

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ



**Збірник матеріалів
науково-практичної конференції
29 січня 2015 р.**



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА
ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМ**

**Збірник матеріалів науково-практичної конференції
29 січня 2015 р.**

**Львів
Академія сухопутних військ
2015**

УДК 356:62-50:528.02
ББК 32.988-5 (4Укр)
П 27

Рекомендовано до друку рішенням
Вченої ради Академії сухопутних військ
(протокол від 25.12.2014 р. № 5)

П 27 Перспективи розвитку автоматизованих систем управління військами та геоінформаційних систем: Збірник матеріалів науково-практичної конференції 29 січня 2015 р. – Львів: АСВ, 2015. – 300 с.

Матеріали науково-практичної конференції за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, виконаних науковими працівниками науково-дослідних установ Збройних Сил України та інших відомств, викладачами вищих військових навчальних закладів і військових підрозділів вищих навчальних закладів, інших вищих навчальних закладів, науковими співробітниками, інженерами та фахівцями різних організацій і підприємств України, аспірантами та ад'юнктами, публікуються у збірнику. Збірник призначений для представників військового командування, офіцерів штабів і управлінь, спеціалістів інших військових відомств, наукових працівників, викладачів, ад'юнктів, аспірантів, фахівців у галузях геоінформаційних і радіоелектронних технологій, інформаційних систем, автоматизованих систем управління та інших зацікавлених осіб.

ББК 32.988-5 (4Укр)

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

КОРОЛЬОВ В.М., д.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ТРЕВОГО І.С., д.т.н., професор (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ЗУБКОВ А.М., д.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ЯКОВЛЕВ М.Ю., д.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ЛИТВИН В.В., д.т.н., доцент (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ГРАБЧАК В.І., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
КЛИМОВИЧ О.К., к.т.н. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ЖИВЧУК В.Л., к.т.н. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

ГРАБЧАК В.І., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ЛУЧУК Е.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
КЛИМОВИЧ О.К., к.т.н. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ЖИВЧУК В.Л., к.т.н. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
БОГУЦЬКИЙ С.М., к.т.н. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
ПЕТЛЮК І.В. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)
МОРДАЧ В.О. (АСВ, м. Львів)
ОЗЕРОВА Г.І. (АСВ, м. Львів)

ГОЛОВА КОНФЕРЕНЦІЇ

КОРОЛЬОВ В.М., д.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ КОНФЕРЕНЦІЇ

ОЛІЯРНИК Б.О., д.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)

СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

ЛУЧУК Е.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)

СЕКРЕТАР СЕКЦІЇ № 1 – ЖИВЧУК В.Л., к.т.н. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)

СЕКРЕТАР СЕКЦІЇ № 2 – КЛИМОВИЧ О.К., к.т.н. (НЦ СВ АСВ, м. Львів)

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АРМ	автоматизоване робоче місце
АС, АСУ	автоматизована система (управління)
БГД, БД	база геоданих, база даних
БЗ	бойове застосування
БПЛА	безпілотні літальні апарати
БТО	бронетанкове озброєння
ВП	військове призначення
ВТЗ	високоточна зброя
ГІМ	геоінформаційне моделювання
ГІС, ГІТ	геоінформаційна система, геоінформаційні технології
ДЗЗ	дистанційне зондування Землі
ДН, ДНА	діаграма напрямленості (антени)
ЕКМ	електронна карта місцевості
ЕМС	електромагнітна сумісність
ЕОМ	електронно-обчислювальна машина
ЄАСУ	єдина автоматизована система управління
ІКС	інформаційно-керуючі системи
ІМ	імітаційне моделювання
ІС, ІТ	інформаційна система, інформаційні технології
КА	космічний апарат
НІ	навігаційна інформація
НС	навігаційна система
ОВТ	озброєння і військова техніка
ОПК	оборонно-промисловий комплекс
ОТ	обчислювальна техніка
ПЗ	програмне забезпечення
ППО	протиповітряна оборона
РВіА	ракетні війська і артилерія
РЕБ, РЕП	радіоелектронна боротьба, протидія
РЕЗ	радіоелектронні засоби
РЛС	радіолокаційна станція
РО	рухомий об'єкт
РСЗВ	реактивна система залпового вогню
СВІ	система відображення інформації
СКП	середня квадратична похибка
СППР	система підтримки прийняття рішень
СРНС	супутникові радіонавігаційні системи
СУ, СУВ	система управління (військами)
ТГЗ, ТГП	топогеодезичне забезпечення, прив'язування
ТЗ	транспортний засіб
ТЛУ	тактична ланка управління
ТТВ, ТТХ	тактико-технічні вимоги, характеристики
ЛА	літальний апарат
ЦКІ	цифрова картографічна інформація
ЦКМ	цифрова карта місцевості
ЦММ	цифрова модель місцевості

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Вступне слово до гостей та учасників науково-практичної конференції начальника Академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного доктора історичних наук, професора генерал-лейтенанта Ткачука П.П.

Шановні колеги!

Від імені науково-педагогічного колективу закладу, що я очолюю, прийміть щиру нашу вдячність за те, що в такий складний і відповідальний для нашої Батьківщини час кожен з вас приїхав до нашого гостинного Львова, аби взяти участь у вже традиційному та визнаному науковою спільнотою України науковому заході – науково-практичній конференції «Перспективи розвитку автоматизованих систем управління військами та геоінформаційних систем». І я дуже вдячний всім вам – нашим постійним друзям – за те, що ми зберегли цей науковий майданчик у непростий час, коли армія скорочувалася, а наукові ідеї, технологічні рішення та інноваційні задуми блокувалися. Підтвердженням цього є те, що питання інтелектуальної оборони, які вперше були озвучені, обговорені та оформлені в якості рішень саме у нас кілька років назад, сьогодні стали основою для державної політики у сфері обороноздатності та національної безпеки. І тому я переконаний, що інші дискусії, які ви від сьогодні розпочнете, дадуть змістовний – як творчий, так і конструктивний – ефект: вироблені всіма нами пропозиції щодо розвитку інформаційних технологій військового призначення, систем управління військами стануть основою для озвучених Президентом України – Верховним Головнокомандувачем Збройних Сил України Петром Порошенком програм переозброєння та удосконалення бойової підготовки військ.

Мені, в свою чергу, хотілося б зупинитися на такому близькому для усіх нас досвіді Антитерористичної операції саме в розрізі використання геоінформаційних систем та автоматизованих систем управління військами.

Всі ми знаємо, що на самому початку її проведення Збройні Сили України відчували критичну недостачу в інформаційному забезпеченні – відповідна система лише закладалася та налагоджувалася, озброєння, що застосовувалося, не було зав'язане в цілісну єдину інформаційно-комунікаційну мережу, управління військами здійснювалося майже за класичним ручним підходом, а автоматизовані системи управління військами взагалі не використовувалися. Лише згодом штаби отримали доступ до актуальних супутникових знімків високої роздільної здатності, у військових задачах почали активно використовуватися безпілотні авіаційні комплекси, зв'язок у тактичній ланці управління поєднаними зусиллями військового командування та волонтерів переходив на цифрову закриту основу, а з осені вже у війська стали поступати сучасні зразки озброєння з впровадженими інформаційними технологіями.

Отже, подібне ставить такі вимоги перед науковцями:

- розроблення дієвих методик використання конкретних інформаційних технологій у типових бойових задачах;
- обґрунтування вимог до нових зразків озброєння та військової техніки виходячи з узагальненого досвіду Антитерористичної операції;
- створення єдиної системи управління військами на технологічній основі, яка б дозволяла забезпечити сумісність як з партнерами, так і з прийняттям на озброєння якісних іноземних зразків техніки.

Це далеко не повний перелік задач, і я думаю, що на підсумковому засіданні ми зафіксуємо ваші погляди на подібні питання.

СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ДОСТОВІРНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Постановка проблеми

Достовірність функціонування системи разом з надійністю та безпекою функціонування системи є основними показниками якості геоінформаційної системи, як і взагалі для будь-якої іншої інформаційної системи військового призначення. Достовірність функціонування геоінформаційної системи (ГІС) — це властивість системи, що обумовлює безпомилковість вироблених нею перетворень інформації. У силу специфіки геоінформаційних систем, які призначені для перетворення інформації, що має просторово-часовий аспект, достовірність функціонування ГІС повністю визначається та виміряється достовірністю інформації, що отримана в результаті функціонування системи.

Для ГІС достовірність функціонування є не просто однією з її властивостей, але і здобуває самостійне значення, оскільки саме достовірність кінцевої інформації обумовлює вимоги до надійності системи. В той же час надійність ГІС не є самоціллю, а є лише засобом забезпечення оптимальної достовірності її кінцевої інформації, що, у свою чергу, обумовлює найвищу ефективність функціонування системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проаналізуємо основні теоретичні положення щодо достовірності функціонування геоінформаційної системи. Достовірність інформації — це властивість інформації відображати реально існуючі об'єкти з необхідною точністю. Достовірність (D) інформації виміряється довірчою ймовірністю необхідної точності, тобто ймовірністю того, що відображене інформацією значення

параметра відрізняється від дійсного значення цього параметра в межах необхідної точності:

$$D = P\{\Delta O [\Delta D] \},$$

де ΔO – реальна точність відображення параметра, $[\Delta D]$ – діапазон необхідної точності відображення параметра.

Для розуміння сутності даного визначення необхідно враховувати наступні теоретичні положення. Істинна інформація – це інформація, яка об'єктивно, точно і правильно відображає характеристики та ознаки будь-якого об'єкта або явища (адекватно заданому параметру об'єкта). У свою чергу, точність інформації — це характеристика, що показує ступінь близькості значення параметра, що відображається, та його істинного значення. Необхідна точність визначається функціональним призначенням інформації та повинна забезпечувати правильність прийняття на її основі управлінських рішень.

Таким чином, при оцінці істинності інформації існують дві основні імовірнісні задачі:

- визначення точності інформації або розрахунки математичного очікування абсолютної величини відхилення значення показника від об'єктивно існуючого істинного значення параметра, який їм відображається;

- достовірності інформації або обчислення ймовірності того, що помилка визначення показника не вийде за межі припустимих значень.

Адекватність відображення містить у собі поняття як точності, так і достовірності, які необхідно розрізняти.

З наведеного можна зробити висновок, що порушення надійності функціонування ГІС, яке призведе до погіршення точності результуючої інформації в межах необхідної точності, не знижує ефективності функціонування системи. І якщо відсутність інформації у визначений термін (її несвоєчасність) розуміти в узагальненому виді як наявність недостовірної інформації, то

єдиним показником якості інформації, що залежить від надійності функціонування ГІС, яка у свою чергу впливає на ефективність її функціонування, буде її достовірність.

Формулювання мети статті. Виклад основного матеріалу

Метою статті є проаналізувати основні властивості достовірності функціонування геоінформаційної системи та на їх основі встановити систему показників для її оцінки та визначити основні напрями забезпечення достовірності інформації в процесі функціонування ГІС.

Проаналізуємо основні існуючі підходи до встановлення показників достовірності інформації. Достовірність інформації може розглядатися за кількома характеристиками. Тому для її характеристики доцільно використовувати певну систему показників. Як і для показників, що характеризують надійності функціонування геоінформаційної системи, вони розподіляються на одиничні та комплексні.

До переліку одиничних показників достовірності інформації відносяться наступні:

Довірча ймовірність необхідної точності (достовірність): $D = 1 - P_{ном.}$.

Ймовірність того, що в межах заданого напрацювання (інформаційної сукупності — масиву, показника, реквізиту, символу або іншого інформаційного компонента) відсутні грубі помилки, що призводять до порушення необхідної точності.

Середнє напрацювання інформації на помилку: $Q = 1/P_{ном.}$.

Даний показник визначається як відношення обсягу інформації, утвореного в системі, до математичного очікування кількості помилок, що виникають в інформації.

Ймовірність помилки: ($P_{ном.}$).

Ймовірність появи помилки в черговій інформаційній сукупності.

Окрему групу становлять показники корегування інформації в геоінформаційній системі, до яких відносяться наступні:

Імовірність корегування у визначений час ($P_{кор}(t)$). Імовірність того, що час, який витрачається на ідентифікацію та виправлення помилки, не перевищить заданого часу (T).

Середній час корегування інформації (T_i). Математичне очікування часу, який витрачається на ідентифікацію та виправлення помилки.

До переліку комплексних показників достовірності інформації відносяться наступні:

Коефіцієнт інформаційної готовності (K_{IG}) — це ймовірність того, що геоінформаційна система виявиться здатною до перетворення інформації в довільний момент часу того періоду ($T_{np.}$), який планувався для цього перетворення, або виконання умови, що в цей момент часу система не буде перебувати в стані позапланового обслуговування, який обумовлено усуненням відмови або ідентифікацією та виправленням помилки

$$K_{IG} = \frac{T_{np.} - (T_B - T_I)}{T_{np.}} .$$

Коефіцієнт інформаційного технічного використання (K_{ITB}) — це відношення математичного очікування планованого часу роботи ГІС з обробки інформації, за винятком часу відновлення, контролю, ідентифікації та виправлення помилок, до суми планованого часу роботи системи і часу профілактичного обслуговування.

$$K_{ITB} = \frac{T_{np.} - (T_B + T_K + T_I)}{T_{np.} + T_{npф.}} .$$

Необхідно враховувати наступне. На практиці разом з поняттям достовірності інформації існує поняття достовірності даних, яке розглядається у синтаксичному значенні. Під достовірністю даних розуміється їхня безпомилковість. Дана характеристика вимірюється ймовірністю відсутності помилок у даних. На відміну від достовірності інформації до зниження

достовірності даних призводять будь-які помилки, а не тільки грубі. Недостовірність даних може не вплинути на обсяг даних, але може як зменшити, так і збільшити його, на відміну від недостовірності інформації, що завжди зменшує її кількість. На практиці недостовірність даних може не порушити достовірність інформації, наприклад, за умови наявності в останній необхідної надлишковості.

Проаналізуємо тепер основні напрями забезпечення достовірності інформації в процесі функціонування геоінформаційної системи.

Одним з найбільш діючих засобів забезпечення достовірності інформації в процесі функціонування ГІС є її контроль. Об'єктом контролю в нашому випадку є достовірність інформації. Тому в процесі контролю повинна бути виявлена відповідність фактичної та необхідної точності отримання інформації або, з урахуванням розглянутої раніше норми цієї відповідності, виявлена наявність або відсутність помилок у контрольованій інформації.

У випадку виявлення помилки в інформації повинні бути вжиті заходи для її усунення або вироблені відповідні рекомендації з ідентифікації та локалізації виявленої помилки і зменшення наслідків її впливу на функціонування всієї системи. Необхідно враховувати, що виправлення помилок в інформації виконується шляхом виконання зовнішніх по відношенню до процедури контролю достовірності інформації операцій.

Що стосується процесу контролю достовірності інформації в ГІС, то на практиці розрізняють чотири групи основних методів такого контролю: за призначенням; за рівнем дослідження; за способом реалізації; за ступенем виявлення та корекції помилок. Проаналізуємо їх більш докладно.

До групи методів контролю достовірності за призначенням відносяться наступні.

Профілактичний контроль, який часто здійснюється у підсиленому режимі роботи системи, має метою виявлення та

прогнозування несправностей у роботі системи з наступним їх усуненням.

Робочий контроль, або контроль у робочому режимі, проводиться в процесі виконання системою покладених на неї функцій. Даний вид контролю, у свою чергу, може бути розподілений на функціональний контроль і контроль якості продукції. Функціональний контроль має метою або тільки перевірку працездатності системи, або, додатково, встановлення місця та причини несправності (діагностичний контроль). Контроль якості продукції в нашому випадку саме і є контролем достовірності інформації як одного з найважливіших показників якості продукції, що створюється ГІС.

Необхідно підкреслити важливість і такого виду контролю, як генезисний контроль. Він проводиться для з'ясування технічного стану системи в моменти часу, що вже відбулися. Здійснюється з метою: визначення причин збоїв та відмов системи, які мали місце раніше; збору статистичних даних про помилки та їх характер; величини та наслідки (економічні втрати) цих помилок для геоінформаційної системи.

За рівнем дослідження інформації контроль може бути: синтаксичний, семантичний, прагматичний.

