інстанції управління і однакова кількість каналів зв'язку між ними; побудова мережі з комутацією каналів і повідомлень і відсутність закріплених каналів; наявність засобів прив'язки безпосередньо на районних вузлах зв'язку; роботамобільних абонентів в мережі районного зв'язку за допомогою радіостанцій УКХ діапазону; безпосередня наявність управління системою зв'язку в зоні відповідальності, у тому числі централізованого контролю, як однієї з функцій цього управління.

Сильні сторони мережі районного зв'язку:

- ефективніше використання багатоканальних ліній зв'язку;
- наявність великої кількості обхідних каналів зв'язку;
- можливість використання районних вузлів зв'язку усіма підлеглими військами;
- зниження можливостей радіорозвідки противника щодо розкриття бойових порядків військ;
- стійкість структури мережі зв'язку при переміщенні ПУ.

Слабкі сторони мережі районного зв'язку:

- громіздкість, що знижує ефективність проведення динамічних операцій;

- для розгортання мережі районного зв'язку потрібно абсолютне володіння територією;
- уразливість районних вузлів зв'язку від дії з боку розвідувально-диверсійних груп, незаконних збройних формувань та ін.

Мережі командного і районного зв'язку у звичайних умовах розгортаються паралельно, причому їх засоби багатоканального зв'язку повністю сумісні. В умовах обмеженого часу спочатку розгортається мережа командного зв'язку. Польова автоматизована система зв'язку загального користування MSE призначена для управління військами армійського корпусу в районі до 150 км по фронту і до 250 км в глибину.

На ефективність управління негативно впливала і висока концентрації пунктів управління, засобів зв'язку на обмеженій території, що впливало на забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, розподіл каналів зв'язку, своєчасне проходження інформації.

Виходячи з вище викладеного витікає, що технологія IP не може бути застосована в якості основної. Переваги цієї технології необхідно використати для побудови IP-мереж третього пріоритету (інформації, що не здійснює безпосередній вплив на характер управлінських рішень командира). А вказані особливості Ad-Hoc мереж вимагають вирішення ряду завдань, пов'язаних з управлінням мережевими ресурсами (радіоресурсом, маршрутизацією, топологією, потоками даних, безпекою та ін.).

**Станович О.В., Кротов В.Д.**

### **ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПОБУДОВИ ЄДИНОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

В сучасних умовах, що характеризуються багатоваріантністю загроз і завдань, що вирішуються структурами Воєнної організації держави, а також високою динамічністю зміни обстановки, для прийняття та реалізації своєчасних ефективних рішень і забезпечення узгодженості дій потрібен перегляд принципів і підходів побудови і застосування телекомунікаційної компоненти системи управління. Комплексність сучасних загроз ускладнює вирішення проблем старими методами. У зв'язку з цим все більш актуальним і пріоритетним напрямком реформування військово-силових структур стає всебічна інтеграція бойових формувань і підвищення рівня їх взаємодії на основі створеного єдиного інформаційного простору для всіх ланок управління за рахунок реалізації мережецентричного управління (МЦУ) та інтеграції систем зв'язку, засобів ураження, розвідки та всебічного забезпечення.

#### **Проблеми створення єдиного простору**

Розуміння нового підходу до ведення протиборства в єдиному інформаційному просторі тільки формується. Окремі фрагменти представляють розрізненість бачення проблем, як у напрямку розвитку електроніки, так і в інших напрямках, в тому числі в управлінні, топологіях і телекомунікаціях.

На сьогодні є ряд проблемних питань щодо телекомунікацій, які “лежать на поверхні” при реалізації принципів МЦУ. Це, перш за все, реалізація простору з численними взаємопов'язаними засобами мережо- і каналоутворення, тобто необхідна ширококутова високошвидкісна транспортна основа (транспортна мережа) автоматизованих систем зв'язку спеціального призначення, яка не тільки побудована за принципами вертикальної ієрархії, а й з сильно розвиненими горизонтальними зв'язками (перш за все міжвидовими), що дозволить здійснити як вертикальну так і горизонтальну інтеграцію всіх компонентів об'єднаних сил угруповання. При цьому ширококутова пов'язаність простору повинна доходити до мобільного високошвидкісного об'єкта в умовах дії агресивного зовнішнього середовища в різних фізичних умовах: атмосфера, космос, вода. Основними вимогами при формуванні такої “горизонтальної” інтеграції є: забезпечення

необхідної пропускну спроможності каналів передачі даних; організація взаємодії на будь-якому рівні управління та інше. А головним принципом такої структури стає забезпечення постійного зв'язку між будь-якими двома споживачами в будь-який час і в будь-якому місці.

Фактично, швидкість і пропускну здатність з точки зору зв'язку винна бути забезпечена за схемою “кожен з кожним”. А без наявності в мережах взаємодії достатньої кількості каналів з ширококутовим доступом, забезпечення простору МЦУ важко. Отримання сьогодні високих показників по надійним і ширококутовим каналам зв'язку до кожного окремого підрозділу досить важко, оскільки їх технічне переоснащення поки ще не завершено.

Швидкості і навантаження це далеко не всі “вузькі” місця в сучасних мережах зв'язку. Проблеми виникають в управлінні цими розподіленими багаторівневими технічно складними системами. Тому, основним напрямком удосконалення системи управління є створення інтегрованих систем управління мережевої архітектури, що забезпечить реалізацію єдиної інформаційної структури і єдиного інформаційного простору всіх учасників бойових дій. Конфігурувати сучасні мережі вручну практично неможливо, тому, настав час для змін в управлінні архітектурою мереж і розрахунків в них.

Це далеко не повний перелік проблем і особливостей, які необхідно врахувати фахівцям і промисловості для формування принципів створення і забезпечення нормально функціонування телекомунікаційного середовища спеціального призначення.

#### **Принципи формування телекомунікаційного середовища**

Аналіз показує, що проблеми інтеграції та конвергенції різних видів зв'язку, включаючи інформаційний, системний і мережевий аспекти, протягом останніх років залишаються найбільш актуальними в телекомунікаціях. Складність вирішення зазначених проблем пов'язана з двома особливостями телекомунікаційних систем як інформаційно-технічних систем з ресурсами колективного використання: географічної розпорошеністю мережевих ресурсів, джерел та одержувачів інформації, а також пульсуючим характером трафіку.

Перша особливість визначає високу вартість мережевих ресурсів і висуває вимогу їх ефективного використання. Тому система управління повинна забезпечувати колективний доступ до ресурсів мережі в режимі поділу часу, при якому ресурси надаються великому числу користувачів, кожен з яких пред'являє відносно невеликі вимоги, але які визначають загальний профіль навантаження (трафіка), що забезпечує рівномірне і ефективне їх використання. Таким чином, друга особливість призвела до необхідності застосування методу комутації з проміжним накопиченням (пакетна комутація).

Звідси впливає загальна задача проектування телекомунікаційної системи спеціального призначення – досягнення ефективного колективного використання ресурсів безлічі несумісних пристроїв географічно розподіленої системи, в якій доступ до ресурсів виникає від асинхронних процесів в істотно нерівні проміжки часу. Із загальної задачі впливає третя особливість телекомунікаційних систем – різноманітність обладнання та застосовуваних мережевих технологій. Однак проблема сумісності різних пристроїв, долається в рамках еталонної моделі взаємодії відкритих систем і регламентується протоколами на всіх рівнях її організації. Виходячи з вищевикладеного та на основі досліджень, сформулюємо основні принципи організації та побудови телекомунікаційної мережі спеціального призначення (ТКМ) в системному аспекті.

ТКМ повинна: мати максимальну інформаційну ємність; мати максимальну зв'язаність; бути ізотропною; забезпечувати мінімальні втрати цільової інформації; використовувати мінімальний обсяг буферної пам'яті, який достатній для оптимального узгодження параметрів трафіку з параметрами каналів зв'язку; бути гнучкою і швидко реагувати на зміну стану її елементів і зовнішнього середовища.

### **Висновок**

Сформульовані загальні принципи організації і побудови телекомунікаційної мережі спеціального призначення в системному аспекті розглядають мережі зв'язку з загальних позицій, що не залежать від існуючих технологій. Використання регулярних структур у поєднанні з принципом ізотропності дозволяє отримати аналітичне рішення більшої частини завдань оптимізації мережевих ресурсів, що полегшує інтерпретацію результатів рішення. Точне дозування обсягу буферної пам'яті вузлів комутації дозволяє здійснити оптимізацію трафіка з метою узгодження його статистичних характеристик з параметрами мережі та при необхідності, реалізацію процесів обміну з дотриманням основних якісних показників. Використання даних принципів вимагає глибокого аналізу властивостей потоку даних.

**Іохв О.Ю.**

### **ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ І КОМПЛЕКСІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ) В УМОВАХ ЗАВАДОВОЇ ОБСТАНОВКИ**

У роботі розглядаються питання організації та ведення стійкого та розвідзахищеного радіообміну, а саме вирішення протиріччя. З одного боку, необхідно підвищити стійкість та розвідзахищеність радіообміну в системах та комплексах радіозв'язку угруповань військ (сил) в умовах обмеженого оперативного простору за рахунок використання додаткових засобів захисту від навмисних завад та засобів активного радіомаскування. З іншого боку, обмежені можливості традиційних методів оцінки функціонування цих засобів при визначенні реальних зон стійкого радіообміну та зон розташування засобів постановки маскуючих завад. Зазначене протиріччя, в свою чергу, обумовлене протиріччям у науці. Воно полягає в недосконалому аналітичних методів розрахунку зон стійкого радіообміну та відсутності методів визначення зон розташування засобів активного радіомаскування.

Виникає наукова проблема, яка полягає в тому, що існуючі теоретичні положення оцінки стійкості та розвідзахищеності радіозв'язку не дозволяють розраховувати параметри зони стійкого радіообміну в умовах реальної завадової обстановки та визначити зони розташування засобів активного радіомаскування з урахуванням наземних та повітряних засобів радіорозвідки в обмеженому оперативному просторі. Розв'язання наукової проблеми можливо шляхом розроблення на основі єдиного комплексного підходу чисельних методів розрахунку зон стійкого радіообміну та зон розташування засобів активного радіомаскування з використанням відповідних імітаційних моделей радіообміну, які враховують характеристики діаграм спрямованості додаткових антенних пристроїв.

Метою дослідження є підвищення стійкості та розвідзахищеності радіообміну за рахунок оптимізації параметрів елементів захисту радіомереж у визначених точках оперативного простору.

В процесі досягнення мети вирішено наступні завдання:

проведено аналіз проблем забезпечення прихованості управління угруповань військ (сил);

визначені критерії оцінювання функціонування засобів захисту від навмисних завад в умовах реальної завадової обстановки;

визначені критерії оцінювання функціонування засобів активного радіомаскування в умовах дії засобів радіорозвідки;

розроблені методи, моделі та технології оцінювання функціонування процесу захисту радіообміну в умовах завадової обстановки на обмеженому оперативному просторі;

розроблені методи, моделі та технології оцінювання функціонування процесу захисту радіообміну від засобів радіорозвідки в умовах обмеженого оперативного простору; розроблений комплекс програмних засобів та перевірити достовірність отриманих результатів;

впроваджено результати досліджень в процес управління угруповань військ(сил).

Наукова новизна отриманих результатів полягає в розвитку теоретичних положень з оцінювання захисту радіообміну в мережах зв'язку угруповань військ (сил) в умовах реальних завад та дії засобів радіорозвідки на основі чисельних методів, теорії кінцевих автоматів, основ теорії радіоприйому та електромагнітної сумісності.

Достовірність отриманих результатів підтверджено експериментально.

**Марилів О.О., Олексенко В.П., Сова О.Я.**

### **ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛІВ ТРАНСПОРТНОГО РІВНЯ МОДЕЛІ OSI ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ ДАНИХ В МОБІЛЬНИХ РАДІОМЕРЕЖАХ КЛАСУ MANET**

На сьогодні у провідних мережах забезпечення надійної та якісної передачі потоків даних здійснюється завдяки функціонуванню протоколів транспортного рівня моделі OSI, зокрема TCP (Transmission control protocol), SCTP (Stream Control Transmission Protocol) та UDP (User Datagram Protocol), а також їх модифікацій.

Протокол транспортного рівня UDP відповідає за передачу мультимедійної інформації в режимі реального часу, але в ньому відсутні механізми управління потоками даних та гарантування доставки інформації. Тому, протоколи TCP та SCTP є основними протоколами управління потоками даних в провідних мережах зв'язку, які забезпечують узгодження швидкостей передачі між усіма елементами мережі, запобігають перевантаженням у мережі, а також забезпечують гарантовану доставку інформації шляхом встановлення віртуального з'єднання між відправником та адресатом. Протокол SCTP – надійний транспортний протокол, який забезпечує стабільну, упорядковану (з збереженням порядку відслідковування пакетів) передачу даних між двома кінцевими точками (подібно до TCP). Крім того, протокол забезпечує збереження меж окремих повідомлень (подібно до UDP). Однак на відміну від протоколів TCP і протоколу UDP протокол SCTP має додаткові переваги, такі як підтримка множинного адресування і багатопоточність.

Разом з тим, як показав проведений аналіз, зазначені вище протоколи транспортного рівня моделі OSI не можуть забезпечувати основні вимоги до передачі потоків даних в МР: робота в умовах децентралізованого управління; мінімальне завантаження мережі службовою інформацією; можливість здійснювати функції управління потоками даних на різних рівнях моделі OSI; можливість боротьби з перевантаженнями; доставка різних видів трафіка.

Зокрема, загальним недоліком існуючих підходів по удосконаленню протоколів транспортного рівня моделі OSI є те, що проміжні вузли на маршруті передачі або взагалі не приймають участі в процесі управління потоками даних, або тільки вимірюють параметри стану мережі, не маючи змоги впливати на їх оптимізацію. Також розглянуті протоколи використовують обмежену кількість параметрів (враховують лише окремі особливості МР), що не дозволяє досить точно оцінити стан мережі.

З метою підвищення продуктивності протоколу TCP а також його адаптації до динамічного середовища МР було розроблено низку методів управління потоками даних такі як: C<sup>3</sup>TCP, C<sup>3</sup>Repo-2, TCP-MEDX, TSR, TCP-F, ELFN, ATCP, Fixed RTO, Fuzzy-RED та ін. Однак, ці методи не в змозі усунути всі проблеми протоколу TCP, пов'язані з неможливістю виявлення причини втрати пакетів та перевантаження службовим трафіком МР.

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

На сьогодні, найбільш актуальними напрямами адаптації методів (протоколів) управління потоками даних для їх застосування в МР є: інтелектуалізація управління потоками даних та інтеграція функцій різних рівнів моделі OSI для управління потоками даних в МР. Це можливо здійснити на основі експертних систем, асоціативної пам'яті, нечіткої логіки та нейронних мереж.

**Басараб О.К.**

### **ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПЕРЕСУВНИХ КОМПЛЕКСІВ ТЕХНІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

Вимогою сьогодення в охороні державного кордону України все більш стає необхідність застосування саме мобільних сил та засобів охорони кордону. Прикладами мобільних сил є мобільний прикордонний загін «Дозор», прикордонні комендатури швидкого реагування. З метою нарощування технічної складової охорони кордону в Державній прикордонній службі останнім часом активно впроваджуються мобільні комплекси технічного спостереження. Так, на озброєння Держприкордонслужби України вже прийнято ряд пересувних комплексів технічного спостереження, серед яких – мобільний тепловізійний комплекс та бойовий колісний модуль «Тритон» (далі – БКМ) з можливістю одночасного здійснення радіолокаційного та оптико-електронного спостереження.

Бойовий колісний модуль «Тритон» – броньована, двовісна з усіма ведучими колесами, машина, що має високу рухливість і прохідність, з легким озброєнням (полегшений бойовий модуль) та обладнана сім'ю посадочними місцями для розміщення і роботи бойового розрахунку у складі командира машини (відділення), механіка-водія, стрільця-оператора бойового модуля і чотирьох десантників.

