

## 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: к.т.н. підполковник М.В. Науменко

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ АСУ АВІАЦІЄЮ ТА ППО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*Кушнір<sup>1</sup> О.І.;*

*Нізієнко<sup>2</sup> Б.І., к.т.н., професор*

*<sup>1</sup> Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;*

*<sup>2</sup> Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проведений аналіз результатів наукового супроводження створення автоматизованої системи управління (АСУ) авіацією та протиповітряною обороною (ППО) Збройних Сил України за результатами виконання дослідно-конструкторської роботи «Ореанда-ПС».

Визначені проблемні питання та шляхи їх вирішення щодо виконання заходів наукового супроводження створення АСУ авіацією та ППО Збройних сил України в умовах особливого періоду.

Зазначено про доцільність об'єднання етапу з виготовлення дослідних зразків комплексів засобів автоматизації (КЗА) у стаціонарному варіанті виконання з етапом з виготовлення дослідних зразків КЗА у рухомому варіанті виконання з метою мінімізації часових витрат на виготовлення дослідних зразків, проведення їх випробувань та прийняття на озброєння.

Обґрунтовано доцільність визначення додаткових вимог ГОСТ серії В.15 щодо порядку виготовлення та випробувань дослідних зразків КЗА, прийняття на озброєння та постановки на виробництво КЗА в умовах особливого періоду та підготовки доповнень до оперативного-тактичних вимог до АСУ авіацією та ППО в умовах можливих змін форм та способів ведення збройної боротьби і можливого застосування нових типів озброєння країн членів НАТО (за умов їх надходження).

Запропоновано обґрунтувати та розробити пропозиції щодо інтеграції АСУ авіацією і ППО ЗС України з іншими складовими ЄАСУ ЗС України, а також з АСУ країн членів НАТО (за умови відповідного політичного рішення України).

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АСУ АВІАЦІЄЮ ТА ППО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У ВІДПОВІДНОСТІ СУЧАСНИМ ВИМОГАМ**

*Давико́за<sup>1</sup> О.П., к.т.н.; Сіско́в<sup>2</sup> О.В., к.т.н., с.н.с.*

*<sup>1</sup> Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;*

*<sup>2</sup> Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проведений аналіз відповідності оперативно-тактичних вимог до автоматизованої системи управління (АСУ) авіацією та протиповітряною обороною (ППО) Збройних Сил України сучасним вимогам.

Зазначено про відсутність вітчизняного протоколу та технічних засобів командних радіоліній управління (КРУ) бойовими літаками що призводить до зниження живучості і завадо-захищеності КРУ (порядок і способи їх використання, частотні ресурси та протоколи передачі даних відомі іншим країнам).

Зазначено про відсутність автоматизованого наведення літаків штурмової та бомбардувальної авіації за допомогою передових авіанавідників, що знижує оперативність, достовірність та обґрунтованість цілевказівок літакам.

Запропоновано розробити загальні вимоги до перспективних командних радіоліній управління літаками родів авіації в АСУ авіації та ППО ЗС України та забезпечити інтеграцію передових авіанавідників в АСУ авіацією та ППО ЗС України.

## **МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ МНОЖЕСТВА ПРОДУКЦИОННЫХ ПРАВИЛ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ**

*Тимочко А.И., д.т.н., проф.; Павленко М.А., д.т.н., доц. Лавров О.Ю.*

*Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба*

Формирование множества правил автоматизированного дешифрирования объектов осуществляется по прогнозной информации. Условия определения прогнозируемых значений параметров на период прогноза не стабильны. Т. е., данная задача решается в условиях нестохастической неопределенности, когда правила автоматизированного дешифрирования объектов формируются на основе методов экспертного оценивания.

Сравнительная оценка вариантов дешифрирования связана с постановкой многокритериальной задачи оптимизации. Для ее решения используется метод анализа иерархий.

Целесообразный вариант в нечеткой постановке по прогнозируемым значениям признаков определяется декомпозированием проблемы в иерархию.

Решение позволяет обобщить результаты оценок путем формирования лингвистических продукционных правил определения целесообразных вариантов автоматизированного дешифрирования объектов.

## **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МНОЖЕСТВА ВАЖНЕЙШИХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ**

*Тимочко А.И., д.т.н., проф.; Олизаренко С.А., к.т.н., с.н.с.; Лавров О.Ю.  
Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба*

Распознавание объектов разведки на аэроснимках относится к важнейшим видам логико-аналитической деятельности операторов. Результаты успешного дешифрирования объектов во многом базируются на опыте и знаниях лиц, принимающих решения. Основой процесса дешифрирования является возможность выделения на аэроснимке множества признаков и сравнения их значений с эталонными. Множество признаков для дешифрирования объектов формируется постановкой экспертизы. Важность признаков определяется нечеткими бинарными отношениями нестрогого предпочтения одного признака относительно другого.

Обработка результатов экспертизы позволяет перейти к бинарному отношению строгого предпочтения и ядру нечеткого отношения строгого предпочтения. Элементы функции принадлежности ядра отношения рассматриваются как уровни недоминируемости элементов множества.