Синтаксичний контроль — це контроль достовірності даних, що не торкається змістовного аспекту інформації. Предметом синтаксичного контролю є: окремі символи, реквізити, показники; допустимість їх наявності; допустимість їх кодової структури, взаємних комбінацій і порядку проходження.

Семантичний контроль оцінює значення змісту інформації: її логічність, несуперечність, узгодженість, діапазон можливих значень параметрів, що відображають інформацію, динаміку їх зміни.

Прагматичний контроль визначає вартість з точки зору користувача інформації для управління, своєчасність і актуальність інформації, її повноту та доступність.

За способом реалізації контроль може бути: організаційним, програмним, апаратним, комбінованим.

Організаційний контроль достовірності є одним з основних в процесі функціонування геоінформаційної системи. Він являє собою комплекс заходів, що призначені для виявлення помилок на всіх етапах участі експлуатаційного персоналу та користувачів в роботі системи.

Програмний контроль заснований на використанні спеціальних програм і логічних методів перевірки достовірності інформації або правильності роботи окремих компонентів системи та усієї системи в цілому. Програмний контроль, у свою чергу, розподіляється на програмно-логічний, алгоритмічний і тестовий. Програмно-логічний контроль базується на використанні синтаксичної або семантичної надмірності. Алгоритмічний контроль використовує як основу допоміжний усічений алгоритм перетворення інформації, логічно пов'язаний з основним робочим алгоритмом. Тестовий контроль призначений для виявлення стану системи в цілому та її окремих ланок до включення системи у робочий режим.

Апаратний контроль реалізується за допомогою спеціально вбудованих у систему додаткових технічних схем. Даний вид контролю розподіляється на безперервний і оперативний (апаратно-логічний) контроль достовірності, а також безперервний контроль працездатності.

Безперервний контроль достовірності функціонує безупинно в процесі роботи системи паралельно із процедурами основного технологічного процесу перетворення інформації. Під час оперативного (апаратно-логічного) контролю достовірності виконання основних технологічних операцій над інформацією припиняється. Безперервний контроль працездатності — це вже не контроль достовірності інформації, а контроль значень параметрів компонентів системи за допомогою вбудованих у них датчиків.

За ступенем виявлення та корекції помилок контроль розподіляється на наступні види:

- той, що виявляє, фіксує тільки сам факт наявності або відсутності помилки;
- той, що локалізує, дозволяє визначити як факт наявності, так і місце помилки (наприклад, символ, реквізит тощо);
- той, що виправляє, виконує функції виявлення, локалізації і виправлення помилки.

Висновки

Таким чином, можна зробити загальний висновок, що для встановлення достовірності функціонування геоінформаційної системи необхідно застосовувати її властивості та систему показників достовірності інформації, значення яких отримується в процесі функціонування ГІС. На підставі отриманих значень показників на всіх етапах процесу функціонування системи необхідно забезпечити здійснення дієвого контролю достовірності інформації, що циркулює у ній. Для його реалізації на практиці застосовують чотири групи основних методів такого контролю. Це у свою чергу в кінцевому результаті забезпечить оптимальність функціонування геоінформаційної системи у конкретних умовах.

Раєвський В.М., к.т.н., с.н.с., доцент

МО України

Грабчак В.І., к.т.н., с.н.с.

Климович О.К., к.т.н.

АСВ

ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Необхідність розвитку процесів управління Збройними Силами обумовлює розробку аналітичних моделей опису

функціонування військових телекомунікаційних систем. Протягом наступних років пріоритет буде наданий розвитку функціонування Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України за рахунок розробки математичних моделей, інформаційних і розрахункових завдань, впровадженню на їхній основі автоматизованої системи підтримки прийняття рішень для органів управління військами. Реалізація такого шляху розвитку можлива за наявності відповідних методик прогнозу і оцінки ефективності функціонування військової інформаційно-телекомунікаційної системи.

Інформаційно-телекомунікаційна система, що є складною системою, функціонує в рамках більшої системи – системи управління військами і в силу свого цільового призначення впливає на якість управління і ефективність бойових дій. Із цим пов'язана принципова можливість оцінки результатів функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи на різних рівнях: за показниками бойової ефективності, за показниками ефективності системи управління військами та за показниками власної внутрішньої ефективності.

Взаємозв'язок різних рівнів оцінки знаходить висвітлення в сформованій системі основних вимог, до яких відносяться: вимоги до системи управління військами під час ведення сучасних бойових дій; вимоги до зв'язку як процесу забезпечення інформаційного обміну в системі управління військами; вимоги до інформаційно-телекомунікаційної системи як до матеріального об'єкта, що реалізує процес інформаційного обміну.

Головними завданнями, які вирішуються на основі використання методів і моделей оцінки ефективності інформаційно-телекомунікаційної системи, є: прогнозування основних показників, що характеризують заплановану інформаційно-телекомунікаційну систему; визначення ступеня відповідності інформаційно-телекомунікаційної системи, що розробляється, відповідним передбаченим вимогам; вибір раціонального варіанта

структури інформаційно-телекомунікаційної системи; визначення ступеня відповідності основних характеристик діючої інформаційно-телекомунікаційної системи вимогам її бойової готовності, пропускнує спроможності, мобільності, стійкості і безпеки інформаційного обміну; оцінка якості діючого інформаційного обміну за певний період часу.

За результатами роботи зроблені висновки про те, що: для ухвалення раціонального рішення щодо організації та функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи потрібен інструмент, що дозволить у динаміці управління процесом інформаційного обміну визначити очікувану якість функціонування системи; фактори і параметри процесу функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи відбивають динаміку функціонування системи під час бойових дій і визначають врахування в удосконалених моделях факторів і параметрів реального процесу функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи; розрахунок значень отриманих показників може забезпечити прогноз результатів функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи шляхом спрямованого поліпшення якості прийнятого рішення; сукупність розроблених і удосконалених моделей може дозволити виконувати кількісну оцінку найбільш істотних властивостей інформаційно-телекомунікаційної системи, забезпечуючи розрахунок очікуваних значень імовірності своєчасної передачі повідомлень на різних етапах бойових дій.

Прібилев Ю.Б., к.т.н., доцент
НУОУ

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Вступ

Використання космічних засобів в інтересах підвищення рівня обороноздатності, національної та міжнародної безпеки взагалі стає

традиційною, міжнародно визнаною, цивілізованою нормою. Для технологічно розвинених держав особливістю використання космічного простору стає намагання володіти власними космічними засобами воєнного та подвійного призначення незалежно від інших країн, навіть незважаючи на тісне співробітництво в межах воєнно-політичних блоків або традиційні союзницькі відносини. Але досвід проведення Антитерористичної операції (АТО) показав, що інформація закордонних космічних систем також може використовуватися та використовується ефективно.

Після анексії Криму Україна зазнала величезних збитків в космічній сфері – був втрачений Національний центр управління та випробувань космічних засобів з унікальним устаткуванням та обладнанням. Все це зараз відновлюється в інших підрозділах Державного космічного агентства (ДКА) України, а саме:

- Центр управління польотами космічних апаратів (КА);
- радіотехнічні засоби управління космічними апаратами;
- засоби дослідження космічного простору;
- засоби обробки інформації та ін.

Більшість з цих сил та засобів відбудовується на базі Центру прийому та обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (м. Дунаєвці).

Використання інформації космічних систем розвідки щодо розвідувально-інформаційного забезпечення бойових дій Збройних Сил України в Антитерористичній операції

Розвідувальні КА використовуються для рішення цілого ряду завдань: виявлення та ідентифікації військових об'єктів, стеження за діяльністю угруповань військ противника, уточнення характеристик театру воєнних дій при плануванні операцій, цілевказівки засобам ураження та визначення наслідків ракетно-бомбових ударів, інформаційного забезпечення діяльності збройних сил.

Воєнні спеціалісти вважають космічну розвідку основним, найбільш надійним джерелом регулярного отримання достовірної інформації в будь-який час доби, незалежно від погодних умов, географічного розташування районів та об'єктів, що розвідуються. Принципово від можливостей КА розвідувальних систем не відрізняються можливості комерційних КА дистанційного зондування Землі. Вони також забезпечують фотографування поверхні землі, оптико-електронну зйомку у видимому, інфрачервоному та субміліметровому діапазонах. Точнісні характеристики визначення об'єктів також майже не відрізняються. Тому, у разі необхідності, можливості військових систем розвідки можуть нарощуватись за рахунок можливостей КА дистанційного зондування Землі. Наприклад, у Іракському та Балканському конфліктах об'єднані сили НАТО використовували інформацію комерційних КА "Спот", які належать Франції.

Під час планування і проведення бойових дій у АТО особливе значення набула космічна розвідка, що є складовою частиною військової розвідки. Основним призначенням космічних систем розвідки (КСР) є ведення стратегічної розвідки, але висока роздільна здатність розвідувальної апаратури, можливість ведення розвідки у будь-якому районі, доставки інформації в реальному масштабі часу дозволяють застосування розвідувальних космічних апаратів і для ведення оперативної розвідки. Серед КСР особливої уваги заслуговують КС видової розвідки, перш за все оптико-електронні КСР. У загрозливий період та у ході війни різко зростають вимоги до обсягу, термінів доставки і вірогідності розвідувальної інформації.

Основними задачами КСР під час проведення АТО є:

- визначення складу і місць дислокації угруповань військ та озброєння противника;
- розкриття і визначення місця розташування раніше невідомих і нових об'єктів, ОВТ противника;

-
- розкриття системи керування військами, інженерних загороджень, систем протиповітряної оборони противника;
 - спостереження за проведеними оперативними й організаційними заходами, спостереження за переміщенням сил і засобів противника;
 - виявлення надходження на озброєння нових зразків ОВТ;
 - виявлення об'єктів і визначення їхніх координат для планування ракетно-артилерійських і авіаційних ударів;
 - оцінка результатів вогневого ураження противника.

Зазначимо, що космічний сенсор високої просторової розрізненості не може мати широкої смуги охоплення місцевості; з орбітальних висот 400-700 км її ширина становить 10-30 км. Тому виникають обмеження щодо глобальності й періодичності спостереження земної поверхні. Щоб усунути ці обмеження, створюється угруповання супутників. Але це потребує величезних фінансових витрат: виготовлення лише одного супутника з сенсором високої просторової розрізненості коштує від 50 до 200 млн доларів.

Відомі світові компанії-оператори, зокрема DigitalGlobe та GeoEye (США), MDA Geospatial Services (Канада), Spot Image (Франція), Infoterra GmbH (ФРН), ImageSat International (Ізраїль), ANTRIX (Індія), пропонують комерційні послуги у вигляді безпосереднього продажу знімків і ліцензій на знімання та передавання інформації технічними засобами компанії-оператора, а також співпрацю за методом "віртуальний оператор". Але отримання даних високої просторової розрізненості - це не лише фінансово-технічна проблема. Тому для України доцільним і перспективним є удосконалення існуючих національних засобів приймання космічної інформації, щоб мати можливість прямого приймання потоків високоякісної космічної інформації зі швидкостями 320 Мбіт/с і більше .

Головне управління розвідки Міністерства оборони у взаємодії з ДКА України виконує завдання щодо отримання оперативних супутникових знімків із зони АТО. Відомо, що підприємствами космічної галузі в рамках Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2008-2012 роки був створений та виведений на орбіту національний супутник дистанційного зондування Землі «Січ-2» з розрізненістю бортової апаратури до 8,2 м. Інформація від зазначеного супутника надавалась зацікавленим міністерствам та відомствам України. Але, на жаль, на даний час роботи з експлуатації космічного апарата «Січ-2» за цільовим призначенням припинені у зв'язку з закінченням терміну придатності критичних видів обладнання супутника. В Україні розробляється перспективний КА «Січ-2М», який матиме обладнання з розрізняювальною здатністю 2,5 м. Запуск цього супутника є стратегічним завданням, передбаченим Космічною програмою, але ці роботи виконуються повільно у зв'язку з вкрай недостатнім фінансуванням.

На сьогодні ДКА України має укладені міжнародні угоди про співробітництво з 19 країнами світу. В цих угодах передбачено також обмін супутниковою інформацією, у тому числі і на комерційних основах. Для вирішення завдань КСР зараз вкрай потрібні космічні знімки з високого розрізняювальною здатністю (до 1 м). Зважаючи на це, ДКА України опрацьовувало можливості налагодження в Україні прийому інформації від іноземних комерційних супутників високої розрізненості. На даний час ДКА України надає Міністерству оборони України та іншим силовим відомствам інформацію дистанційного зондування Землі згідно з наданими ними заявками.

Внаслідок прогресу у галузі створення високотехнологічних космічних систем розвідки та спостереження космічні знімки зараз є більш доступними. У таблиці наведені ціни на космічні знімки, які можуть вільно придбати усі бажаючі.

Наприклад, тільки американська компанія DigitalGlobe за добу має можливість зняти за допомогою супутників WorldView-1 та WorldView-2 понад 17000 км² зони проведення АТО. Цікавою є продемонстрована зазначеною компанією технічна можливість проведення детальної зйомки відео в HD якості. Зазначимо, що усі американські комерційні супутники є апаратами подвійного призначення, оскільки компанії мають державні контракти, за якими більша частина отримуваної видової інформації надходить до Національного агентства геопросторової інформації США (U.S. Government National Geospatial-Intelligence Agency-NGA), яка працює в інтересах національної безпеки й оборони США.

Таблиця

Ціни на космічні знімки

Назва КА	Просторове розрізнення		Ціна	
	панхром.	мультиспектр.	архівна зйомка	нова зйомка
WorldView-1, США	0,5	-	400 \$ (25 кв. км)	2500 \$ (100 кв. км)
QuickBird-2, США	0,64	2,44	475 \$ (25 кв. км)	2900 \$ (100 кв. км)
GeoEYE-1, США	0,41	1,65	475 \$ (25 кв. км)	2900 \$ (100 кв. км)
WorldView-2, США	0,46	1,84	475 \$ (25 кв. км)	2900 \$ (100 кв. км)
Pleides-1, Франція	2,07	2,8	300 € (25 кв. км)	1900 € (25 кв. км)
КОМPSAT-3, Корея	0,7	2,8	343 \$ (25 кв. км)	5120 \$ (256 кв. км)

Супутникові знімки, які оприлюднили в Службі безпеки України, доводять, що протягом липня російські реактивні системи залпового вогню (РСЗВ) БМ-21 "Град" обстрілювали українські населені пункти. Голова Служби безпеки України Валентин Наливайченко продемонстрував в штабі АТО відповідні супутникові знімки, які містять докази обстрілів української території російськими диверсантами, які перебували на території

України. На знімках видно сліди від пуску ракет батареї "Градів", які вказують напрямок ведення вогню – у бік території України. Для встановлення батарей росіяни заглиблювалися на 1-2 км на українську територію, а після завдання удару техніку відганяли назад до Росії (рис. 1, 2, 3).



Рис. 1. Військова техніка Російської Федерації біля села Маринівка



Рис. 2. Вогнева позиція РСЗВ БМ-21 "Град" біля села Грігорівка



Рис. 3. Сліди пусків РСЗВ БМ-21 "Град" біля села Грігорівка

Також, на територію України вторгалися автомобілі технічної розвідки РФ, які корегували неподалік від кордону напрямки подальшого спрямування російської техніки та диверсантів до населених пунктів Луганської та Донецької областей (рис. 4). Державний департамент США офіційно оприлюднив низку супутникових фотографій, які доводять факти обстрілу України з території РФ. На знімках зафіксовано позиції російських військ неподалік кордону з Україною і обстріляні ними місця на українській території. На рис. 5 показано наслідки одного з таких обстрілів українських військ в Україні з Росії, що стався 25–26 липня 2014 року. На російському боці кордону на ґрунті видно сліди пусків ракет із РСЗВ, спрямованих у бік позицій українських військ на території України. Біля українських позицій у землі видно вирви від вибухів ракет.

