

## СЕКЦІЯ 2

### НАУКОВЕ СУПРОВОДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ ЄДИНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЄЮ ТА ППО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Керівники секції: генерал-майор О.І. Кушнір;  
к.т.н. професор Б.І. Нізієнко  
Секретар секції: майор М.В. Науменко

#### МОЖЛИВОСТІ СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ЗА ПОРЯДКОМ ВИКОРИСТАННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ УКРАЇНИ ЗАСОБІВ РАДІОТЕХНІЧНОЇ І РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ РОЗВІДКИ

*О.І. Кушнір; Б.І. Нізієнко, к.т.н., проф.;*

*В.М. Грачов, к.т.н., доц.; О.В. Сісков, к.т.н., с.н.с.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Обґрунтована доцільність та актуальність сумісного застосування комплексів «Кольчуга» і активних оглядових радіолокаційних станцій (РЛС) за принципом інформаційного доповнення шляхом об'єднання інформації від засобів радіотехнічної розвідки (РТР) і активних оглядових РЛС в автоматизованій системі управління (АСУ) для вирішення завдань контролю повітряного простору та розвідки повітряного противника. Зазначено недоцільність самостійного використання комплексів «Кольчуга» для вирішення завдань контролю за порядком використання повітряного простору. Точність супроводження та неоднорідність темпу оновлення даних недостатні для вирішення зазначених завдань. Доведено, що для реалізації одночасного застосування комплексів «Кольчуга» та активних оглядових РЛС необхідно забезпечити спряження цих комплексів з комплексами засобів автоматизації (КЗА) типу 9С162. Визначено, що для цього необхідно провести доробку відповідного засобу РТР для забезпечення видачі координатної та некоординатної інформації в узгоджених протоколах та провести доробку КЗА типу 9С162 для забезпечення прийому та обробки інформації від комплексів «Кольчуга» (внести доповнення в тактико-технічне завдання на дослідно-конструкторську роботу (ДКР) «Ореанда-ПС» та контракт на виконання ДКР).

#### ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ЗНАНИЙ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТАКТИЧЕСКОЙ ВАЖНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЦЕЛЕЙ ПРОТИВНИКА

*А.И. Волков<sup>1</sup>; П.П. Зуев<sup>2</sup>; Г.В. Левцов<sup>3</sup>, д.т.н., проф.; А.И. Тимочко<sup>3</sup>, к.т.н., доц.*

<sup>1</sup>*Штаб Командования Воздушных Сил;*

<sup>2</sup>*Воздушное Командование «Юг»;*

<sup>3</sup>*Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба*

В процессе управления средствами воздействия по воздушным целям (ВЦ) в условиях дефицита ресурсов возникает необходимость установления строгой очередности обстрела ВЦ. Результаты анализа предопределяют необходимость изменения принципов категорирования ВЦ. Предлагается проводить его с учетом не только пространственного положения ВЦ, но и типа, их состава и распо-

ложения в структуре удара, направленности на объекты прикрытия. В основу предлагаемого подхода положено понятие тактической важности ВЦ. Учитывая характер решаемых задач, формально тактическая важность ВЦ описывается комплексной характеристикой и определяется: максимальной важностью объектов прикрытия на курсе j-й цели; категорией потенциальной важности воздушной цели; тактическим назначением ВЦ в ударе, которое можно определить по результатам означивания поведенческих признаков; составом цели; категорией относительной важности цели с учетом возможности ее уничтожения активными средствами воздействия.

## **ПРОБЛЕМИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СУПРОВОДУ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ**

*Д.А. Гриб, к.військ.н., доц.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

За роки незалежності науково-технічний супровід (НТС) розробки сучасних систем озброєння зазнав значних змін, прилаштовуючись до швидкоплинного часу. Головною проблемою організації НТС в ці роки була відсутність нормативної бази для організації цієї роботи. Вступ в дію Наказу Міністра оборони від 07.07.2011 р. № 390 дозволив вирішити основні з існуючих проблем, але поза цим Наказом залишилися ще ряд питань, які необхідно вирішувати в інтересах справи створення сучасних систем озброєння. В доповіді наведені шляхи їх вирішення. Пропозиції базуються на досвіді НТС найбільш складних та важливих систем озброєння, в яких автору довелося прийняти участь.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ РТР У СУЧАСНИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

*В.М. Грачов, к.т.н., доц.; О.В. Довбня, к.т.н., с.н.с.; С.Є. Селезньов*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Радіолокаційні станції, що є основними джерелами інформації про повітряну обстановку в системі ППО, в сучасних умовах ведення бойових дій мають серйозний недолік – це їх принцип дії. Випромінюючи електромагнітні хвилі, РЛС виявляють свою бойову позицію й стають основними цілями ураження при прориві ППО противником. В той же час станції радіотехнічної розвідки за принципом дії не мають цього недоліку, крім того мають ряд переваг що робить їх використання доцільним. Нажаль в існуючих комплексах засобів автоматизації, що є на озброєнні Повітряних Сил, координатна та некоординатна інформація від засобів РТР не використовується. Де які існуючі комплекси засобів автоматизації старого парку здатні обробляти лише інформацію про координати пеленгів від оглядових РЛС та здійснювати виявлення траєкторій постановників перешкод методом триангуляції. Таким чином, з метою підвищення вірогідності та повноти інформації, в перспективних комплексах засобів автоматизації типу 9С162 доцільно використовувати координатну та некоординатну інформацію від засобів РТР та здійснювати її об'єднання радіолокаційної інформацією від оглядових РЛС. У доповіді подано результати досліджень щодо обґрунтування доцільності використання в перспективних комплексах засобів автоматизації типу 9С162 координатної та некоординатної інформації від засобів РТР та визначені методи її об'єднання з радіолокаційної інформацією від оглядових РЛС.

## **СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ В СОВРЕМЕННЫХ И ОЖИДАЕМЫХ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ**

*Б.А. Демидов, д.т.н, проф.; Т.В. Кулешова; О.А. Хмелевская, к.т.н.  
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба*

В современных условиях общепризнанные и традиционные модели управления силами и средствами вооруженной борьбы начали коренным образом претерпевать изменения в связи с развитием информационных технологий и внедрением автоматизированных систем управления, создаваемых на их основе, а также в связи со стремительным переоснащением войск информационно-насыщенными образцами ВВТ, высокоточными средствами разведки, поражения и информационного противоборства. Признавая важность научно-технических исследований и разработок, направленных на оснащение вооруженных сил новыми средствами вооруженной борьбы, первостепенное значение в научных кругах ведущих стран придается исследованиям в области совершенствования управления вооруженными силами. Теоретической базой управления вооруженной борьбой в информационную эпоху считается концепция сетевидной войны с использованием единого информационного пространства. Это обеспечивается внедрением цифровых технологий при формировании интегрированных информационно-вычислительных сетей различного масштаба.