По ним возможно упорядочение элементов множества. Введение нижней границы для значений функции принадлежности позволяет расставить признаки в порядке уменьшения их важности.

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К РЕАЛИЗАЦИИ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**

*Тимочко А.И., д.т.н., проф.; Олизаренко С.А., к.т.н., с.н.с.; Лавров О.Ю.  
Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба*

Одним из направлений обработки изображений на аэроснимках, полученных в ходе ведения воздушной разведки, является их дешифрирование. Основным этапом дешифрирования является этап распознавания изображений на аэроснимках, рассматриваемый в данном исследовании как процесс распознавания образов. Существующие методы распознавания образов, такие как, структурное распознавание, векторное квантование, Байесовская классификация и машина опорных векторов не удовлетворяют требованиям по качеству распознавания изображений на аэроснимках, а методы на основе стохастических зависимостей и Марковских цепей считаются сложно реализуемыми даже с использованием современных аппаратных средств.

В последнее время ведется активная работа по распознаванию образов, и, в частности, изображений на фотоснимках, с использованием одной из разновидностей моделей искусственных нейронных сетей — сверточных нейронных сетей. Данная модель, с одной стороны, позволяет удовлетворить заданные требования по качеству распознавания, с другой стороны, является реализуемой на современных аппаратных средствах. В работе проведен анализ особенностей реализации и функционирования сверточной нейронной сети PReLU. Установлено, что использование данной сети позволило достичь уровня ошибки

классификации изображений на фотоснимках до 4.94% неправильно распознанных изображений от проверочного множества фотоснимков. При этом для обучения PReL использовалась открытая база данных ImageNet, в которой изображения на фотоснимках разделены на 1000 классов. Сети, подобные PReL, предлагается рассматривать в качестве базового аппарата распознавания образов для решения задач дешифрирования изображений на аэроснимках.

### **РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ З МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙ ЧЕРГОВИХ СИЛ ПО ЛІТАКАМ-ПОРУШНИКАМ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ**

*Олізаренко С.А., к.т.н., с.н.с.; Сафронов Р.В.; Терентьева И.В.  
Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба*

З метою підвищення ефективності бойового застосування чергових сил ПС ЗС України, визначення найбільш доцільних варіантів їх бойових дій в різних умовах обстановки розроблені пропозиції з формалізації процесів визначення кількісних показників, що характеризують результати дій чергових сил об'єднання ПС ЗС України по порушникам повітряного простору.

Запропонована формальна модель дозволяє провести моделювання дій чергових сил за наступними напрямками:

визначення параметрів та розпізнавання типу порушника повітряного простору на основі методів нечіткої логіки;

оцінка бойової готовності чергових сил на основі статистичних методів;

оцінка бойових можливостей чергових сил щодо розпізнаного порушника повітряного простору на основі методів теорії ймовірності.

Моделювання дій чергових сил по літакам-порушникам повітряного простору може виконуватися при плануванні дій чергових сил по літакам-порушникам повітряного простору або при проведенні тренажу з особами бойової обслуги.

### **ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА БОРЬБЫ С ПЕРЕГРУЗКАМИ В КОММУНИКАЦИОННЫХ СЕРВЕРАХ НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА**

*Олизаренко С.А., к.т.н., с.н.с.; Симонов С.И., Кузнецова М.Ю.  
Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба*

В настоящее время при разработке комплексов средств автоматизации перспективных АСУ актуальным является решение задачи борьбы с перегрузками в коммуникационных серверах. Решение данной задачи возможно путем предоставления механизма борьбы с перегрузками с целью снижения времени ожидания и количества потерянных данных в коммуникационных серверах. При этом процесс решения задачи борьбы с перегрузками предлагается рассматривать как решение задачи условной оптимизации.

В качестве базового математического аппарата для решения рассматриваемой задачи условной оптимизации предлагается использовать генетические алгоритмы, в частности, модифицированный вероятностный

генетический алгоритм с прогнозом для задач условной однокритериальной оптимизации. Основное отличие вероятностного генетического алгоритма от стандартного заключается в том, что он позволяет находить оптимальное решение на более ранней стадии работы, что в свою очередь обеспечивает снижение времени формирования окончательного плана распределения вычислительных ресурсов в коммуникационных серверах. При исследовании алгоритма на задачах условной оптимизации было установлено, что при наилучших настройках вероятностный генетический алгоритм с прогнозом в целом эффективнее стандартного в 60% случаев, а при наихудших настройках эффективнее в 67% случаев. Основное структурное отличие вероятностного генетического алгоритма от стандартного, за счет которого происходит выигрыш, состоит в отсутствии оператора скрещивания. При этом решения-потомки получаются на основе распределения вероятностей у решений-родителей.

### **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ОТБОРА ВОЗДУШНЫХ ЦЕЛЕЙ ПРИ РАСПРЕДЕЛЕНИИ БОЕВЫХ АВИАЦИОННЫХ СРЕДСТВ**

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

Анализ существующих подходов к формализации отбора воздушных целей при распределении боевых авиационных средств позволяет определить следующие требования к направлениям совершенствования математического аппарата для решения данной задачи: обеспечение более точного соответствия математической модели для геометрического представления зон ответственности авиационной бригады, обеспечение возможности назначения авиационной бригаде различного количества зон ответственности с учетом лингвистической оценки важности зон, реализация механизма отбора воздушных целей в зависимости от экспертных данных о приоритете назначения и важности каждой зоны, а также подлетного времени к зоне с учетом неопределенности информации о цели.