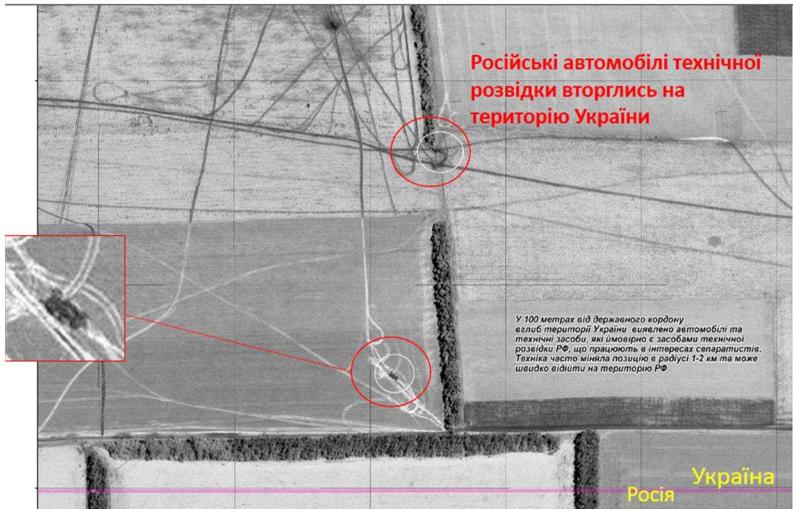


Рис. 4. Машины технічної розвідки РФ та сліди їх пересування по території України

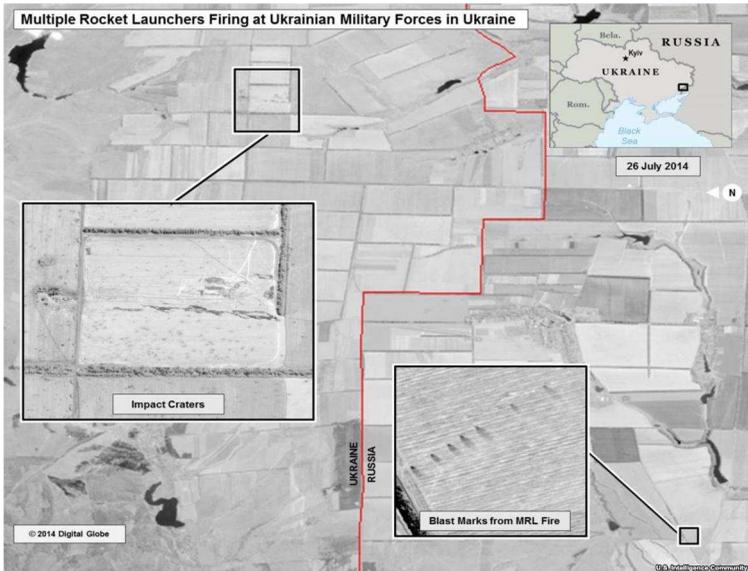


Рис. 5. Сліди пусків РСЗВ на території РФ та вирви від вибухів на території України

На рис.6 зафіксовано обстріл території України з боку російського кордону 23 липня 2014 року з самохідних артилерійських установок (САУ), що є на озброєнні тільки в російських військових частинах. Бойові машини націлені в бік української військової частини на території України. На землі біля української частини видно вирви від вибухів, характерні для снарядів самохідної артилерії, але не ракет із реактивних систем залпового вогню.

Українські військові неодноразово заявляли, що їхні позиції неподалік російського кордону обстрілюють із території РФ. Чисельні повідомлення у соціальних мережах самих росіян, що мешкають у прикордонних сілах, та військовослужбовців РФ, які хваляться своїми обстрілами та розміщують ці відео у YouTube, підтверджуються об'єктивними даними космічної розвідки.



Рис. 6. Сліди обстрілу САУ на території РФ та вирви від вибухів на території України

Серед комерційних операторів ДЗЗ слід відмітити французькі супутники ДЗЗ Pleiades з розрізнявальною здатністю 50 см, які за

рахунок великої кількості станцій прийому та обробки супутникової інформації здатні найбільш оперативно надати заказнику матеріали спостереження будь-якої точки земної поверхні (і зони АТО також). На рис. 7 дешифрується блокпост сепаратистів біля на трасі Дніпропетровськ - Донецьк. На рис. 8 наведені результати обстрілу з боку Російської Федерації пропускного пункту Довжанський.



*Рис. 7. Блокпост сепаратистів біля села Пески на трасі
Дніпропетровськ - Донецьк*

Американський оператор ДЗЗ DigitalGlobe з серпня 2014 року має у власному розпорядженні супутник ДЗЗ WorldView-3 з розрізнявальною здатністю 30 см. Ця компанія має дозвіл від уряду США на продаж супутникових знімків з розрізнявальною здатністю до 40 см (рис.9-12).

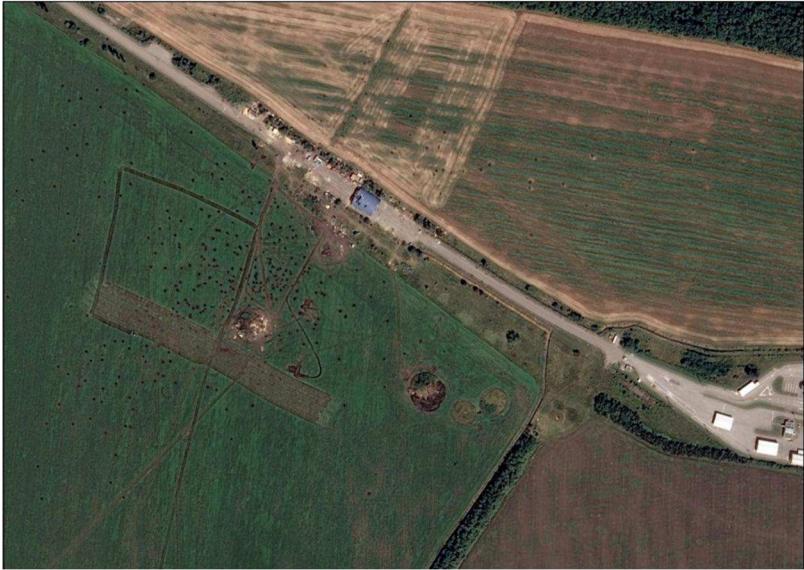


Рис. 8. Пропускний пункт Довжанський, захоплений бойовиками 12 червня



Рис. 9. Позиції бойовиків у районі Старобешево 27 серпня 2014 року



Рис. 10. Блокпост бойовиків біля Амвросіївки, 3 вересня 2014 року



Рис. 11. Результати обстрілу місцевості біля Луганського аеропорту

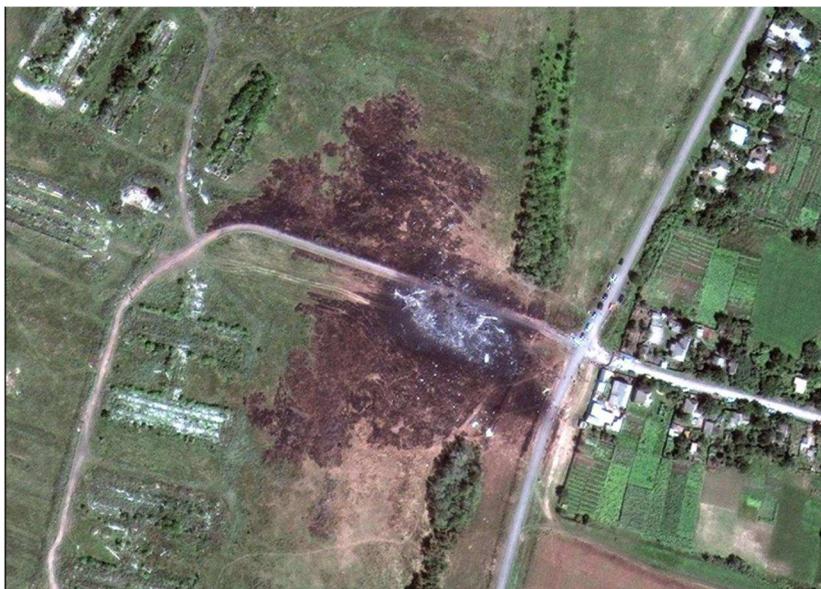


Рис. 12. Знімок місця падіння малайзійського Боінга, КА Geoeye-1

Висновки

1. Використання космічних засобів в інтересах підвищення рівня обороноздатності, національної та міжнародної безпеки взагалі стає традиційною, міжнародно визнаною, цивілізованою нормою. Крім того, для технологічно розвинених держав особливістю використання космічного простору стає намагання володіти власними космічними засобами військового та подвійного призначення незалежно від інших країн, навіть незважаючи на тісне співробітництво в межах воєнно-політичних блоків або традиційні союзницькі відносини.

2. Всі задачі використання космічного простору в інтересах збройної боротьби можна об'єднати в три основні групи: інформаційно-розвідувальні; забезпечення дій збройних сил; ведення бойових дій у космосі.

3. В теперішній час при здійсненні заходів АТО ефективно використовується інформація іноземних космічних систем, як військових, так і подвійного призначення.

4. З наведених вище даних можна побачити, що більшість супутникових знімків зроблено саме комерційними операторами ДЗЗ. Збільшення терміну періодичного спостереження будь-якої точки земної поверхні (і зони АТО також) для України, яка зараз немає власного супутника ДЗЗ, можливо тільки шляхом закупівлі та обміну супутниковою інформацією, переважно на комерційних основах. Для вирішення завдань безпеки та оборони України зараз вкрай потрібен власний національний супутник ДЗЗ, запуск якого є стратегічним завданням, передбаченим Космічною програмою.

Глотов В.М., д.т.н., професор
НУ «ЛП»
Пащетник О.Д., к.т.н.
АСВ

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ З АЕРОЗНІМАННЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ МОДЕЛІ БПЛА

Сучасні технології створення топографічних та кадастрових планів населених пунктів ґрунтуються на використанні матеріалів цифрового аерознімання. В процесі застосування БПЛА для топографічного аерознімання виникає необхідність у вирішенні технологічних задач стабілізації БПЛА при проведенні його за маршрутом, а саме: збереження заданої швидкості польоту; збереження прямолінійності маршруту та зменшення кутів нахилу. Безумовно, що застосування БПЛА для аерознімальних робіт є перспективним і це доведено величезним зацікавленням до впровадження у виробництво цих засобів.

Поряд з цим постає задача дослідити похибки, які виникають в процесі аерознімання, мінімізувати їх вплив за рахунок конструктивних і технологічних удосконалень, провести аналіз точності отриманих матеріалів та зробити висновки щодо придатності даної конструкції до проведення якісних аерознімальних робіт.

З цією метою для апробації даної моделі літака було проведено різноманітні польові випробування як конструкторського, так і експлуатаційного характеру, комплексна перевірка технології аерознімання малих населених пунктів з борту БПЛА в автоматичному режимі. Саме аерознімання проводилася з борту літака SkyBow-FR, на борту якого насамперед була встановлена цифрова неметрична знімальна камера (ЦНЗК) Canon

EOS 450D Rebel з об'єктивом EF-S 18-55 та оптичним стабілізатором камери. На підставі отриманих цифрових зображень було створено топографічний план, на якому виміряно координати 24 контрольних точок та проведена оцінка точності просторових координат. Польоти проходили за такою технологією: зліт і посадка в пілотованому режимі, політ за маршрутами аерофотознімання – в автоматичному режимі (маршрути польоту були визначені і внесені в автопілот безпосередньо перед виконанням польоту).

Складність аналізу полягала у перехресному впливі різних параметрів навігації та стабілізації літака на різні аспекти фотограмметричної якості аерознімків. Наприклад, нестабільність повздовжнього перекриття може бути викликана: нестабільністю повітряної швидкості польоту; зміною сили та напрямку вітру; нестабільністю кута тангажа.

Однією із виявлених проблем є "винос" знімків, який зумовлений як відхиленням від траєкторії, так і кутом крену. Ситуацію ускладнює той чинник, що для повернення на траєкторію літаку необхідно задати крен, який ще збільшує "винос". В результаті наявності таких похибок користувач отримує накидні монтажні, які окрім низької фотограмметричної оцінки можуть мати розриви контурів на стиках сусідніх знімків.

Ще одна проблема підвищення точності аерознімання пов'язана із знімальними камерами. Основним недоліком є те, що в аерозніманні переважно використовують невідкалібровані побутові камери, тобто невідомі їх точні фокусні віддалі, координати центру проекції та дисторсія об'єктива.

Поряд з цим результати проведеного дослідження показали, що середні квадратичні похибки (СКП) склали: $m_y = 0,063$ м, $m_z = 0,127$ м, тобто не перевищують допустимих значень та відповідають вимогам топографічного плану 1:1000.

Отже, подані матеріали свідчать про можливість застосування представленої моделі БПЛА для створення великомасштабних планів та ортофотопланів місцевості, а сама запропонована та апробована модель БПЛА «SkyBow-G» відповідає основним вимогам щодо класичного аерознімання (в автоматичному режимі з достатньою точністю навігації і стабілізації можливо знімати до 5 кілометрів маршрутів за 15 хвилин польоту).

Корольов В.М., д.т.н., с.н.с.

Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.

Заєць Я.Г.

АСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БОЙОВИХ МАШИН І ЗОНИ «ЗАТІНЕННЯ», ПРИДАТНИХ ДЛЯ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ

При проведенні цілерозподілу, в ході управління вогневими засобами, важливе значення має кожна бойова машина підрозділу. Адже бойові машини, які уже отримали завдання щодо ураження цілей, тимчасово виключаються з переліку тих, що придатні для цілевказування, до моменту його виконання або відміни. В залежності від обстановки на полі бою та наявної поточної кількості цілей це може призвести до дефіциту відповідних вогневих одиниць для їх ураження. В той же час частина бойових машин, які є цілком придатними для цілевказування, за умовами рельєфу місцевості можуть знаходитись в зоні «затінення» до цілі.

Визначити серед них такі, що спроможні за прийнятний час (який задовольняє вимогам циклу бойового управління) висунутися на лінію прямої видимості з ціллю і тим самим зменшити дефіцит

бойових машин, придатних для цілевказування, та підвищити ефективність використання вогневих засобів підрозділу щодо ураження противника, є актуальним.

Під час визначення бойовим машинам завдань щодо ураження цілей, в основному розглядають параметри відстані до цілі, залишок боєприпасів за типами, технічний стан бойових машин, умови прямої видимості тощо.

В цей же час в бойовій обстановці може статися ситуація, коли бойова машина, яка за більшістю показників придатна для цілевказування, за умовами рельєфу місцевості є «затіненою». А час, який необхідний для її висунування на лінію прямої видимості, не перевищує критичного. І якщо така бойова машина, в межах зазначеного часу, здатна висунутися із зони «затінення» на лінію прямої видимості, то вона може бути включена в перелік тих, які придатні для цілерозподілу.

Для вирішення вогневого завдання щодо ураження цілі серед бойових машин, що знаходяться в зоні «затінення» по відношенню до цілі, розглядається весь перелік машин, а не тільки ті із них, які знаходяться на ділянках зони «затінення» найближче розташованих до лінії прямої видимості та здатні за прийнятний час вийти в зону прямої видимості цілі.

Як відомо, координати цілі визначаються за допомогою розвідувально-спостережних засобів, власних чи старшого начальника. Цілком природно, що для частини машин підрозділу дана ціль не буде знаходитись в зоні прямої видимості. Але серед бойових машин підрозділу можуть бути такі, що здатні за час, менший за критичний, висунутися в зону прямої видимості і виконати завдання щодо ураження цілі.

Для виявлення таких машин за допомогою геоінформаційної системи (ГІС) типу «Панорама» (передбачається, що ГІС та система навігації встановлена на усіх бойових машинах підрозділу) визначимо зону «затінення» з точки місцезнаходження цілі.

Шляхом проведення відповідних розрахунків виявляємо ті бойові машини із зони «затінення», які найближче знаходяться до її межі. Далі для визначених бойових машин проводимо розрахунок часу висунання в зону прямої видимості цілі. Ті із них, що здатні за прийнятний час висунутися в зону прямої видимості з ціллю, включаємо до переліку машин, які придатні для цілерозподілу.

Таким чином, проведені в ході дослідження розрахунки показують, що можна додатково збільшити перелік бойових машин придатних для цілерозподілу і цілевказування, за рахунок тих, які знаходяться в зоні «затінення». Запропоновано спосіб визначення «затінених» машин, які здатні вийти із зони «затінення» на лінію прямої видимості до цілі, за прийнятний час.