БКМ обладнана комплексом наземної розвідки «ДЖЕБ» у складі радіолокаційної станції виявлення наземних рухомих цілей та мультисенсорною камерою з двома каналами відеоспостереження – тепловізійним та телевізійним, та здатна в автоматичному режимі виявляти рухомі об'єкти, в тому числі людей, ідентифікувати їх і передавати їх зображення та координати в центр управління службою.

Для організації зв'язку та передачі даних до складу БКМ входить система зовнішнього зв'язку та передачі даних, що забезпечує:

- організацію цифрових каналів за допомогою станції космічного зв'язку;
- розгортання відкритої цифрової телефонної мережі, системи відеоконференцзв'язку, обчислювальної мережі;
- криптографічний захист конфіденційної інформації;
- ведення радіообміну у магістральних радіомережах Державної прикордонної служби та Збройних сил України.

Водночас, з метою забезпечення підтримки прийняття рішень при вирішенні широкого кола завдань з охорони державного кордону, в оперативно-службовій діяльності органів Державної прикордонної служби України здійснюється впровадження геоінформаційних систем. Одним з таких завдань є раціональна побудова маршрутів руху прикордонних нарядів.

Застосування геоінформаційних систем при плануванні служби прикордонного наряду на БКМ дозволить вирішити такі завдання, як вибір раціонального місця несення служби прикордонним нарядом з урахуванням особливостей місцевості (типу рослинності, прохідності ділянки), рельєфу місцевості та ймовірності незаконного перетину державного кордону порушником. При його вирішенні можливо мінімізувати час пересування по маршруту, збільшити ймовірність виявлення порушника кордону, урахувати погодні умови, особливості місцевості, характеристики транспортних засобів тощо.



На теперішній час в геоінформаційній системі Держприкордонслужби використовується програмне забезпечення ArcGIS. Зазначене програмне забезпечення дозволяє вирішити завдання вибору раціонального маршруту руху та місця несення служби прикордонним нарядом на БКМ з урахуванням особливостей місцевості, сторін світу, але відсутня можливість врахувати рельєф місцевості. З цією метою пропонується використати цифрову матрицю рельєфу даних SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), яку потрібно внести до бази геоданих ДПСУ.

Іншим аспектом раціонального вибору застосування БКМ є вибір місця несення служби з урахуванням ймовірності незаконного перетинання кордону. Для цього пропонується створити новий шар карти в ArcGIS, створений на підставі значень ймовірностей незаконного перетину державного кордону на кожній ділянці та результатів аналізу ризиків. Значення ймовірностей вираховуються на підставі статистичних даних щодо випадків спроб незаконного перетину державного кордону для кожної ділянці за період часу, необхідний для обробки статистичних даних.

Застосування такого підходу дає можливість використовувати бойовий колісний модуль «Тритон» з урахуванням особливостей місцевості та ймовірності порушення державного кордону України.

**Прокопенко Є. В., Мул Д. А.**

### **КРИПТОГРАФІЧНІ ЗАСАДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ІНТЕГРОВАНІЙ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ «ГАРТ» ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ**

В умовах протидії військовій агресії з боку «східного сусіду» на полі бою, особливо актуальною є проблема захисту даних у інформаційно-телекомунікаційних системах. У квітні 2017 року Міністр оборони України Степан Полторак заявив, що за останні три роки Російська Федерація здійснила понад семи тисяч кібератак, направлених проти України. Для запобігання цим атакам у Збройних Силах України проводяться заходи з удосконалення захисту системи обміну інформацією.

За даними експертів Міжнародного валютного фонду у 2017 році економічні втрати від усіх глобальних кібератак сягають \$53 млрд, в тому числі \$850 млн від нападу вірусу "NotPetya".

Для зменшення ймовірності випадків проникнення зловмисників в Інтегровану інформаційно-телекомунікаційну систему «Гарт» Держприкордонслужби України необхідно постійно вдосконалювати організаційно-технічні заходи з питань захисту інформації та звести до мінімуму ризику несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації і до інформації з обмеженим доступом в цілому за рахунок модернізації сучасних систем та комплексів зв'язку з одного боку, та планування організації інформаційної безпеки з іншого.

Застосування противником засобів кібервійни спонукає до впровадження сучасних способів та методів протидії. Саме криптографічні методи захисту можуть задовільнити вимогу забезпечення конфіденційності інформації під час доведення наказів та розпоряджень в тактичній ланці управління.

Початкове завдання криптографії полягає в розробленні методів спрямованих на приховування змісту переданої або збереженої інформації. Хоча на сьогодні сфера застосування криптографічних механізмів значно розширилася, основні ідеї можна проілюструвати саме на прикладі забезпечення конфіденційності інформації. Відмічається, що криптографічні механізми настільки тісно пов'язані з сучасними технологіями, способами і методами обміну інформацією, що поряд із підвищенням вимог до автоматизації систем управління необхідно підвищувати вимоги до інформаційної безпеки.

Необхідно також уникати помилок під час визначення того, що є можливістю, а що – загрозою, оскільки для різних викликів однакові фактори можуть мати протилежний вплив.

Із вищезазначеного випливає, що обчислювальну стійкість криптосистем необхідно постійно досліджувати, обов'язково беручи до уваги розвиток сучасних інформаційних технологій і тенденції розроблення ефективних обчислювальних алгоритмів.

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

### **ВИМІРЮВАННЯ ДІАГРАМ СПРЯМОВАНOSTІ АНТЕН СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАДРОКОПТРІВ**

Захист радіозв'язку, протидія безпілотним літальним апаратам (БПЛА) вимагають виконання заходів РЕБ із дотриманням норм ЕМС. Знання діаграм спрямованості антен, особливості умов загасання радіохвиль для конкретних місць виконання службово-бойових завдань (СБЗ) підвищує можливості реалізації ефективного захисту і надійності зв'язку.

Особливості виконання СБЗ визначаються умовами розташування підрозділів на місцевості: сільська (рівнинна, пересічена); невеликий населений пункт; місто; місце постійної дислокації або виконання операції тощо. Рельєф місцевості, рослинність, будівлі та їх висота, відстані між засобами зв'язку, метеорологічні умови впливають на розповсюдження радіохвиль та їх загасання. Загалом, перелічені фактори впливають на діаграми спрямованості (ДС) використовуваної антенної системи (АС).

Для вимірювання реальної ДС АС можна використовувати наземні й повітряні носіїв вимірювальних сигналів. У доповіді обговорюються наступні питання.

Вибір можливого типу БПЛА як джерела випробувального сигналу, зокрема, квадрокоптера, визначається вагою корисного навантаження, швидкістю і часом польоту, умовами СБЗ, наявністю необхідних функцій (позиціонування, зависання, повернення додому) та комплекту обладнання, економічними чинниками.

Основні положення методики: мета – вимірювання діаграм АС зв'язку (в тому числі антен типу косеканс-квадрат), діаграм радіосховищ, рівнів загасання сигналів засобів зв'язку з урахуванням затінення (для вибору місць розміщення засобів пеленгації джерел завад); використовувані засоби – вимірювальний приймач AR 5000A, досліджувана антенна, ноутбук, імітаційний генератор, носій джерела вимірювального сигналу, пульт управління, зв'язкові радіостанції.

Визначено необхідні рівні потужності джерела вимірювального сигналу для відстаней 200, 500, 1000 м.

Наведено результати аналізу похибок вимірювання, пов'язаних з нестабільністю рівня потужності джерела сигналу, визначення координат носія, вимірюванням рівнів сигналу. Визначені максимально допустимі значення похибок.

**Баулін Д.С., Одейчук А.М., Горєлишев С.А., Манжура С.А.**

### **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ВРАЖАЮЧОГО ЕЛЕМЕНТА ТА БАГАТОШАРОВОЇ ПЕРЕШКОДИ РІЗНОЇ АРХИТЕКТУРИ**

Розробка ефективних засобів індивідуального бронезахисту (ЗІБ) є складною задачею зважаючи на велике число тактико-технічних вимог і чинників, що впливають на бойову ефективність, які суперечать один одному. Одним з напрямків вирішення цієї проблеми можливо за рахунок використання багатошарових металевих броньованих структур. Об'єднання у пластині шарів високотвердої і в'язкої сталей забезпечує металевим броньованим структурам таке поєднання твердості і в'язкості, яке неможливо

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

досягти за традиційними методами виготовлення гомогенних броньових сталей. Це надає таким пластинам значно більшу бронестійкість у порівнянні з гомогенними сталями.

Традиційно оцінювання відповідності характеристик ЗІБ відбувається на основі проведення експериментальних досліджень. У процесі вибору необхідних матеріалів і їх товщини виникають труднощі, які пов'язані з відсутністю інформації про внесок у загальний рівень стійкості комбінованої пластини кожного окремо узятого шару. Відсутність таких даних приводить до зниження ефективності експериментальних досліджень, підвищення матеріальних і часових витрат, та отже зростанню вартості кінцевої продукції. У зв'язку із цим на перший план виходять методи математичного моделювання, які в сучасних умовах розвиваються дуже динамічно. У даному дослідженні побудовано моделі вражаючого елемента і багатошарової перешкоди та виконано моделювання їх взаємодії за допомогою спеціалізованої програмної системи для кінцево-елементного аналізу ANSYS. В якості вражаючого елемента розглядалася бронебійно-запальна гвинтівкова загострена куля 7Н14 зі сталевим загартованим осердям снайперського бронебійного патрона Б-32 калібру 7,62-мм. Перешкода є пластина з шаруватого металевго композиту товщиною 10 мм (6 мм – перший шар, 4 мм – другий шар). Фронтальний шар є металом з твердістю HRC не менше 60 одиниць. Тильний шар є також гомогенним матеріалом, але пластичний та має твердість HRC 40 одиниць. Для врахування ефектів з'єднання шарів у розроблену модель додаткова була включена межа напруженості величиною у  $10^9$  Па та межа напруги зсуву  $-8,2 \cdot 10^{10}$  Па. Вражаючий елемент стикається з першим шаром багатошарової перешкоди перпендикулярно до осі перетину перешкоди зі швидкістю  $\vec{V} = 830$  м/с. Моделювання напружено-деформованого стану у вражаючого елемента та багатошарової перешкоди виконувалося методом кінцевих елементів в нестационарній динамічній постановці в рамках лагранжевого підходу з явною інтегрування за часом за використанням моделі Джонсона-Кука. В якості критерій руйнування була обрана сполучена модель Джонсона-Кука на базі кумулятивного закону накопичення пошкодження.

Для моделювання поверхонь використовувалися тетрадральні ізопараметричні елементи з квадратичною апроксимацією вузлових невідомих і трьома невідомими вузловими переміщеннями. На рис.1 приведена сітка кінцевих елементів для вражаючого елемента та багатошарової перешкоди.

Сітка кінцевих елементів пластини має згущення в області зіткнення: характерний розмір елемента в площині пластини – 0,33 мм, двадцять шарів елементів по товщині. Розмір елементів збільшується в міру віддалення від зони зіткнення. Характеристики сітки наступні: оболонка вражаючого елемента – 1064 вузлів та 680 елементів; осереддя кілі (У12А) – 459 вузлів та 360 елементів; осереддя (свинець) – 1058 вузлів та 847 елементів; перешкода – 61504 вузлів та 55815 елементів.

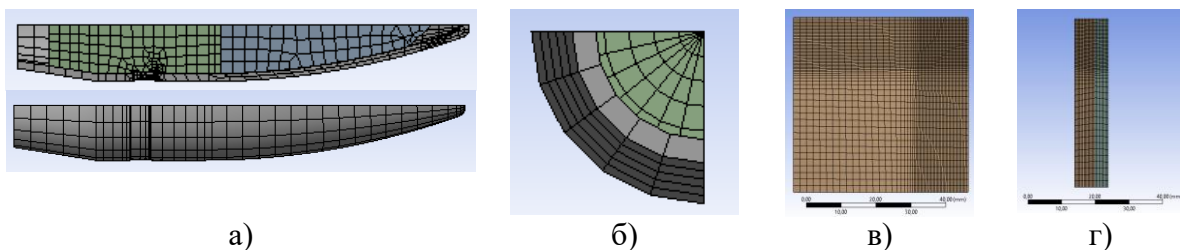


Рисунок 1 – Сітка кінцевих елементів для вражаючого елемента – а) вид зліва; б) вид ззаду – та багатошарової перешкоди – в) вид зпереду; г) вид зліва

Характеристики матеріалів елементів кулі й перешкоди, а також параметри моделей, що використовувалися для опису напружено-деформованого стану, наведено в табл.1.

Таблиця 1 – Параметри, що описують фізичні властивості матеріалів

Параметр	Назва матеріала				
	Матеріал оболонки	Матеріалосереддя кілі	Матеріал першого шару	Матеріал другого шару	
Густина, кг/м <sup>3</sup>	8960	7810	7850	7850	
Модуль Юнга, Па	$1,19 \cdot 10^{11}$	$2,15 \cdot 10^{11}$	$2 \cdot 10^{11}$	$2,1 \cdot 10^{11}$	
Коефіцієнт Пуассона	0,34	0,3	0,3	0,3	
Межа міцності, Па	$4,8 \cdot 10^8$	$1,57 \cdot 10^9$	$1,57 \cdot 10^9$	$3,3 \cdot 10^8$	
Питома теплоємність, Дж/(кг*С)	389	536	536	502	
Модель Джонсона-Кука	A	$1,45 \cdot 10^8$	$1,37 \cdot 10^9$	$1,37 \cdot 10^9$	$2,67 \cdot 10^8$
	B	$2,92 \cdot 10^8$	$3,06 \cdot 10^9$	$3,06 \cdot 10^9$	$6,92 \cdot 10^8$
	n	0,31	0,26	0,26	0,54
	C	0,025	0,014	0,014	0,121
	m	1,09	1	1	1,6
	T <sub>m</sub> , К	1318,15	1793	1793	1811
Модель руйнування Джонсона-Кука	D1	0,54	0,04	0,04	0
	D2	4,89	1,03	1,03	1,5
	D3	-3,03	1,39	1,39	-0,95
	D4	0,014	0,002	0,002	-0,0016
	D5	1,12	0,46	0,46	0,584

Враховуючи те, що взаємодія вражаючого елемента і перешкоди в початковий момент часу відбувається під кутом  $90^0$  в двох площинах одночасно, модель побудована для однієї чверті модельної задачі.

При зіткненні вражаючого елемента з перешкодою в момент торкання починається процес деформування першого шару пластини і наростання всіх компонент напружень і деформацій. Процес пробиття першого шару перешкоди триває до 30-ї мкс. Протягом цього часу відбувається деформація вражаючого елемента і падіння його швидкості до 85%. Зона пробиття і виплеску матеріалу набуває форму кола. У наступні 10 мкс відбувається проникнення в другий шар. Далі до 70 мкс спостерігається процес розриву зв'язків між шару в області удару, прогинання пластини 0,56 мм і формування опуклості на тильній стороні величиною 1,98 мм, деформація вражаючого елемента і повна його зупинка.

**Халимов Г.З., Марухненко А.С.**

### ИССЛЕДОВАНИЕ КРИПТОСИСТЕМЫ $MST_3$ НА СУДЗУКИ 2-ГРУППАХ

*Аннотация. В данной работе кратко рассмотрена криптосистема  $MST_3$ , даны определения основных понятий. Описаны алгоритмы шифрования и дешифрования данных. Приведены замеры времени генерация ключей, шифрования и дешифрования.*

В настоящее время большинство асимметричных криптопротоколов построены на вычислениях в коммутативных алгебраических структурах: кольцах, полях, группе точек эллиптической кривой. Стойкость используемых криптосистем обеспечивается сложностью решения задач факторизации и дискретного логарифма в конечном поле и

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

группе точек эллиптической кривой. С ростом мощности вычислительной техники возникает необходимость использования ключей большей размерности. В случае появления полноценного квантового компьютера и реализации алгоритма Шора многие криптосистемы с открытым ключом, такие как RSA и схема Эль-Гамала будут неэффективны. В связи с этим имеют смысл разработка и исследование криптопреобразований в некоммутативных группах, таких как группы Ли, группы Судзуки, группы кос и т.д.