Для удовлетворения первого требования задача отбора воздушных целей входящих в зону ответственности сводится к классической задаче проверки принадлежности точки произвольному многоугольнику на основе использования метода трассировки луча.

Удовлетворение второго требования осуществляется за счет реализации возможности хранения и обработки различного числа зон ответственности, при этом для определения оперативно-тактической важности каждой зоны предлагается использовать лингвистическую переменную «важность зоны ответственности».

Для удовлетворения третьего требования разработан механизм отбора воздушных целей на базе анализа значений лингвистических переменных «важность зоны ответственности», «положение воздушной цели относительно зоны ответственности» и «приоритет назначения» на основе нечеткого логического вывода для интервальных нечетких множеств типа 2.

## **ПОБУДОВА НЕЧІТКИХ ПРАВИЛ УПРАВЛІННЯ ВИНИЩУВАЧЕМ НА ЕТАПІ САМОНАВЕДЕННЯ НА ПОВІТРЯНУ ЦІЛЬ, ЩО ВИКОНУЄ ОБОРОННЕ КУРСОВЕ МАНЕВРУВАННЯ**

*Храпчинський В.О., к.т.н.; Волков Ю.П., к.т.н.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Перехоплення повітряного об'єкту в горизонтальній площині завершується етапом самонаведення винищувача на ціль, яке виконується методом погоні. Останній виконується по траєкторіям, які повинні розташовуватися поза областю неможливих атак. В межах цієї області політ по кривій погоні неможливий, тому що вказана область характеризується перевантаженням, яке перевищує можливе. Для зриву наведення повітряна ціль, як правило, виконує оборонне курсове маневрування для того, щоб місцеположення перехоплювача під час самонаведення співпало з частиною простору, обмеженою областю неможливих атак, яка синхронно обертається разом з ціллю під час маневрування. Автоматизоване формування команд управління перехоплювачем на етапі самонаведення при умові активного оборонного маневрування повітряної цілі може бути побудовано математичними методами нечіткого виводу, що потребує формулювання бази нечітких правил управління курсом винищувача. Процес формулювання таких правил в значній мірі залежить від виду та розташування функцій приналежності нечітких множин, які описують вихідне кутове положення перехоплювача та відстань відносно цілі, а також нечітких множин, що описують курсове маневрування повітряного об'єкту. Розглядаються різноманітні варіанти вказаних вище функцій, які забезпечують гнучкість при проєктуванні нечітких систем. Виконується підбір оптимального розміщення функцій приналежності шляхом імітаційного моделювання. Приводиться остаточна структура бази нечітких правил управління винищувачем. Показано, що побудовані правила є коректними для різноманітних радіусів області неможливих атак.

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

*Ткачов А.М., к.т.н., с.н.с.; Александров О.В., к.т.н., с.н.с.; Гусарева О.В.*

*Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Створення сучасних інформаційних систем потребує надійного забезпечення збереження і встановлення статусу інформації (актуальності, повноти, ідентичності, конфіденційності), що циркулює, оброблюється та зберігається в інформаційно-обчислювальних підсистемах і мережах, а також комплексного забезпечення безпеки самих систем і технологій.

Інформаційна безпека безпосередньо пов'язана із здатністю системи продовжувати нормальне функціонування в умовах постійно діючих деструктивних впливів і протистояти їм, надає можливості адаптувати алгоритми функціонування до нових умов і організувати функціональне відновлення або забезпечити функціонування при поступовому процесі відновлення спроможності системи, без втрати найбільш значущих «критичних» інформаційних функцій.

Сучасний розвиток технологій доступу до інформаційних ресурсів призводить до необхідності захисту інформації, яка циркулює в межах цієї системи. Безпека інформаційних технологій і систем є однією з найважливіших складових проблеми забезпечення безпеки сучасних інформаційних систем, яка потребує врахування на різних рівнях проектування, моделювання та функціонування.

У доповіді подано результати досліджень щодо шляхів моніторингу інформації простору для виявлення ознак інформаційної протидії або аномальної діяльності об'єктів безпеки.

### **АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ**

*Носик А.М., к.т.н., с.н.с.; Шубін Є.В., к.т.н., с.н.с.*

*Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба*

Успішний розвиток автоматизованих систем управління військами (АСУВ) багато в чому залежить від досконалості інформаційних технологій, ядром яких є програмне забезпечення (ПЗ). Життєвий цикл (ЖЦ) ПЗ є сукупністю процесів, дій і задач, які виконують у певній послідовності та взаємозв'язку і визначають проведення розроблення і супроводу ПЗ на всіх етапах, починаючи з підготовки технічного завдання і до закінчення процесу експлуатації

В Україні застосування процесів ЖЦ ПЗ регламентують стандарти ДСТУ 3918 та ДСТУ ISO/IEC TR 15504, в яких виділені 40 процесів ЖЦ ПЗ і поданий механізм інтеграції практичних прийомів програмної інженерії. Відповідно до ДСТУ 3918 та ISO/IEC 12207 всі процеси ЖЦ ПЗ поділяють на основні, підтримуючі та організаційні. В ISO/IEC 12207 процеси ЖЦ ПЗ інтегровані у процеси життєвого циклу систем в цілому.