## **МЕТОДИКА ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗНАТЬ ПРО ПРОЦЕС ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З КЛАСИФІКАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СУДНА-ЗАГРОЗИ ЗДІЙСНЕННЯ ТЕРОРИСТИЧНИХ АКТИВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

*С.А. Олизаренко<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; І.М. Проворов<sup>1</sup>, к.військ.н., доц.; В.І. Девяткін<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;  
<sup>2</sup>в/ч А1215*

Одним з напрямків підвищення оперативності та достовірності класифікації повітряне судно-загроза (ПСЗ) здійснення терористичних актів є автоматизація даного процесу за рахунок використання інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. З математичної точки зору задачу класифікації ПСЗ можна представити як задачу віднесення об'єкту з визначеними характеристиками до наперед заданого класу. При цьому, перехід від приналежності ПСЗ від одного до іншого класу є поступовим, тобто не однозначним. В зв'язку з цим, в даному випадку доцільним є використання нечітких класифікаторів на основі нечіткого логічного виведення. В рамках дослідження питань нечіткого логічного виведення актуальними є питання побудови та функціонування нечітких логічних систем інтервального типу 2 (НЛС ІТ2) для вирішення задач нечіткої класифікації. Інтервальні нечіткі множини типу 2 (ІНМТ2) в якості значень лінгвістичних змінних зі складу передумов та висновків відповідних нечітких продукційних правил НЛС ІТ2 забезпечують формалізацію більшої кількості додаткових ступенів невизначеності у порівнянні з класичними нечіткими множинами, є «реалізуемими» при розробці НЛС та мають меншу обчислювальну складність у порівнянні з загальними нечіткими множинами типу 2. Однак, на даний час відсутні нечіткі класифікатори, що безпосередньо забезпечують автоматичну класифікацію ПСЗ на основі використання НЛС ІТ2, що в свою чергу визначає актуальність розробки методики формалізації знань про процес прийняття рішень з класифікації ПСЗ в умовах невизначеності на основі використання ІНМТ2.

## **МЕТОД ПОБУДОВИ ГРАФУ ДОРІГ З ІНТЕГРАЦІЄЮ ДАНИХ ПРО ЛІНІЙНІ ТА ТОЧКОВІ ПРОСТОРОВІ ОБ'ЄКТИ**

*М.П. Батурицький, к.т.н., с.н.с.; З.З. Закіров, к.т.н., с.н.с.; Л.В. Польшина  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Основною складовою вихідних даних при рішенні задач моделювання дій Повітряних Сил в системі розіграшу бойових дій «Віраж РД» є цифрова карта України у спеціальному обмінному форматі MIF, який реалізує векторну форму подання географічних даних. Формат цієї карти, її поділ на окремі листи та розміщення даних ускладнює її використання у розрахунках оптимального маршруту перевезення матеріальних засобів та ОВТ залізничним транспортом і (або) автомобільними колонами. Для забезпечення оперативності отримання результатів розрахунку маршруту та можливості застосування відомих алгоритмів пошуку найкоротших шляхів у зважених графах були розроблені: 1) форма подання просторових даних, необхідних для розрахунків оптимального маршруту у вигляді двох зважених помічених плоских неорієнтованих простих графів без ребер від'ємної ваги: графу автодоріг та графу залізниць; 2) метод, що виконує побудову цих графів із просторових даних вихідної цифрової карти. Запропонований метод дозволяє інтегрувати лінійні та точкові просторові об'єкти вихідної цифрової карти у граф доріг, де точність подання даних не нижча за точність вихідної цифрової карти та забезпечувати якісне рішення задачі розрахунку маршрутів руху.

## **СПОСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ ОЦВС ОПР УКРАЇНИ НА ПУНКТАХ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ, ОБЛАДНАНИХ КЗА «ОРЕАНДА-ЦЕНТР»**

*В.М. Грачов, к.т.н., доц.; С.М. Александров, к.т.н., с.н.с.; В.А. Шевченко  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Згідно з Положенням про об'єднану цивільно-військову систему організації повітряного руху (ОЦВС ОПР) України на систему покладається виконання таких основних завдань: планування і регулювання діяльності у сфері використання повітряного простору України; обслуговування повітряного руху в повітряному просторі України; дійснення контролю за додержанням порядку і правил використання повітряного простору України. ОЦВС ОПР складається з підрозділів, що входять до складу Державного підприємства обслуговування повітряного руху України. Державне регулювання діяльності підрозділів ОЦВС ОПР здійснює Мінтранс та Міноборони на підставі відповідної угоди. В особливий період керівництво діяльністю підрозділів ОЦВС ОПР здійснюється Генеральним штабом Збройних Сил. Головним оперативним підрозділом ОЦВС ОПР є Український центр планування використання повітряного простору України та регулювання повітряного руху (Украероцентр). В особливий період Украероцентр підпорядковується Генеральному штабу Збройних Сил України і, таким чином, подача заявок на використання повітряного простору України, розробка, погодження та доведення планів використання повітряного простору здійснюється під контролем Генерального штабу Збройних Сил України. Для отримання планової інформації про польоти повітряних суден від засобів автоматизованої системи (АС) «Центр» необхідно розгорнути віддалені робочі місця автоматизованої системи планування повітряного руху та диспетчерського контролю (ВРМ АС ППР/ДК) на пунктах управління Повітряних Сил Збройних Сил України, обладнаних комплексами засобів автоматизації (КЗА) «Ореанда-Центр». Для цього необхідно вирішити організаційні питання та технічні питання спряження і узгодження складу планової інформації про польоти повітряних суден і інформаційних про-

токоліи її отримання. Для забезпечення спряження КЗА «Ореанда» та АС «Центр» Украероцентру необхідно використовувати запропоновану схему та відповідний склад інформації для видачі на КЗА «Ореанда-Центр». Створення єдиного інформаційного простору для органів управління Державної авіаційної служби України (в особі ДП ОПР «Украерорух» та Украероцентру) та Міністерства оборони України (в особі пунктів управління Повітряних Сил ЗС України) є обов'язковою умовою автоматизації вирішення завдань і функцій ОЦВС ОПР України на особливий період в КЗА «Ореанда-Центр» в рухомому та стаціонарному варіантах. В першу чергу, до складу інформації для видачі з АС «Центр» на КЗА пунктів управління Повітряних Сил пропонується включити наступні дані: а) плани польотів; б) траєкторна інформація по всіх супроводжуваних радіолокаційними постами системи ОПР повітряним суднам (категорія 62); в) планова та оперативна інформація по супроводжуваним повітряним суднам; г) повідомлення щодо порушень повітряними суднами правил використання повітряного простору. У перспективній АСУ Повітряних Сил у першу чергу повинні бути реалізовані задачі контролю порядку використання повітряного простору України. Створення єдиного інформаційного простору та автоматизація процедур передачі планової інформації та інформації диспетчерського контролю від АС «Центр», та її використання на пунктах управління Повітряних Сил є обов'язковою умовою якісного виконання цієї задачі.

### **ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОННИХ КАРТ МІСЦЕВОСТІ ДЛЯ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*О.С. Бодяк, к.т.н.; О.С. Турковський, к.т.н., доц.; О.В. Шевченко  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Розглянуті загальна структура електронних карт місцевості (ЕКМ) і нормативи по їх створенню. До ЕКМ, як до інформаційної системи, пред'являються всі вимоги, що сформульовані для інформаційних систем, які засновані на базах даних. При цьому вони доповнюються набором картографічних вимог. Структура інформації в ЕКМ повинна забезпечувати наслідування принципів представлення інформації в традиційної картографії, а також забезпечувати розширення як вглиб – за рахунок додавання нових атрибутів, так і у широчінь – шляхом додавання нових шарів. Уся інформація, що міститься в ЕКМ, ділиться на дві основні категорії – базову та тематичну. До базової відноситься інформація, що відображається на стандартній топографічній карті, відповідного масштабу. Розглянутий зміст базових шарів ЕКМ. Проаналізовано основні формати файлової системи в якій міститься ЕКМ: MapInfo, ESRI, AutoDesk и Intergraph. Розглянуті їх основні переваги та недоліки. Розглянуті задачі, що вирішуються в автоматизованих системах управління спеціального призначення за допомогою ЕКМ, та сформовані додаткові вимоги до ЕКМ. На основі проведеного аналізу обрані: формат ЕКМ, потрібні масштаби та склад інформації, що повинен міститися в ЕКМ.