СЕКЦІЯ 1

ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗС УКРАЇНИ

Середенко М.М.
Гребенюк Т.М.
АСВ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Загальна тенденція, яка спостерігається нині у Збройних Силах України, полягає у створенні оптимальних за чисельністю, високопрофесійних, мобільних і боєдатних військ (сил), які спроможні протидіяти застосуванню військової сили проти України, можливої загрози її незалежності. Це в свою чергу висуває відповідні вимоги до рівня професіоналізації та вишколу особового складу, трансформації існуючої системи бойової підготовки та практичної апробації нових форм і способів ведення бойових дій.

Підготовка військ до виконання покладених на них завдань залишається безумовним пріоритетом діяльності Збройних Сил України, а її рівень – показником боєдатності військ, головним чинником суспільної довіри до Збройних Сил, а також до авторитету України у сфері міжнародної безпеки, які в свою чергу потребують якісної підготовки та пошук нових шляхів удосконалення системи підготовки Збройних Сил.

Сучасний підхід до підготовки військових фахівців передбачає перегляд сформованих стандартів навчання. Світовий досвід і практика доводять необхідність впровадження у підготовку військ сучасних інформаційних технологій (ІТ), заснованих на досягненнях в галузі комп'ютерного моделювання.

В контексті вдосконалення змісту та якості підготовки військ найважливішим завданням є створення сучасного інформаційно-освітнього середовища та високоякісних, ефективних засобів отримання знань.

Підвищення ефективності бойової підготовки (БП) Сухопутних військ ЗСУ шляхом впровадження і масового поширення інформаційних і комунікаційних технологій є одним із пріоритетних напрямів виконання вимог керівних документів з питань підготовки ЗС України.

Розбудова сучасної армії без впровадження новітніх автоматизованих систем управління військами (АСУВ) неможлива, тому що провідні країни світу постійно опікуються їхньою розробкою та вдосконаленням.

Сучасний стан розвитку автоматизації в ЗС України проводиться за трьома напрямками. За першим напрямом силами органів та підрозділів автоматизації виконані роботи щодо реконфігурації та адаптації систем, комплексів засобів автоматизації до вимог системи управління ЗСУ. За другим напрямом організовані та проводяться заходи щодо покращення тактико-технічних характеристик комплексів засобів бойового управління за рахунок впровадження сучасної обчислювальної техніки та програмного забезпечення. За третім – проводяться практичні роботи, основною метою яких є використання АСУ повсякденною діяльністю ЗСУ “ДНПРО” та інформаційної системи ЗСУ з виходом до ресурсів світової інформаційної мережі Інтернет.

Необхідно підкреслити, що в ЗСУ розглядається перспектива створення Єдиної автоматизованої системи управління військами (ЄАСУ) ЗСУ з урахуванням існуючих автоматизованих систем управління ЗС розвинених країн світу та розумінням необхідності комплексного поєднання принципів системної єдності,

модульності, динамічної цілісності автоматизації документообігу та створення інтегральної інформаційної бази.

Обґрунтування моделі, що забезпечує застосування процесного та системного підходів щодо управління підсистемою військової підготовки АСУ СВ ЗС (ПБП АСУ СВ ЗС) України передбачає вирішення наступних завдань:

- вивчення стану наукової розробки та характеристика джерельної бази дослідження;
- визначення теоретичних та методологічних засад щодо обґрунтування загальних вимог підсистеми підготовки військ;
- розробка вимог щодо організаційної та функціональної структури ПБП АСУ СВ, застосування інформаційних технологій (ІТ) у підготовці військ;
- використання можливостей ІТ щодо забезпечення ефективності планування, обліку, контролю та аналізу завдань підсистеми підготовки військ.

ПБП АСУ ЗСУ – це підсистема АСУ цілеспрямованого процесу військового навчання і виховання особового складу, злагодження військових частин (підрозділів) з метою своєчасного та якісного виконання ними завдань за призначенням. Вона включає сукупність взаємозалежних елементів, які утворюють визначену цілісність і єдність, що функціонує в інтересах навчання і військового виховання військовослужбовців, злагодження органів управління та військ (сил) для ведення бойових дій або виконання інших завдань відповідно до їх призначення.

Основними загальносистемними принципами побудови АСУ СВ є:

- принцип системності, який полягає в тому, що при декомпозиції системи повинні бути встановлені такі взаємозв'язки між структурними елементами, які забезпечують її цілісність і взаємодію з іншими системами як горизонтально (на одному рівні), так і вертикально;

- принцип розвитку, який полягає в тому, що АСУ СВ повинна створюватися з урахуванням можливості поповнення й відновлення функцій і складу без порушення процесу функціонування;

- принцип сумісності, який полягає в тому, що при створенні АСУ СВ повинні бути реалізовані інформаційні інтерфейси, завдяки яким вона може взаємодіяти з іншими системами управління відповідно до встановлених правил;

- принцип уніфікації, який полягає в тому, що при створенні АСУ СВ повинні бути раціонально застосовані типові, уніфіковані й стандартизовані елементи, проектні рішення, пакети прикладних програм, комплекси, компоненти. Цей принцип поширюється також на всі основні види забезпечення АСУ СВ (технічне, інформаційне, лінгвістичне, математичне, програмне);

- принцип адаптивності, який полягає в необхідності створення АСУ СВ, що володіє здатністю до зміни своїх параметрів залежно від характеристик зовнішнього середовища. Цей принцип передбачає: створення й погоджене застосування основної і резервної АСУ СВ; можливість управління військами (зброєю) через Інстанцію (а в деяких випадках – і через декілька інстанцій); можливість перерозподілу функцій управління між пунктами управління в одній ланці управління й передачу (у деяких випадках) на пункти управління нижчих рівнів; можливість зміни конфігурації АСУ СВ при перепідпорядкуванні або виході з ладу деяких її підсистем і елементів. Адаптивне поведіння системи підвищує її живучість і стійкість;

- принцип достатньої продуктивності, який полягає у необхідності вибору й побудови комплексів технічних засобів виходячи з вимог щодо забезпечення своєчасності обробки інформації;

- принцип агрегації, що припускає побудову комплексів технічних засобів у вигляді сукупності функціонально й

конструктивно завершених пристроїв, блоків, вузлів. Функціональна завершеність полегшує модифікацію комплексів технічних засобів і їх складових елементів у процесі модернізації АСУ СВ.

Важливою умовою створення високоефективної АСУ ПБП СВ ЗС України є реалізація в процесі її проектування й розробки основних принципів побудови АСУ. При цьому АСУ СВ як частина (підсистема) АСУ СВ повинна створюватися на основі єдиної концепції й забезпечувати інформаційну та технічну сумісність, тісну взаємодію між автоматизованими підсистемами управління родів військ СВ .

У теорії та практиці створення інформаційних систем виділяють три підходи: локальний, глобальний та системний.

Суть локального підходу полягає в тому, що інформаційні системи створюють послідовним нарощуванням задач, які розв'язуються на електронних автоматизованих системах (ЕОМ). До позитивних аспектів цього підходу відносимо: відносно швидку віддачу, наочність задач, можливість розробки невеликими “ замкненими ” групами, простоту керування створенням систем. Недоліками є неможливість забезпечення раціональної організації комплексів задач, дублювання, постійна перебудова програм та організації задач, що призводить до дискредитації самої ідеї створення інформаційної системи.

При глобальному підході спочатку розробляють проект повної, завершеної системи, а потім її впроваджують. Як правило, цей підхід призводить до морального старіння проекту ще до його впровадження, оскільки час його розробки може перевищувати період оновлення технічних, програмних та інших засобів, використаних у ньому.

Системний підхід при створенні інформаційної системи – це комплексне вивчення об'єкта як одного цілого з поданням його частин, завершених систем і вивчення цих систем, так і

взаємовідносин між ними. При системному підході об'єкт розглядається як сукупність взаємопов'язаних елементів однієї складної динамічної системи, яка перебуває в стані постійних змін під впливом багатьох внутрішніх і зовнішніх факторів, пов'язаних процесами перетворення вхідного набору ресурсів в інші вихідні ресурси.

На сучасному етапі розбудови ЗС України розробка пропозицій щодо структури автоматизованих підсистем підготовки СВ ЗС України – найбільш перспективний напрям у вирішенні основних проблем управління АСУВ та ПБП АСУ СВ. При цьому основними військово-технічними проблемами побудови АСУ СВ є:

1. Визначення складу, призначення та порядку взаємодії складових елементів АСУ. Вона повинна відповідати організаційно-штатній структурі військ і прийнятим способам управління. Разом з тим використання новітніх засобів автоматизації може у свою чергу суттєво вплинути на організаційно-штатну структуру військ, сприяти зміні співвідношення кількісного і якісного складу сил і засобів, змінити порядок підлеглості засобів, привести до появи нових способів управління.

2. Визначення та раціональний розподіл функцій управління між посадовими особами й засобами автоматизації. Тенденція розвитку АСУВ така, що все більша кількість процесів, які здійснюються за допомогою людини, будуть повністю автоматизованими, а на людину (оператора, командира) будуть покладені винятково “творчі” функції. Проблема раціонального розподілу функцій управління між посадовими особами й засобами автоматизації в АСУ СВ тісно пов'язана з методологією моделювання мислення людини. Попри те, що обчислювальні засоби дозволяють відтворювати окремі сторони розумових процесів людини, їм властиве принципове обмеження, пов'язане з тим, що відтворення цих процесів можливо тільки на формально-логічному рівні за законами формальної логіки, закладеної в ЕОМ.

3. Алгоритмізація завдань управління, рішення яких покладається на комплекс засобів автоматизації. Проблема полягає в розробці математичних моделей, методів, алгоритмів і програм. При цьому виробляється система формальних правил, що однозначно визначає поведінку АСУ СВ й команди управління, які нею виробляються в будь-якій ситуації.

4. Інформаційне, лінгвістичне, програмно-математичне забезпечення АСУ СВ повинно бути достатнім для виконання всіх автоматизованих функцій, бути всебічно сумісним з інформаційним забезпеченням взаємодіючих АСУ. Сукупність інформаційних масивів АСУ має бути організована у вигляді розподілених баз даних на машинних носіях у складі комплексу засобів автоматизації пунктів управління; передбачені (в автоматизованому режимі) необхідні заходи щодо контролю, оновлення і відновлення даних в інформаційних масивах, а також контроль ідентичності однойменної інформації в базах даних.

5. Автоматизація процесів отримання, обробки й передачі інформації. Основними процесами, що повинні автоматизуватися, є: збір інформації про свої війська й війська противника; обробка, оформлення, розмноження й наочне відображення інформації; підготовка даних для оцінки обстановки й прийняття рішення командиром (начальником) у будь-який момент часу; проведення оперативних, технічних та інших розрахунків; передача інформації у вищі, підлеглі та взаємодіючі штаби.

Організаційна структура автоматизованої ПБП СВ ЗСУ являє собою сукупність засобів щодо вдосконалення механізму та структури управління БП СВ ЗСУ на основі застосування обчислювальної техніки, економіко-математичних методів і моделей. В процесі побудови і розвитку підсистеми підготовки СВ ЗСУ розглядаються наступні питання:

- розроблення й вдосконалення функціональної структури, склад та постановка задач; вибір послідовності їхнього впровадження;

- розроблення взаємозв'язку, організації і методології вирішення задач; розроблення методів і форм взаємодії підсистеми АСУ з іншими АСУ;

- удосконалення організаційної структури управління бойовою підготовкою військ;

- вибір напрямів удосконалення підготовки військ на основі аналізу традиційної системи бойового управління;

- оцінка економічної ефективності від її впровадження.

Технічною основою ЄАСУ ЗС України є інформаційно-телекомунікаційна мережа, що являє собою сукупність інформаційно-телекомунікаційних вузлів, локальних обчислювальних мереж, окремих робочих станцій та засобів зв'язку.

Найважливішою складовою підсистеми підготовки військ є функціональна структура, що включає склад задач системи. Ця структура являє собою комплекс взаємопов'язаних елементів системи, яка відображає підготовку СВ, етапи та стадії її планування й виконання заходів, перелік розрахунків, що при цьому виконуються. Вона необхідна для визначення складу робіт зі створення підсистеми бойової підготовки АСУ СВ і послідовності розробки її окремих елементів, визначення основних вимог до забезпечувальних підсистем, для планування робіт зі створення системи на всіх рівнях.

У функціональній структурі виокремлюють функціональну підсистему, блок, комплекс задач, окрему задачу. Як відомо, функціональна підсистема – це відносно самостійна частина системи, що характеризується певним цільовим призначенням, відповідною підпорядкованістю, відокремленістю інформаційної бази, методичним спрямуванням оцінки заходів, які заплановані.

Систему БП утворюють наступні підсистеми: організаційна, практична, методична, матеріальна, забезпечення заходів підготовки військ.

Організаційна ПБП складається з ОВУ, тих, хто залучається до навчання, а також підрозділів забезпечення.

Практична підсистема охоплює цикл дворічного навчання та інші заходи, в ході яких проводиться БП військ.

Методична підсистема являє собою сукупність регламентуючих, нормативних документів та програм, які практично реалізуються у формах і методах навчання.

Матеріальна підсистема – це сукупність матеріальних і технічних засобів, обладнаних об'єктів (районів місцевості), призначених для забезпечення навчання і виховання військовослужбовців, злагодження підрозділів, військових частин і органів управління відповідно до планів і програм БП, а також для проведення військово-наукових досліджень.

Підсистема забезпечення заходів БП об'єднує заходи матеріально-технічного, фінансового та медичного забезпечення БП.

Система показників ПБП АСУ СВ ЗС України являє собою сукупність взаємопов'язаних елементів, що використовуються в процесі реалізації основних функцій ПБП АСУ СВ. Система показників є складовою системи підготовки військ. Її основним завданням є функціонування ПБП СВ та забезпечення планомірного створення централізованої інформації.

Кожна з підсистем має цільове призначення, в ній здійснюється управлінський цикл, що реалізує в певній послідовності такі функції управління: облік, контроль і складання звітності, аналіз виконання, внесення змін до плану та планування.

У кожній із підсистем відокремлюють відповідні функціональні блоки, що характеризують функції управління, послідовність виконання робіт. Вони також характеризують технологію робіт і дозволяють проектувати комплекси задач за однорідними блоками.

Виходячи із завдань концепцій і програм розвитку ЗСУ робота щодо розвитку засобів автоматизації в системах управління та інформатизації СВ ЗС України проводиться як комплекс заходів за наступними напрямками:

- організація застосування існуючих засобів, комплексів автоматизації та підтримання їх у боєздатному стані;
- модернізація існуючих засобів автоматизації з метою збільшення терміну експлуатації та надання їм нових функціональних можливостей за рахунок впровадження сучасної обчислювальної техніки та програмного забезпечення;
- організація робіт щодо впровадження в систему управління СВ ЗСУ нових інформаційних технологій з метою підвищення оперативності та ефективності роботи органів управління.

При розробці системних підходів до управління необхідно:

- розробити системні моделі БП військ (сил);
- розробити моделі та методи автоматизації процесів планування підготовки;
- розробити моделі та методи організації підготовки з використанням прогресивних інформаційних технологій.

Це пов'язано з розвитком СУ, важливою складовою яких є система зв'язку (СЗ) і автоматизації. При цьому удосконалення математично-технічної основи СУ СВ України має здійснюватися з урахуванням ряду факторів політичного, науково-технічного та військового характеру у зв'язку з тим, що істотно підвищується роль СЗ і автоматизації в сучасних умовах застосування ЗС України.

Розвиток стаціонарної компоненти СЗ і автоматизації ЗС України полягає у створенні єдиного інформаційно-телекомунікаційного середовища (ЄІТС) на основі новітніх ІТ технологій для обміну і обробки інформації в інтересах видів і родів військ усіх ланок управління ЗС України.

Таким чином, комплекси та засоби зв'язку мобільних компонентів всіх ланок управління СВ мають забезпечити необхідний рівень організаційно - технічної взаємодії між собою та стаціонарними комплексами телекомунікаційних систем, сумісності із СЗ і автоматизації країн – членів НАТО. Використання нових зразків техніки дасть можливість підвищити якість і достовірність зв'язку, зменшити кількість апаратних зв'язку і автоматизації на пунктах управління та зробити більш універсальними, підвищити боєздатність військових частин та підрозділів зв'язку, підвищити основні характеристики СЗ і автоматизації (боєготовність, стійкість, мобільність, пропусна спроможність).

Важливим елементом керівництва БП військ є контроль за ходом її виконання і надання допомоги підлеглим.