Проте використовувані в цей час ЖЦ ПЗ останнім часом найчастіше відрізняються від наведених у діючих стандартах, що пов'язане з розвитком і впровадженням об'єктно-орієнтованого аналізу й проектування, а також методів швидкої розробки прикладних програм, CASE-систем і мов четвертого покоління. У нових технологіях скорочуються стадії безпосереднього створення програмних й інформаційних компонентів і деталізуються процеси системного аналізу й проектування ПЗ у цілому. Тому одним із варіантом вирішення є вибір й використання апробованих закордонних стандартів в цій галузі, а також адаптація їх під реалізацію при створенні АСУВ.

## **МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ВІЙСЬКОВО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМ (ПЛАНІВ) РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

*Демідов<sup>1</sup> Б.О., д.т.н., проф.; Науменко<sup>1</sup> М.В., к.т.н.; Науменко<sup>2</sup> І.В.*

*<sup>1</sup> Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба*

*<sup>2</sup> в/ч А0820*

Довгострокове планування розвитку озброєння і військової техніки (ОВТ) включає військово-економічне обґрунтування відповідних програм (планів) із використанням методів військово-економічного аналізу. Основною метою при цьому є розробка і обґрунтування пропозицій, необхідних для формування відповідних програм (планів, проектів), реалізація яких забезпечить оснащення військової організації держави сучасним озброєнням і військовою технікою, максимально можливу уніфікацію озброєння, скорочення номенклатури, своєчасну заміну застарілих зразків ОВТ новими із урахуванням міжнародних договорів, науково-технічних і виробничих можливостей галузей промисловості і перспектив їх розвитку, а також обсягів асигнувань.

Дослідження щодо військово-економічного обґрунтування і реалізації програм (планів) розвитку ОВТ доцільно структурно розподілити на ряд взаємопов'язаних етапів:

- розробка вихідних даних за цілями (формування оперативно-стратегічних і військово-технічних вихідних даних), ресурсам і спроможностям ОПК по реалізації планів розвитку ОВТ (формування техніко-економічних вихідних даних);
- оцінка стану системи озброєння на початок програмного періоду;
- розробка вимог до системи озброєння на кінець планового періоду;
- визначення принципів розвитку системи озброєння у плановому періоді і на їх основі – цілей розробки державної програми розвитку ОВТ і задач, які мають бути вирішені за результатами її виконання;
- визначення варіантів фінансування програм (планів) розвитку ОВТ.

## **АНАЛІЗ МЕТОДОВ СОВМЕСТНОЙ ТРАЕКТОРНОЙ ОБРАБОТКИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ И РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКЕ**

*Грачев В.М., к.т.н., доц.; Довбня О.В., к.т.н., с.н.с.; Перепелиця О.В., к.т.н.*

*Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проводится анализ методов объединения и совместной траекторной обработки информации о воздушной обстановке с учетом особенностей имеющихся на вооружении и перспективных средств радиолокационной и радиотехнической разведки.

Предлагаются наиболее рациональные методы объединения и совместной траекторной обработки информации средств радиолокационной и



радиотехнической разведки с учетом особенностей построения радиолокационного поля группировок войск и решаемых ими задач.

Проводится сравнительная оценка различных методов объединения и совместной траекторной обработки информации путем сравнения их показателей качества и требуемого ресурса вычислительных средств КСА.

### **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВТОРИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКЕ В ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦАХ КСА 9С162**

*Грачев В.М., к.т.н., доц. Бодяк О.С., к.т.н.; Шевченко О.В.  
Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проводится анализ методов вторичной обработки информации о воздушной обстановке, реализованных в опытных образцах КСА 9С162, с учетом особенностей функционирования имеющихся на вооружении и перспективных средств радиолокационной разведки.

Предлагаются пути совершенствования методов вторичной обработки информации о воздушной обстановке в опытных образцах КСА 9С162 с учетом требований к точности, полноте и достоверности выходной информации.

Проводится сравнительная оценка различных методов вторичной обработки информации путем сравнения их показателей качества и требуемого ресурса вычислительных средств КСА.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ПРИСТРОЮ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРИЙОМУ ЦІЛЕВКАЗАННЯ (ЦВ) НА БМ 9А33 ВІД ПЕРСПЕКТИВНОГО БАТАРЕЙНОГО КОМАНДНОГО ПУНКТУ (БКП) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК (СВ)**

*Володін М.І., к.т.н., с.н.с; Турковський О.С., к.т.н., доц.; Першина Е.Ю.  
Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проведений аналіз стану озброєння і військової техніки військ ППО СВ, на основі якого було прийнято рішення модернізувати ЗРК БМ 9А33 методом включення в його склад пристрою, який дозволить автоматизовано приймати ЦВ і команди управління по телекодовим лініям зв'язку.