### **ВИБІР СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБМІНУ ДАНИМИ ПЕРСПЕКТИВНОГО АВТОМАТИЗОВАНОГО КОМАНДНОГО ПУНКТУ З ІСНУЮЧИМИ ТА ПЕРСПЕКТИВНИМИ ВОГНЕВИМИ ЗАСОБАМИ**

*М.І. Володін, к.т.н., с.н.с.; В.О. Шевченко; Е.Ю. Першина  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Розглядаються принципи побудови системи обміну даними перспективного автоматизованого командного пункту. Обґрунтована доцільність використання ком-

бінованої схеми обміну даними. Схема з комутацією каналів обміну даними забезпечує високу швидкість обміну даними. Канал зв'язку використовується для обраного напрямку монополярно. Перевагами схеми є простота апаратної та програмної реалізації. Недоліком такої схеми є апаратна надлишковість, яка пропорційна кількості абонентів при одночасному сеансі обміну даними. Схема з комутацією повідомлень забезпечують часове ущільнення каналів обміну даними. Це дозволяє зменшити кількість технічних засобів обміну даними пропорційно до кількості об'єктів спряження, обмін даними з якими організований в межах одного каналу (мережі) зв'язку. Разом з тим, наявність об'єктів, які потребують монополярного використання каналу зв'язку на час, що перевищує цикл обміну даними з іншими об'єктами, суттєво обмежує області використання такої схеми. Схема з комутацією пакетів є розвитком схеми з комутацією повідомлень. Повідомлення поділяються на пакети, комутація та доставка яких здійснюється при обміні даними. Доцільність використання такої схеми виникає при наявності розгалуженої мережі обміну даними. Перевага в структурі повідомлень незначних за розміром кодограм та відсутність на об'єктах спряження засобів обробки пакетів обмежує використання такої схеми. Комбіновані схеми застосовуються при неможливості використання виключно однієї з вищенаведених схем.

### **ПРИСТРІЙ СИНХРОНІЗАЦІЇ ОБМІНУ ТЕЛЕКОДОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В РАДИОМЕРЕЖАХ З ПСЕВДО-ВИПАДКОВОЮ ЗМІНОЮ РАДІОЧАСТОТИ**

*М.І. Володін, к.т.н., с.н.с.; В.О. Шевченко; Е.Ю. Першина  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Запропоновано макет пристрою синхронізації обміну телекодовою інформацією (ПСОТІ), який призначений для організації та підтримання циклу синхронного (адресного) обміну даними між автоматизованими командними пунктами (АКП) частин (підрозділів) ППО СВ та об'єктами управління (ОУ), з використанням радіолінії зв'язку на базі радіостанцій Р-030у. ПСОТІ забезпечує синхронний обмін інформацією, яка узгоджена за часом. Таким чином забезпечується підтримання циклів синхронізації прийому-передачі у реальному масштабі часу, які відповідають циклам роботи радіостанції в режимі з псевдо-випадковою зміною радіочастоти (ПЗРЧ). Обмін даними здійснюється послідовним способом при використанні побічної передачі інформації. Інформаційні блоки видаються в радіостанцію через комунікаційний порт RS-232 на швидкості 115200 біт/с. Обмін даними між радіостанціями (в радіоканалі) здійснюється на швидкості 9600 біт/с. Ефективна пропускна здатність каналу зв'язку лежить в межах 6000..4000 біт/с та залежить від кількості абонентів. Макет ПСОТІ виконаний у вигляді модульної плати, яка розміщується в конструктивному шасі апаратури передачі даних, ПСОТІ може бути виконано у вигляді функціонально закінченого пристрою. Запропонований пристрій дозволяє організувати синхронний обмін телекодовою інформацією між об'єктами (АКП та ОУ, до чотирьох) з заданим темпом обміну (від 1 с) в перешкодозахищеному режимі з ПЗРЧ.

### **АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ СУПРОВОДОМ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНОГО КОМАНДУВАННЯ**

*Ю.В. Глебов, к.т.н., доц.; В.С. Загрювий  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Основним джерелом інформації про повітряну обстановку в Повітряних Силах є радіотехнічні війська (РТВ). Завданнями РТВ як при несенні бойового чер-

гування, так і при веденні бойових дій є забезпечення бойовою й розвідувальною інформацією пунктів управління Повітряних Сил. Бойова й розвідувальна інформація відрізняється повнотою, точністю параметрів, використовується відповідно для оцінки обстановки та для вирішення завдань цілерозподілу, видачі даних цілевказівки й керування автоматизованим наведенням винищувачів на цілі. При цьому видача абонентам бойової й розвідувальної інформації здійснюється одними тими ж автоматизованими джерелами радіолокаційної інформації. У зв'язку із цим джерело інформації в умовах дефіциту продуктивності повинно регулювати свої можливості по визначенню параметрів повітряних об'єктів відповідно до потреб пунктів управління. У цей час у підрозділах РТВ, які оснащені радіолокаційними екстракторами, практично зняті обмеження по визначенню «бойових» значень площинних координат і їх похідних, чого не можна сказати про значення висоти. Оснащення висотомірів екстракторами суттєво підвищило точність виміру висоти повітряних об'єктів, але не підвищило їх продуктивність у зв'язку з тим, що розворот висотоміра на азимут цілі здійснюється механічно. Це вимагає розподіляти можливості висотомірів підрозділу по визначенню висоти. Дана математична постановка визначення періодичності визначення висоти відповідно до вимог споживачів інформації. Запропонована методика визначення вихідних даних для управління супроводом повітряних об'єктів.

### **КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАГРОЗ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

*Д.В. Сумцов, к.т.н., доц.; С.В. Осієвський, к.т.н., доц.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

На даний час завдання захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах стають все більш актуальними. Про це свідчить загальносвітова тенденція збільшення кількості атак на ресурси мережних інформаційних систем, в тому числі ресурси Інтернет. Для пошуку ефективних шляхів протидії атакам на мережні ресурси необхідно виявити існуючі в конкретній інформаційній системі загрози безпеки інформації для їх подальшого блокування. В залежності від виду, характеру, тривалості, місця та інших параметрів загрози їх можна певним чином класифікувати. Класифікація загроз дасть змогу обрати необхідні засоби для забезпечення потрібного рівня захисту інформації. У доповіді запропонований метод класифікації загроз безпеки інформації в мережних інформаційних системах, який, на відміну від існуючих, формування класів здійснює з урахуванням існуючих та перспективних програмно-технічних мережних засобів захисту інформації.

### **ПИТАННЯ ЩОДО ВИКОНАННЯ СПІВВІДНОШЕННЯ ТРИВАЛОСТІ СТАДІЙ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

<sup>1</sup>*Ю.Ф. Кучеренко<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; В.М. Гордієнко<sup>1</sup>;*

<sup>2</sup>*Ю.С. Литвинов<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.; М.Ф. Линник<sup>2</sup>, к.т.н.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;*

*Національний технічний університет «ХПИ»*

Враховуючи специфіку організації та здійснення процесу створення автоматизованих систем військового призначення (АСВП), можливо зробити висновок, що він в багатому поки що не визначений, особливо у плані розробки співвідношення тривалості виконання стадій їх життєвого циклу. Існуючі державні стандарти коли-

шнього СРСР і ДСТУ, а також нормативні документи, у тому числі і Міністерства оборони України визначають загальні організаційні питання та регламентують в основному складі і перелік проектної та робочо-конструкторської документації, яку необхідно розробити при створенні відповідних автоматизованих систем, основні принципи їх створення, функції, перелік виконання заходів на відповідних стадіях та етапах їх створення. Військових стандартів, які б фіксували особливості з розробки АСВП, як складних систем у повному обсязі, на жаль, не існує, а тому, нема упорядкованості і визначеності щодо вирішення питання дотримання необхідного співвідношення тривалості виконання стадій життєвого циклу при створенні АСВП, що в кінцевому рахунку повинно визначити своєчасність проведення її розробки, виготовлення, модернізації та заміни на нову систему відповідного науково-технічного рівня.