В данной работе приводится краткое описание и результаты реализации криптосистемы MST-3 на Судзуки 2-группах [1].

Элементом Судзуки 2-группы является матрица вида  $S(a,b) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 1 & 0 \\ b & a^\theta & 1 \end{pmatrix}$ ,  $a, b \in \mathbb{F}_q$ ,

где  $a^\theta$  - автоморфизм  $a$  на  $\mathbb{F}_q$ . В группе определена бинарная операция умножения  $S(a_1, b_1)S(a_2, b_2) = S(a_1 + a_2, b_1 + b_2 + a_1^\theta a_2)$ .

Пусть  $\zeta$  будет конечной абстрактной группой. Назовём блоком накрытия некоторый набор элементов  $g_i \in \zeta$ , а его размером – количество содержащихся в нём элементов. Накрытие может состоять из одного или нескольких подобных блоков. Пусть  $\Lambda$  – накрытие, состоящее из блоков размерностей  $\{r_1, r_2, r_3, \dots, r_m\}$ , состоящих из элементов  $\{a_{i,1}, a_{i,2}, a_{i,3}, \dots, a_{i,r_m}\}$ . Над накрытием определена следующая операция:  $A(t_1, t_2, t_3, \dots, t_m) = a_{1,t_1} * a_{2,t_2} * a_{3,t_3} * \dots * a_{m,t_m}$ . Если при применении к накрытию описанной выше операции можно получить все элементы группы, причём каждый единственным образом, то такое накрытие называется логарифмической подписью.

Теоретическое обоснование и доказательство стойкости криптосистемы MST<sub>3</sub> представлено в [1]. Рассмотрим практическую реализацию данного алгоритма. В качестве используемой группы была выбрана Судзуки 2-группа с  $\mathbb{F}_q = 2^m$ .

Открытым ключом являются случайное накрытие  $\alpha$  и логарифмическая подпись  $\gamma$ , секретным ключом является факторизуемая логарифмическая подпись  $\beta$  и набор параметров, использованный при генерации и необходимый для факторизации.

#### Генерация ключевых данных:

1. Выбрать большую группу  $G = A(m, \theta)$ ,  $q = 2^m$ .
2. Сгенерировать факторизуемую логарифмическую подпись,  $\beta = [B_1, \dots, B_s] = (b_{i,j}) = (S(0, b_{i,j}.b))$  типу  $(r_1, \dots, r_s)$ , где  $b_{i,j}.b \in F_q$ .
3. Сгенерировать случайное накрытие  $\alpha = [A_1, \dots, A_s] = (a_{i,j}) = (S(a_{i,j}.a, a_{i,j}.b))$  того же типа, что и  $\beta$ , где  $a_{i,j}.a \in F_q / \{0\}, a_{i,j}.b \in F_q$ .
4. Сгенерировать случайные  $t_0, t_1, \dots, t_s \in G$ , битовую матрицу  $\sigma = [q \times q]$ .
5. Построить гомоморфизм  $f : G \rightarrow Z$ , определённый как  $f(S(a, b)) = S(0, g(a))$
6. Вычислить  $\gamma = [H_1, \dots, H_s] = (h_{i,j}) = (S(h_{i,j}.a, h_{i,j}.b))$ , где  $h_{i,j} = t_{i-1}^{-1} * a_{i,j} * t_i * b_{i,j} * f(a_{i,j})$ .
7. Открытый ключ -  $[\alpha, \gamma]$ , приватный ключ -  $[\beta, (t_0, t_1, \dots, t_s), f]$  и дополнительные данные, необходимые для факторизации  $\beta$ .

#### Шифрование сообщения $m$ :

1. Сгенерировать элемент  $\chi = S(0, m) \in G$
2. Сгенерировать случайное число  $R \in Z$
3. Вычислить криптограмму  $y_1 = \alpha'(R) * \chi$ ,  $y_2 = \gamma'(R) * \chi$ .

#### Расшифрование:

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

4. Вычислить  $\beta'(R) = f(y_1)^{-1} * y_1^{-1} * t_0 * y_2 * t_s^{-1}$ .
5. Факторизовать  $R = \beta'^{-1}(R)$ .
6. Вычислить  $\alpha'(R)$ .
7. Восстановить  $m = y_{1,b} \oplus \alpha'(R)_b$ .

Описанный алгоритм был реализован на языке C++. Результаты тестирования алгоритма представлены в таблице 1. Тестирование проводилось на ПК с процессором Intel® Pentium® CPU 2020M @ 2.40GHz, 6 ГБ ОЗУ и ОС Windows 7.

Таблица 1. Время генерации ключевых данных, шифрования и расшифрования 1МВ данных

Размер поля в битах	Классы разбиения	Время генерации ключевых данных, мс	Время шифрования, с	Время расшифрования, с
64	64[2] → 32[4]	4	11,6	7,9
	32[4] → 16[16]	6	5,8	4,4
	16[16] → 8[256]	38	2,9	2,9
	8[256] → 4[65536]	4290	1,6	1,4
128	128[2] → 64[4]	17	29,4	17,2
	64[4] → 32[16]	27	14,6	9,3
	32[16] → 16[256]	192	7,3	5,3
	16[256] → 8[65536]	2422	3,7	2,6
256	256[2] → 128[4]	96	71,1	38,7
	128[4] → 64[16]	167	35,4	20,2
	64[16] → 32[256]	1242	17,8	11,2
	32[256] → 16[65536]	150580	9	6,6

Выводы. Из результатов измерений видно, что увеличение размеров блоков приводит к увеличению скорости шифрования и дешифрования данных, однако при этом увеличивается время генерации и размер ключевых данных. Для практического применения системы необходимо рассчитать классы разбиения, которые оптимально подходят как для генерации ключей, так и для криптопреобразований.

**Северінов О.В., Халімова С.В.**

## ПОБУДОВА НЕЧІТКИХ БІОМЕТРИЧНИХ КОНТЕЙНЕРІВ НА ОСНОВІ КОДОВИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Анотація. Розглянуто метод побудови нечітких контейнерів на основі кодів визначаючих помилки. Отримано оцінки помилок першого та другого роду для зашумлення кодами.*

Метод побудови нечітких контейнерів на основі накладання на біометричний шаблон кодів, які коректують помилки має наступні властивості.

Нехай на шаблон  $S$  довжиною  $l_s$  біт накладаються кодові слова двійкового коду  $(n,k,d)$ , що коректує помилки. Таких слів буде

$$N=l_s/n.$$

Перетворення визначається операцією побітового складання слів шаблону  $S_i$  та коду  $C_i$

$$S_i \oplus C_i = SC_i, , i = \overline{1, N}.$$

Код  $(n,k,d)$  має довжину кодових слів  $n$ , довжину інформаційних слів  $k$ , та кодову відстань  $d$ . Таким чином кількість кодових слів

$$N_c = 2^k.$$

Кодова відстань визначає можливість коректувати та визначати помилки. Код може при декодуванні гарантовано виправити помилки кратністю  $t = (d-1)/2$  та виявити помилки кратністю  $d-1$ .

Кодові слова генеруються за випадковими значеннями інформаційних слів  $k_i$ ,  $i = 1, N$ . Таким чином ключова послідовність, за якою генеруються кодові слова повинна бути випадковою і мати довжину  $K = kN = \frac{k}{n} l_s$  біт. Відношення  $\frac{k}{n}$  визначає швидкість коду.

Розглянемо оцінки для біометричної системи ідентифікації - помилки першого роду, коли визначається ймовірність помилкового відмови в доступі клієнту, який має право доступу FRR та помилки другого роду, як ймовірність помилкового доступу, коли система помилково пізнає чужого як свого FAR.

Схема прийняття рішення щодо ідентифікації порівнює зашумлені образи, які зберігаються на сервері з прийнятими з каналу зв'язку. Порівняння виконується за виразом

$$SC_i^{serv} \oplus SC_i^{chan} = SC_i^{rez}, \quad i = \overline{1, N},$$

де  $N$  - кількість кодових слів, що зашумлять біометричні образи;

$SC_i^{serv}$  - зашумлений біометричний образ, що зберігається на сервері;

$SC_i^{chan}$  - зашумлений біометричний образ, що перевіряється на сервері.

При порівнянні отримуємо результат

$$SC_i^{rez} = S_i^{chan} \oplus C_i^{chan} \oplus S_i^{serv} \oplus C_i^{serv} = (S_i^{chan} \oplus S_i^{serv}) \oplus (C_i^{chan} \oplus C_i^{serv}), \quad i = \overline{1, N},$$

де  $C_i^{serv}$  - кодова послідовність, що зашумляє біометричний образ, що зберігається на сервері;

**Кириченко І.В., Шубін І.Ю.**

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

Відкритий характер сучасного інформаційного суспільства та розвиток економіки веде до прискорення науково-технічного прогресу та росту конкуренції на ринку. Це призводить до необхідності пошуку нових методів та засобів управління освітнім процесом, які повинні більш якісно та ефективно задовольняти індивідуальні потреби суб'єктів навчання. У порівнянні із традиційними, програмні системи, які базуються на агентному підході, мають певні переваги для вирішення складних слабо структурованих завдань управління – архітектура програмної мультиагентної системи являє собою велику мережу окремих автономних програмних агентів, що забезпечує простоту реалізації, відкритість, здатність до перенесення та масштабування, мультиагентна організація дозволяє реалізувати дійсно паралельне обчислення за рахунок незалежності роботи окремих програмних агентів. Також, програмні системи, які основані на агентах, керуються системами на основі знань, на відміну від традиційних систем підтримки прийняття рішень, які керуються даними та мультиагентні системи, як клас систем штучного інтелекту, мають властивості до самоорганізації та еволюціонування, що надає можливість використання переваг інтелектуальних технологій прийняття рішень.

Формалізація моделі мультиагентної системи електронного навчання заснована на концепції, що ресурси є невід'ємною складовою організації навчального процесу як в традиційних освітніх системах, так і в сучасних системах електронного навчання. На відміну від традиційної системи освіти, де головними типами ресурсів є кадри та матеріальне забезпечення, в системах електронного навчання на перше місце виходять інформаційні ресурси, які є різними за змістом та формою, можуть бути розподіленими та зазвичай характеризуються динамічною потребою. Для ефективної роботи системи навчання необхідно

реалізувати програмну систему, яка повинна забезпечити як функціонування так і завдання управління та координації процесів електронного навчання.

Можна підкреслити такі особливості мультиагентного підходу як: функціонування програмної системи будуватися залежно від подій, які відбуваються в реальному часі; програмні агенти працюють асинхронно та квазіпаралельно, аналізуючи і перебудовуючи поточний стан шляхом встановлення або перегляду зв'язків, що призводить до їхньої самоорганізації; рішення агентами приймаються еволюційно, при цьому можливо змінюються прийняті раніше рішення.

Вирішення задачі полягає в застосуванні підходу до проектування навчаючих систем, що дозволяє розглядати отримане рішення як «нестійку рівновагу» і спостерігати нелінійні ефекти. При цьому структура і логіка роботи окремих програмних агентів вкрай прості, але вони демонструють надзвичайно складну поведінку системи в цілому, фактично утворюючи емерджентний інтелект. На відміну від традиційного, коли проводиться пошук деякого чіткого визначеного алгоритму, що дозволяє знайти найкраще вирішення проблеми, в мультиагентних технологіях рішення виходить автоматично в результаті взаємодії множини самостійних програмних модулів (агентів).

Програмні агенти функціонують у віртуальному світі і взаємодіють між собою шляхом посилки повідомлень. Як результат взаємодії агентів, формується поточне рішення проблеми, яке гнучко змінюється відповідно до динаміки середовища. Зазвичай взаємодія агентів моделюється як переговори або аукціон.

Визначено два типи автономних агентів, що взаємодіють у системі – агенти-потреби (АП) та агенти-можливості (АМ). Усі агенти діють відповідно до власних цілей та за певними правилами, що дозволяє їм діяти самостійно та взаємодіяти один з одним. На множині агентів визначені відношення, які пов'язують агентів. Залежно від типу та складності задачі, яка вирішується, можна визначити різноманітні відношення. В даній роботі розглядається відношення між двома типами агентів – це «відповідність».

Система електронного навчання розглядається як відкрита система, яка об'єднує розподілені інформаційні навчальні ресурси та до якої постійно звертаються суб'єктів навчання. При цьому запити щодо інформаційних ресурсів виникають постійно, але потреба в ресурсах змінюється динамічно, та не може бути передбачена заздалегідь.

Таким чином, для формалізації розподілу ресурсів у системі електронного навчання автори пропонують використати модель мережі, яка формується динамічно та у кожний момент часу відображає взаємозв'язок між потребами та можливостями системи.

Однією з проблем, що виникають в системі електронного навчання, є проблема координації. Частково вирішення цієї задачі можливо при деталізації множини правил прийняття рішень агентами.

У загальному випадку розроблено інформаційну технологію, що моделює такі види координації:

- 1) координація відносно задачі, яка вирішується на верхньому рівні управління;
- 2) координація відносно задач, які вирішуються в кожній з підсистем ієрархічної системи управління;
- 3) координація відносно компромісного значення цільових функцій підсистем ієрархічної системи управління.

В рамках даної наукової роботи отримані наступні результати: отримала подальший розвиток постановка задачі розробки мультиагентної системи оперативної обробки даних за рахунок формалізації проблеми використання ресурсів електронного навчання; запропоновано використання мережі потреб та властивостей для вирішення завдань розподілу ресурсів в системі електронного навчання в режимі реального часу, що на відміну від існуючих підходів дозволяє будувати рішення будь-якої складної задачі як динамічну мережу зв'язків, які гнучко змінюються в реальному часі; розроблено формальну модель взаємодії агентів в процесі встановлення балансу між потребами та можливостями системи електронного навчання.

**Гончаров П.В., Папай О.О., Шубін І.Ю.**

## **РОЗРОБКА МЕТРИК АДАПТАЦІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ**

Сучасні розробки інформаційних систем для електронного навчання найчастіше використовують динамічну систему навчання, яка б, наприклад, не зупиняла навчальний процес на певній темі, доки користувач не пройде контроль, а ретельно слідкувала за відповідями користувача та запам'ятовувала, на питання з якої підтеми в нього виникли проблеми. Потім, користуючись цими даними, складала наступну тему, котра б включала у себе як новий матеріал, так і додатковий з проблемної для користувача підтеми.

Наразі виникло поняття «адаптивної фільтрації інформації (АФІ)» як інформаційної технології з області інформаційного пошуку. Її мета – знайти кілька елементів, які від-



повідать інтересам користувача, у великому обсязі (текстових) документів. В Інтернет ця технологія була використана як в пошуковому контексті, так і в контексті перегляду. Хоча механізми, які використовуються в системах АФІ, дуже відрізняються від механізмів адаптивного гіпермедіа, на рівні інтерфейсу АФІ для Інтернету найчастіше використовують техніку підтримки адаптивної навігації. Існує два принципово різних типи механізмів АФІ, які можуть розглядатися, як дві різні технології АФІ – фільтрація на основі вмісту і сумісна фільтрація. Перша спирається на вміст документа, тоді як остання абсолютно ігнорує вміст, намагаючись замість цього підібрати користувачів, які будуть зацікавлені в однакових документах. Сучасна технологія АФІ широко використовує технології машинного навчання, особливо це стосується фільтрації на основі вмісту. Будучи дуже популярною в області інформаційних систем, АФІ не використовувалася в навчальному контексті в минулому. Обсяг навчального змісту був порівняно невеликим, і потреба спрямовувати користувача до найбільш підходящому матеріалу з легкістю підтримувався адаптивним програмуванням (плануванням) і адаптивним гіпермедіа. Однак Інтернет з його великою кількістю неіндексованих відкритих освітніх ресурсів зробив АФІ-технологію дуже привабливою для освітян. Є велика кількість навчальних систем, що мають попит серед сучасних спеціалістів, які шукають способи підвищити свої або отримати нові навички у новій для них галузі. Але всіх їх об'єднують ті самі проблеми, що були описані вище. Люди мають різний початковий рівень знань, мету та підхід до навчання.