Розроблено пропозиції, щодо створення пристрою автоматизованого прийому ЦВ, який буде встановлений в БМ 9А33 і дозволить БМ вільно з'єднуватися з БКП, як старого парку, так і з перспективними розробками по телекодовим лініям зв'язку.

Запропоновано структурну і функціональну схему «Виносної консолі» і описаний її принцип роботи в складі апаратури БМ.

Запропонований пристрій є актуальним, так як він дозволить автоматизувати прийом даних від БКП і скоротить час між отриманням наказу і прийняттям рішення командиром БМ, а його безумовна практична цінність дозволить БМ 9А33 вийти на новий якісний рівень вирішення бойової задачі.

Метою розробки є підвищення боєздатності БМ 9А33 за рахунок автоматизування прийому команд управління, інформації і ЦВ від БКП.

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОСТИ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В СПД АСУВ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ТРАФИКА**

*Осколков А.П.; Балакирева С.М.*

*Харьковский университет Воздушных Сил ВС Украины*

Помимо существующих систем, для сбора и передачи информации, так же предполагается широкое использование беспилотных летательных аппаратов, которые доказали свою необходимость во время проведения АТО. Опыт проведения АТО показал, что на БПЛА, которые планируется использовать в ближайшей перспективе, необходимо установить три подсистемы разведывательной аппаратуры. Радар, дневная и инфракрасные камеры должны работать одновременно, что, в свою очередь, приведет к увеличению объемов информации в СПД АСУВ, как потоковым видеоизображением, так и графическими данными. Установленная дневная камера должна обеспечить получение изображений с высокой разрешающей способностью, не менее 1024x1024 пикселя. Для получения изображения, произведенными инфракрасной камерой не менее 640x480 пикселя, что неизбежно приведет к увеличению размера файлов передаваемого изображения, и потребует высокой пропускной способности каналов передачи данных для обеспечения возможности управления подразделениями в масштабах реального времени. Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что разработка метода повышения оперативности обмена данными в информационно-телекоммуникационных сетях является актуальной задачей.

Существующий метод повышения оперативности обмена информацией в СПД АСУВ на основе прогнозирования поведения трафика, за счет более рационального распределения ресурсов, снижает время задержки примерно в 1,4 раза. Данный метод позволил осуществить предсказание поведения трафика на время  $T_2 - T_1 = \Delta T$ , теоретические расчеты и исследования показывают, что  $\Delta T$  для самоподобных процессов, составляет время 250 мс – 20 сек и выше, в работе осуществлялось предсказание для  $\Delta T = 4с$ . Однако данный метод не позволяет спрогнозировать момент времени, в котором есть вероятность возникновения перегрузки, что, в свою очередь, повысило бы эффективность распределения ресурсов и снизило время задержки. Поэтому необходимо разработать метод, который позволит спрогнозировать не приближенное значение перегрузки в ближайший момент времени, а который позволит определить, когда наступит перегрузка в независимости от того, каково будет ее значение.

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ**

*Голенковська Т.І.*

*Центральний науково-дослідний інститут ОВТ ЗС України*

В доповіді на основі аналізу досвіду ведення війн та військових конфліктів останніх десятиріч обґрунтовано доцільність створення нових засобів інформаційної взаємодії учасників бойової операції. Вирішення цього завдання досягається за рахунок створення автоматизованих систем управління, які повинні забезпечувати управління підрозділами тактичної ланки (ТЛ) та зброєю. Шляхами створення перспективної АСУ ТЛ слід вважати:

- розвиток індивідуального екіпірування та обладнання солдата;
- розробка різноманітних засобів розвідки та виявлення цілей;
- розвиток засобів та комплексів зв'язку, передачі даних і захисту інформації;
- розвиток технічних засобів оброблення, зберігання та відображення інформації, розробка спеціального програмного забезпечення АСУ ТЛ;
- розвиток бойових систем ураження, надання їм інтелектуальних властивостей.

За думкою фахівців ЦНДІ ОВТ ЗС України виконання всього комплексу завдань в рамках створення АСУ ТЛ дозволить створити мережеву, багатоцільову бойову систему, що матиме гнучку структуру, велику вражаючу дію, готову до розгортання в найкоротші терміни, здатною діяти автономно, бути живучою у бою за рахунок використання автоматизованого управління єдиними екіпажними та безекіпажними наземними, повітряними та морськими бойовими платформами.

## **ПРОБЛЕМИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

*Кузьменко Т.П.<sup>1</sup>; Кадет Н.П.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Центральний науково-дослідний інститут ОВТ ЗС України;*

*<sup>2</sup>Національна академія управління*

В доповіді наведений досвід експлуатації засобів, систем і комплексів автоматизації управління бойовими засобами та військами, який в цілому дозволяє стверджувати, що їх впровадження за ефективністю аналогічне ефекту збільшення бойової потужності окремих зброї або збільшення кількості військ. Тому розробка АСУ ЗС України взагалі та в першу чергу для тактичної ланки управління (ТЛУ) є вкрай актуальною.