### **НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНТЕГРОВАНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Ю.Ф. Кучеренко<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; В.М. Гордієнко<sup>1</sup>; М.Ю. Кузнєцова<sup>1</sup>;  
Ю.С. Литвинов<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.*

<sup>1</sup>*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;*

<sup>2</sup>*Національний технічний університет «ХПИ»*

Останні збройні конфлікти показують про зміщення акценту характеру їх проведення у інформаційну площину, що обумовлює необхідність впровадження сучасних інформаційних технологій та створення інтегрованих автоматизованих систем військового призначення з метою всебічного та якісного забезпечення процесу управління сучасними міжвидовими угрупованнями (МУ) у єдиному інформаційному середовищі при веденні бойових дій. Таким чином, для забезпечення перемоги над військами противника та його системами управління в сучасних війнах, необхідно здійснити розробку перспективної інтегрованої автоматизованої системи управління МУ, яка забезпечить: автоматизовану постановку бойових завдань мобільним підрозділам сухопутних військ, авіації та морським групам коаліційних сил при проведенні ними сумісних бойових дій; контроль за обстановкою у зоні проведення операції та здійснюватиме управління даними підрозділами у реальному масштабі часу; виявлення, ідентифікацію та точне визначення координат важливих об'єктів та цілей противника, а також їх знищення; об'єднання різних систем управління, контролю та розвідки для створення єдиного інформаційного поля у зоні проведення операції, з метою формування загальної повітряної, морської та наземної обстановки.

### **МЕТОД ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Ю.Ф. Кучеренко, к.т.н., с.н.с.; В.М. Гордієнко; С.І. Сімонов; Т.В. Кулешова  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

В даній доповіді пропонується до розгляду метод оцінки ефективності автоматизованих систем військового призначення (АСВП) за результатами визначення їх стану. При вирішенні питання оцінки ефективності АСВП за даним методом здійснюється оцінка стану АСВП за основними складовими, що її утворюють, а саме: організаційною, функціональною та технічною складовою та показниками, які їх характеризують. Організаційна складова характеризується рівнем укомплектованості та підготовки особового складу, функціональна – переліком завдань,



що вирішуються автоматизованим способом, точністю і терміном їх вирішення, ступенем їх обґрунтованості; технічна – характеризується кількістю відповідних пунктів управління, їх ступенем захищеності, рівнем оснащення їх комплексів засобів автоматизації та їх технічною надійністю. Ефективність АСВП, в даному випадку, буде визначатись як інтегральна оцінка найменшого значення одного з трьох загальних показників ефективності її складових в певний момент часу. Здійснивши оцінку загального показника ефективності кожної з основ АСВП можливо визначити і комплексний показник її ефективності на певний момент часу.

Враховуючи стан АСВП в певний фіксований момент часу можливо проводити заходи щодо поліпшення якості її функціонування як у повсякденній діяльності так і під час ведення бойових дій.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЕТАЛОННОГО СЕРВЕРУ ЧАСУ ЄДИНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ**

*А.М. Носик<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; О.М. Носик<sup>2</sup>, к.т.н.; О.П. Нарезній<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;*

*<sup>2</sup>Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України*

На даний час автоматизація процесів управління та обробки інформації здійснюється на усіх рівнях управління. Розв'язання задачі забезпечення режиму реального часу (real-time) єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) нерозривно пов'язане із завданнями формування системної шкали часу і синхронізації з нею всіх компонентів системи. У цей час питання застосування еталонних серверів часу при створенні ЄАСУ Збройних Сил України, що синхронізується з національною шкалою координованого часу UTC(UA), недостатньо досліджено. Для реалізації в комп'ютерному середовищі єдиного часу за допомогою програмно-апаратних засобів на практиці створюються еталонні сервери часу. При цьому застосування часової синхронізації необхідне не лише при початковому завантаженні робочої станції, але й періодично в процесі роботи ЄАСУ. У зв'язку із цим потребують дослідження питання щодо створення еталонних серверів часу для синхронізації (звірення) поточного часу в вузлах і серверах мережі, вибору методу (протоколу) розповсюдження сигналів точного часу, забезпечення мінімізації похибок при розповсюдженні таких сигналів, а також вибір системи єдиного часу для забезпечення якісної взаємодії, раціонального використання мережних ресурсів ЄАСУ.

### **ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ О ПРОЦЕССАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ВАРИАНТОВ УДАРОВ ВОЗДУШНОГО ПРОТИВНИКА ПРИ ОТРАЖЕНИИ ЕГО УДАРОВ**

*С.А. Олизаренко, к.т.н., с.н.с.; А.В. Довбня, к.т.н., с.н.с.; А.В. Перепелица*  
*Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба*

Основным вопросом оценки воздушного противника на дальних подступах к обороняемым объектам является уточнение (распознавание) варианта действий воздушного противника, в частности, уточнение (распознавание) направления главного удара. Особенность данного процесса распознавания заключается в том, что выполняется он в условиях нестохастической неопределенности данных о замысле действий противника. Повышение оперативности распознавания варианта действий воздушного противника позволяет увеличить располагаемое время для принятия решений на отражение удара, а повышение обоснованности – обес-

печить выбор рационального варианта отражения удара. Одним из основных направлений повышения оперативности и обоснованности решения подобного класса задач является автоматизация их решения с использованием знания ориентированных СППР, разработанных с использованием интеллектуальных информационных технологий. Основным элементом архитектуры данных систем является база знаний. Однако, в настоящее время отсутствует технология создания базы знаний о процессах распознавания вариантов ударов воздушного противника с учетом нестохастической неопределенности. Таким образом, имеет место противоречие, заключающееся, с одной стороны, в необходимости создания базы знаний о процессах распознавания вариантов ударов воздушного противника, с другой стороны, в отсутствии технологии ее создания. Данное противоречие определяет актуальность разработки технологии создания соответствующей базы знаний в составе перспективных комплексов средств автоматизации.

### **ОБ'ЄДНАННЯ ОЗНАКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ І РОЗПІЗНАВАННЯ КЛАСІВ ЦІЛЕЙ В АСУ ППО З ВИКОРИСТАННЯМ ДВОРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ АЛФАВІТІВ КЛАСІВ**

*В.М. Грачов, к.т.н., доц.; В.О. Капранов; О.В. Гусарева  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Розглядається інформаційна підсистема АСУ ППО, що включає різнотипні джерела інформації розпізнавання, на кожному з джерел використовуються різні ознаки цілей: траєкторні, сигнальні амплітудні, сигнальні частотно-часові і ін. Кожне з джерел реалізує попереднє розпізнавання цілей в алфавітах класів джерел, що не співпадають між собою і з алфавітом класів КП, і видає на КП у кожному циклі оновлення інформації значення апостеріорної вірогідності класів об'єктів. Об'єднання інформації розпізнавання різнотипних джерел пропонується проводити шляхом використання дворівневої системи алфавітів класів цілей. На нижньому рівні представлені алфавіти двох джерел інформації різного типу, на верхньому рівні алфавіт класів КП. Зв'язок між алфавітами класів реалізується з використанням коефіцієнтів зв'язку, визначених експертним методом. Розрахунок апостеріорної вірогідності класів на КП, при отриманні від одного з джерел нової інформації розпізнавання, проводиться з використанням співвідношення Байєса. Визначення класу цілі в алфавіті КП проводиться по критерію ідеального спостерігача. Використання пропонованого методу об'єднання різнорідної інформації розпізнавання в АСУ ППО дозволить реалізувати завдання розпізнавання класів спостережуваних цілей і забезпечити підвищення ефективності управління військами і бойовими засобами.