Метою контролю і надання допомоги підлеглим є забезпечення командувача (командира, начальника) об'єктивними даними, які відображають реальний стан справ.

Облік результатів БП військ є відображенням кількісних та якісних показників виконання планів БП військових частин і підрозділів СВ, а також якості підготовки військовослужбовців та рівня польового вишколу військ.

Облік результатів БП СВ ЗС України включає: збір, систематизацію збереження та аналіз даних, які розкривають ступінь БП підрозділів, військових частин.

Аналіз стану та узагальнення результатів БП військ проводяться з метою виявлення недоліків, своєчасного їх усунення і впровадження передового досвіду в практику військового навчання. Організація роботи щодо системи аналізу та узагальнення досвіду (АУД) БП військ здійснюється постійно, цілеспрямовано та об'єктивно на підставі проведених заходів.

Система АУД підготовки військ є підсистемою системи БП, яка значно впливає на її рівень. В цілому вона впливає на всі

елементи системи БП, а її місце функціонування в загальній системі БП безпосередньо охоплює елементи організаційної, практичної і методичної підсистем.

На підставі системного підходу побудована функціональна модель інформаційного середовища ПБП АСУ СВ.

Сьогодні інформаційний простір перетворюється на обов'язковий компонент організаційно-штатної структури управління СВ та передбачає у своєму складі сукупність інтелектуальних інформаційних систем, без яких організація управління СВ стає неможливою. Результатом впровадження інформаційних технологій в управлінні підготовки СВ на підставі процесно-орієнтованого підходу є добре відпрацьована структура системи управління, а також модель функціонування та інформаційної взаємодії підрозділів.

Запропонована модель інформаційного освітнього середовища дозволить сформувати інформаційну інфраструктуру управління, упорядкувати і систематизувати інформаційні потоки, автоматизувати процеси їхньої обробки і зберігання. Запропонована модель ПБП АСУ СВ сприяє розширенню застосування ІКТ в процесі підготовки військ, формування інформаційної компетентності всіх учасників процесу, сприяє підвищенню якості підготовки, що дозволить вивести систему підготовки військ та систему управління ПБП АСУ СВ на новий рівень розвитку.

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСПЕКТИВНИМ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИМ ВИНИЩУВАЧЕМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

Досягнення максимальних бойових показників перспективного винищувача багато в чому залежить від якості управління ним, в тому числі в реальному масштабі часу.

Для управління винищувачем передбачається розв'язання в АСУ авіацією та ППО не тільки комплексу розрахункових задач, наприклад, цілерозподілу, розрахунку потрібної кількості винищувачів для знищення заданої кількості повітряних цілей тощо. Значна увага приділятиметься автоматизованому виробленню рішень на застосування. Це особливо актуально в умовах організованої протидії противника, невизначеного стану середовища та поведінкової невизначеності. Зазначене потребує нових принципів побудови і застосування автоматизованих систем управління.

Передбачається створення єдиного контуру управління винищувачем, який буде включати систему підтримки прийняття рішень як невід'ємний елемент АСУ. Формулювання системою пропозицій, які не гірші за рішення, вироблене особами, що приймають рішення, дозволить підвищити оперативність і обґрунтованість управління винищувачем. Фактично вироблення рішень буде здійснюватися в умовах комплексного застосування всієї інформації, яка доступна системі управління.

Андреев І.М.
Калитич В.М.
АСВ

НОВІ ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ У СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

У військових операціях останнього десятиліття широке застосування отримали як технічні інформаційні системи, так і спеціальні заходи інформаційної протидії.

Так, за кілька тижнів до початку операції “ Буря в пустелі ” агенти ЦРУ впровадили програмні "віруси-закладки", що у призначений день і годину відключили телефонні станції і радіолокаційні пости, паралізувавши вже в перші хвилини повітряного нальоту систему ППО Іраку.

Аналіз бойових дій армії США показав, що інформаційні технології забезпечили скорочення середнього часу підльоту і підготовки до атаки ударних вертольотів з 26 до 18 хвилин і збільшення відсотка ураження цілей ПТКР з 55 до 93%. Обробка і передача повідомлень у вищі штаби в ланці "рота-батальйон" скоротилося з 9 до 5 хвилин, імовірність дублювання телеграм знизилася з 30 до 4%, передачі підтверджувальної інформації з телефонних ліній - з 98 до 22 %.

Інформаційне забезпечення дій сил НАТО в ході воєнного конфлікту в Косово включало реалізацію основних способів ведення інформаційної війни, таких як застосування бойових електронних засобів з метою послідовного ураження всієї інформаційної системи, розрив інформаційних потоків; ослаблення і руйнування системи бойового керування і зв'язку противника, використання відповідних електронних засобів і електромагнітної зброї для глушування та нейтралізації роботи центрів збору

інформації збройних сил Югославії, для виведення з ладу засобів зв'язку і радіолокаційних станцій.

Виходячи з цього отриманий досвід, а також перспективи технічного розвитку дають підстави виділити інформаційну війну в окрему область протистояння.

Україна в силу її геополітичного розташування є об'єктом інтересів багатьох розвинутих держав, що обумовлює велику вірогідність втягування її в інформаційну війну та вимагає розробки методологічних основ інформаційної безпеки як фундаменту для формування і реалізації політики забезпечення національних інтересів на інформаційному рівні і створення національної системи інформаційної безпеки, тобто забезпечення захищеності життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави, при якому зводиться до мінімуму можливі збитки через неповноту, невчасність і недостовірність інформації, негативний інформаційний вплив, негативні наслідки функціонування інформаційних технологій, а також через несанкціоноване поширення інформації.

Таким чином, у зв'язку з появою цих нових ризиків в сфері безпеки відбулася трансформація традиційних військово-політичних концепцій в напрямі поєднання прямих (силових) та непрямих методів протидії з метою досягнення політичних цілей.

Андронов В.А., д.т.н., профессор
Поспелов Б.Б., д.т.н., профессор
НУГЗУ

ТЕХНОЛОГИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ РАДИОКАНАЛОВ В ЛИНИЯХ СВЯЗИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Сегодня будущее автоматизированных систем управления Сухопутных войск ВС Украины трудно представить без широкого использования радиотехнологий, способных обеспечивать высокую пропускную способность линий связи в критических условиях, характеризующихся неопределенностью используемой среды, возрастанием уровня и числа источников мешающих сигналов и преднамеренных помех, пространственной динамикой объектов связи и ограниченностью энергетического и частотного ресурса. Несмотря на высокие возможности современных радиотехнологий обеспечиваемый ими уровень пропускной способности линий связи остается недостаточным для современных автоматизированных систем управления Сухопутных войск. Это порождает проблему создания радиотехнологий, способных обеспечивать высокую пропускную способность линий связи вне зависимости от объектов связи и критических условий, складывающихся в беспроводной среде.

Решение проблемы предлагается осуществить в рамках концепции динамических радиоканалов (ДРК), способных самонастраиваться к критическим условиям в беспроводной среде передачи, обеспечивая экстремальную удельную пропускную способность. Рассматриваются базовые принципы самонастраивающихся ДРК на основе адаптации пространственных характеристик многоантенных систем на передающей и приемной сторонах к критическим условиям и неопределенности

беспроводной среды. Развит подход к построению композиционных электродинамических моделей ДРК. Показано, что в условиях ситуационной неопределенности в среде ДРК должен быть самонастраивающимся. Предложено рассматривать четыре уровня неопределенности, для которых разработаны методы и получены конструктивные процедуры самонастройки, обеспечивающие высокую текущую удельную пропускную способность в критических условиях и неопределенности.

Выполнена верификация предложенных методов и процедур самонастройки ДРК для различных тестовых критических ситуаций в среде передачи. Например, усредненная по ситуациям текущая удельная пропускная способность ДРК на базе двух передающих и двух приемных антенн составила величину порядка 10 бит/с/Гц. Для аналогичной конфигурации антенн при использовании традиционной технологии ММО осуществить передачу в указанных ситуациях не представлялось возможным. При этом полученная для ДРК удельная пропускная способность не обеспечивалась технологией ММО даже в случае отсутствия внешних помех в среде передачи.

В целом полученные результаты свидетельствуют о наличии резерва для существенного увеличения эффективности линий связи критического применения при ограниченном частотно-энергетическом ресурсе на основе использования технологии ДРК с согласованной самонастройкой передающей и приемной антенн. Поскольку предполагается, что частотно-временная обработка на передающей и приемной сторонах заданы, проблема совместимости развиваемой технологии ДРК с существующими технологиями и стандартами отсутствует. Это является важным дополнительным конструктивным достоинством предлагаемой технологии, которая в целом определяет одно из актуальных направлений развития и модернизации стоящих на вооружении автоматизированных систем управления Сухопутных войск.

Андрощук О.С., д.т.н., професор
Андрушко В.З.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РОБОТИ ПУНКТІВ ПРОПУСКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЙРО-НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ

Поява у Державній прикордонній службі України (ДПСУ) потужних засобів збору й обробки інформації у складі інформаційно-телекомунікаційних систем “Гарт”, які містять у базах даних відомості стосовно осіб, автотранспортних засобів, що перетнули ДК, випадків порушення законодавства з питань перетинання ДК та інших показників надає можливість автоматизувати процес прогнозування. Більшість цих даних можна інтерпретувати як часовий (чисельний) ряд.

Загальне завдання прогнозування показників службової діяльності прикордонних структур частково розглядалось Кучковим А. Ф. та Лукашевичем Н. Ф. Завданням прогнозування на основі моделей часових (чисельних) рядів присвячено низку досліджень із використанням статистичних методів і суб’єктивних знань експертів, зокрема роботи Бокса Дж., Дженкінса Г., Боровікова В. П., Івченка Г. І. та інші. Недоліками вищезазначених підходів є: відсутність у моделей відомостей щодо структури й системи зв’язків реального об’єкта; труднощі побудови моделей за умови, що дані зберігаються в різних часових рядах та мають часові зміщення щодо один одного; недостатня точність прогнозу; значна чутливість отриманих результатів до недостатньої інформації та (або) її зашумленість; залежність результату прогнозу від кваліфікації аналітика в конкретній предметній сфері.

Побудовано методику із застосуванням моделі на основі штучної нейронечіткої мережі (ШННМ) з декількома вхідними

параметрами для прогнозування інтенсивності діяльності пунктів пропуску ДПСУ та здійснено її дослідження.

Етапи побудови системи прогнозування показників на основі ШНМ, які розроблені, подано послідовно з етапами побудови системи прогнозування.

Етап “Загальна формалізація завдання” полягає у визначенні сенсу, який вкладається в компоненти вхідного вектора X (він повинен містити формалізовану умову завдання); виборі вихідного вектора Y так, щоб його компоненти містили повну відповідь поставленого завдання.

Етап “Збір початкових даних” містить отримання даних із доступних джерел, які мають повну і достатню інформацію в необхідній предметній області.

При підготовці неповних або відновленні пропущених даних може бути використано нормування.

Формування навчальної і тестової вибірок здійснено на підставі статистичного методу.

Вибір топологічної структури нейронної мережі виконується відповідно до особливостей і складності завдання, що вирішується.

Завдання навчання мережі полягає в такій корекції модуля нечіткого управління, щоб міра погрішності була мінімальною.

Дослідження методики показали, що даний підхід на відміну від застосування штучних нейронних мереж дає можливість інтерпретувати результати роботи та надавати більш точні результати завдяки багатопараметричному підходу. В той же час слід відмітити, що вона є більш складною в порівнянні з іншими штучними нейронними мережами та класичними статистичними методами.

Андрощук О.С., д.т.н., професор
Михайленко О.В.
НАДПСУ

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗДІЙСНЕННЯ КРИМІНАЛЬНОГО
АНАЛІЗУ ПРОТИПРАВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДІЛЯНЦІ
ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ОРГАНУ ОХОРОНИ
ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**

В останнє десятиріччя значна увага приділяється інформатизації оперативно-розшукової діяльності (ОРД). Актуальною задачею є розробка програмно-алгоритмічного забезпечення із врахуванням особливостей діяльності окремого правоохоронного органу. Одним із напрямів удосконалення управління підрозділами та органами охорони державного кордону (ДК) є підвищення оперативності та якості. Потреба в нових методах управління органами охорони ДК особливо виявляється під час кримінального аналізу.

Було запропоновано модель та методикау кримінального аналізу у підрозділах Державної прикордонної служби (ДПСУ) на підставі нечіткої логіки. Як вхідні змінні вибрано ознаки правопорушення на ділянці ДК. Вихідна змінна є показником ступеня можливості використання ділянки для здійснення правопорушення у сфері безпеки ДК.

Розроблено методологічний апарат теорії нечіткої логіки та рекомендацій щодо створення, впровадження та використання програмно-алгоритмічних засобів автоматизації аналізу вхідних даних з кримінального аналізу щодо правопорушень на ДК.

Оперативним підрозділам для виконання завдань ОРД надається право: знімати інформацію з каналів зв'язку, застосовувати інші технічні засоби отримання інформації; створювати і застосовувати автоматизовані інформаційні системи (АІС).

При здійсненні заходів боротьби з організованою злочинністю спеціальним підрозділам по боротьбі з організованою злочинністю органів внутрішніх справ, Службою безпеки України, ДПСУ тощо надаються повноваження з одержання інформації з автоматизованих інформаційних і довідкових систем та банків даних, створюваних Верховним Судом України, Генеральною прокуратурою України, Антимонопольним Комітетом України, Фондом державного майна України, міністерствами, відомствами, іншими державними органами України.

Для вирішення завдань боротьби зі злочинністю спеціальні підрозділи органів внутрішніх справ, ДПСУ тощо мають право збирати, накопичувати і зберігати інформацію про події і факти, що свідчать про організовану злочинну діяльність, її причини та умови, про осіб, які беруть участь в організованій діяльності. З цією метою створюються централізовані банки даних.

В основі роботи СППР, яка пропонується, лежать методи штучного інтелекту – нечіткій логічний вивід, штучні нейронні мережі тощо, тобто мова йде про інтелектуальну СППР, або ІСППР.

Для успішного вирішення поставлених завдань з побудови ІСППР щодо кримінального аналізу необхідно і достатньо: 1) побудувати якісну, адекватну дійсності, але не перевантажену математичну модель, що описує область прийняття рішення в ОРД; 2) підібрати найбільш відповідний математичний апарат для ІСППР (використовуючи методи штучного інтелекту, теорії прийняття рішень тощо); 3) розробити АІС, яка вирішує основні завдання кримінального аналізу, з інтегрованою ІСППР.

Таким чином, інформатизація кримінального аналізу сприятиме створенню та впровадженню в практику АРМ для підвищення ефективності і результативності роботи слідчих, оперативних працівників, експертів-криміналістів і в цілому боротьбі зі злочинністю.

Башкиров О.М., к.т.н.
Гамалій Н.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ, АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА НАВІГАЦІЇ

Для бойових систем оцінка їх ефективності вирішується з використанням більш-менш науково обґрунтованого підходу: чим більшими можливостями володіють бойові системи, тим більше користі від їх застосування та розвитку. Для оцінки ефективності бойових систем частіше за все використовують або збільшення втрат противника, або зменшення втрат своїх військ. Для систем забезпечення ця залежність не є настільки явною, їх розвиток може забезпечувати, наприклад, зручність роботи без збільшення втрат противника. У даний час не існує математичних моделей і методик, що дозволяють визначати склади угруповань військ (сил) виходячи з необхідної ефективності операцій, що обумовлено відсутністю науково обґрунтованих вимог та критеріїв ефективності операцій і розв'язуваних у їхніх рамках оперативних (бойових) завдань. Внаслідок цього існуючі моделі і методики дозволяють оцінювати ефективність операцій виходячи з результатів лише реально виконаних обсягів завдань створеними угрупованнями військ (сил). Тому дуже важливими стають питання воєнно-економічного аналізу угруповань сил ЗС України взагалі, та систем бойового забезпечення зокрема.

Завданням доповіді є висвітлення методики оцінки ефективності угруповань ЗС України взагалі, та систем забезпечення бойових дій зокрема. Загальний підхід до вирішення цього завдання полягає у визначенні впливу окремого етапу операції або впливу окремої забезпечувальної підсистеми угруповання військ на ефективність операції в цілому. Загалом

частіше за усе економічна ефективність визначається співвідношенням кінцевого результату (ефекту) діяльності та витрат, що здійснені для досягнення цього результату (так званий критерій ефективність/вартість).