Одночасно з активними розробками зразків техніки в цієї галузі постає питання забезпечення їх єдності, щоб не повторювати помилок, які вже стали класичними. Використовуючи досвід розвитку АСУ в розвинутих країнах світу, можна вже сьогодні запропонувати концептуальні пропозиції щодо побудови перспективної АСУ ТЛУ ЗС України. В доповіді обґрунтовуються її склад, принципи роботи та формулюються вимоги до функціонування системи. В основу пропозицій покладені основні принципи побудови та функціонування мережецентричних систем. Застосування систем мережецентричної структури призводить до змін в принципах управління військами: раніше поняття

«централізоване управління» зводилося до забезпечення можливості вводу управлінських рішень тільки на визначених об'єктах (КП, ПУ), лише з певних комплексів засобів автоматизації та навіть з конкретного робочого місця.

Побудова системи управління тактичної ланки на нових принципах дозволить суттєво підвищити її ефективність.

## **ПІДВИЩЕННЯ МАСШТАБОВАНОСТІ РІШЕНЬ ЩОДО ВІДМОВОСТІЙКОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Арус К.М.; Єременко О.С., к.т.н., с.н.с.*

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

Основними засадами розгортання телекомунікаційних мереж (ТКМ) військового призначення є забезпечення захищеного та надійного обміну даними. В свою чергу до транспортної мережі висуваються підвищені вимоги щодо масштабованості та відмовостійкості при управлінні трафіком. Відмови у таких мережах можуть бути додатково викликані виходом з ладу елементів мережі під антагоністичним впливом (радіоелектронної боротьби, вогневого ураження тощо).

У доповіді запропоновано умови забезпечення відмовостійкості (вузла, каналу, маршруту) при одноадресній (unicast) маршрутизації. Запропоновано умови запобігання перевантаження каналу зв'язку в умовах, якщо всі або частина потоків переключаться на резервні маршрути. Однак в цьому випадку виникає проблема масштабованості, так як необхідно резервувати мережеві ресурси на багатьох елементах ТКМ під потоки, що протікають як основними, так і резервними маршрутами. З ростом розмірності мережі, числа потоків та елементів мережі, які можуть відмовити, проблема масштабованості загострюється.

Пропонуються в аналітичному вигляді умови, виконання яких дозволяє забезпечити максимальне використання резервним маршрутом вже раніше задіяних ресурсів елементів мережі (вузлів і каналів) основного маршруту, які не відмовили. Таким чином, основний і резервний маршрути повинні якомога менше між собою відрізнятися, але не включати в маршрут проблемний (тобто який може відмовити) вузол або канал.

## **ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ БАЗ ДАНИХ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Чернега В.М.<sup>1</sup>; Бусигін Ю.Г.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Національний університет оборони України імені Івана Черняховського*

<sup>2</sup> *Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Інтенсивний розвиток мережецентричної концепції ведення бойових дій у збройних силах провідних країн світу приводить до необхідності опрацювання все більших об'ємів інформації кожним військовослужбовцем. Основу процесів інформатизації складають автоматизовані інформаційні системи (АІС) військового призначення, які є територіально-розподіленими системами зі

складною організаційною структурою та з високою інтенсивністю процесів інформаційної взаємодії. Територіальна віддаленість елементів АІС визначає необхідність створення та використання розподілених баз даних (РБД), які дозволяють підвищити оперативність обробки інформації, живучість системи та суттєво зменшити мережевий трафік.

У доповіді подано результати аналізу функціонування РБД ІАС. Був зроблений вибір основних властивостей (показників ефективності) РБД таких як: реактивність РБД, цілісність, достовірність та захищеність даних в РБД. Але специфіка функціонування ІАС військового призначення вимагає розгляд ще одного показника ефективності, такого як живучість РБД. Збільшення кількості баз даних веде до вирішення нової задачі – реплікації в базі даних (механізм копіювання даних та синхронізації їх). Отже, покращення якісних характеристик властивостей РБД одночасно не можливо, тому що деякі з них є взаємовиключаючі. Вирішення цього протиріччя є напрямком подальших досліджень.

### **УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

*Варламов І.Д., к.т.н.; Гаценко С.С.*

*Національний університет оборони України імені Івана Черняховського*

Реалізація бойових можливостей військ знаходяться в прямій залежності від ефективності управління ними. В зв'язку з цим з особливою гостротою виникає ряд питань, пов'язаних з необхідністю удосконалення системи управління (СУ) для гарантованого забезпечення управління військами в нових умовах ведення операцій. Це свідчить про те, що нарізла необхідність створення нових та удосконалення існуючих автоматизованих систем управління військами, заснованих на нових концептуальних рішеннях, реалізованих на новітніх інформаційних технологіях, систем здатних пристосовуватися до динаміки змін оперативної обстановки, здатних здійснювати інтелектуальну підтримку прийняття рішення.