### **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСА ВИРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦІЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ПЛАНИРУЕМОГО ПЕРЕХВАТА В УСЛОВИЯХ НЕСТОХАСТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

*С.А. Олизаренко, к.т.н., с.н.с.; В.О. Храпчинский, к.т.н.; В.А. Капранов  
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба*

Повышение боевых возможностей СВН, совершенствование тактических приемов, изменение форм и способов их применения, динамичность обстановки усложняют процесс принятия решений о перехвате воздушных целей противника. Одним из этапов данного процесса является этап выработки рекомендаций по определению параметров планируемого перехвата. Повышение качества и опера-

тивності вироботки рекомендацій забезпечується в першу чергу за счет автоматизації процесу рішення даної задачі. Непосредственно рішення задачі здійснюється в умовах нестохастической неопределенности, которая связана с тем, что значительная часть входных данных задачи доступна в виде информации, представляемой интервально-оцениваемыми и лингвистическими значениями; процесс решения задачи представляется в виде совокупности эвристических правил, получаемых на основе анализа руководящих документов и опыта лиц боевого расчета; у входных и выходных данных отсутствуют свойства статистической устойчивости и закона распределения вероятности. Одним из этапов автоматизации решения данной задачи является ее формализация. Однако существующие методы формализации данной задачи не обеспечивают учет нестохастической неопределенности. Таким образом, существует противоречие между необходимостью автоматизации процесса выработки рекомендаций по определению параметров планируемого перехвата и ограниченными возможностями существующих методов формализации данной задачи.

### **СТЕГАНОГРАФІЯ – НАУКА ПРИХОВАННОГО УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ**

*К.С. Васюта, к.т.н., доц.; О.В. Ревін; С.О. Щербінін; О.І. Бабенко, к.військ.н., доц.  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Управління військами неможливо без обміну інформацією. При неприхованому управлінні військами система управління залишається відкритою для радіорозвідки. Криптографічні методи захисту інформації на даний час не дозволяють достатньо приховати сам факт передачі інформації, оскільки шифрування привертає увагу несанкціонованого спостерігача. Вирішити проблему прихованого управління військами можливо із застосуванням стеганографічних методів обміну інформацією. Якщо криптографія приховує зміст повідомлення, то стеганографія приховує сам факт існування повідомлення при його передачі. Електронні засоби комунікації, такі як телефон, телефакс, телеграф і радіостанції різного класу на сьогоднішній час дають можливість отримати приголомшливий масив службової та конференційної інформації, яка відноситься до досліджуваного об'єкту радіотехнічної розвідки. Тому під прихованим управлінням військами слід розуміти приховання на сам перед самого факту обміну інформацією між пунктами управління. Це досягається як передачею радіосигналу, рівень якого менше рівня шуму спостереження, так і використання складних шумоподібних сигналів. Таким чином, використання стеганографічних методів приховання факту передачі інформації дозволяє протидіяти видовій і радіоелектронній розвідці, так щоб звести до мінімуму ймовірність виявлення сигналу та обсяг інформації, одержуваної супротивником про характеристики радіотехнічних систем передачі інформації і місце розташування їх активних елементів.

### **МЕТОД СПРОЩЕНОГО АНАЛІЗУ РИЗИКІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ**

*А.В. Ленишин, к.т.н., доц.  
Харківський національний університет радіоелектроніки*

Закон України "Про захист персональних даних" (чинний з 01.01.11р.), визначає категорію персональні дані (ПД) як "відомості чи сукупність відомостей про фізичну особу, яка ідентифікована або може бути конкретно ідентифікована".

Таке визначення є загальним, і отже як ПД може розглядатися широке коло відомостей. У доповіді розглядаються алгоритми, що дозволяють визначити чи належать певні відомості до категорії ПД. Ряд авторів під віднесенням інформації до ПД розуміють надання інформації певного грифу обмеження доступу, але такий підхід не є коректним, оскільки ПД може відноситися до відкритої інформації, а може становити конфіденційну, службову інформацію чи державну таємницю. У доповіді розглядаються умови за яких ПД може бути віднесена до інформації з обмеженим доступом. Слід зазначити, що погляд на захист ПД як на сукупність заходів та засобів, що спрямовані на забезпечення конфіденційності не завжди себе виправдовує, оскільки, згідно сучасних підходів, механізми захисту слід обирати за критерієм потенційних збитків, для суб'єкта персональних даних, а це стосується і таких властивостей як "цілісність", "доступність", "анонімність". За приблизними оцінками керівництва Державної служби України з питань захисту персональних даних, на сьогодні у країні нараховуються кілька мільйонів баз ПД, зрозуміло, що побудова комплексних систем захисту інформації для всіх автоматизованих систем де обробляється ПД є складною задачею. У доповіді пропонується метод спрощеного аналізу ризиків, застосування якого дозволить мінімізувати зусилля на обґрунтування базового переліку механізмів захисту ПД.

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРА АСУ ПРИ ОЦІНЦІ МЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ**

*М.А. Павленко, к.т.н.; В.М. Руденко, к.т.н., доц.; П.Г. Берднік;  
В.С. Підлипська; О.М. Ніколенко*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Розробка нових інформаційних технологій в сучасних автоматизованих системах управління, призводить до змін структури системи інформаційного забезпечення діяльності оператора. Це може привести до змін в структурі діяльності оператора. Використання нового підходу до відображення метеообстановки на КЗА 9С162 вимагає необхідності проведення додаткових досліджень діяльності оператора на етапі видачі інформації, з метою урахування змінених умов роботи оператора. Це, в свою чергу, скоротить час сприйняття інформації оператором, час видачі цієї інформації і, відповідно, прийняття рішень пов'язаних з оцінкою метеообстановки.

#### **МИНИМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В КСА МЕТОДАМИ АДАПТИВНОЙ РЕШЕТЧАТОЙ ФИЛЬТРАЦИИ**

*И.Г. Кириллов, к.т.н., с.н.с., доц.; П.А. Клименко*

*Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба*

Постоянный рост боевых возможностей средств воздушного нападения, расширение перечня решаемых ими задач повышают требования к качеству обнаружения и сопровождения целей. Последнее в свою очередь требует реализации сложных с вычислительной точки зрения высокоэффективных (оптимальных или квазиоптимальных) методов обработки радиолокационной информации (РЛИ). Такие методы основываются на применении математического аппарата матричной линейной алгебры, математического программирования, статистических решений и т.д. В условиях жестких временных ограничений и при широком внедрении современных цифровых

технологій по-прежнему актуальною является задача минимизации вычислений при реализации функциональных задач в КСА. Показано, что большинство задач обработки РЛИ сводится к операциям с «оценочными» корреляционными матрицами (КМ) флюктуаций помех, ошибок измерений, фильтрации параметров и других. В условиях имеющейся специфики таких матриц практически целесообразным является использование численных методов на основе адаптивных решетчатых фильтров (АРФ). Обоснован способ минимизации вычислений в таких задачах при использовании АРФ, состоящий в ограничении обработки только в нескольких (4...6) его первых ступенях. Показано, что при этом в целом ряде практически важных случаев не только до 12...15 раз сокращаются вычислительные затраты, но и повышается эффективность обработки, например, сигналов, при оценке энергетического отношения «сигнал / шум» на выходе системы междупериодной обработки РЛС.