Витрати, які необхідні чи вже зроблені для досягнення кінцевого результату, звичайно виражаються у вартісній формі, але іноді у вигляді витрат трудових чи матеріальних ресурсів. При оцінці економічної ефективності діяльності ЗС України в цілому чи їх структурних складових як загальний кінцевий результат виступає досягнутий рівень боєздатності чи боєготовності.

Визначення кількісного виразу загального критерію являє собою надзвичайно складне завдання воєнно-економічного аналізу. Складність завдання обумовлена тим, що такі категорії, як боєздатність чи боєготовність військ в масштабі Збройних Сил, складаються з множини різних компонентів та їх взаємозв'язків. Але в той же час ця багатокомпонентність дає можливість застосування підходу до визначення економічної ефективності шляхом інтегрування даних по окремих компонентах структури. При воєнно-економічному аналізі угруповання військ (сил) ЗС України використовуються дві можливі математичні постановки задач. У першій раціональним вважається бойовий склад угруповання військ (сил), при якому забезпечується максимальна ефективність виконання бойових завдань при обмеженнях за витратах на її створення і чисельність особового складу. В другій постановці раціональним вважається бойовий склад угруповання військ (сил), що вимагає мінімальних витрат на створення, оснащення і забезпечення угруповання при виконанні вимог по ефективності виконання бойових завдань. При проведенні прогнозних досліджень з метою обґрунтування необхідного складу Збройних Сил України сьогодні більше підходить другий підхід.

В доповіді розкритий підхід до проведення воєнно-економічного аналізу систем забезпечення бойових дій, зокрема, зв'язку, автоматизації та навігації.

Беляков Р.О.
ВІТІ ДУТ

АНАЛІЗ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ДІАГРАМОЮ НАПРАВЛЕНОСТІ АКТИВНИХ ФАЗОВАНИХ АНТЕННИХ РЕШТОК

У доповіді представлено результати аналізу систем автоматичного керування діаграмою направленості активних фазованих антенних решіток. Обґрунтовано доцільність побудови модулів активних фазованих антенних решіток з урахуванням умов мінімізації середньоквадратичних помилок системи керування діаграмою направленості. Підкреслено актуальність застосування запропонованого методу оцінки показників якості системи керування діаграмою направленості.

Метою роботи є підвищення якості (динамічної точності та швидкодії) систем автоматичного керування (САК) діаграмою направленості АФАР.

Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити наступні питання:

- дослідити систему автоматичного керування діаграмою направленості активної фазованої антенної решітки шляхом розрахунку амплітудно-фазових значень приймально-передавального модуля аналога;

- провести аналіз якісних показників САК аналога і приймально-передавального модуля пропонованої побудови.

Враховуючи, що при побудові приймального-передавальних модулів активних фазованих антенних решіток ППМ АФАР режимі передачі сигналу, амплітуда (потужність) випромінюваного сигналу не керована, бо схема не включає елемент керування нею, наприклад, атенуатор, зроблено висновок, що дана схема ППМ АФАР не дозволяє керувати амплітудним розподілом АФАР в режимі випромінювання, що є суттєвим недоліком.

Даний недолік вирішується шляхом використання приймального-передавального модуля активної фазованої антенної решітки з корекцією помилок (патент США №5.093.667).

Недоліком ППМ АФАР запропонованої побудови є недостатньо високий ККД ППМ (>40%) в режимі передачі при необхідному, широкому (~30дБ), діапазоні керування амплітудою випромінювального сигналу.

Даний недолік усувається шляхом додаткового введення відповідно першого і другого керованого фазообертача, керування якими здійснюється відповідно сумою і різницею складових сигналу, керуючого фазою і амплітудою відповідно.

У доповіді проаналізовано систему автоматичного керування діаграмою направленості активної фазованої антенної решітки шляхом розрахунку амплітудно-фазових значень приймально-передавального модуля аналога.

Розраховано якісні показники САК аналога і приймально-передавального модуля запропонованої побудови.

У результаті встановлено, що за використання досліджуваного аналогу ППМ можливо забезпечити одночасно високий ККД передаючого каналу ППМ АФАР і широкий діапазон керування амплітудою випромінювального сигналу при збереженні керування фазою сигналу в заданому діапазоні. Задана ідентичність амплітуди і фази вихідних сигналів ППМ підвищує коефіцієнт направленої дії АФАР.

Необхідний амплітудно-фазовий розподіл на розкриві АФАР в режимі передачі сигналу, що дозволяє керувати рівнем бокових пелюстків (РБП) діаграми направленості АФАР в режимі передачі.

Аналіз показників якості системи автоматичного керування ППМ АФАР прототипу показав, що отриманий ККД можливо збільшити на 2-7% у випадку використання методу оцінки амінімізації середньоквадратичних помилок і квадратичної інтегральної оцінки системи шляхом компромісного вибору коефіцієнтів підсилення для кожного елемента (ППМ АФАР).

Досягнення цього технічного результату дозволить забезпечити в режимі передачі максимальну потужність випромінювання, максимальний КНД АФАР, необхідний РБП ДН АФАР на передачу.

Бичков А.М.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

АДАПТАЦІЯ РІЗНОТИПНИХ ЗАСОБІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ СПРЯЖЕННЯ

Важливою проблемою підвищення ефективності управління Збройними Силами України в умовах ведення сучасних війн, як показує досвід останніх збройних конфліктів, є необхідність спільної роботи та взаємодії різнотипних систем між собою, можливість якої має назву «спряження». Під спряженням систем розуміється створення спеціальних програмних, лінгвістичних, інформаційних та технічних засобів в інтересах досягнення можливості взаємозв'язаного функціонування автоматизованих систем, що базуються на різнотипних принципах забезпечення.

Дослідження питань спряження АСУ пов'язано з аналізом функцій, що вирішуються кожною із спряжених систем, процесів,

що в них протікають, вивченням специфічних особливостей побудови їх забезпечення. Центральне місце при цьому відводиться обґрунтуванню виконуваних завдань, доцільних рівнів і можливих способів спряження АСУ, розробці методів оцінки способів спряження.

В цілому проблема спряження АСУ розглядається у двох аспектах:

- оперативному;
- системотехнічному.

Оперативний аспект спряження АСУ передбачає обґрунтування таких питань:

- цілі і завдання спільного функціонування спряжених АСУ;
- склад інформації обміну спряжених АСУ та оперативних вимог до неї;
- вимоги до засобів автоматизації процесу спряження;
- етапність виконання робіт зі спряження АСУ.

Системотехнічний аспект спряження АСУ припускає розробку можливих способів їх спряження й оцінку даних способів за критерієм ефективності спряження. Під способом спряження АСУ будемо розуміти деяке співвідношення структурних і програмних компонентів, що забезпечують організацію всього процесу автоматичного обміну інформацією між спряженими системами.

Структурними компонентами процесу спряження є інформаційні мови, словники і технічні засоби спряжених систем, програмні компоненти – програмні додатки збору, обробки та передачі інформації. Кожен компонент реалізує деякий алгоритм спряження систем. Алгоритми можуть бути реалізовані в різних варіантах, а це означає, що способи спряження можуть бути різноманітними. В якості основного показника ефективності способу спряження АСУ рекомендується використовувати показник часу затримки інформації при кожному способі

спряження. Специфіка і висока вартість розробки сучасних АСУ, а також засобів їх спряження викликають необхідність оцінки економічної ефективності розробки способів спряження. Тому в якості додаткового показника ефективності способу спряження АСУ рекомендується використовувати вартість реалізації способу спряження.

Проте треба розуміти, що КЗА, які входять до складу АСУ, створювалися на різних підприємствах за їх власними тактико-технічними завданнями. На думку більшості військових фахівців різних країн світу, продовжувати далі розробляти системи, що не взаємодіють між собою, просто не можна. Наприклад, щоб виготовити «шлюзи» для ефективної інформаційної взаємодії, знадобиться затратити стільки сил, засобів та коштів, що їх вистачило б для створення декількох підсистем АСУ. Доповідаються проблемні питання забезпечення спряження засобів АСУ.

Бокачов С.В.
АСВ

ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ ЄАСУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Світовий досвід застосування військових формувань у збройних конфліктах свідчить про домінуючу роль процесів управління військами і зброєю. При цьому вирішальне значення має інформаційно-аналітична перевага, за рахунок якої досягається підвищення оперативності процесів управління, скорочення циклів управління і, як наслідок, – підвищення ефективності виконання завдань військами. Ключову роль у процесі управління відіграють АСУ ВіО, які використовують сучасні технології. На жаль, проблема створення ЄАСУ ЗСУ, яке ведеться з 1997 р., і її складової – АСУ СВ не вирішена досі. Ще В.М. Глушков, що стояв

у витоків створення ЄАСУ СРСР, сформулював її принципи і застерігав від основної помилки, яка проявилась при створенні АСУ, – створювати автономні АСУ, а потім намагались їх об'єднувати. Єдина АСУ і об'єднана АСУ – це принципово різні системи. Але створення намічених за планом на 2011 р. підсистем ЄАСУ не відбулось. Крім цього, класичний підхід до проектування системи призвів до «фрагментарного» створення різнорідних, окремих програмно-технічних комплексів. Виправляючи становище, що склалось з 2011 р., багато вже зроблено – насамперед розроблено «Системний проект», який на загально-системному рівні поєднує етапи робіт, розроблені єдині принципи створення ЄАСУ і вимоги до її складових. Крім цього, при виконанні робіт зараз використовується системний підхід як результативний і пов'язаний з дотриманням основних принципів АСУ. Згідно з його функціональним та процесним підходом відносно управління побудована ієрархічна вертикаль управління ЗСУ з шістьох рівнів – МОУ, ГШ ЗСУ, види ЗС, ОК (АК) та їм рівні, бригади (полки) та їм рівні, батальйони (дивізії) та їм рівні, засоби розвідки та ураження. Кожний ієрархічний рівень є локальною системою, що має ряд загальних складових – це система зв'язку, система інформаційного забезпечення, аналітична система, комплексна система захисту інформації.

Але воєнний конфлікт на східних кордонах висуває необхідність внесення коректив. Для підвищення ефективності дій підрозділів (частин), процес управління якими найбільш динамічний, необхідно закінчити роботи щодо створення АСУ цього ієрархічного рівня. З АСУ бригади інтегрована АСУ зброєю (бойовими засобами), тому автоматизація процесів управління ВіО тактичного рівня сьогодні особливо актуальна. З метою зосередження сил і засобів, економії часу необхідно зосередитись на таких її складових, як системи зв'язку, інформаційного забезпечення і захисту інформації. Щодо аналітичної системи, а

особливо її інформаційно-розрахункових задач і моделей, то ця складова може нарощуватись постійно у подальшому в ході третього етапу створення ЄАСУ. При виконанні робіт особливу увагу необхідно звернути на надійний захист (закриття каналів) комутаційної складової АСУ, функціонування системи в умовах РЕБ, підвищення функціонування АСУ в ланці бригада-батальйон-рота під час переміщення (активних дій).

Таким чином, виходячи з того, що основна перевага в збройній боротьбі надається тактичним діям, можливо стверджувати про підняття їх ефективності шляхом скорочення часових рамок циклів управління, тобто прийняття на озброєння АСУ тактичної ланки надасть можливість, згідно з теоретичними розрахунками, скоротити ці цикли в 3-3,5 рази, а цикл управління бойовими засобами – вдвічі.

Борохвостов І.В., к.т.н., с.н.с.

Чучмій А.В.

ЦНДІ ОВТ ЗС України

РОЗВИТОК СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИМИ СИЛАМИ УКРАЇНИ

Проблема підвищення ефективності управління Збройними Силами України в умовах сучасних війн вирішується в рамках концепцій, що передбачають комплексну автоматизацію процесів управління військами. Сьогодні автоматизація є загально визнаною важливою характеристикою сучасної технічної революції та основним напрямом вдосконалення та розвитку систем управління. Перспективи автоматизації управління військами визначаються, перш за все, практичними потребами забезпечення потрібної

ефективності централізованого управління збройними силами. В цьому відношенні накопичений досвід та реальні практичні досягнення в сфері створення АСУ створюють необхідні передумови та об'єктивні умови для переходу до нового етапу у розвитку систем управління – інтеграції автоматизованих систем видів і родів Збройних Сил та спеціальних систем Міністерства оборони в єдину систему.

У зв'язку з цим серед сукупності різних проблем, пов'язаних з комплексною автоматизацією управління Збройними Силами, першочергового значення набувають питання досягнення сумісності різнотипних систем автоматизації, тобто можливість взаємозв'язаного функціонування автоматизованих систем різних рівнів і функціонального призначення.

До теперішнього часу автоматизовані системи управління Збройними Силами створювалися у вигляді ієрархічних, часто не зв'язаних та не взаємодіючих між собою систем і комплексів. В основному вони забезпечували автоматизацію лише окремих процесів управління. Інтереси застосування військ (сил) вимагають, щоб перспективні системи ґрунтувалися на інтеграції автоматизованих процесів і функцій як одного рівня управління (від стратегічного до тактичної ланки), так і на інформаційній взаємодії з АСУ інших рівнів – на базі уніфікованих програмно-технічних засобів, об'єднаних в комплекси засобів автоматизації.

Головна умова чіткої взаємодії комплексів засобів автоматизації із зовнішніми об'єктами – їх технічна, інформаційна, лінгвістична, математична, програмна і організаційна сумісність.

В Україні проблема сумісності існуючих та перспективних (що розробляються) АСУ набирає особливої актуальності. Це пов'язано з тим, що на теперішній час у видах Збройних Сил України розроблені та функціонують, як відомо, не сумісні між собою автоматизовані системи управління.

Вказані причини призводять до того, що в розроблених АСУ, як правило, відсутні єдині задум та ідеологія їх побудови та містяться відмінності в інформаційному, лінгвістичному і технічному забезпеченні, а перспективні системи в свою чергу розробляються за новими принципами побудови таких систем відповідно з впровадженням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, а отже, на етапі інтеграції таких систем та створення АСУ Збройними Силами виникає проблема їх інформаційно-технічного спряження.

В доповіді розкритий підхід, що дозволяє провести дослідження системотехнічних питань спряження різнотипних АСУ, що функціонують у Збройних Силах України, та обґрунтувати рекомендації до розробки найбільш ефективного способу спряження таких систем, що задовольняє як оперативним вимогам до автоматизації управління військами, так і мінімізації економічних затрат на їх інтеграцію до єдиної системи.

Бортнік Л.Л., к.т.н.

АСВ

Третильницький В.П.

ВІТІ ДУТ

МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ MS-CDMA-СИГНАЛУ ВІЙСЬКОВИХ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ В УМОВАХ ВПЛИВУ ЗАВАД

Однією з тенденцій розвитку тактики загальновійськового бою є широке застосування засобів радіоелектронної боротьби. Сучасні засоби радіоелектронного подавлення здатні з високою ефективністю та у короткий час подавити військову систему радіозв'язку, побудовану на традиційних принципах. Враховуючи

це, стає досить складним завдання забезпечення стійкого радіозв'язку в умовах складної завадової обстановки.

У сучасних системах радіозв'язку широко використовується технологія MC-CDMA (Multi Carrier Code Division Multiple Access). Технологія MC-CDMA являється перспективною і знайшла широке застосування в безпроводових мережах зв'язку цивільного призначення. Але системам військового радіозв'язку характерне функціонування при використанні противником навмисних завад. Аналіз характеристик навмисних завад, які можуть створювати сучасні комплекси та засоби радіоелектронного подавлення, показав, що особливу небезпеку для систем радіозв'язку з цифровою модуляцією являють ретрансльовані та імітаційні дезінформуючі завади.

Тому метою роботи є розробка методики вибору раціональних значень параметрів MC-CDMA-сигналу військових засобів радіозв'язку в умовах впливу завад.

Сутність запропонованої методики полягає у адаптивному виборі значень параметрів MC-CDMA-сигналу (кількість активних піднесучих, вид і параметри сигнально-кодової конструкції (СКК), параметри розширювальної послідовності та потужність передавача), при яких максимізується енергетична ефективність β_E при виконанні обмежень на швидкість передавання в каналі $v_i \geq v_{i \text{ доп.}}$.