На даний час з метою автоматизації процесів управління військами в наближеному варіанті розробляються і впроваджуються уніфіковані автоматизовані робочі місця на базі персональних електронних обчислювальних машин (ПЕОМ) об'єднаних в інформаційні системи з використанням локальних розподілених обчислювальних мереж. Але в цілому процес управління військами в Збройних Силах (ЗС) України залишається не автоматизованим. Комп'ютеризація процесів управління військами на жаль не в змозі усунути виникаючі протиріччя щодо інформаційного забезпечення органів управління, а навпаки призвело до збільшення об'ємів інформації, кількості інформаційних документів, що поповнюють бази даних інформаційних систем. В наслідок чого тільки 30% інформації, що добувається органами розвідки обробляється в органах управління в інтересах прийняття рішення, решта «сідає» в базах даних, старіє і тільки 5-10% використовується при аналізі досвіду бойових дій в інтересах майбутніх операцій.

З огляду на вище зазначене виникає актуальне наукове завдання щодо раціонального розподілу розвідувальної інформації в органах військового управління, надання того об'єму інформації, який необхідний суб'єктам управління для

здійснення активного впливу на підлеглі війська. Дане завдання можливо вирішити впровадженням штучного інтелекту в АСУ військами, що дасть можливість підвищити реакцію СУ військами на динаміку змін оперативної обстановки та звільнити органи управління від рутинної механічної обробки інформації. На думку авторів шляхами реалізації поставленого завдання є розробка інтелектуальних систем підтримки прийняття рішення з функціями інформаційно-аналітичного пошуку, адаптивності, модульності, видачі рекомендацій.

### **ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ ВІДКРИТИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТИПУ GNU/LINUX**

*Ляшиов О.А., д. військ. н., с.н.с.; Бовкун М.О., к.т.н., доц.;  
Шолохов С.М., к.т.н., доц.; Мензарев А.В.  
Військова частина А1906, м. Київ*

Теперішній час характеризується активним впровадженням в практику комп'ютерних мереж (КМ). Керівні документи з питань безпеки КМ в основному визначають порядок та заходи із забезпечення безпеки інформації КМ від її несанкціонованого отримання за побічними каналами витоку. Це питання досить повно відпрацьовано на законодавчому та організаційному рівні.

Однак питання визначення захисту інформації в КМ органів управління Повітряних Сил (ПС) України від несанкціонованого отримання внутрішнім порушником із застосуванням уразливостей програмного забезпечення КМ не визначені в повному обсязі. Не розроблені підходи до виявлення загроз інформації в КМ в умовах постійного вдосконалення існуючих та появи нових видів програмного забезпечення та уразливостей в них.

При цьому застосування відомих програмних продуктів іноземних держав не є прийнятним для органів управління ПС України. Це обумовлено їх комерційною ціною та незрозумілим призначенням всіх елементів (такі програмні продукти можуть містити програмні закладки, програми розвідки та сканування трафіку, визначення місцезнаходження тощо). Тому в доповіді наведені основні етапи та практичних рекомендацій з визначення безпеки КМ із застосуванням розробленого макета програмно-апаратного комплексу тестування безпеки на основі відкритих операційних систем типу GNU/Linux.

### **РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

*Живчук В.Л., к.т.н.; Федін О.В., к.т.н.  
Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного*

Щодо наукового супроводження АСУ Сухопутних військ науковим центром проводяться дослідження в таких напрямках: вимоги до технічного, програмного, математичного, інформаційного та інших видів забезпечення, вимоги

до системи управління базою даних, вимоги до навігаційної підсистеми, алгоритми функціонування АСУ, вимоги до інформаційно-розрахункової підсистеми.

При розробці проекту оперативно-тактичних вимог та тактико-технічного завдання на дослідно-конструкторську роботу зі створення автоматизованої системи управління Сухопутних військ опрацьовано наступні питання.

Розроблено організаційну структуру АСУ, визначено, які службові особи потребують автоматизовані робочі місця (АРМ) та інформаційні зв'язки між ними.

Визначено функціональну структуру АСУ, перелік задач, які покладається на АСУ, розподіл задач по функціональним підсистемам. Розроблено вимоги до відстаней, на яких повинен забезпечуватись обмін інформацією між АРМ; вимоги до часових показників приведення комплексу засобів автоматизації в готовність до застосування; вимоги по радіоелектронному захисту; вимоги по живучості та стійкості до зовнішніх впливів; вимоги по надійності; вимоги з ергономіки та технічної естетики; вимоги по стандартизації та уніфікації; вимоги до технологічності; конструктивні вимоги; вимоги до сировини, матеріалів і комплектувальних виробів та ряд інших вимог.

### **ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ СТВОРЕННЯ ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ І ЗБРОЄЮ**

*Поліщук Л.І.; Богущький С.М., к.т.н.; Пацетник О.Д., к.т.н.;*

*Лаврут Т.В., к.геогр.н., доц.*

*Академія сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного*

Автоматизована підсистема (АП) автоматизованої системи управління військами і зброєю (АСУВ) включає до свого складу сукупність функціонально пов'язаних інформаційно, логічно і технічно об'єднаних елементів розташованих відповідним чином на місцевості і в просторі, які комплексно використовуються для виконання завдань забезпечення користувачів інформацією.

Відомо, що підвищення ефективності застосування військових формувань досягається в першу чергу скороченням циклу управління військами і зброєю, що приводить до підвищення стійкості управління і може бути забезпечено при створенні АСУВ за рахунок: автоматизації управління військами і зброєю; оснащення стаціонарних і рухомих пунктів управління перспективними високошвидкісними, заводстій-кими засобами управління; забезпечення сумісності АП в загальній системі управління; реалізації показників якості функціонування АП у відповідності до вимог, які стоять перед загальною системою управління.