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗОЙ ДАННЫХ В СРЕДЕ ГЕТЕРОГЕННОЙ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ**

*О.В. Петров; Р.В. Королев, к.т.н.*

*Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба*

Предложен агрегативно-декомпозиционный подход к формализации процесса обработки информации. Он позволил выделить структурные компоненты процесса альтернативной формализации в среде гетерогенной вычислительной сети (ГМС) и построить укрупненный граф альтернативной формализации, учитывающий основные связи, отражающие порядок следования, объемы и потоки обрабатываемой информации между различными иерархическими уровнями. Данный граф явился базой при формализации задачи выбора оптимальной структуры ГМС. Формализована задача, выбора оптимальной структуры ГМС, базирующаяся на теоретико-множественном подходе с учетом предложенного критерия максимальной интенсивности использования вычислительного ресурса. Ее применение определило структурные связи между основными элементами математической модели системы управления базой данных (СУБД) в среде ГМС и позволило упростить ее разработку, дав возможность провести деструктуризацию модели до базовых элементов "узел" и "задача". Предложен способ распределения задач СУБД по узлам вычислительной сети. Он позволил построить математическую модель функционирования ГМС, которая основывается на формализации как объектов управления, так и требований, предъявляемых к исследуемой СУБД. Результатом является нелинейная оптимизационная задача булева программирования, решение которой служит базисом для разработки метода инсталляции СУБД в среде ГМС.

### **ГРАДІЄНТНИЙ МЕТОД ВИДІЛЕННЯ КОНТУРУ ОБ'ЄКТА РОЗПІЗНАВАННЯ**

*О.І. Тимочко, к.т.н., доц.; О.М. Маменко*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Пропонується метод автоматизації процесу обробки даних при розпізнаванні об'єкта. Суть методу полягає у виділенні контурів об'єктів на фоні місцевості, тобто вирішення задачі виділення сигналу на фоні шумів. Використовується поняття градієнта двовимірної функції  $f(x,y)$ . Під цим маємо на увазі вектор, складовими якого є частинні похідні функції по відповідним аргументам [1]. Відомо, що найважливішою властивістю вектора-градієнта є те, що він направлений в сторо-

ну максимального росту функції  $f(x,y)$  в кожній точці. Доведено, що з кожною точкою зображення пов'язані два напрямки, розташовані ортогонально одне одному. Вздовж одного з цих напрямків швидкість зміни функції  $f$  максимальна, а вздовж іншого – мінімальна. Тому кінцевий результат отримаємо за допомогою вибору максимуму із цих двох чисел в кожній точці зображення [1, 2]. Сформована матриця є вихідним зображенням з виділеним контуром об'єкта розпізнавання. Але деякі елементи вихідного зображення не відповідають контуру самого об'єкта. Для вирішення цього питання, введемо поріг  $T$ :  $\forall F_0(x, y) \leq T, F_0(x, y) = 0$ . Значення порогу  $T$  обирається емпірично та залежить від ряду факторів, таких як умови зйомки, характер місцевості, тип фотографічних засобів. Зазвичай вихідне зображення розглядається в інтервалі значень елементів  $[0;1]$ , тому і поріг обирається з цього діапазону відповідно.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ ОТ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*Д.А. Даниленко*

*Кировоградский национальный технический университет*

Развитие современных телекоммуникационных технологий привело к резкому увеличению объемов обрабатываемой и передаваемой информации в телекоммуникационных системах и сетях, повышению вероятностно-временных требований к ее достоверности, оперативности и безопасности. В связи с этим особую актуальность приобретают методы и средства защиты телекоммуникационных систем и сетей от действий вредоносного программного обеспечения, а также построенные на их основе сетевые системы обнаружения и предотвращения вторжений. В докладе определяются системы обнаружения и предотвращения вторжений СОВ (Intrusion Detection System – IDS) и система предотвращения вторжений – СПВ (Intrusion Prevention System – IPS) Также выделены основные компоненты архитектуры СОВ. Сетевая СОВ (Network-based IDS, NIDS) отслеживает вторжения, проверяя сетевой трафик и ведет наблюдение за несколькими хостами. Приводится классификация СПВ по выполняемым активным действиям СПВ *Перспективным направлением* дальнейших исследований является разработка анализаторов поведения трафика и сетевой активности используемого пользователями программного обеспечения, экспериментальная оценка эффективности анализаторов и обоснование практических рекомендаций по обнаружению вредоносного программного обеспечения и предотвращению соответствующих вторжений.

### **МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ СЕРВЕРУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ**

*О.М. Дресев; О.В. Коваленко*

*Кіровоградський національний технічний університет*

Сучасні телекомунікаційні системи характеризуються великою кількістю різноманітного трафіку, який передається між серверами, комутаторами та маршрутизаторами у мережах. Аналіз вимог, які пред'являються до доставки даних у сучасних телекомунікаційних мережах, показав, що при передачі цього трафіку, необхідно забезпечити не тільки безпомилковість (достовірність), але й своєчасність та достатньо високу оперативність доставки інформаційних повідомлень. Але методи підвищення оперативності передачі даних в телекомунікаційних мережах з сучасними протоколами доступу і управління, критеріями і обмеженнями, вра-

ховуючих особливості передачі різного роду даних досліджені недостатньо. Одним з методів підвищення оперативності передачі інформації у телекомунікаційній мережі є зменшення навантаження на сервери, за рахунок використання різного виду алгоритмів маршрутизації трафіку. Це зменшення навантаження на сервери телекомунікаційній мережі можливо досягти за рахунок прогнозування їх завантаженості. При цьому, якщо завантаженість визнана більшою, ніж може допустити сервер, необхідно перенаправити трафік на інші сервери та маршрутизатори, за допомогою яких здійснюється маршрутизація у телекомунікаційній мережі. З цієї точки зору, коливання значення трафіку у мережі можливо представити у вигляді деякої функції. У свою чергу, цю функцію можливо представити у вигляді суми деяких майже періодичних сигналів. Проведені дослідження показали, що головними характеристиками, що впливають на якість передачі даних у телекомунікаційній мережі, являються достовірність, своєчасність та оперативність. У результаті проведених досліджень можливо зробити наступні висновки:

1. Розроблено новий алгоритм регресійного аналізу квазіперіодичних процесів, у вигляді яких представляються коливання трафіку у телекомунікаційній мережі.
  2. Створено програмне забезпечення, яке реалізує розроблений алгоритм.
  3. Підтверджено ефективність використання алгоритму в задачах частотного аналізу та побудови прогнозів завантаженості серверу телекомунікаційної мережі.
  4. Визначено оцінки граничних похибок інтерполяції та екстраполяції.
- Усі вищепераховані результати дозволяють підвищити оперативність передачі даних у телекомунікаційній мережі.