Методика вибору раціональних значень параметрів MC-CDMA-сигналу засобів радіозв'язку в умовах впливу завад складеться з наступних етапів:

1. Введення вихідних даних (вводяться параметри передавального пристрою і каналу зв'язку).
2. Оцінка стану каналу зв'язку (за допомогою методу ітеративної оцінки стану каналів зв'язку).

3. Адаптивне розподілення потужності сигналу в підканали. Відключення підканалів, вражених завадою, та розподіл потужності між підканалами, що залишилися.

4. Вибір параметрів MC-CDMA-сигналу (визначення кількості піднесучих та відстані між ними, тривалість символу).

5. Перевірка виконання умов $P_e \leq P_{e_{\text{доп}}}$. Якщо умова виконується, алгоритм переходить до етапу 6, якщо не виконується – до етапу 1.

6. Вибір варіанта сигнально-кової конструкції (вибір виду модуляції та швидкості завадостійкого коду в залежності від завадової обстановки).

Розв'язання представленої задачі оптимізації доцільно проводити за допомогою направлено перебору допустимих варіантів з використанням ітеративного алгоритму.

Таким чином, завдання підвищення енергетичної ефективності військових засобів радіозв'язку в умовах складної завадової обстановки є актуальним і має не тільки теоретичне, але і велике прикладне значення для забезпечення необхідного рівня бойової готовності військ за рахунок підвищення своєчасності, вірогідності та прихованості бойового управління.

Бударецький Ю.І., к.т.н.

Щавінський Ю.В.

АСВ

ВПЛИВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ І ВОГНЕМ АРТИЛЕРІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РВіА

Останні події при проведенні Антитерористичної операції вказують на необхідність проведенні контрбатареїної боротьби з артилерійськими підрозділами або окремими засобами вогневого

ураження (міномети, РСЗВ) противника. Застосування бойовиками мобільних реактивних систем залпового вогню, мінометів, які перебувають на вогневих позиціях іноді 5-6 хвилин, вимагає оперативності у відкритті вогню у відповідь для їх подавлення чи знищення, а ведення сепаратистами стрільби з густонаселених районів потребує значного підвищення точності вогню артилерійських підрозділів Збройних Сил України.

Існуюча система управління артилерійськими підрозділами і вогнем артилерії, застарілі і, в більшості, непрацюючі засоби зв'язку і автоматизації, відсутні спеціальні системи, що забезпечують збирання, обробку і передачу інформації, – ці фактори вимагають негайного відпрацювання автоматизації процесів: від визначення координат цілей і топогеодезичної прив'язки вогневих позицій, розрахунку установок для стрільби до автоматизованої передачі даних і наведення засобів ураження на ціль та відкриття вогню.

Провідні країни світу давно прийняли на озброєння автоматизовані системи управління вогнем (АСУВ) артилерії: США – «TACFIRE» (Tactical Fire Direction System), AFATDS (Advanced Field Artillery Tactical Data System), Німеччина – ADLER (Artillerie Daten Lage und Einsatz Rechnerverbund), Росія – АСУ "Капустник-Б" з АСУНО «УСПИХ». На думку зарубіжних військових фахівців, відсутність системи АСУ не дозволяє реалізувати 50% можливостей артилерійських підрозділів, а введення системи управління «AFATDS» рівноцінно заміні 2500 артилерійських систем М109А6. Наприклад, оснащення системою «Успіх» САУ 2С19 «МСТА-С» забезпечує розгортання гармат і батареї на довільній вогневій позиції і відкриття вогню з маршу за час не більше 2-3 хвилин, відкриття вогню по неплановій цілі з моменту отримання цілевказівок – за час не більше 10-15 секунд.

Українські артилерійські підрозділи значно відстають від провідних армій світу в оснащенні підрозділів РВіА АСУВ.

Передумови для створення АСУВ в Україні знаходяться лише на рівні створення окремих підсистем. Так, ДП «Львівський науково-дослідний радіотехнічний інститут» розроблена конструкторська документація й ведуться роботи зі створення дослідного зразка комплексу машин управління вогнем дивізіону (батареї) у рамках ОКР «Оболонь-А». Підприємством «Юкрейніан діфенс консалтинг» (Ukrainian Defense Consulting - UDC) розроблена універсальна система керування вогнем батарейного рівня UBLFDS (Universal Battery Level Fire Direction System). При впровадженні для Національних збройних сил Афганістану (НВСА) ця система була випробувана групою керівництва проектом від НАТО. Близько 300 комплектів виробів було передано афганській армії, де в цей час вони застосовуються для стрільби з 122-мм гаубиць Д-30. ДП «Оризон-Навігація» успішно проведені Державні випробування дослідного зразка виробу СН-4003 «Базальт – ЛПР». ТОВ «НПП «Ефір-С» розробило експериментальний зразок балістичної станції для установки безпосередньо на стволах артилерійських систем, що суттєво підвищує точність балістичної підготовки стрільби. ДП «Оризон-Навігація» разом із ТОВ «НПП «Ефір-С» проводить випробування й відпрацювання складових частин комплексованої системи навігації й топогеодезичної прив'язки вогневих і стартових позицій РВіА.

Однак, як показали світові дослідження, істотне підвищення ефективності бойового застосування артилерії може бути отримане тільки за рахунок комплексної автоматизації процесів керування силами й засобами артилерії тактичної ланки. Тому створення АСУВ на рівні артилерійської бригади являє собою складне й актуальне науково-технічне завдання.

Світовий досвід показує, що вирішення проблеми точності і оперативності вогню артилерії можливе за рахунок застосування новітніх технологій і поєднання їх в єдину систему для підготовки

даних для стрільби і управлінні вогнем. Це підтверджує і досвід АТО. Так, під час проведення операцій в артилерійських підрозділах набули широкого використання різного роду планшети, комунікатори, смартфони, ноутбуки з встановленим на них програмним забезпеченням для автоматизованого проведення розрахунку даних для стрільби. Але розроблене аматорами програмне забезпечення не сертифіковане і не поєднане в єдину систему, не інтегровано з засобами розвідки і управління, що не надало значного підсилення ефективності артилерійського вогню.

У зв'язку з цим кафедрою ракетних військ і артилерії та Науковим центром Сухопутних військ (НЦ СВ) проводяться роботи з розробки програмного забезпечення комплексу засобів автоматизації в ланці батарея-дивізіон-бригада з урахуванням всіх заходів підготовки стрільби і управління вогнем та управління в ході бою. Для забезпечення захисту інформації розроблено алгоритм крипто- і завадостійкого кодування, відповідно до якого пакети цифрових даних можна передавати як за допомогою цифрових радіостанцій з псевдовипадковою зміною несучої частоти, так і за допомогою аналогових радіостанцій типу Р-159, Р-123, Р-173, MOTOROLA при використанні розроблених модемних пристроїв. При цьому інформація на цифрових картах термінальних пристроїв посадових осіб відображається за допомогою уніфікованих піктограм, а отримані на вогневих позиціях вхідні дані автоматично розраховуються в необхідні установки для стрільби гармат з урахуванням їх індивідуальних поправок. Такий підхід дає змогу підвищити оперативність підготовки та управління артилерійськими підрозділами при використанні штатної техніки і озброєння з їх мінімальним дооснащенням.

Розробка ТОВ «НВП «Ефір-С» за участю фахівців НЦ СВ мобільної балістичної станції для встановлення на стволах гармат та її спряження з термінальними пристроями навідника і командира

гармати забезпечить можливість врахування всіх існуючих недоліків балістичної підготовки стрільби і значно підвищить точність вогню артилерійських систем і, в цілому, ефективність застосування артилерійських підрозділів.

В подальшому, враховуючи розробки цифрових радіостанцій підприємствами ПАТ «Тернопільський радіозавод «Оріон», ТОВ «Телекарт-прилад», а також розробки ДП «Орізон-Навігація» і ТОВ «НВП «Ефір-С» модемних пристроїв для аналогових радіостанцій, планується розширення функцій АСУВ в напрямі спряження засобів автоматизації з комплексованою системою навігації і топогеодезичної прив'язки на базі GPS-навігаторів та метеокомплексами, а також їх поєднання в єдину інформаційну мережу з засобами розвідки (АРК, АЗК, СНАР, БПЛА, ЛПР) з метою створення розвідувально-ударних і розвідувально-вогневих систем. Це дозволить підвищити бойову ефективність штатних артилерійських систем з мінімальними витратами на їх модернізацію.

Будяну Р.Г., к.т.н.

Костюк В.В.

Белена В.П.

Шаталов О.Є., к.т.н., доцент

АСВ

ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НА КОЛІСНИХ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИНАХ

Досвід бойового застосування угруповань сухопутних військ у локальних конфліктах останніх десятиріч підтвердив крайню

необхідність мати бойову броньовану автомобільну техніку з підвищеним рівнем основних бойових характеристик.

Вітчизняні зразки колісних бойових броньованих машин (ББМ) мають низький ступінь комплексування засобів управління, що в цілому призводить до зменшення потенційної ефективності їх використання за призначенням, підвищення напруженості роботи екіпажів та інформаційного перевантаження під час ведення бойових дій.

Дослідження показали, що сімейство російських багатоцільових броньованих автомобілів ГАЗ-2330 «Тигр» найбільше пристосовано до використання у локальних воєнних конфліктах і контртерористичних операціях завдяки низькій собівартості, простоти конструкції, високих показників живучості, надійності і рухомості, а також здатності працювати в умовах низьких температур. Ці машини мають високий рівень захищеності і можуть бути використані для монтажу озброєння та спеціального обладнання.

Спеціальні броньовані автомобілі «Тигр» обладнані автоматизованими системами управління, діагностики і контролю технічного стану, топографічного орієнтування, бортовими інформаційно-керованими системи (БІУС), які забезпечують спільну роботу з навігаційною системою, системою кругового огляду тощо. Такими системами БІУС та навігації також обладнані броньовані автомобілі спеціального призначення: АБП 233114 з дизельним двигуном ЯМЗ-5347-10, спеціальний поліцейський автомобіль ГАЗ-233036 СПМ-2Э, командно-штабна машина з автоматизованими засобами управління підрозділів МВС, спеціальний транспортний засіб ГАЗ-233014, мобільний комплекс безпілотних літальних апаратів БЛА-01, бойова машина багатоцільового ПТРК «Корнет-ЭМ», спеціальна бойова розвідувальна машина СБРМ.

БІУС складається з двох систем, які інтегровані в бортову мережу за допомогою мультикомплексної шини CAN: системи контролю функціонування та навігації і системи комплексного керування і контролю за станом електрообладнання.

Система БІУС забезпечує: автоматизацію керування приладами освітлення та механізмами; контроль технічного стану і діагностику механізмів та електрообладнання; виконання функцій «електронного паспорта» та «чорного ящика»; автоматизацію захисту агрегатів від аварійних режимів експлуатації; інтеграцію із засобами навігації і картографії.

Навігаційна система забезпечує: визначення поточних координат автомобіля з відображенням результатів на дисплеї; відображення електронної карти місцевості з можливістю нанесення географічних об'єктів і додаткової інформації; дистанційний контроль місцезнаходження і маршруту руху автомобіля; світлову, звукову сигналізацію і запис маршрутів руху автомобіля та поточної інформації про стан навколишньої обстановки; завантаження, зберігання і видалення картографічної інформації.

Навігаційна система автомобіля спеціального призначення підвищує ефективність його управління, здійснює контроль за його цільовим використанням і надає інформацію про місцезнаходження і маршрути руху автомобіля.

Варванець Ю.В.

Калінін О.М.

Костюк В.В.

Русіло П.О., к.т.н., с.н.с.

АСВ

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

Реактивні системи залпового вогню (РСЗВ) є одним з найбільш ефективних вогневих засобів артилерії. Впровадження автоматизованих систем управління у вітчизняні РСЗВ надасть можливість привести у відповідність до сучасних вимог перспективних зразків РСЗВ, а саме: збільшення дальності, кучності і точності стрільби, розширення кількості бойових завдань, підвищення вогневої продуктивності, мобільності, захищеності і боєготовності.

Модернізація БМ 9А52-2 в частині введення апаратури бойового управління і зв'язку (АБУЗ) і автоматизованої системи управління, наведення і вогнем (АСУНВ) дозволила додатково забезпечити: автоматизований високошвидкісний прийом (передачу) інформації і захист її від несанкціонованого доступу, візуальне відображення інформації на табло і її зберігання, автономну топоприв'язку і орієнтування БМ на місцевості з відображенням на електронній карті, автоматизований розрахунок установок стрільби і даних польотного завдання, безприцільне наведення пакета, що направляють, без виходу розрахунку з кабіни.

Важливий вклад в підвищення бойової ефективності РСЗВ "Смерч" робить автоматизована система управління вогнем "Віварій". Ця система об'єднує декілька командно-штабних машин, що знаходяться у розпорядженні командира і начальника штабу

бригади РСЗВ, а також підлеглих їм командирів дивізіонів (до трьох) і батареї (до вісімнадцяти). Кожна з цих машин на базі автомобіля КамАЗ-4310 має цифрову ЕОМ Е- 715-1, дисплеї, засоби зв'язку і апаратуру зв'язку, що засекречує. Машини оснащені автономними системами електропостачання, які забезпечують їх роботу на вогневій позиції та під час руху.

Апаратура командно-штабних машин системи "Віварій" забезпечує інформаційний обмін з вищими, підпорядкованими і взаємодіючими органами управління, вирішує завдання планування зосередженого вогню і вогню по колонах, здійснює підготовку даних для стрільби, збір і аналіз інформації про стан артилерійських підрозділів.

Значний вклад в підвищення бойової ефективності РСЗВ "Ураган" зробив комплекс автоматизованого управління вогнем 1В126 "Капусник-Б".

Аналіз процесів реалізації досягнень в сфері сучасних інформаційних технологій та існуючий стан створення перспективних АСУ різного рівня дозволяють визначити основні підходи до формування єдиного інформаційного простору. В основному вони спрямовані на досягнення головної мети – це встановлення значного підвищення якості інформаційного забезпечення управління бойовими діями, на що витрачаються значні обсяги економічних, технологічних та інтелектуальних ресурсів держави.

Величко Л.Д., к.ф.-м.н., доцент
Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н., доцент
Петрученко О.С.
Хитряк О.І., к.т.н.
АСВ

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ПРИПОВЕРХНЕВУ ЗОНУ

Вплив військових дій на довкілля є безперечним і значним. Це порушення ландшафту під впливом важкої техніки та вогневих засобів, знищення рослинного покриву та тварин, зменшення їхньої кількості та різноманітності, руйнування промислових об'єктів, хімічне, електромагнітне та шумове забруднення місцевості. Хочемо звернути увагу на ще один аспект впливу військових дій на екологію, а саме – на приповерхневу область зони військових дій. Саме у цій області проходить проникнення шкідливих хімічних чи біологічних речовин у ґрунт, потрапляння у потоки ґрунтових вод, рознесення поза область військових дій. Шкідливі речовини потрапляють в ґрунт після вибухів бомб, снарядів, мін, руйнування промислових об'єктів, а також внаслідок застосування проти противника спеціальних хімічних чи біоактивних речовин, аварій техніки тощо. Дощі сприяють проникненню цих шкідливих речовин в ґрунтові води, з якими вони можуть мігрувати на великі віддалі, потрапляючи зрештою в ріки, криниці, ставки чи озера. Прогноз переносу забруднень у ґрунтах є важливою проблемою екології. Адже ці речовини можуть спричинювати хвороби і смерть людей та тварин.

Основними механізмами перенесення шкідливих речовин ґрунтовими водами є фільтрація та дифузія. Вчені та інженери давно зауважили, що механічні коливання (хвилі) можуть суттєво впливати на перенос речовин в ґрунтах, які є пористими

матеріалами. Цільові наукові експериментальні дослідження показують, що механічні коливання можуть прискорювати фільтраційний перенос рідини (віброфільтрація) в ґрунтах навіть у 80 разів дещо менше – дифузійний перенос домішок (вібродифузія) у поровій рідині породи. Зауважимо, що інтенсифікуючий вплив механічних коливань на процес переносу маси в пористих середовищах враховують не тільки при вивченні міграції забруднень у ґрунтах, але і при розробці технологій підвищення дебету нафти, насичення матеріалів спеціальними розчинами, в медицині тощо. При воєнних діях, розривах вибухових пристроїв у землі чи на її поверхні крім ударних хвиль у повітрі, осколків, тепло- та світловипромінювання виникають також механічні хвилі в землі. Вони можуть поширюватися на доволі значні віддалі від місця вибуху. Проходячи область перенесення шкідливих домішок ґрунтовими водами, ці коливання можуть суттєво впливати на швидкість такого перенесення, фактично розширюючи зону ураження.