Кожна з сучасних систем – цілісна, лінійна, розрахована на певну аудиторію, навчальний матеріал створений викладачем зі своїм баченням подачі матеріалу. Тому, коли в нас виникають питання, ми не можемо ні поставити їх, ні знайти відповіді самостійно у разі лінійної подачі інформації та незмінності програми навчання.

Завданням є створити систему, котра б динамічно підлаштовувалася під поведінку слухача; надавала інформацію стосовно підтеми, з якою у нього виникла проблема; надавала додатковий матеріал та «перезфразувала» питання за необхідності.

Така програма має розуміти особливості процесу навчання кожного користувача. Якщо у використанні попередніх способів не у вигляді онлайн-сервісу є недоліки, то їх можна виправити, написавши свій метод, який підійде усім видам адаптивних навчальних систем. Для цього необхідно визначитись із метриками, які допоможуть нам розробити такий метод.

Як засоби адаптивності навчальних систем, були розглянуті нейронні мережі і метод кластерного аналізу, які найкраще підійшли б адаптивним навчальним системам, що знаходяться у мережі Інтернет, або збирають зі своїх користувачів статистику для розвинення і покращення роботи аналізу й прийняття рішень цих методів. Звичайно, жодна з описаних вище метрик не зможе самостійно змодельовати складну поведінку для коректної роботи адаптивної навчальної системи. Тож, завдяки комбінуванню усіх наведених вище метрик можна добитися найкращого, найточнішого результату аналізу поведінки користувача при проходженні контролю і, таким чином, зробити роботу адаптивної навчальної системи найбільш зручною для користувача.

У випадку створення власного методу, на якому буде засновано алгоритм адаптації навчальної системи, найкращою метрикою для аналізу характеристик та стану її слухачів, виявилась змішана метрика, яка об'єднує чисельні, словесні метрики та графі для видавання найточнішого результату та найкращої поведінки самої системи під час підлаштування під користувача.

Наприклад, можна позбутися таких недоліків використання лише однієї з класичних метрик, як: у випадку використання тільки чисельної метрики, неможливості визначення місця, на якому у користувача виникли проблеми з розумінням; складності розуміння коду під час його написання та тестування, у випадку використання тільки оцінної системи; обмеження тільки у знання вірна чи невірна була відповідь на питання під час

контролю, у випадку використання тільки словесних метрик та можливості підрахувати тільки фінальний рахунок після проходження контролю, у випадку використання тільки графів.

Також, об'єднавши чисельні і словесні метрики у єдину змішану, матимемо можливість точно визначити проблемне місце у розумінні теми слухачем, а також оцінити його рівень знання теми в цілому, що, на відміну від попередніх способів визначення, заснованих тільки на одній з цих метрик, надасть більше інформації щоб вирішити чи потрібно переходити до наступної теми, чи слід повторити її ще раз. Також, цей спосіб дасть достатньо інформації, навіть у випадку повтору теми, щоб система склала наступний матеріал так, аби на цей раз користувач зміг пройти ті місця на контролі, які не зміг пройти до цього. А при об'єднанні з системою графів, ця програма буде адаптуватися під будь-якого користувача і, таким чином, надасть йому найбільш необхідну інформацію.

Змішані метрики комбінують у собі усі переваги кожної з використаної метрики і залишає їх недоліки в залежності від того, як і з якою метою які метрики були змішані.

У випадку, якщо буде необхідно написати для адаптивної навчальної системи свій метод визначення як і коли потрібно підлаштовуватися під користувача, змішані метрики будуть найбільш точною і зрозумілою для програміста метрикою, якою можна охарактеризувати розуміння користувачем теми, яку він вивчає.

**Микусь С.А.**

### **КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ТЕОРІЇ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ФУНКЦІОНАЛЬНО СТІЙКІЙ СИСТЕМІ ЗВ'ЯЗКУ**

Теорія створення та застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішення в системі зв'язку включає концептуальні та теоретичні основи, а також практичні рекомендації по їх впровадженню.

У концептуальних основах зосереджена система поглядів або, інакше кажучи, основна керуюча ідея – концепція забезпечення системи властивості функціональної стійкості. Обґрунтовується та розробляється стратегія забезпечення властивості функціональної стійкості, що полягає в здатності системи виконувати необхідні функції по управлінню системою зв'язку при внутрішніх і зовнішніх збурюваннях.

Багатьма авторами наукових досліджень у області експертних оцінок на нечіткої логіки створено новий науково-методичний апарат, можливість його вдосконалення шляхом комплексування з іншими принципами м'яких обчислень та теорією функціональної стійкості потребує подальших досліджень. Тому пропонується створення принципово нової теорії QS-системи управління функціональними властивостями систем зв'язку. А це безумовно надасть нові наукові та практичні результати.

Наукова гіпотеза: розрішити проблему, а саме, виконати суперечливі вимоги та забезпечити властивість функціональної стійкості організувати управління синергетичним ефектом в модернізованій системі зв'язку за рахунок впровадження запропонованої інформаційної технології підтримки прийняття рішення.

Для проведення досліджень пропонується використати наступні теорії: системний аналіз, теорія управління, нечітка логіка, нечітке управління, теорія штучного інтелекту, теорія функціональної стійкості, теорія випадкових процесів, математичне моделювання. На відміну від існуючих досліджень, в даному випадку максимальна увага приділяється використанню бази знань при формуванні управлінських рішень в інтелектуалізованій системі управління функціональними властивостями систем зв'язку (QS-

системі) та процедурі забезпечення об'єкту управління функціональної стійкості за рахунок перерозподілу існуючої надмірності.

QS-система управління (qualitative system) – інтелектуалізована система, яка характеризується оригінальною схемою побудови, а саме:

1. Нова стратегія управління функціональними властивостями системи зв'язку базуються на ідеї забезпечення об'єкту управління властивості функціональної стійкості при використанні так званого «принципу використання існуючої надмірності». Цей підхід дозволить враховувати суб'єктивний характер знань при формуванні алгоритмів управління та максимальне використати існуючу можливість об'єкта управління.

2. Введені поняття та розроблено теоретичні основи так званих FS – систем та E – поля. Це новий підхід при формуванні знань в штучному інтелекті. Поняття FS – системи являє собою абстрактний опис теоретико-множинної моделі продукційної структури. Таке узагальнення досягається використанням математичних решіток в якості основи алгебраїчної системи. Достовірність даного теоретичного результату підтверджується тим що він базується на основи одного з законів діалектики – закону переходу кількості в якість.

Таким чином, ідеї управління функціональними властивостями системи зв'язку, як сукупність нових принципів, моделей методів є науково-обґрунтованими та повинні надати відповідні позитивні результати.

**Лановий О.Ф., Золотухін О.В.**

## **ВИКОРИСТАННЯ ФАЗЗИНГУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ**

Забезпечення інформаційної безпеки в сучасних програмних продуктах є не тільки якісною ознакою, що впливає на споживчі рішення про придбання того чи іншого програмного продукту, а й методологією, яка визначає з точки зору розробника додатків вимоги в забезпеченні безпеки інформаційної системи загалом. Складовою частиною моделі програмного продукту в цьому випадку обов'язково повинна бути модель забезпечення безпеки, що дозволяє визначати головні уразливості системи, забезпечувати їх фіксацію та ізоляцію, відображати результати підтримки безпеки системи. Тому зростають вимоги щодо забезпечення якості та надійності розробки програмного забезпечення (ПЗ).

Відповідно до стандартів ISO/IEC/IEEE, під тестуванням ПЗ розуміють процес, який підлягає плануванню та управлінню відповідно до чітко визначеного плану тестування, що описує стратегію тестування. Сучасні засоби аналізу безпеки виконувального коду переважно спрямовані на виявлення вразливостей, пов'язаних з викликом виключних ситуацій в згаданому об'єкті, і не дозволяють запобігти виконанню інших типів вразливостей, що в свою чергу породжує необхідність пошуку нових підходів і рішень в цьому напрямку. Одним з таких підходів є використання технології фаззінгу, яка полягає в передачі на вхід додатку неправильних, несподіваних або випадкових даних. Фаззінг є різновидом вибіркового тестування, що досить часто використовується для перевірки безпеки в програмному забезпеченні і комп'ютерних системах.

Оскільки практично всі уразливості ПЗ так чи інакше пов'язані з обробкою некоректних типів даних, існує можливість штучного утворення цих даних та автоматичної передачі їх в тестовий додаток з подальшим моніторингом результатів. Ця методика вперше була використана для тестування Unix програм професором Бартоном Міллером в 1988 році і отримала назву «fuzz testing» або «fuzzing». Застосування технології фаззінгу є найбільш ефективним на етапі проведення функціонального тестуван-

ня, при якому проводиться дослідження фундаментальних аспектів поведінки програмної системи. Існує ряд програмних засобів, що спеціально розроблені для проведення саме фаззінгу – Skyfish, SPIKE Proxy, OWASP WSFuzzer (Soap). Разом з тим до головних недоліків фаззінгу слід віднести неможливість ранжирування тестових сценаріїв в залежності від їх важливості, а також відсутність механізму застосування вкладених сценаріїв, що дозволяє визначати лише найпростіші помилки.

За загальними правилами, для успішного виявлення вразливостей ПЗ необхідно дотримання наступних двох умов:

- тестове покриття повинне включати ділянку коду з уразливістю;
- необхідні для спрацьовування уразливості тестові дані повинні бути передані саме у цю вразливу ділянку.

Ідеальною ситуацією можна вважати 100% покриття коду, що для більшості додатків недосяжно. Необхідно зазначити, що покриття коду дає лише відповідь на питання, яку ділянку коду ПЗ був протестовано за допомогою обраного набору даних. Наприклад, якщо для абстрактного додатку було забезпечено 100% покриття коду на заданому наборі тестових даних, це означає лише той факт, що для заданого набору даних в додатку помилок/вразливостей немає, проте це не означає, що вони відсутні в принципі.

Методика фаззінгу характеризується спрямуванням на виявлення вразливостей, що пов'язані лише з порушенням доступності інформації. Ця методика не дозволяє виявляти деякі типи уразливості, що не призводять до виклику виключення в додатку, що тестується. Прикладом може бути ситуація, коли в додатку виникає вразливість, однак виключення не викликається і додаток продовжує свою роботу без помилок.

Традиційний підхід до проведення процедури тестування базується на попередньому визначенні критеріїв тестування та використанні додаткових інструментальних засобів. Структурні критерії враховують особливості архітектури ПЗ та її коду тощо. Одним з таких критеріїв може виступати пріоритет тесту, який вказується в тестовому сценарії.

Встановлення пріоритетів в тестовому сценарії (Test Check Priority, TCP) – важлива область планування тестових експериментів. Використання TCP дозволяє враховувати різні стратегії або алгоритми, що використовуються для тестування програмного забезпечення. На теперішній час найбільш поширені метод встановлення пріоритетів адаптивного випадкового тесту (ART), при якому вибирається найдавший тестовий сценарій з вже відібраних тестів, та метод ранжирування пріоритетів, що базується на інформаційному пошуку (IR). Ми пропонуємо спільне використання фаззінгу та встановлення пріоритетів в тестовому сценарії, що має за мету ранжирування тестових випадків. Такий підхід, на нашу думку, є одним з перспективних шляхів контролю за дотриманням інформаційної безпеки ПЗ під час проведення його тестування.

В рамках роботи буде розроблено програмну систему, що дозволить проводити тестування інформаційних систем з використанням різних змінних фаззінгу. Програмний продукт буде містити інструментарій керування процесом тестування та дозволяти формування різних комбінацій вхідних впливів (як локальних, так і мережевих) для дослідження та виявлення багів ПЗ.

**Ерошенко О.А., Прасол И.В., Семенец В.В.**

## **О ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ МЫШЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ДЛЯ КУРСАНТОВ**

Электростимуляция (миостимуляция) органов и тканей применяется для восстановления их деятельности при частичной утрате нормальных функций. Электростимуля-

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

ция (ЭС) скелетных мышц, являющихся основой опорно-двигательного аппарата человека, дает положительный лечебный, профилактический и тренировочный эффекты. ЭС приводит не только к возбуждению нервно-мышечных структур, но и влияет на трофические процессы в мышце и во всем организме, что обуславливает неспецифическое усиление основных функций единого организма. Но широкого применения в практике физической подготовки спортсменов и курсантов, а также как профилактическое средство индивидуального применения ЭС не находит. Во многом это объясняется сложностью и многообразием процессов, протекающих в организме при ЭС нервно-мышечного аппарата. Неполный учет всех этих процессов приводит к снижению эффективности применения ЭС, а иногда и даже к отрицательным результатам.

В норме мышцы сокращаются, если к ним поступает электрический сигнал возбуждения от центральной нервной системы - от мотонейронов спинного мозга, каждый из которых иннервирует свою группу мышечных волокон. При электростимуляции генерируемый миостимулятором электрический сигнал заменяет естественный нервный импульс и вызывает сокращение мышцы.

В связи с этим возникает довольно непростая задача выбора оптимальных форм и параметров стимулирующих воздействий. С этой задачей в состоянии справиться только качественная аппаратура. В ней должна быть предусмотрена возможность регуляции частоты, формы и длительности электрических импульсов, а также способ изменения периодов сокращения и расслабления мышц. В последнее время все больше аппаратов снабжается встроенными процессорами, куда закладывается программа автоматического управления ходом процедуры. Профессиональные миостимуляторы имеют до 10 выходных каналов. Это позволяет одновременно тренировать несколько мышечных групп. Эти миостимуляторы, конечно, и сложнее, и значительно дороже, но использовать их достаточно просто.

Важным свойством нервно-мышечных структур при раздражении электрическими сигналами является зависимость возбудимости от скорости изменения амплитуды стимулирующего сигнала, т.е. производной  $du/dt$ . Известны работы, в которой возбуждение  $W$  выражается в виде функции ряда характеристик электрического стимула, в число которых входят энергетическая и информационная компоненты, скорость изменения амплитуды и др.:

$$W = f[u(t); u'(t); u''(t); \int u(t)dt]$$

Количественное значение каждой из компонент определяется из уравнения  $\alpha u''(t) + \beta u'(t) + \gamma \int_{\tau}^0 u(t)dt + \eta u(t) = 1$ , где  $\alpha, \beta, \gamma, \eta$  - весовые коэффициенты.

Если считать, что за период стимуляционного воздействия  $T_0$  характеристики биологических тканей изменяются незначительно, то оптимальным импульсом стимуляции, вызывающим сокращение мышцы, является импульс, который имеет минимальную мощность и оказывает наименьшее воздействие на кожу и рецепторы:

$$\min \frac{P_{эл}}{P_m} = \min \frac{\int_0^{T_c} u(t) \cdot i(t) dt}{\frac{1}{T_0} \int_0^{T_c} F(t) \cdot V(t) dt},$$

где  $P_{эл}$  - мощность сигнала электростимуляции,  $P_m$  - мощность, развиваемая соответствующей мышцей,  $u(t)$  - значение напряжения на электродах в процессе электрости-

муляции,  $i(t)$  – ток через электроды,  $T_c$  – период сигнала,  $F(t)$  – развиваемая мышцей сила,  $V(t)$  – скорость сокращения мышцы,  $t$  – текущее время.

Этот критерий справедлив при выборе сигналов для мышц, основной функцией которых является сократительная.