## **МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ SCADA СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АВИАЦИЕЙ И ПВО ВС УКРАИНЫ**

*М.А. Алексеев, д.т.н., проф.; Е.И. Сироткина*

*Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»*

Во всех развитых странах предъявляются повышенные требования к надежности современных вооружений и военной техники. Неотъемлемой частью повышения боеготовности Вооруженных Сил (ВС) является развитие автоматизированных систем управления (АСУ) авиацией и ПВО ВС Украины. Упомянутые АСУ могут создаваться на базе многоуровневых иерархических распределенных SCADA систем специального назначения. В настоящее время вопросы функциональности SCADA систем решены в достаточном объеме. Что касается требований к надежности, живучести и отказоустойчивости таких систем, в этом аспекте современные SCADA системы не всегда отвечают существующим требованиям международных стандартов, которые регламентируют в SCADA системах для ответственных применений наличие встроенных подсистем автоматической диагностики и самовосстановления после обратимых отказов. Для решения поставленной задачи повышения надежности SCADA систем управления авиацией и ПВО ВС Украины необходимо разработать соответствующие методики и алгоритмы, обеспечивающие в режиме реального времени выполнение комплексных контрольно-диагностических функций как отдельных системообразующих узлов, так и всей SCADA системы в целом. Для обеспечения надежности и безопасности работы SCADA системы предлагается создание диагностической графо-аналитической модели, формируемой на основе анализа функционально-элементной структуры системы, режимов ее работы, причин и последствий отказов. Для решения данной задачи применяется методология построения «Дерева неисправностей» в соответствии с требованиями между-

народних стандартів по забезпеченню надійності в техніці, в том числі при проектуванні та експлуатації автоматизованих систем. На основі результатів моделювання розглядаються різні шляхи розвитку відмови системи в залежності від стану підсистем, що впливають на режими їх функціонування. Цей підхід дозволяє ідентифікувати події та несправності, що призводять до відмови системи, визначити мінімальне сечення «дерева несправностей» як найменшу групу таких подій, отримати інформацію про критичні компоненти та механізми відмови. Сукупність даних моделювання та діагностики апаратно-програмного комплексу SCADA системи в режимі реального часу є передумовою автоматичного самовідновлення робоспоможливості системи після необоротних відмов, що дозволяє значно підвищити надійність SCADA систем управління авіацією та ПВО ВС України.

### **ПЕРСПЕКТИВНА СИСТЕМА МОНІТОРІНГУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ**

*А.М. Ткачов, к.т.н.; С.В. Шубін, к.т.н.; О.В. Гусарєва*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Кінець ХХ століття ознаменувався появою нової зброї – інформаційної: поки ще досить екзотичної, поки що обмежено використаної, але яка у повній мірі обіцяє в найближчому майбутньому стати основною у веденні війни, і останні події у світі не дають сумніву у цьому. Отже, інформаційна безпека – є однією з найважливіших аспектів функціонування автоматизованих систем управління (АСУ), в умовах інформаційного впливу. Цей вплив має атакуючий характер, універсальність, скритність, багатоваріантність форм реалізації, радикальність, широкі можливості у виборі часу і місця застосування, нарешті, економічність, що робить його надзвичайно привабливим для атакуючої сторони і надзвичайно небезпечним для об'єкту інформаційного впливу – АСУ. Таким чином актуальним є створення перспективної системи моніторингу інформаційного простору АСУ з метою спостереження і контролю за станом інформаційної безпеки системи, аналізу інформаційних процесів, що відбуваються у ній та своєчасного виявлення тенденцій їх зміни. У доповіді подано результати досліджень щодо необхідності впровадження перспективної системи моніторингу інформаційного простору АСУ для виявлення ознак інформаційної протидії або аномальної діяльності об'єктів безпеки, підвищення достовірності прогнозування інформаційних загроз, ефективності заходів з попередження інформаційного впливу на систему.

### **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*О.В. Водолажко; С.В. Алексєєв, к.т.н., с.н.с.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Вдосконалення та розвиток озброєння і військової техніки сучасних Збройних Сил неможливі без застосування передових інформаційних технологій. При цьому інформація, що використовується в АСУ спеціального призначення, набуває все більшої важливості як фактор, що впливає на боєздатність військ (сил). Тому забезпечення безпеки інформації, зокрема у комп'ютерних і телекомунікаційних мережах АСУ, є вимогою сьогодення. Аналіз проблем безпеки інформації в комп'ютерних мережах



вказує на те, що їх передумовами є різного роду вразливості мережних протоколів, комутаційного обладнання, помилки експлуатаційного персоналу тощо. Проведені різними авторами дослідження цього питання виявили суттєві недоліки систем контролю захищеності комп'ютерних мереж, а саме: низький рівень автоматизації процесу виявлення, аналізу та усунення вразливостей; значну тривалість пошуку критичних вразливостей комп'ютерних мереж з урахуванням багатьох факторів; статичність методів і моделей, що застосовуються для контролю. Нові підходи до забезпечення безпеки інформації ґрунтуються на можливості застосування експертних систем оцінки станів мереж, адаптивному врахуванні змін у їх структурних елементах тощо. Все це вказує на необхідність рішення й актуальність такої науково-технічної задачі, як підвищення оперативності дій експлуатаційного персоналу АСУ спеціального призначення щодо забезпечення безпеки інформації.

### **АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ**

*В.Е. Кузьменко; М.А. Можжаев, к.ф.-м.н., с.н.с.; С.М. Порошин, д.т.н, проф.  
Национальный технический университет "ХПИ"*

Безопасность сети зависит от множества динамически изменяющихся факторов, таких как появление новых уязвимостей и угроз, структуры политик безопасности и изменений сетевого трафика. При рассмотрении вопросов оценки уязвимости мультисервисной сети (МСС) необходимо оценивать уязвимость каждой из ее служб. Общая конфигурация системы безопасности сети определяет степень влияния брешей в безопасности каждой из служб на сеть. Существующие средства оценки безопасности сетей и проведенные исследования проверяют или анализируют заданную сеть на предмет разрешенных образцов трафика и существования уязвимостей, однако не прогнозируют будущие состояния безопасности сети. Работы, в которых прогнозируются будущие уязвимости, только начинают появляться [1]. Предложенная модель прогнозирования является универсальной и может работать, используя только общедоступные данные. В докладе предлагается разработка нового подхода к определению метрики безопасности мультисервисной сети, который объективно выявляет наиболее значимые факторы сетевых рисков как в настоящем времени, так и на некоторый последующий период, основываясь на предшествующей информации про функционирование сетевой системы защиты. Предложенный подход к количественной оценке сетевой безопасности основан на идентификации, формализации и валидации ряда факторов, которые в значительной мере влияют на безопасность сети. Проведенные эксперименты подтвердили гипотезу о том, что если у сервиса имеется историческая предрасположенность к уязвимости, то с большой вероятностью такая услуга снова подвергнется уязвимости в ближайшем будущем. Такие метрики полезны не только для администраторов сети с целью оценки изменений в политике безопасности и принятия своевременных решений.

### **ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СЕТЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ**

*А.С. Изотов  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Как известно, проектирование и создание новых версий сетевых протоколов сталкивается с необходимостью использования их адекватных моделей. При этом, исходной информацией является формальное описание протокола. Стандартным

форматом нормативної документації в Інтернет являються документи RFC (Request for Comment). Зате формальна модель протокола строится в терминах конечных автоматов; характерной особенностью данного метода является представление модели в виде множества состояний, которые могут задаваться как в явном, так и в неявном виде. В случае явного задания перехода модель содержит алгоритм вычисления следующего состояния и реакции протокола. Неявное задание перехода представляет собой предикат, который накладывает ограничения на допустимые конечные состояния и реакции протокола. При этом нетривиальной задачей является машинная обработка автоматной модели. В связи с этим выбор и использование специализированного языка для построения тестов по заданной модели является актуальной научной задачей, позволяющей значительно сократить длительность цикла создания работоспособных и корректных сетевых протоколов, удовлетворяющих таким требованиям как соответствие спецификации, конформность и т.п. В докладе обоснована целесообразность разработки обобщенного подхода к моделированию сетевых протоколов с целью их дальнейшего тестирования и показаны результаты использования компиляторов TTCN-3 (Testing and Test Control Notation version 3) для решения поставленной задачи.