Таким чином, АП повинна охоплювати всі складові і сторони управління, здійснювати управління підтриманням військ і зброї у боездатному стані, управління військами і зброєю, як у повсякденній діяльності, в особливий період, так і у воєнний час.

## **ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ**

*Пацетник О.Д., к.т.н.; Вахнін О.В.;  
Маврін С.І.; Лаврут Т.В., к.геогр.н., доц.*

*Академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного*

Як свідчить досвід АТО, ефективність застосування артилерії багато в чому залежить від широкого застосування маневру вогнем та підрозділами, тому використання автоматизованої системи управління (АСУ) в артилерії стає гострою необхідністю.

Виділимо декілька напрямків створення АСУ артилерійськими підрозділами:

- створення програмного забезпечення для полегшення рішення деяких тактичних завдань, завдань щодо своєчасного забезпечення артилерійських підрозділів боєприпасами, паливо-мастильними матеріалами;

- створення програмного забезпечення для вирішення завдань підготовки стрільби і управління вогнем, а також для прийняття рішення щодо способу визначення установок для стрільби, способу стрільби на ураження;

- оснащення артилерійських систем спеціалізованою обчислювальною машиною із програмним забезпеченням для виконання вогневих завдань високоточними боєприпасами під час стрільби із закритих вогневих позицій.

Комплексне вирішення визначених завдань дозволить забезпечити стійкий цифровий зв'язок між абонентами в мережі із можливістю обміну інформацією від кожної окремої одиниці озброєння до командування Сухопутних військ Збройних Сил України.

## **ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ І АВТОМАТИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТВОРЕННЯ ЄАСУ ЗС УКРАЇНИ**

*Поліщук Л.І.; Богущкий С.М., к.т.н.; Лаврут Т.В., к.геогр.н., доц.  
Академія сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного*

Матеріальною основою системи управління Збройних сил (ЗС) України та її невід'ємною складовою є система зв'язку і автоматизації управління військами (силами).

Системи зв'язку провідних країн світу побудовані за класичною тривірневою схемою на основі нових інформаційних технологій з інтеграцією послуг у цифрових військових мережах, які забезпечують передавання різних видів повідомлень з гарантованою якістю обслуговування.

Така побудова системи зв'язку дає змогу використовувати єдине транспортне середовище для інформаційного обміну в інтересах усіх військ (сил) незалежно від підпорядкування та оперативної належності.

Основними тенденціями розвитку й модернізації військових систем і засобів зв'язку провідних країн світу є: забезпечення їх високої мобільності, живучості захищеності та пропускну здатності; сумісність із мережами зв'язку інших військових формувань і коаліційних військ; інтеграція видів зв'язку та автомати-



зації основних процесів інформаційного обміну та управління; інтеграція декількох функцій в одному технічному пристрої; уніфікація та стандартизація засобів і комплексів зв'язку; впровадження перспективних засобів криптографічного захисту інформації; освоєння нових діапазонів частот.

В доповіді пропонуються основні напрямки розвитку системи зв'язку і автоматизації як матеріально-технічної основи ЄАСУ ЗС України.

## **ВИМОГИ ДО ІСНУЮЧИХ СТАЦІОНАРНИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ ЩОДО ЇХ ЗАХИСТУ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВПЛИВУ**

*Воробйов О.М.<sup>1</sup>, д.т.н., доц.; Ляшенко В.А.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет оборони*

*<sup>2</sup>Державний науково-випробувальний центр ЗС України*

Одним з основних елементів системи управління військовими частинами, з'єднаннями, об'єднаннями є пункти управління, які створюються на всіх рівнях військового управління.

Пропонуємо вимоги до пунктів управління:

- місце розгортання пунктів управління в особливий період має забезпечувати виконання покладених на нього функцій і завдань, в першу чергу, а саме:

- оперативного збору, надійного зберігання інформації та її документування;
- проведення нарад для оперативного прийняття рішень із залученням визначеного (обмеженого за кількістю) складу керівників;
- інформування командування безпосередньо або через пункти управління;
- організацію взаємодії з іншими органами влади.

- розміри пунктів управління повинні задовольняти умовам розміщення необхідної кількості учасників наради, а також мати окреме приміщення обладнане автоматизованими робочими місцями для роботи із закритою інформацією.

- пункти управління повинні знаходитися або розгортатись в межах території (сектору), що охороняється.

- для забезпечення стабільної роботи розмістити ПУ в межах досяжності існуючої структурованої кабельної мережі.

- автоматизовані робочі місця чергової зміни за своїми технічними можливостями мають бути однаковими з автоматизованими робочими місцями з інших пунктів управління.

- проблема захищеності пунктів управління в особливий період має бути забезпечена рішенням класичної задачі: «засоби зв'язку, автоматизовані системи управління завжди монтуються на фортифікаційному об'єкті. Основним джерелом проникнення електромагнітного впливу на електрообладнання пункту управління є кабельні мережі, які потребують захисту.