На рис. 1 изображена структура предлагаемой компьютерной системы пациент-миоэлектростимулятор, где стрелками обозначены информационные каналы с указанием направления передачи информации, блоками – элементы системы.

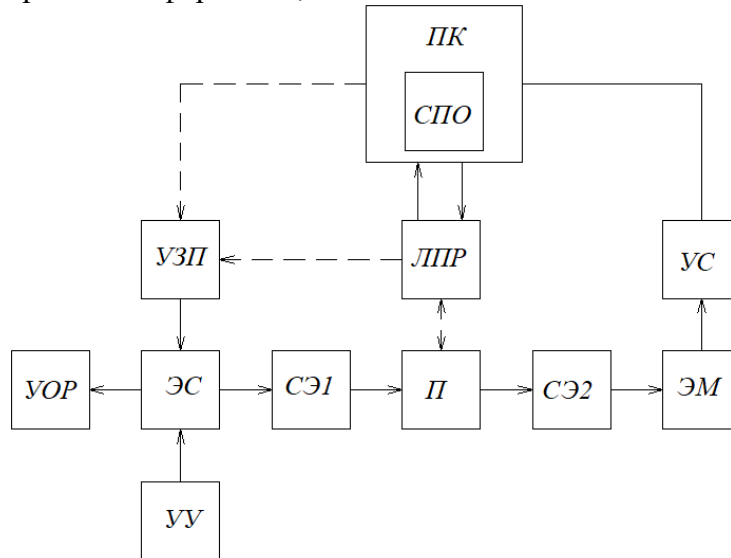


Рисунок 1 – Структурная схема системы мышечной электростимуляции

В состав системы входят следующие блоки: ЭС – электростимулятор; ЭМ – электромиограф; ПК – персональный компьютер со специальным программным обеспечением (СПО); СЭ1 и СЭ2 – системы электродов; УС – устройство согласования; УЗП – устройство задания параметров; УУ – устройство управления; УОР – устройство отображения режимов; П – пациент и ЛПР – лицо, принимающее решение, например, врач.

Основными элементами такой БТС являются электростимулятор, миограф и пациент. Электростимулятор на основе микропроцессора осуществляет формирование последовательности электрических импульсов с заданными параметрами. Электроды СЭ1 передают импульс на нервные окончания, в результате чего мышцы активно сокращаются. Через электроды СЭ2 снимаются сигналы электромиограммы, обрабатываются миографом ЭМ и через устройство сопряжения вводятся в ПК. При помощи СПО электромиограммы анализируются и определяются их основные параметры. На основе этих данных ЛПР может изменить параметры стимулирующих воздействий через УЗП.

Такая БТС обеспечивает возможность учета индивидуальных особенностей пациентов и выбора формы и параметров стимулирующих воздействий, оптимальных в определенном смысле, для воздействия на нейромышечные структуры с целью достижения положительного терапевтического и тренировочного эффекта. Может быть использована в практике физической подготовки спортсменов и курсантов.

**Ерошенко О.А., Прасол И.В.**

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СТИМУЛОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОМИОСТИМУЛЯЦИИ**

В здравоохранении широко используются медицинские системы электростимуляции (ЭС) органов и тканей. ЭС способствует быстрому восстановлению растяжений связок и мышц у военнослужащих. Восстановление поврежденных мышц будет про-

исходить эффективней при правильно выбранных параметрах стимулирующих воздействий.

Электростимуляция – воздействие на различные органы и ткани с помощью электрических сигналов, адекватных естественной биоэлектрической активности соответствующих нервных структур.

Электрическая стимуляция успешно сочетается с традиционной лекарственной терапией, а в ряде случаев позволяет добиться лечебного эффекта там, где другие методы лечения не дают результата. Методы ЭС, применяемые в медицине, зависят от конкретного объекта воздействия.

В зависимости от амплитуды сигналов и порога возбуждения стимулируемой нервно-мышечной структуры различают следующие режимы электростимуляции: подпороговый, пороговый и надпороговый. На рис.1 приведена качественная зависимость величины сокращения от степени раздражения.

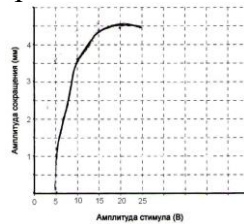


Рисунок 1 Зависимость амплитуды сокращения мышцы от силы раздражения

Очевидно, в рассматриваемом случае необходимо использовать пороговый режим, т.к. он представляет собой такое воздействие, при котором происходит едва регистрируемое сокращение стимулируемой мышцы. Эффект воздействия заключается не только в эфферентной электростимуляции, но и в непосредственном влиянии на нервно-мышечные структуры. Это применяется при электромассаже - процедуре, при которой стимулирующие сигналы вызывают фасцикулярные подергивания мышечных волокон, но вся мышца не напрягается и движения в суставе не происходит.

Важным свойством нервно-мышечных структур при раздражении электрическими сигналами является зависимость возбудимости от скорости изменения амплитуды стимулирующего сигнала.

При ЭС можно применять различные виды модуляции – амплитудную, частотную и амплитудно-частотную. При амплитудной модуляции уровень сигнала должен нарастать по определенному закону с тем, чтобы после раздражения наиболее возбудимых толстых миелинизированных нервных волокон (и иннервируемых ими мышечных волокон) в определённой временной последовательности возбуждались более тонкие нервные волокна. Форма огибающей и ее длительность должны отвечать тем задачам, которые надлежит решить при помощи электростимуляции. При необходимости получить максимальные кратковременные усилия целесообразна форма огибающей в виде трапеции, так как в этом случае при соответствующей амплитуде практически одновременно будут возбуждены все волокна. Медленное тоническое сокращение и расслабление мышцы могут быть получены при помощи огибающей в виде полусинусоиды. Линейно нарастающий пологий фронт и крутой срез по экспоненте обеспечивают постепенное развитие сокращения мышцы с последующим быстрым ее расслаблением.

Сочетание частотной модуляции с амплитудной позволяет при надлежащем уровне сигнала возбудить практически все мышечные волокна, а также предотвратить развитие явлений адаптации нервно-мышечного аппарата в ходе процедуры электростимуляции.

Таким образом, при проведении ЭС нервно-мышечного аппарата важен рациональный выбор ее режимов и сочетания тонических и кинетических сокращений; это суще-

ственно влияет на увеличение массы, развитие силы, повышение возбудимости и работоспособности мышц.

Для качественной и количественной оценки состояния нервно-мышечного аппарата человека с помощью электромиограммы (ЭМГ) может быть использован информационный метод частотно-временного анализа на основе спектрограмм.

Суммарная электромиография является признанным методом исследования нервно-мышечной системы, основанным на регистрации и качественно-количественном анализе суммарной биоэлектрической активности совокупности двигательных единиц с помощью накожных электродов. Параметры регистрируемого ЭМГ сигнала служат эффективным диагностическим показателем функционального состояния мышечных групп.

Для проведения количественного анализа ЭМГ-сигналов необходимо рассчитать следующие параметры частотно-временного представления суммарной ЭМГ: нижняя и верхняя граничная частота, медианная частота, эффективная ширина спектра и ряд других. Данные параметры обработки позволяют в полной мере оценить частотное наполнение ЭМГ-сигнала.

Представим параметры ЭМГ сигнала в виде некоторого конечного множества:

$$A_m = \{a_i\} (i = \overline{1, m}),$$

где  $A$  - обозначение этого множества;  $m$  – мощность множества;  $a_i$  – элементы множества.

Элементами множества могут выступать амплитуды, частоты составляющих спектра, фазовые сдвиги и др.

Представим параметры стимулирующих воздействий также в виде конечного множества:

$$B_n = \{b_i\} (i = \overline{1, n}),$$

где  $B$  – обозначение этого множества;  $n$  – мощность множества;  $b_i$  – элементы множества.

Элементами множества могут выступать амплитуда и частота стимулов, вид модуляции, параметры модуляции, временные интервалы и др.

Таким образом, задача состоит в определении такого преобразования  $\omega$ , которое обеспечивает однозначное отображение элементов множества  $A$  в соответствующие элементы множества  $B$ :

$$A_m \xrightarrow{\omega} B_n.$$

Конкретные параметры стимулирующих воздействий могут быть подобраны на основе данных ЭМГ-сигнала с помощью соответствующих информационных технологий, что позволяет реализовать эффективные технические устройства для проведения индивидуальных терапевтических процедур.

**Карасюк В. В., Кобзев В. Г.**

## **ОНТОЛОГІЯ ПРАВОВИХ ЗНАНЬ ДЛЯ НАВЧАННЯ**

Одним із сучасних способів інтеграції знань є використання онтологічного опису [1]. Є низка причин, за яких доцільно використовувати онтологічне уявлення знань у правовій сфері [2]: сумісне використання загального розуміння структури інформації; можливість повторного використання знань проблемної області; створення явних припущень у предметній області; виокремлення знань у предметній області від оперативних знань; можливість об'єктивного аналізу знань у предметній області. У роботі [3] вказано, за рахунок чого онтології в праві мають серйозне обґрунтування для свого застосування. Онтологічний інжиніринг у правовій сфері має характерні риси: 1) велика кількість загальноприйнятих понять; 2) відмінність в структурах різних галузей



права; 3) наявність проміжного загальнотеоретичного рівня між онтологією верхнього рівня і онтологією предметної області; 4) велика кількість припущень і абстрактних конструкцій, що залежать від правових поглядів.

Структура подібних онтологічних систем, як правило, містить дві складові: перша представляє собою структурований семантичний простір всіх видів інформації електронного курсу, а друга - онтологічну ієрархію концептів - термінів, пов'язаних концептуальним відношенням «вище-нижче». Системна інтеграція зазначених складових повинна забезпечити побудову повної онтології, в якій реалізується онтолого-інформаційний зв'язок, як всередині самого курсу, так і з іншими, у дотичних галузях знань [4]. Варто зазначити, що використання таких інтелектуальних програмних систем можливо лише за умови єдиного підходу до подання знань предметної галузі, чіткого семантичного її визначення.

В різних країнах створені бази правових знань на основі онтологічного опису. Відомими системами є FOLaw (Functional Ontology of Law), LRI Core, Frame-based Ontology, CLO (Core Legal Ontology), Jurwordnet. Ефективними є системи юридичного висновку на основі прецеденту (legal case-based reasoning - LCBR). Для залагодження онлайн-суперечок використовується платформа Ontomedia, яка працює з Core Mediation Ontology. В Україні відомо про створення правової онтології на основі технології METHONTOLOGY [5].

Зазвичай наповнення інформацією онтологій вимагає багато часу і ресурсів. Обмеженим колективом виконавців-експертів таке завдання в прийнятні терміни вирішити неможливо. Слід залучити широкий колектив користувачів і наділити їх повноваженнями вносити доповнення (зміни) в існуючу структуру знань. Виникає питання, а чи не привнесе така робота безліч помилок і неточностей в онтологію?

Для реалізації онтологічної системи знань в галузі права використовується пакет програм JurOnt. В технології наповнення бази знань цього пакету використані принципи, відповідно до яких кожен користувач (студент, викладач, сторонній користувач) має можливість доповнювати і правити базу знань правової інформації. Мета даного підходу полягає в об'єднанні зусиль багатьох користувачів для вдосконалення онтології предметної області на основі початкової онтології (яка закладена експертами) і включення в неї понять і їх зв'язків з доступних джерел електронної інформації, в тому числі з web-сайтів. Поки що така робота виконується вручну.

Таким чином, в результаті поведеного дослідження сформована онтологічна структура знань для галузі права. Заповнення бази знань виконується множиною користувачів, кожен з яких має право доповнювати і правити наявну онтологію. Структурованість навчально-методичних матеріалів, насиченість їх термінами і дефініціями дозволяє ефективно використовувати онтологічні моделі в освітніх технологіях. Інструментарій комп'ютерних онтологій дозволяє представити безліч її об'єктів і відносин між ними в явному вигляді і у подальшому автоматизувати частину трудомістких етапів.

### **Список використаних джерел**

1. Карасюк В.В., Кобзев В.Г. Формалізація системи правових знань для навчання / Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку: тези доповідей наук.-практ. конф., 17-18 березня 2016 р., Харків: НАНГ України, 2016. с. 68-70.
2. Noy N., McGuinness D. Ontology development 101. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05. – 2001. – Режим доступу: <http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorialnoy-mcguinness.pdf>

3. Bench-Capon T., Visser P. Ontologies in Legal Information Systems; The Need for Explicit Specifications of Domain Conceptualisations // Proc. of the 6th Int. Conf. on Artificial intelligence and Law. Melbourne, Australia. – 1997. – P. 132-141.

4. Палагин А.В., Петренко Н.Г. Об онтолого-ориентированной компьютерной поддержке научно-образовательной деятельности. // Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи): праці міжнар. наук.-практ. конф., 12-15 травня 2015 р., Київ-Черкаси / МОН України, Київ. нац. ун-т імені Тараса Шевченка; наук. ред. В.Є. Снитюк. – Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. С. 30 – 32.

5. Хала Е. О построении онтологии для правовой области с применением технологии METHONTOLOGY / Е.А. Хала // Збірник наукових праць. К.: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.Пухова. – 2012. – Випуск 64. – С. 64 – 71.

**Семенец В.В., Бритик В.И., Кобзев В.Г.**

### **ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОДВОДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ЗАДАЧАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**

Проблемы обработки подводных изображений вызваны особенностями распространения света в водной среде и функциональными особенностями камеры, с помощью которой произведена съемка. Особенности первой группы обусловлены, в первую очередь, неравномерностью плотности водной среды и наличием планктонов (фитопланктоны и зоопланктоны), что приводит к размытию и потере информации о мелких деталях на изображении с одной стороны и значительным показателем рассеивания с другой. При прохождении светового излучения в водной среде часть его энергии рассеивается на флуктуациях плотности и на частицах взвеси на большие углы. Часть потока света, не дошедшая до объекта, попадая на камеру, создает помеху обратного рассеяния, понижая контраст изображения. Другая часть потока, отраженная от объекта и рассеянная в водной среде, приводит к размыванию и потере информации о мелких деталях на изображении.

Показатель рассеяния медленно уменьшается с увеличением длины волны излучения. Кроме того, он изменяется, в зависимости от глубины, достигая максимума в слоях повышенной мутности. Поглощение света обусловлено пигментами фитопланктона и желтым веществом, показатель поглощения существенно зависит от длины волны. Минимальное значение показателя поглощения в различных районах Мирового океана соответствует спектральному диапазону от 470 до 570 нм. Поглощение и рассеяние света определяют ослабление излучения, а показатель ослабления вычисляется как сумма показателей рассеяния и поглощения. Вследствие этих факторов в системах подводного видения при обработке изображений необходимо учитывать низкую освещенность, помеху обратного рассеяния, низкий контраст, размытие изображения, уменьшение диапазона воспроизводимых цветов.

Решение части указанных проблем при цифровой обработке подводных изображений (повышение контраста, более четкое определение границ элементов изображения различных цветов) достигается путем применения дискретного варианта оператора Лапласа к изменению характеристик соседних пикселей обрабатываемого изображения. С учетом дискретности характеристик соседних пикселей вычисления выполняются с использованием конечных разностей. При этом в операторе Лапласа для каждого пикселя используются характеристики четырех пикселей, окружающих его. Наложение исходного изображения и изображения, полученного после применения оператора Лапласа, позволяет достичь указанные выше эффекты улучшения изображения.

В докладе демонстрируются результаты, полученные авторами путем применения нескольких вариантов преобразования (комбинаций различных фильтров) исходных изображений под водой. Даются рекомендации по их практическому применению.

**Семенец В.В., Бритик В.И., Кобзев В.Г.**

### **ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЯ**

Проективные методы бесконтактного определения расстояния до некоторого объекта известны относительно давно. В основе таких методов наиболее часто лежат соотношения видимости объекта с различных взаимосвязанных точек с последующим вычислением величины расстояния. Хорошо известны и достаточно давно используются следующие методы:

- глазомерный,
- по угловым величинам целей или местных предметов,
- по дальномерной шкале оптического прицела,
- непосредственным промером местности.