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТОКОЛІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ**

*В.П. Немченко, к.т.н., доц.; А.Н. Зіарманд; А.С. Изотов  
Харківський національний університет радіоелектроніки*

Останнім часом в Європі мережеві оператори звітують статистику енергетичних вимог до мереж і пов'язаних з ними викидами вуглецю в атмосферу, показуючи тривожно-зростаючу тенденцію. Високе споживання енергії в основному приписується мережевому обладнанню, розробленому для роботи при максимальній потужності, в незалежності від обсягів корисного трафіку, що передається.

Розробки в області "Green networking" пропонують можливість створення і використання пристроїв і технологій, здатних адаптуватися до фактичних навантажень в мережах при передачі даних. Кінцевими цілями дослідження є спроби визначення можливих сфер застосування і механізмів реалізації GNT (green network technologies). Основним завданням і метою даного дослідження є глибоке вивчення механізмів передачі даних по мережах IP, пошук нових оптимальних методів маршрутизації даних, аналіз існуючих рішень в галузі енергозбереження мережевого обладнання. Також кінцевою метою є пошук можливостей для застосування кардинально нових технологій «Green networking» і реалізація протоколів маршрутизації з використанням модифікацій і тестування в програмних симуляторах. Отримані результати також використовуються для впровадження та забезпечення енергозберігаючих технологій у сучасних інформаційних мережах.

### **ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ПЛАНИРУЕМОГО ПЕРЕХВАТА**

*А.И. Тимочко, к.т.н., доц.; В.Н. Ушань  
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба*

Для решения задачи определения параметров планируемого перехвата используются: информация, поступившая от источников; результаты решения оперативно-

тактических задач; информация из базы знаний (эвристические знания, опыт лиц боевого расчета, знания о процессах решения данных задач, принципах боевого применения подчиненных); информация из базы данных (степень боевой готовности, летно-тактические характеристики, остаток топлива на борту, время нахождения в воздухе, динамические характеристики методов наведения, уровень подготовки летчика и т.п.); результаты применения системы поддержки принятия решений при определении параметров перехвата – рубежи ввода в бой истребителей, находящихся в зоне дежурства в воздухе или на аэродроме в готовности. При расчетах рубежей ввода в бой истребителей учтено время получения, обработки и передачи радиолокационной информации от источника и принятия решения при назначении воздействий для истребителей, находящихся в зонах дежурства в воздухе, а также время запуска двигателей, руления и взлета – для истребителей, находящихся в готовности №1 на аэродроме. Таким образом, принятое решение на основе выданной рекомендации системы поддержки принятия решений обеспечивает перехват воздушной цели, осуществляющей полет во всем диапазоне высот и скоростей.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МАРШРУТИЗАЦИИ В СЕТЯХ С НЕОДНОРОДНОЙ СТРУКТУРОЙ**

*Т.В. Вавенко*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Эффективность протоколов маршрутизации зависит от математических моделей, положенных в их основу. Как показал анализ, в основу современных протоколов маршрутизации положены графовые модели. Однако чтобы учесть интенсивность и мультимедийный характер поступающего в сеть абонентского трафика, а также не допустить перегрузок на узлах сети, рекомендуется использовать потоковую модель многопутевой маршрутизации с балансировкой нагрузки, исследованию которой и посвящена данная работа. В докладе излагаются результаты исследования потоковой модели маршрутизации для сетей с неоднородной структурой, а именно – для сетей, представленных разделимым графом. Как показал анализ, для таких сетей решение задачи маршрутизации не позволяет обеспечить высокое качество балансировки нагрузки в подсетях, что вызвано присутствием в сети «узкого места» – участка с меньшей пропускной способностью, который препятствует снижению коэффициентов максимальной загрузки в подсетях. Для устранения данной проблемы предлагается решать задачу маршрутизации в рамках этой же модели, но с использованием последовательного расчета по частям (по подсетям, из которых состоит сеть, представленная разделимым графом). Применение предлагаемого подхода позволяет повысить качество балансировки в сети в целом, а также уменьшить межконцевую задержку от 5 до 30 % при той же структуре и пропускной способности каналов связи сети.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА АСУ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ**

*М.А. Павленко<sup>1</sup>, к.т.н.; В.П. Докучаев<sup>1</sup>; В.Н. Руденко<sup>1</sup>, к.т.н., доц.; П.Г. Бердник<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба;*

*<sup>2</sup>Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина*

Разработка и внедрение новых информационных технологий в современные автоматизированные системы управления (АСУ), влечет за собой изменение

структури системи інформаційного забезпечення (СІО) діяльності оператора або окремих її елементів. Відзначена трансформація призведе до зміни структури діяльності оператора. Використання нових підходів до формування та управління інформаційними моделями (ІМ) в перспективних АСУ, визначає необхідність проведення додаткових досліджень діяльності оператора на етапі проектування таких систем, з метою урахування змінюваних умов функціонування оператора. При переході до використання нових інформаційних технологій та підходів до розподілу завдань між оператором та ЕВМ стає актуальним питання розробки нових методів моделювання діяльності оператора, які б дозволили отримати рішення перерахованих вище завдань. Це, в свою чергу, скоротить час проектування та розробки підсистем інформаційного забезпечення, а також витрати на доопрацювання та вдосконалення підсистем формування та управління ІМ, забезпечуючих інформаційну підтримку процесів прийняття рішень оператором. В доповіді наводяться можливі напрями запропонованого підходу до дослідження моделей діяльності оператора. При проведенні експериментів з розробленою моделлю можлива модифікація, як моделі в цілому, так і окремих її частин без зміни моделі в цілому. Також може проводитися дослідження моделі при оперативній заміні складових моделей. При цьому при розробці різних частин моделі може бути застосована методика розробки складного програмного забезпечення групою розробників.

### **ШЛЯХИ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ РОБОТИ АСУ МЕХАНІЗОВАНОГО БАТАЛЬЙОНУ**

*В.Л. Живчук, к.т.н.*

*Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного*

При побудові баз даних згідно загальновідомих методів, як правило, виділяють три рівні: інформаційно-логічний, датологічний і фізичний рівні, яким відповідають інфологічна, датологічна і фізична моделі баз даних. Перша серед зазначених моделей формується, як правило, науково-дослідними установами, які виконують наукове супроводження розробок, а друга і третя – виробником програмного забезпечення. При розробці інфологічної моделі баз даних АСУ тактичного рівня Сухопутних військ необхідно провести вивчення та формалізацію предметної області та інформативних потреб потенційних користувачів АСУ (командирів відповідних ланок, для яких передбачається впровадження автоматизованих робочих місць в АСУ). Далі формується узагальнений опис предметної області, та моделі роботи потенційних користувачів АСУ із врахуванням сучасних технологій роботи з базами даних. Наступним кроком доцільно провести оцінку можливостей моделі щодо відповідності сформованим вимогам (завданням АСУ). В разі позитивного результату такої оцінки відбувається перехід до побудови датологічної моделі, а в протилежному випадку – уточнення і доопрацювання інфологічної моделі. Наявність інфологічної моделі баз даних АСУ тактичної ланки Сухопутних військ надасть можливість підприємствам-виробникам розробити програмне забезпечення АСУ. Робота в цьому напрямку дозволить створити АСУ підрозділів тактичної ланки Сухопутних військ Збройних Сил України як складову Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України.