Предлагаемый метод определения расстояния до конкретного объекта основан на гипотезе Гибсона [1], согласно которой информация о расстоянии до объекта может быть получена из анализа текстуры рассматриваемого локального фрагмента его конкретного изображения (считается, что изображение некоторой текстурной поверхности содержит достаточно информации для получения сведений о расстоянии до точек данной поверхности).

Распределение особенностей структуры (текстуры) изображения объекта в пределах его контура имеет устойчивый характер и практически не зависит от времени суток и угла съемки при наличии достаточного освещения. Кроме того, текстура не изменяется при изменении масштаба отображения зафиксированного объекта.

Анализ текстур изображений одних и тех же объектов, полученных с различных расстояний, показывает, что они отличаются друг от друга наличием некоторого масштабирующего коэффициента. Этот факт можно использовать для построения двухэтапной процедуры измерения удаленности объекта. На первом этапе (этапе обучения) устанавливается зависимость масштабирующего коэффициента от расстояния до объекта путем обработки текстур его изображений, полученных на наборе фиксированных расстояний. На втором этапе, при обработке рабочего изображения того же объекта, расстояние до него определяется по полученной зависимости путем оценки масштабирующего коэффициента для его текстуры.

С помощью множества фильтров текстурных элементов и представления их распределений в виде полярограммы (см. [2]) удастся вычислить расстояние до объекта без каких-либо других измерений, используемых при проективных методах, но с предварительным обучением. При этом важным условием является определенная степень сходства формы и направленности полярограмм обучающего и реального изображения.

1. Gibson J.J. The Perception of the Visual World. – Boston, Houghton Mifflin. - 1950.
2. Brytik V.I., Zhilina O.YU., Kobziev V.G. Structural method of describing the texture images / ECONTechMOD. An international quarterly journal. – 2014, Vol.3, No.3, 89-98.

**Семенец В.В., Бритик В.И., Кобзев В.Г.**

### **О МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ФОТОПОРТРЕТОВ**

Задача определения эмоций является одной из составляющих сложной проблемы анализа фотопортретов для выявления характерных особенностей, связанных с физио-

логическим и психологическим состоянием людей. В работе [1] авторы привели большое количество иллюстраций, анализ которых позволяет классифицировать различные выражения лиц и разоблачать их искусственную имитацию (ложные выражения лиц). В своих исследованиях итальянский физиолог А. Моссо в 1875 г. показал, что в зависимости от величины эмоционального напряжения меняется ряд физиологических показателей человека. Это стало определенным толчком для создания и развития множества инструментов формального выявления (детекции) различных эмоций и их имитации.

Изменение психофизиологического состояния человека проявляется в выражении его лица. Существуют группы мышц лица, которые дают верные признаки эмоций. Эти мышцы сосредоточены в основном на лбу, вокруг глаз и рта. Наиболее характерные состояния этих мышц проявляются на фотопортретах.

Предлагаемый метод определения эмоций основан на использовании текстур указанных зон изображения лица. В качестве текстуры определяются фрагменты изображения, между значениями яркости (цветности) точек которых существуют статистически достоверные связи, что описывает специфические особенности исследуемых зон [2,3]. На предварительном этапе обрабатывается достаточно большое количество изображений лиц со схожими эмоциями и создаются «эталонные» описания текстур для основных типов эмоций. При распознавании типа эмоции на тестовом изображении вначале выделяются характерные фрагменты, затем для их обработки используется множество специальных фильтров и формируется описание нового обрабатываемого фотоизображения. Сравнение тестового и «эталонных» описаний текстурных элементов в виде полярограмм позволяет выявить тип эмоции, наиболее подтвержденный минимумом среднеквадратического отклонения значений по всем осям полярограмм. Возможны также ситуации выбора двух наиболее «близких» типов эмоций или отказ от признания любой из ранее установленных.

Таким образом, предложенный метод использует предварительное обучение, что характерно как для большинства задач распознавания образов, так и для задач обнаружения скрытых закономерностей при обработке больших наборов данных методами Data Mining. Достаточно большой объем обучающего материала позволяет надеяться на приемлемый уровень достоверности получаемых результатов.

Результаты могут быть использованы в биоинженерии, психологии, а также в сфере подготовки и деятельности сил охраны правопорядка.

1. Ekman P., Friesen W. V. *Unmasking the Face*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1984.

2. Бритик В.И., Гвозденко А.Н., Кобзев В.Г., Семенец В.В. Применение текстурного анализа фотоизображений / XII конференция по физике высоких энергий, ядерной физике и ускорителям. – Харьков: ННЦ ХФТИ, 2014. - с.55.

3. Brytik V.I., Zhilina O.Yu., Kobziev V.G. Structural method of describing the texture images / *ECONTECHMOD. An international quarterly journal*. – 2014, Vol.3, No.3, 89-98.

**Споришев К.О.**

## **КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА НОВІ ФОРМИ МАСОВИХ ПРОТЕСТІВ**

За останні десятиліття спостерігається стійкий ріст кількості інформації, що підтверджується результатами дослідження компанії IDC, Cisco. Обсяг "цифрової тіні" — інформації, створеної про людей автоматично, перевищив обсяг інформації, створеної людьми самостійно. Створюється й копіюється величезний обсяг цифрової інформації в глобальних масштабах, темпи їх росту носять стрімкий характер. Щомиті сотні

мільйонів людей створюють і споживають в онлайн-просторі неувявні обсяги інформації, і простір це фактично не має границь, у рамках яких діяли б національні закони.

У першому десятилітті XXI століття число людей, що мають доступ до інтернету, в усьому світі значно виросло з первісних 350 мільйонів, перевищивши два мільярди. У те ж саме час кількість абонентів мобільного зв'язку збільшилася з 750 мільйонів до більш ніж шести мільярдів. До 2025 року більшість жителів Землі за час життя одного покоління подолають шлях від практично повної відсутності доступу до «нефільтрованої» інформації до володіння всією інформацією миру, причому за допомогою пристрою, який уміщається на долоні. Якщо збережеться нинішній темп розвитку технологічних інновацій, більшість із восьми мільярдів землян до того моменту стануть виходити в мережу.

Компанія Cisco оголосила результати щорічного прогнозу Cisco Visual Networking Index ("Індекс розвитку мережевих технологій за період з 2011 по 2017 рр."). Згідно із прогнозом, до 2017 року щорічний обсяг глобального Ір-Трафіка складе 1,3 зетабайт. При цьому тільки за період з 2016 по 2017 рр. прогнозоване збільшення Ір-Трафіка перевищить 330 екзабайт, що майже дорівнює обсягу глобального Ір-Трафіка за 2011 рік (369 екзабайт). Середній обсяг світового Ір-Трафіка в 2017 році виросте до 150 петабайт у годину.

Рости буде не тільки область застосування електронних пристроїв, але також їх швидкість і обчислювальна потужність. За емпіричним законом Мура, швидкість мікропроцесора – подвоюється кожні півтора року. Це означає, що в 2025 році комп'ютер буде обчислювати в 64 рази швидше, чим в 2013-му. Закон фотоніки говорить, що обсяг даних, що виходять із оптоволоконних кабелів, які забезпечують найбільшу швидкість їх передачі, подвоюється приблизно кожні 9 місяців.

Найбільш важливою роллю комунікаційних технологій стане їхня участь у зміні ступеня концентрації влади і її перерозподілі від держав і суспільних інститутів до громадян. Без введення обмежень або спеціальних заходів на випадок надзвичайних обставин сильно ускладниться піймання й покарання злочинців і терористів (а також інша законна діяльність поліції) і при цьому спростяться планування й здійснення злочинів, розміщення в публічному просторі наклепницької, неправильної й іншої потенційно шкідливої інформації. У майбутньому всі країни зіштовхнуться з тими або іншими формами протесту, причому інструментом його організації, мобілізації й залучення міжнародного співтовариства будуть служити телекомунікації. Ті платформи, якими сьогодні користуються протестувальники – Facebook, Twitter, Youtube і тому подібні, – стануть ще дієвіше, оскільки розроблювачі з різних куточків планети знайдуть нові способи застосування відеороликів, зображень і повідомлень у своїх цілях.

У підсумку виникне нова модель поведінки у світі, при якій народи, що мають доступ до нової інформації у віртуальному просторі й незадоволені своїм репресивним або недостатньо прозорим урядом, будуть брати участь у безперервних онлайн-акціях протесту, фактично постійно підтримуючи стан революційної напруги.

**Ткаченко К.М.**

### **ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ АКТИВНОГО РАДІОМАСКАУВАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ СПЕЦОПЕРАЦІЇ ЗІ ЗНЕШКОДЖЕННЯ НЕЗАКОННИХ ЗБРОЙНИХ ФОРМУВАНЬ**

Відповідно до чинного законодавства України, задача боротьби з незаконними збройними формуваннями (НЗФ) покладено на Національну гвардію України (НГУ). Зважаючи на особливості застосування військ НГУ, під час виконання службово-бойових завдань, противник майже за всіх умов оперативної обстановки має можли-

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

вість знаходитись у безпосередній близькості до бойових порядків наших підрозділів. Практика свідчить, що НЗФ часто оснащені сучасними зразками радіоелектронних засобів (РЕЗ). У своїй діяльності вони можуть використовувати засоби радіозв'язку, радіо- радіотехнічної розвідки та радіомоніторингу. Отже, противник може суттєво вплинути на систему радіозв'язку та процес управління підрозділами за допомогою стаціонарних, пересувних та переносних засобів радіоелектронної боротьби.

Результати аналізу показали, що система радіозв'язку НГУ на даний момент не може забезпечити в повному обсязі виконання вимог до своєчасності, достовірності та прихованості радіозв'язку і потребує додаткових засобів захисту для ведення РЕБ. На сучасному етапі, підвищення показників захищеності інформаційного обміну в каналах радіозв'язку НГУ можливо за рахунок модернізації існуючих засобів радіозв'язку, розроблення та застосування нових методів захисту інформаційного обміну.

Основним завданням при застосуванні активних перешкод є створення зон придушення, тобто таких областей простору, в яких виключаються прийом, аналіз і дешифрування маскованих сигналів апаратурою розвідки. Як правило, зони придушення створюють тоді, коли точно відомо розташування засобів радіоелектронної розвідки противника (ЗРЕРп), або коли ці засоби є рухомими. В останньому випадку зони придушення створюють на окремих ділянках руху мобільних ЗРЕРп, в окремих секторах повітряного простору для блокування роботи повітряних ЗРЕРп.

Важливим є те, що перешкоди не повинні заважати роботі РЕЗ, що маскуються, тобто повинна забезпечуватись електромагнітна сумісність.

Аналіз робіт за даним напрямом показав, що загальним недоліком є відсутність можливості оцінювання впливу кількох засобів радіомаскування на розвідвахищеність радіостанцій підрозділів НГУ від кількох засобів радіоелектронної розвідки противника (ЗРЕРп), неможливість проаналізувати забезпечення електромагнітної сумісності цих ЗРМ із власними РЕЗ, неможливість орієнтувати діаграмо спрямовуючий пристрій під певним кутом місця, що є необхідним для захисту радіообміну від повітряних ЗРЕРп.

Отже, для забезпечення необхідного рівня прихованості управління підрозділами НГУ актуальним є вирішення зазначених вище питань.

**Сербин В.В. , Сухий В.В., Михайлова І.В.**

### **ВИМОГИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ПРИ ПОБУДОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ**

У сучасних умовах ведення бойових дій постійно зростають обсяги інформації, яка циркулює у системах управління військовими підрозділами. Сучасний рівень розвитку апаратних і програмних засобів зробив можливим формування та ведення баз даних оперативної інформації на всіх рівнях управління.

Застосування інформаційно-аналітичних систем при управлінні військовими підрозділами Національної гвардії України полегшить прийняття управлінських рішень на основі даних, одержуваних у режимі реального часу. Інформаційно-аналітичні системи в цьому випадку виступають як сучасний високоефективний інструмент підтримки прийняття управлінських рішень на основі наочного й оперативного надання всієї необхідної сукупності даних органам управління, відповідальним за аналіз стану справ і прийняття управлінських рішень.

При цьому інформаційно-аналітична система повинна забезпечувати користувачу доступ до аналітичної інформації, захищеної від несанкціонованого доступу та бути доступною як для первинних ланок управління, так і вищих ланок управління Національної гвардії України. Отже, архітектура сучасної інформаційно-аналітичної системи

повинна забезпечувати функціонування елементів системи управління військовими підрозділами на наступних рівнях:

- а) збір і первинна обробка даних;
- б) отримання, перетворення й завантаження даних;
- в) складування даних;
- г) аналіз даних;

Але система управління військовими підрозділами Національної гвардії України повинна враховувати їх специфіку функціонування в наступних режимах:

- 1) режим повсякденної діяльності;
- 2) режим планового виконання службово-бойових завдань;
- 3) режим виконання службово-бойових (бойових) завдань у надзвичайних обставинах, в умовах введення особливих правових режимів надзвичайного та військового станів.

Кожний з цих режимів характеризується своїми показниками процесу управління, такими як: цикл управління, безпека управління, час реакції системи управління на зовнішні впливи тощо. Відповідно, в кожному з режимів висувуються різні вимоги до оперативності управління, що, у свою чергу, потребує різних видів засобів зв'язку відповідно з бойовими завданнями військового підрозділу.

У доповіді приведено результати аналізу характеристик різних видів сучасних засобів зв'язку, їх відповідності вимогам своєчасності, достовірності та скритності зв'язку та запропоновано основні вимоги до застосування засобів зв'язку при функціонуванні інформаційно-аналітичної системи управління військовими підрозділами Національної гвардії України.

**Сербин В.В. , Тертишник С.В., Копань Б.В.**

## **ЗАСТОСУВАННЯ MESH-ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ**

Необхідність створення єдиного інформаційного простору військових підрозділів Національної гвардії України зумовлена появою нових форм і способів ведення бойових та антитерористичних дій, відповідних способів управління діями військових підрозділів, наприклад, мережоцентричною концепцією ведення бойових дій; використаням у процесах управління сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій. Досвід локальних війн і збройних конфліктів за участю США і НАТО показав, що існує можливість забезпечення високої швидкості передачі інформації по радіомережах до 1,5 млрд. слів в хвилину, що дозволяє скоротити цикл управління військами більш ніж в 2,5 рази.

У сучасних умовах ведення бойових дій проблема забезпечення каналів зв'язку для управління військовими підрозділами є найактуальнішою та найгострішою. Особливо це актуально для тактичної ланки управління в умовах міста, де присутні значні радіоперешкоди.

Спочатку технологія MESH створювалася на замовлення Міністерства оборони США як система зв'язку, яка швидко розгортається, та для обміну цифровими даними між мобільними об'єктами в бойових діях. На даний час мережа MESH поряд з мобільними може включати стаціонарні об'єкти. Передача даних всередині мережі здійснюється на основі IP-технології, що дозволяє здійснювати обмін практично будь-яким видом даних. Усередині мережі можлива передача даних у чистому вигляді, передача відео зображень і голосовий зв'язок (при використанні IP-телефона).

Мережі MESH володіють наступними унікальними можливостями, які відсутні в інших системах бездротового доступу:

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

- а) мобільність (гарантована передача при під час руху об'єкта);
- б) визначення місця розташування об'єкта з точністю  $\pm 10\text{м}$  без використання системи GPS;
- в) надійність з'єднання;
- г) підвищена стійкість до механічних впливів (як правило апаратура відповідає жорстким вимогам військових стандартів Міністерства оборони США);
- д) гарантована стійкість каналу зв'язку (адаптація до радіочастотним інтерференції з боку інших систем);
- е) організація мережі, яка має властивості самоорганізації, самовідновлення і самобалансування;
- є) легка масштабованість;
- ж) висока продуктивність;
- з) багаторівнева автентифікація абонентів для забезпечення безпеки і динамічне управління новими абонентськими пристроями.

У доповіді приведено характеристики та досвід застосування ДП «КБ «Південне» апаратури радіоEthernet з технологією MESH, яка використовується при управлінні ракетних підрозділів на різних ланках управління.



<b>ЗМІСТ</b>	
Емельянова В.О. Задача оценки земли под заброшенными промышленными объектами	3
Волошина В.О. Оцінка особливостей землевідведення при будівництві струнного транспорту «SkyWay»	4
Метешкин К.А., Демура М.А. Особенности решения транспортных задач на основе ГИС анализа	5
Павленко И.С., Пастушенко Н.С., Педро Вивалдо, Файзулаева О.Н. К вопросу использования фазовых характеристик голосового сигнала пользователя в системах аутентификации	7
Кухар М.А. Характеристика методики розробки онтології земельних відносин України	9
Новикова О.О. Інформаційна технологія підтримки прийняття кадрових рішень для вищого навчального закладу	10
Козлов Ю.В., Новикова О.О. Визначення ступеню готовності викладача до виконання службових обов'язків	10
Козлов Ю.В., Новикова О.О. Метод побудови ранжируваних списків кандидатів на заміщення посад для прийняття кадрових рішень	11
Козлов В.С., Козлов Ю.В. Компетентнісний метод вирішення завдань оцінювання професійної діяльності викладача	12
Штонда Р.М., Процюк Ю.О., Черниш Ю.О. Деякі заходи та засоби технічного захисту інформації щодо запобігання несанкціонованого доступу до інформації через телефонні лінії зв'язку	13
Штонда Р.М., Гук О.М., Мальцева І.Р. Захист автоматизованих систем управління від впливу шкідливих програм та вірусів	14
Козубцов І.М. Куцаєв В.В. Козубцова Л.М., Терещенко Т.П., Черноног О.О. Обговорення єдиного підходу до побудови методики оцінки кібернетичної захищеності ІТС організації	15
Юхов О.Ю., Малюк В.Г. Оцінювання заводозахищеності радіоканалу зв'язку підрозділів Національної гвардії у міських умовах	17
Онищук С.В. Алгоритм роботи органів управління прикордонного загону щодо прогнозування протиправної діяльності	18
Герасимов С.В., Тимочко О.І., Зуєв П.П. Автоматизація мобільної лабораторії вимірювальної техніки	20
Борисенко М.В., Шапран Ю.Є. Метод оптимізації параметрів контрольно-діагностичних систем за інформаційним критерієм	21
Іванець М.Г., Лабунець В.О., Чуйков Д.В. Забезпечення електромагнітної сумісності радіотехнічних засобів при проведенні спецоперації	23
Звиглянич С.М., Скопінцев О.О. Модель розрахунку впливу осколкового поля на об'єкти ураження	25
Герасимов С.В., Тимочко О.І. Методи та засоби контролю технічного стану безпілотних літальних апаратів	26
Власік С.М., Сметана Є.А., Лабунець В.О. Розробка радіотехнічних систем для блокування засобів радіозв'язку при проведенні спеціальних операцій	27
Борисенко М.В., Шапран Ю.Є. Автоматизована система контролю та діагностики радіотехнічної апаратури	28
Скопінцев О.О. Задача вибору вражаючої комбінації при плануванні ударів по малорозмірним захищеним об'єктам	29
Зуєв П.П., Тимочко О.О. Метод формалізації задачі ситуаційного аналізу у повітряному просторі	30

Голубничий Д.Ю., Денисович Н.В. Аналіз існуючих методів протидії кібератакам	31
Корехов А.О. Інформаційно-комунікаційні технології у процесі підготовки майбутніх бакалаврів автосправи до використання автомобільної техніки у професійній діяльності	33
Котова М.А., Климченко С.В., Каревік О.О. Автоматизація повірки комбінованих аналогових електровимірювальних приладів	35
Побережний А.А. Особливості розроблення спеціалізованого програмного забезпечення геоінформаційної системи Національної гвардії України	36
Дробаха Г.А., Лісцин В.Е. Технології імітаційного моделювання, експертних і геоінформаційних систем у вирішенні службово-бойових завдань Національної гвардії України	37
Pomaza-Ponomarenko A.L. The role of institutional and informational components in the system of public administration of the social regional security	38
Мазіашвілі А.Р., Корольова Н.А. Дослідження застосування інфокомунікаційних систем з використанням штучних нейронних мереж у телекомунікаційних мережах	40
Душкін В.Д., Мельник В.М., Сидоренко І.І. Використання MS Excel при самостійному опрацюванні питань з лінійної алгебри	41
Дроб Н.Ч. Використання індивідуального підходу при навчанні курсантів ВВНЗ іноземної мови	42
Дроб Н.Ч. Застосування інформаційних технологій у навчанні іноземної мови	43
Kuzmenko K.M. The use of information technologies in the process of formation of cadets competence at higher military academies	45
Khmelevskiy S.I., Stakhova M.O. Modern computer technologies application for academic performance rating of cadets at higher military academies	45
Хмелевський С.І., Федорчук А.Є. Рекомендації з самостійного вивчення англійської мови військовослужбовцями	46
Балакірева С.М., Павленко М.А., Петров О.В. Розробка методу узагальнення характеристик повітряних об'єктів	47
Павленко М.А., Тимочко А.И., Руденко В.Н., Бердник П.Г. Перспективы развития системы высшего образования	47
Данилов Ю.А., Медведев В.К., Павленко М.А., Ясинецкий В.П., Могилатенко А.В. Построения алгоритмов сопровождения траекторий воздушных объектов с учетом их возможного неразрешения	48
Несміян О.Ю., Павленко М.А., Осієвський С.В., Поліщук С.В., Берковський В.В. Особливості термінологічної варіантності при обробці спеціальних та науково-технічних текстів	49
Павленко М.А., Зуев П.П. АСУ и их использование в современных условиях ведения войны	50
Тимочко А.И., Павленко М.А., Касьяненко М.В., Литвиненко М.И., Полонский Ю.И. Процесс обеспечения радиолокационной информацией региональных центров управления воздушным движением	51
Самокіш А.В., Олизаренко С.А., Капранов В.О., Толкаченко Є.С. Застосування нечітких множин типу 1 для побудови ієрархічної нечіткої продукційної моделі для формалізації процесу визначення характеру ведення бойових дій	52
Шило С.Г., Борозенець І.О., Мажаров В.С. Система мовних одиниць тексту внутрішньої мови системи підтримки прийняття рішень в АСУ спеціального призначення	52
Шило С.Г., Щербак Г.В., Мажаров В.С. Принципи використання внутрішньої мови системи підтримки прийняття рішень в АСУ спеціального призначення	53
Щербак Г.В., Борозенець І.О., Павленко М.А. Послідовність стадій проведення концептуального аналізу знань для системи підтримки прийняття рішень в АСУ	

спеціального призначення	53
Павленко М.А., Якобінчук О.В., Бесчасний А.М., Кіріллов І.Г. Підхід до обробки природномовних повідомлень в системі підтримки прийняття рішень АСУ спеціального призначення	53
Бойко В.М., Гаврилов А.Б., Рондін Ю.П., Петрашко Ю.В. Результати визначення точностних характеристик передачі еталонних сигналів часу за стандартом IEEE 1588 V2	54
Климченко С.В., Удніков О.М., Шеховцова І.О. Автоматизація процесу передавання одиниці потужності в коаксіальних трактах надвисоких частот	55
Коротій О.О., Дуболазов Ю.О. Дослідження проблем інформатизації процесів управління метрологічним забезпеченням	56
Ковальов М.М., Мироненко О.В. Шляхи розвитку метрологічного забезпечення апаратури споживачів глобальних супутникових навігаційних систем	57
Талабко О.Д., Меркулов О.А., Ноженко О.М. Інформаційно-аналітичний огляд виконання завдань з метрологічного забезпечення Збройних сил України у 2017 році	59
Ніколенко В.В., Крихтін Ю.О., Красинський С.В. Шляхи вдосконалення підготовки особового складу військових формувань України	61
Бойко В.М., Ноженко О.М., Меркулов О.А. Військово-метрологічне супроводження розробки (модернізації) зразків озброєння та військової техніки як складова частина науково-технічного супроводження	62
Троцько М.Л., Нарезній О.П., Світенко М.І., Кохановська Т.А. Дослідження атаки ДЕМА на криптомодуль тактичної навігаційної системи координатно-часового забезпечення локальних конфліктів	63
Сокорчук І.П. Програмний комплекс із FAT клієнт-серверною архітектурою для SOHO сегменту	64
Шведун В.О. Державне регулювання безпеки рекламної інформації	65
Васильцова Н.В., Путятін В.П., Комяк В.В. Маршрутизація при евакуації людей з висотних будівель	67
Путятін В.П., Васильцова Н.В., Комяк В.В. Маршрутизація перевезень при радіаційному забрудненні	69
Мота А.Ф. Інформаційно-аналітичне забезпечення протидії нелегальній міграції органами Державної прикордонної служби України	70
Железко Б.А., Кобзев В.Г., Синявская О.А. Дуальное обучение и ИТ-предпринимательство как перспективы развития в области информационных технологий образования	72
Романюк В.А. Дослідження можливості підвищення точності вимірювань концентрації частинок вибухових речовин методами дистанційного зондування	74
Романюк В.А., Стародубцев С.О. Застосування інформаційних технологій в повсякденній діяльності військових частин	75
Шамшин А.П. ИКТ в лабораторном практикуме по физике	75
Воробйов Є.С., Павленко М.А., Черток О.А., Гладишев М.Г. Клітинний автомат як метод вибору маршруту польоту ударної авіації	77
Узлов Д.Ю., Власов А.В., Струков В.М. Использование современного инструментария в криминальной аналитике	78
Богуцький С.М., Краснік М. Я. Досвід використання геоінформаційних систем для забезпечення діяльності сухопутних військ збройних сил НАТО	79
Дружинін С.В., Климович О.К. Методика оцінки мобільності інформаційно-телекомунікаційної мережі спеціального призначення	80
Поліщук Л.І., Богуцький С.М., Лаврут Т.В. Урахування досвіду країн НАТО при створенні АСУ військами і зброєю у Збройних Силах України	81
Богуцький С.М., Беляков В.Ф., Заєць Я.Г. Особливості виконання завдань артилерійськими підрозділами при протидії диверсійно-розвідувальним силам противника	82

Поліщук Л.І., Пашетник О.Д., Лаврут Т.В. Завдання по удосконаленню системи управління силами оборони України	83
Демидов З. Г. Online-дневник	83
Свергунова Ю.О., Лисечко В.П. Застосування методу QOFDM для підвищення абонентської ємності когнітивних радіомереж	84
Узлов Д.Ю., Власов О.В. Real-time intelligence crime analytics system (RICAS) – инновационная интеллектуальная система криминального анализа данных	85
Жученко О.С., Приходько С.І., Штомпель М.А. Біоінспіровані методи оптимізації завадостійких кодових конструкцій	87
Драглюк О.В., Плугова О.Б., Цимбал І.В. Необхідність геоінформаційних технологій у військових формуваннях	87
Кузнецов О.О., Кіян А.С., Кузнецова Т.Ю., Деменко Є.Є. Електронний цифровий підпис на основі надмірних кодів	89
Кузнецов А.А., Сергиенко Р.В., Прокопович-Ткаченко Д.И., Белозерцев И.Н. Алгебраический иммунитет симметричных шифров	90
Кузнецов О.О., Шеханін К.Ю., Колгатін А.О., Флоров С.В. Приховування даних у структуру файлової системи сімейства FAT	92
Кузнецов О.О., Тимченко В.А., Фроленко В.О., Єрьомін Є.С. Експериментальні дослідження сучасних потокових симетричних шифрів	94
Онищенко Ю.М., Гнусов Ю.В. Застосування інформаційно-аналітичних інструментів для забезпечення кібербезпеки	96
Коршенко В.А. Використання системи дистанційного навчання Moodle для професійної освіти, перепідготовки та підвищення кваліфікації сил охорони правопорядку України	97
Кривоножко Г.Є., Гуржій П.М., Садиков О.І., Гуржій І.А. Використання моделі СОСОМО II при розробці спеціалізованого програмного забезпечення	98
Кротов В.Д. Інформаційна система обробки даних як основа системи підтримки прийняття рішення системи управління зв'язком спеціального призначення	100
Кротов В.Д., Станович О.В. Аналіз застосування технології IP в польових Ad-Hoc мережах спеціального призначення	102
Станович О.В., Кротов В.Д. Принципи організації і побудови єдиної телекомунікаційної мережі спеціального призначення	104
Іохов О.Ю. Оцінювання функціонування систем і комплексів радіозв'язку угруповань військ (сил) в умовах завадової обстановки	106
Марилів О.О., Олексенко В.П., Сова О.Я. Використання протоколів транспортного рівня моделі OSI для управління потоками даних в мобільних радіомережах класу MANET	107
Басараб О.К. Застосування геоінформаційних технологій при використанні пересувних комплексів технічного спостереження	108
Прокопенко Є.В., Мул Д.А. Криптографічні засади захисту інформації в інтегрованій інформаційно-телекомунікаційній системі «ГАРТ» Державної прикордонної служби України	109
Белокурський Ю.П., Іохов О.Ю., Козлов В.Є., Щербина О.О. Вимірювання діаграм спрямованості антен системи радіозв'язку за допомогою квадрокоптрів	110
Баулін Д.С., Одейчук А.М., Горелишев С.А., Манжура С.А. Математичне моделювання взаємодії вражаючого елемента та багатошарової перешкоди різної архітектури	110
Халимов Г.З., Марухненко А.С. Исследование криптосистемы mst3 на судзукі 2-группах	112
Северінов О.В., Халімова С.В. Побудова нечітких біометричних контейнерів на основі кодових конструкцій	114

Кириченко І.В., Шубін І.Ю. Інформаційні технології управління ресурсами в системах електронного навчання	115
Гончаров П.В., Папай О.О., Шубін І.Ю. Розробка метрік адаптації для електронних навчальних ресурсів	116
Микусь С.А. Концептуальні основи теорії створення та застосування інформаційної технології підтримки прийняття рішень в функціонально стійкій системі зв'язку	118
Лановий О.Ф., Золотухін О.В. Використання фаззінгу для забезпечення інформаційної безпеки	119
Ерошенко О.А., Прасол І.В., Семенец В.В. О построении системы мышечной электро-стимуляции для курсантов	120
Ерошенко О.А., Прасол І.В. Информационные технологии определения параметров стимулов систем электромиостимуляции	122
Карасюк В. В., Кобзев В. Г. Онтологія правових знань для навчання	124
Семенец В.В., Бритик В.И., Кобзев В.Г. Особенности обработки подводных изображений в задачах распознавания образов	126
Семенец В.В., Бритик В.И., Кобзев В.Г. Об одном методе определения расстояния	127
Семенец В.В., Бритик В.И., Кобзев В.Г. О методе определения эмоций при обработке фотопортретов	127
Споришев К.О. Комунікаційні технології та нові форми масових протестів	128
Ткаченко К.М. Застосування засобів активного радіомаскування під час проведення спецоперації зі знешкодження незаконних збройних формувань	129
Сербин В.В. , Сухий В.В., Михайлова І.В. Вимоги щодо застосування різних видів засобів зв'язку при побудові інформаційно-аналітичних систем для управління військовими підрозділами	130
Сербин В.В. , Тертишник С.В., Копань Б.В. Застосування mesh-технологій в автоматизованих системах управління військовими підрозділами	131
Зміст	133
Абетковий покажчик авторів публікацій	138

## АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ ПУБЛІКАЦІЙ

## Білоруський державний економічний університет, м. Мінськ, Білорусь

<i>Железко Б.А.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	72
<i>Синявская О.А.</i>	- канд. економ. наук, доцент, доцент кафедри	72

## Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, м. Київ

<i>Гук О.М.</i>	- ст. наук. співробітник НДВ НЦЗІ	14
<i>Гуржій П.М.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., начальник НДЛ НЦЗІ	98
<i>Гуржій І.А.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	98
<i>Драглиук О.В.</i>	- начальник НДВ	18
<i>Козубцов І.М.</i>	- канд. техн. наук, професор РАЕ, пров. наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	15
<i>Козубцова Л.М.</i>	- викладач кафедри	15
<i>Кривоножко Г.Є.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., начальник НДЛ НЦЗІ	98
<i>Кротов В.Д.</i>	- провідний науковий співробітник НДЛ НЦЗІ	100, 102, 104
<i>Куцаєв В.В.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	15
<i>Мальцева І.Р.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	14
<i>Марилів О.О.</i>	- ад'юнкт	107
<i>Плугова О.Б.</i>	- науковий співробітник НДЛ НЦЗІ	87
<i>Олексенко В.П.</i>	- начальник факультету	107
<i>Процюк Ю.О.</i>	- провідний науковий співробітник НДЛ НЦЗІ	13
<i>Садиков О.І.</i>	- пров. наук. співробітник НДВ НЦЗІ	98
<i>Сова О.Я.</i>	- докт. техн. наук, с.н.с., начальник кафедри	107
<i>Станович О.В.</i>	- начальник НДВ	102, 104
<i>Терещенко Т.П.</i>	- ст. наук. співробітник	15
<i>Черниш Ю.О.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	13
<i>Цимбал І.В.</i>	- наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	87
<i>Штонда Р.М.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ НЦЗІ	13, 14

## Військова частина А 0785, м. Харків

<i>Бойко В.М.</i>	- начальник НДВ – заступник командира військової частини	54, 62
<i>Гаврилов А.Б.</i>	- канд. техн. наук, ст. наук. співробітник	54
<i>Дуболазов Ю.О.</i>	- наук. співробітник НДЛ	56
<i>Климченко С.В.</i>	- наук. співробітник НДЛ	34, 55
<i>Ковальов М.М.</i>	- наук. співробітник НДВ	57
<i>Коротій О.О.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ	56
<i>Котова М.А.</i>	- наук. співробітник НДЛ	34
<i>Красинський С.В.</i>	- наук. співробітник	61
<i>Крихтін Ю.О.</i>	- канд. техн. наук, пров. наук. співробітник НДВ	61
<i>Меркулов О.А.</i>	- наук. співробітник НДВ	58, 62
<i>Миرونенко О.В.</i>	- наук. співробітник НДВ	57
<i>Ніколенко В.В.</i>	- заступник начальника НДВ	61
<i>Ноженко О.М.</i>	- ст. наук. співробітник НДВ	57, 62
<i>Петрашко Ю.В.</i>	- наук. співробітник	54
<i>Рондін Ю.П.</i>	- канд. техн. наук, ст. наук. співробітник	54
<i>Світенко М.І.</i>	- канд. техн. наук, провідний науковий співробітник НДВ	63
<i>Троцько М.Л.</i>	- канд. техн. наук, наук. співробітник	63
<i>Удніков О.М.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ	55
<i>Шеховцова І.О.</i>	- наук. співробітник НДЛ	55

## Головне управління зв'язку та інформаційних систем Генерального штабу Збройних Сил України, м. Київ

<i>Черноног О.О.</i>	- ст. офіцер відділу	15
----------------------	----------------------	----

## Головне управління Національної поліції в Харківській області, м. Харків

<i>Власов А.В.</i>	- заступник начальника управління ІАП	78, 85
<i>Онїщенко Ю.М.</i>	- канд. наук з держ. управління, інспектор відділу ІАП	96
<i>Узлов Д.Ю.</i>	- канд. техн. наук, начальник управління ІАП	78, 85

<b>Державний університет інфраструктури та технологій, Київ</b> <i>Шапран Ю.Є.</i>	-	21, 28
<b>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, м. Вінниця</b> <i>Зув П.П.</i>	- канд. техн. наук	20, 30
<b>Міністерство оборони України, м. Київ</b> <i>Чуйков Д.В.</i>		23
<b>Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький</b>		
<i>Басараб О.К.</i>	- канд. техн. наук, доцент кафедри	108
<i>Мота А.Ф.</i>	- канд. юрид. наук, доцент, докторант	70
<i>Мул Д.А.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	109
<i>Корехов А.О.</i>	- ст. викладач кафедри	33
<i>Онищук С.В.</i>	канд. військ. наук, старший викладач кафедри	18
<i>Прокопенко Є.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, професор кафедри	109
<b>Національна академія Національної гвардії України, м. Харків</b>		
<i>Баулін Д.С.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., ст. наук. співробітник НДЛ	110
<i>Горєлишев С.А.</i>	- канд. техн. наук, доцент, ст. наук. співробітник НДЛ	110
<i>Дробаха Г.А.</i>	- докт. військ. наук, професор, голов. наук. співробітник НДЛ	36
<i>Душкін В.Д.</i>	- канд. ф.-м. наук, доцент, доцент кафедри	40
<i>Іохов О.Ю.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., доцент, начальник кафедри	17, 106, 110
<i>Козлов В.Є.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	12, 110
<i>Лісіцин В.Е.</i>	- наук. співробітник НДЛ	39
<i>Малюк В.Г.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	17
<i>Манжура С.А.</i>	- ад'юнкт	110
<i>Мельник В.М.</i>	- ст. викладач кафедри	40
<i>Новикова О.О.</i>	- доцент кафедри	10, 11
<i>Побережний А.А.</i>	- ст. наук. співробітник НДЛ	35
<i>Романюк В.А.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	74, 75
<i>Сидоренко І.І.</i>	- канд. ф.-м. наук, доцент, доцент кафедри	40
<i>Спорішев К.О.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	128
<i>Стародубцев С.О.</i>	- канд. військ. наук, доцент, доцент кафедри	75
<i>Ткаченко К.М.</i>	- ад'юнкт	129
<i>Шамшин О.П.</i>	- канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри	75
<b>Національна академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів</b>		
<i>Беляков В.Ф.</i>	- наук. співробітник	82
<i>Богуцький С.М.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., пров. наук. співробітник	79, 81, 82
<i>Заєць Я.Г.</i>	- наук. співробітник	82
<i>Климович О.К.</i>	- канд. техн. наук, ст. наук. співробітник, докторант	80
<i>Краснік М.Я.</i>		79
<i>Лаврут Т.В.</i>	- канд. геогр. наук, доцент, ст. наук. співробітник	81, 83
<i>Пащетник О.Д.</i>	- канд. техн. наук, доцент, ст. наук. співробітник	83
<i>Поліщук Л.І.</i>	- ст. наук. співробітник	81, 83
<b>Національний науковий центр «ХФП», м. Харків</b>		
<i>Одейчук А.М.</i>	- канд. техн. наук, старший науковий співробітник	110
<b>Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, м. Київ</b>		
<i>Микусь С.А.</i>	- канд. військ. наук, доцент, професор кафедри	118
<i>Могилатенко А.С.</i>	- слухач	49
<i>Поліщук С.В.</i>	- канд. військ. наук, ст. викладач кафедри	49
<b>Національний університет цивільного захисту України, м. Харків</b>		
<i>Комяк В.В.</i>	- канд. техн. наук, старший викладач кафедри	67, 69
<i>Помаза-</i>	- канд. держ. упр., начальник наук. відділу проблем держ.	38
<i>Пономаренко А.Л.</i>	безпеки навчально-науково-виробничого центру	
<i>Шведун В.О.</i>	- доктор наук з держ. упр., старший науковий співробітник	65

**Полтавський музей авіації та космонавтики**

*Дружинін С.В.* - канд. військ наук, доцент, провідний наук. співробітник 80

**Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків**

*Жученко О.С.* - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри 87

*Корольова Н.А.* - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри 39

*Лисечко В.П.* - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри 84

*Мазіашвілі А.Р.* - аспірант 39

*Приходько С.І.* - докт. техн. наук, професор, проректор з наук.-педаг. роботи 87

*Свергунова Ю.О.* - аспірант 84

*Штемпель М.А.* - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри 87

**Фірма XXI століття, м. Гамбург, ФРН**

*Тімочко О.О.* 30

**Харківський національний університет внутрішніх справ**

*Гнусов Ю.В.* - канд. техн. наук, доцент, зав. кафедри 96

*Демидов З.Г.* - наук співробітник НДЛ 83

*Коршеник В.А.* - канд. юр. наук, зав. НДЛ 97

*Онищенко Ю.М.* - канд. наук з державного управління, інспектор 96

*Струков В.М.* - канд. техн. наук, доцент, зав. кафедри 78

**Харківський національний університет ім. В.М. Каразіна**

*Бердник П.Г.* - канд. техн. наук, доцент, ст. викладач кафедри 47

*Белозерцев І.Н.* 90

*Деменко Є.Є.* 89

*Єрьомін Є.С.* 94

*Кіян А.С.* 89

*Колгатін А.О.* 92

*Кохановська Т.А.* - студентка 63

*Кузнєцов О.О.* - докт. техн. наук, професор, професор кафедри 89, 90, 92, 94

*Кузнєцова Т.Ю.* 89

*Нарєжній О.П.* - канд. техн. наук, доцент кафедри 63

*Прокопович-Ткаченко Д.І.* 90

*Сергиєнко Р.В.* 90

*Тимченко В.А.* 94

*Флоров С.В.* 92

*Фроленко В.О.* 94

*Шеханін К.Ю.* 92

**Харківський національний університет міського господарства ім. А.Н. Бекетова**

*Кухар М.А.* - аспірант 9

*Метешкин К.А.* - докт. техн. наук, професор, професор кафедри 5

*Волошина В.О.* - студентка 4

*Емельянова В.О.* - студентка 3

*Демура М.А.* - студент 5

**Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба**

*Балакірева С.М.* 46

*Бесчасний А.М.* 53

*Берковський В.В.* - канд. техн. наук, доцент, професор кафедри 49

*Борисенко М.В.* - канд. техн. наук 21, 28

*Борозенець І.О.* - канд. техн. наук, викладач кафедри 52, 53

*Власік С.М.* - канд. техн. наук, с.н.с., ст. наук. співробітник 27

*Воробійов Є.С.* - ад'юнкт 77

*Герасимов С.В.* - докт. техн. наук, с.н.с., пров. наук співробітник 20, 26

*Гладишев М. Г.* - інженер кафедри 77

*Голубничий Д.Ю.* - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри 31

*Данилов Ю.А.* 48



<i>Денисович Н.В.</i>	- студентка	31
<i>Дроб Н.Ч.</i>	- ст.наук. співробітник навч.-наук. центру мовної підготовки	41, 43
<i>Звиглянич С.М.</i>	- канд.техн.наук, старший науковий співробітник	25
<i>Зуев П.П.</i>		49
<i>Іванець М.Г.</i>	- канд.техн.наук	23
<i>Капранов В.О.</i>		52
<i>Касьяненко М.В.</i>		51
<i>Кіріллов І.Г.</i>		53
<i>Кузьменко К.М.</i>	- мол. наук. співробітник навч.-наук. центру мовної підготовки	44
<i>Литвиненко М.И.</i>		51
<i>Мажаров В.С.</i>		52, 53
<i>Медведев В.К.</i>		48
<i>Несміян О.Ю.</i>	- викладач кафедри	49
<i>Олизаренко С.А.</i>	- заступник начальника кафедри	52
<i>Осієвський С.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	49
<i>Павленко М.А.</i>	- докт. техн. наук, доцент, начальник кафедри	46, 47, 48, 49, 51, 53, 77
<i>Петров О.В.</i>		46
<i>Полонский Ю.И.</i>		51
<i>Руденко В.М.</i>	- канд. техн. наук, доцент	47
<i>Самокіш А.В.</i>	- ад'юнкт	52
<i>Сметана Є.А.</i>	- наук.співробітник	27
<i>Стахова М.О.</i>	- наук. співробітник навч.-наук. центру мовної підготовки	45
<i>Скопінцев О.О.</i>		25, 29
<i>Тимочко О.І.</i>	- докт. техн. наук, професор, професор кафедри	20, 26, 47, 51
<i>Толкаченко Є.А.</i>	- ад'юнкт	52
<i>Федорчук А.Є.</i>	- наук. співробітник навч.-наук. центру мовної підготовки	46
<i>Хмелевський С.І.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., начальник навч.-наук. центру мовної підготовки	45, 46
<i>Черток О.А.</i>	- ад'юнкт	77
<i>Шило С.Г.</i>	- канд. техн. наук, доцент	52, 53
<i>Щербак Г.В.</i>		53
<i>Якобінчук О.В.</i>		53
<i>Ясинецький В.П.</i>		48
<b>Харківський національний університет радіоелектроніки</b>		
<i>Белокурський Ю.П.</i>	- асистент кафедри	110
<i>Бритик В.И.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	126, 127
<i>Васильцова Н.В.</i>	- канд. техн. наук, с.н.с., доцент, доцент кафедри	67, 69
<i>Гончаров П.В.</i>	- асистент кафедри	116
<i>Ерошенко О.А.</i>	- магістрант	120, 122
<i>Золотухін О.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	119
<i>Карасюк В. В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	124
<i>Кириченко І.В.</i>	- аспірант кафедри	115
<i>Кобзев В.Г.</i>	- канд. техн. наук, доцент. с.н.с., доцент кафедри	72, 124, 126
<i>Козлов Ю.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	11, 12, 13
<i>Лановий О.Ф.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	119
<i>Марухненко А.С.</i>	- студент	112
<i>Павленко И.С.</i>	- магістрант	7
<i>Папай О.О.</i>	- магістрант	116
<i>Пастушенко Н.С.</i>	- канд. техн. наук, професор, професор кафедри	7
<i>Педро Вивалдо</i>	- аспірант	7
<i>Прасол И.В.</i>	- докт. техн. наук, професор, професор кафедри	120, 122
<i>Северінов О.В.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри	114
<i>Семенец В.В.</i>	- докт. техн. наук, професор, ректор	120, 126, 127
<i>Сокорчук І. П.</i>	- ст. викладач кафедри	64
<i>Файзулаєва О.Н.</i>	- канд. техн. наук, асистент кафедри	7
<i>Халимов Г.З.</i>	- докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри	112,114
<i>Щербина О.О.</i>	- канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри,	110
<i>Шубін І.Ю.</i>	- к.т.н., доцент, професор кафедри	115, 116

<b>Харківський національний технічний університет сільського господарства ім Петра Василенка</b>		
<b>Путятін В.П.</b>	доктор техн. наук, професор, професор кафедри	67, 69
<b>Штаб Повітряного командування «Центр», м. Васильків</b>		
<b>Лабунець В.О.</b>		23, 27
<b>Центр дистанційного навчання Академії праці, соціальних відносин та туризму, м. Київ</b>		
<b>Каревік О.О.</b>	- канд.техн.наук, керівник Центру	34
<b>Центральне управління метрології і стандартизації Збройних Сил України, м. Київ</b>		
<b>Талабко О.Д.</b>	- начальник інформаційно-аналітичного відділу	59
<b>ДП «КБ «Південне»</b>		
<b>Копань Б.В.</b>	- інженр програміст першої категорії	131
<b>Сербин В.В.</b>	- провідний фахівець	130,131
<b>Сухий В.В.</b>	- провідний фахівець	130
<b>Михайлова І.В.</b>	- інженр	130
<b>Тертишник С.В.</b>	- інженр першої категорії	131

**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.

Упорядники: *В.Є. Козлов, Новикова О.О.*

Комп'ютерна верстка: *Новикова О.О.*

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 9,43. Тираж 100 пр. Зам. № 8.

---

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.