З метою кількісної оцінки впливу механічних коливань на швидкість фільтраційного та дифузійного перенесення шкідливих домішок ґрунтовими водами побудовано фізико-математичні моделі віброфільтрації та вібродифузії для моделі гетеропористого тіла. Вплив механічних коливань на ефективні коефіцієнти фільтрації та дифузії середовища пов'язаний з їхнім впливом на пристінковий шар структурованої (зв'язаної) води на поверхні контакту скелету породи з поровою рідиною. Отримано вирази для коефіцієнтів фільтрації та дифузії середовища в залежності від параметрів механічних коливань, структурних та фізико-механічних характеристик середовища. Проведені кількісні дослідження цих виразів показали добре узгодження отриманих результатів з відповідними експериментальними даними.

Восколович О.І., к.т.н.

Поляк І.Є.

ВІТІ ДУТ

Бортнік Л.Л., к.т.н.

АСВ

МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ РОЗВІДЗАХИЩЕНОСТІ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ З ППРЧ

Одним з важливих напрямів забезпечення розвідзахищеності систем радіозв'язку (СРЗ) є використання режиму псевдовипадкової перестройки робочої частоти (ППРЧ) з урахуванням особливостей військових систем і засобів радіоелектронної боротьби, що стоять на озброєнні армій потенційного противника з урахуванням перспектив їх розвитку.

Стратегія боротьби з організованими завадами СРЗ з ППРЧ полягає, як правило, в «уході» сигналів СРЗ від впливу завад, а не в «протиборстві» з ними, як це реалізується в СРЗ з використанням інших широкосмугових технологій. Тому в СРЗ з ППРЧ при захисті від завад важливою характеристикою є фактичний час роботи на одній частоті. Чим менше цей час, тим вище ймовірність того, що сигнали СРЗ з ППРЧ не будуть піддані впливу організованих завад.

Ефективний вплив завад на СРЗ з ППРЧ може бути досягнутий лише за умови знання постановником завад відповідних параметрів сигналів СРЗ, наприклад, центральних частот каналів, швидкості стрибків частоти, ширини інформаційної смуги частот, потужності сигналу і завади в точці знаходження приймального пристрою СРЗ. Зазначені параметри СРЗ постановник завад добуває, як правило, безпосередньо за допомогою станції радіотехнічної розвідки (РТР), а також шляхом перерахунку вимірних параметрів СРЗ в інші, функціонально

пов'язані з ними, характеристики СРЗ. Наприклад, вимірявши тривалість стрибка частоти, можна розрахувати ширину смуги частотного каналу приймача СРЗ.

Тому метою роботи є розробка методики підвищення розвідзахищеності систем радіозв'язку з ППРЧ.

Основна суть методики полягає в адаптивній зміні параметрів сигналів СРЗ з ППРЧ, а саме швидкості стрибків при виконанні обмежень на якість ($P_{\text{пом}} \leq P_{\text{пом доп}}$) передачі інформації.

Методика підвищення розвідзахищеності систем радіозв'язку з ППРЧ складається з наступних етапів:

1. Введення вихідних даних (вводяться параметри передавального пристрою і каналу зв'язку).

2. Оцінка стану каналу зв'язку (за допомогою методу ітеративної оцінки стану каналів зв'язку).

3. Вибір режиму роботи ППРЧ (в залежності від виду і характеристики навмисних завад вибирається режим сталої швидкості перестройки РЧ або режим зі змінною швидкістю).

4. Перевірка виконання умов $P_v \leq P_{v \text{ доп}}$. Якщо умова виконується, алгоритм переходить до етапу 5, якщо не виконується – до етапу 1.

5. Вибір варіанта сигнально-кової конструкції (вибір виду модуляції та швидкості завадостійкого коду в залежності від завадової обстановки).

Для оцінки ефективності запропонованої методики було проведено імітаційне моделювання роботи системи ППРЧ при різному ступені впливу навмисних завад в каналі зв'язку.

Новизна запропонованої методики полягає у введенні допоміжного блока зміни швидкості стрибків робочої частоти.

Таким чином, запропонована методика дозволяє підвищити розвідзахищеність СРЗ з ППРЧ до 11% у порівнянні з відомими.

Галенко І.В., к.т.н.
ПрАТ «ЕСОММ Со»
ВНТС «Січневі ПССи»
Тимчук В.Ю., к.т.н., с.н.с.
АСВ

ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО УПРАВЛІННЯ – 2014

Війна на сході України поставила на порядок денний чи не всі механізми військового управління, починаючи від рівня стратегічних рішень і завершуючи моментом натискання на спусковий гачок зброї на полі бою.

На сьогоднішній момент тільки узагальнюються та аналізуються чинники прийняття рішень, особливо тих, які мали суспільний резонанс, зокрема в Автономній республіці Крим, під Волновахою, в Луганському аеропорту, на Ізваринському напрямку, під Іловайськом та ін. При цьому сам аналіз є багатовимірним, здійснюваним із різних вихідних позицій, а, отже, таким, що важко приводиться до єдиних критеріїв оцінювання.

Тільки в грудні 2014 року в офіційних документах Комітету Верховної Ради України з питань інформатизації та зв'язку вперше був введений в обіг термін «мережецентрична війна». Це означає, що система прийняття рішень на вищому рівні перфорована і фрагментарна на тлі відсутності адекватної викликам інтегрованості та взаємодії у різних секторах відповідальності. За термінологічною невизначеністю приховується таке поле театру воєнних дій у війні, як поле корупції з її операціями з нав'язування суспільству фальшивих провідників громадської думки та «нейтралізації побутом» справжніх національно-патріотичних лідерів. Теоретичне бачення за Доннером, Бемфордом і Фріметлом «Шпионаж Дворца головоломок» 1990 року сьогодні яскраво

можна спостерігати на практиці, коли корупція знищує головні ресурси країни-жертви – людські та економічні. Тому тільки після нападу першого, «скритого», ешелону «Корупція» ворог застосовує спеціальні інформаційно-психологічні операції. Й тут якби нічого нового в новітній теорії воєнного мистецтва.

Мережецентрична війна (мережецентричні бойові дії, мережецентричні операції) – (*англ. Network-centric warfare*) – нова воєнна доктрина (концепція ведення війни), яка орієнтована на підвищення бойових можливостей перспективних формувань в сучасних війнах і збройних конфліктах за рахунок досягнення **інформаційної переваги та об'єднання в єдину мережу учасників бойових дій**.

Початкові підходи до створення повної мережевої війни викладені в ідеях маршала Радянського Союзу Миколи Огаркова (початок 1980-х) і на практиці реалізовані США у воєнних доктринах “Єдина перспектива 2010” (*Joint Vision 2010*), “Єдина перспектива 2020” (*Joint Vision 2020*) та апробовані на початку 90-х років в Іраку. Сьогодні Україна є в центрі мережецентричної операції, про яку усі давно знали, наприклад, Бовал у *Воєнному обозрени* це зазначав ще 17.09.2012: «Сетецентрические войны – готовность №1?». Слід зазначити, що архітектура (філософія) географічних інформаційних систем (ГІС) тотожна архітектурі сучасної мережецентричної війни. Збройні сили розвинутих країн уже еволюціонували від високоточної зброї до високотехнологічних (і високоточних) систем, в основі яких усе ж ті ГІС та технології дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Російські військові теоретики, наприклад, Попов І.М. («Сетецентрическая война»: готова ли к ней Россия?, 2010, та інші), вважають, що “у війні майбутнього перемаже не той, хто має найдосконаліший танк, найшвидший винищувач або найпотужнішу ракету, а той, хто зможе найбільш **ефективно, комплексно і скоординовано** управляти всім комплексом своїх (навіть не самих

передових!) наземних, повітряних, морських, космічних та інформаційних озброєнь. Цей підхід, як видається, не до кінця усвідомлений у військовому відомстві та військово-промислового комплексу Росії, не кажучи про роз'їдену корозією корупції Україну. Причин тому декілька.

1. Немає чіткого розуміння сутності «мережецентричної війни», яку військові і політичні керівники плугають з комп'ютерними технологіями та електронним документообігом.

2. Мережецентричні підходи не можна реалізувати в рамках однієї частини, з'єднання або навіть виду збройних сил. Необхідна загальнодержавна програма, що охоплює Збройні Сили, МВС, МНС, інші силові відомства та органи управління в масштабі всієї держави.

Концепція «мережецентричної війни» – це нова військово-світоглядна філософія, заснована на пріоритеті **інформаційно-когнітивної** сфери ведення воєнних дій над фізичним середовищем ведення війни. Це – філософія, світогляд сучасного воєначальника. Це те, що завтра буде вважатися само собою зрозумілим. Але тільки в тих країнах, де це зрозуміли вчора або хоча б сьогодні.

З вищевикладеного в українських воєноначальників та цивільних фахівців може скластися дуже сумна картина наших найближчих перспектив в контексті тієї «малої війни», яку сьогодні маємо на заході сходу України (схід України – це анексована у 20-х роках минулого століття Кубань). Проте не усе так сумно. У маловідомій українському загалу фундаментальній теоретичній праці Курносова та Конотопова 2004 року «Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы» викладені основи сучасної аналітичної роботи при підготовці та прийнятті рішень. Та у північного «позичальника» чужої інтелектуальної власності є одна суттєва проблема, обумовлена його промисловим укладом, орієнтованим

на кінцеве збирання систем та серійних продуктів з максимальною кінцевою доданою вартістю і нормою прибутку. Західні постачальники продавали російським споживачам, як, між іншим, і українським, «коробкові» програмні продукти без розкриття внутрішньої математики. Україна, в силу колоніального розподілу праці, мала справу з деталями і комплектуючими з великою часткою «ручної» (інтелектуальної) праці, і, врешті-решт, завдяки цьому мала не тільки «коробкові продукти», а цілісні технології, яких так не вистачило керманичам «ввічливих чоловічків», щоб прорахувати реальні «здобутки» після нехтування міжнародною системою безпеки. Інша справа, що завдяки «першому ешелону агресії» теоретичні напрацювання та технології конкурентів використовуються не більше, як на п'ять відсотків від закладених розробниками можливостей, наприклад, як це ілюструється на Урядовому порталі в розділі «Громадянське суспільство і влада».

Отже, формування власного бачення протидії, а також відповідних механізмів, явним і латентним загрозам у добу збройного протистояння за сфери впливу на східноєвропейському театрі воєнних дій, а також осучаснення апробованих методів системного аналізу, теорії прийняття рішень, функціонального аналізу та геопросторового аналізу і визначає область найбільш ефективної відповіді в умовах агресії.

Голенковська Т.І.
ЦНДІ ОВТ ЗС України
Вітюк Г.В.
ДМУ

ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ І РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗС УКРАЇНИ

У доповіді розглядається два взаємопов'язаних питання: визначення тактико-технічних вимог до автоматизованих систем управління тактичної ланки управління і формулювання пропозицій до складу вимог щодо перспективних мобільних робототехнічних комплексів на базі безекіпажних транспортних засобів. Розглядається досвід експлуатації систем і комплексів автоматизації управління бойовими засобами або військами, який в цілому дозволяє стверджувати, що їх впровадження за ефективністю аналогічне ефекту збільшення бойової потужності окремих зразків зброї або збільшення кількості військ. Тому розробка АСУ ЗС України взагалі та, в першу чергу, для тактичної ланки управління (ТЛУ), є вкрай актуальним, важливим і своєчасним завданням. На сьогоднішній день триває побудова перспективної системи управління ТЛУ ЗС України, проте невирішених питань залишається ще достатньо, що пояснює актуальність досліджень в цій сфері. 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 на мережецентричному принципі дозволить знаходитися командирові в будь-якому місці та доводити свої рішення з будь-якого АРМа.

Широке застосування мін та вибухонебезпечних пристроїв (ВНП) в збройних протистояннях останніх десятиліть та зміна тактики їх застосування привели до зростання ролі інженерного забезпечення бойових дій, підвищення актуальності питань знешкодження ВНП як під час ведення бойових дій, так і при гуманітарному розмінуванні. Ручний спосіб розмінування та існуючі на сьогодні засоби розмінування не відповідають сучасним вимогам з безпечності, оперативності та якості розмінування, що викликає необхідність пошуку нових технічних рішень та розробки новітніх зразків даного типу.

Аналіз світових сучасних розробок у галузі розмінування показав, що найбільш перспективними засобами є мобільні робототехнічні комплекси (МРТК) на базі безекіпажних транспортних засобів, які в подальшому дозволять підвищити можливості військових підрозділів та зменшити бойові втрати особового складу і техніки.

У доповіді обґрунтовуються вимоги до інформаційно-управляючих систем (ІУС) та інших складових систем МРТК на підставі математичного моделювання процесів їх функціонування в системі «ІУС МРТК – навколишнє середовище» в недетермінованих умовах. При цьому складова «навколишнє середовище» враховує вплив засобів ураження на шасі, ІУС, а також можливість ефективного функціонування в єдиному інформаційному просторі.

В доповіді аналізуються можливості удосконалення систем мінування та підвищення ефективності їх функціонування. Розглядається комплекс пропозицій щодо організації комплексної системи охорони мінування підвищеної ефективності, її структурна

схема та спосіб функціонування, що володіє всіма ознаками патенту на винахід. Також формулюються вимоги до перспективних МРТК, що здатні функціонувати у «інтелектуальному мінному середовищі».

Долгаленко О.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Кадет Н.П.
НАУ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ТА ЗБРОЄЮ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ

Пропонується варіант структури сучасної системи інформаційно-телекомунікаційного забезпечення ЗС України з використанням загальноприйнятих міжнародних стандартних інтерфейсів, протоколів, стиків та технологій. Обладнані такими апаратними засобами стаціонарні і мобільні вузли зв'язку набудуть можливості швидкої адаптації до роботи з існуючими системами й мережами зв'язку та телекомунікаційними мережами загального користування, мережами зв'язку інших силових структур, а також з системами зв'язку та телекомунікації інших країн світу.

У доповіді формулюються вимоги до системи зв'язку та інформатизації тактичної ланки ЗС України. Одним з важливих питань при цьому є вибір програмного забезпечення для подальшого проектування: або використання програмного продукту іноземних виробників та подальша залежність від них, або створення вітчизняного програмного забезпечення.

Досвід ведення війн та воєнних конфліктів останніх десятиріч показав, що у протиборстві із застосуванням традиційних

і особливо нових засобів збройної боротьби вирішального значення набуває інформаційна взаємодія всіх учасників бойової операції. Вирішення цього завдання досягається за рахунок створення автоматизованих систем управління, які повинні забезпечувати управління підрозділами тактичної ланки (ТЛ) та зброєю. Вона являє собою набір програмних та апаратних засобів, які взаємодіють один з одним та розроблені для забезпечення оперативною інформацією підрозділів, екіпажів, бронетанкової техніки, машин, окремих солдатів та роботизованих комплексів про бойову обстановку в реальному або близькому до реального часу, а також забезпечує єдність сприйняття обстановки та передачу команд управління усіма елементами, що входять до складу автоматизованої системи.

Аналіз розвитку АСУ показує, що тенденція створення АСУ військами та зброєю полягає в поетапному комплексуванні підсистем зв'язку, обчислювальних засобів, навігації, розвідки, бойового ураження, оперативного, бойового та матеріально-технічного забезпечення з метою підвищення рівня інформаційної обізнаності та зменшення циклу управління бойовими підрозділами та засобами ураження. Наприклад, в США та країнах НАТО результатом цього процесу стала 30-річна еволюція систем управління від С² до С⁵.

Перспективними шляхами створення АСУ ТЛ вважаємо:

- 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 обробки, зберігання та відображення інформації, розробка спеціального програмного забезпечення АСУ ТЛ;

розвиток бойових систем ураження, надання їм інтелектуальних властивостей.

На думку 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 уражаючу дію, готову до розгортання в найкоротші терміни, здатну діяти автономно, бути живучою у бою за рахунок використання автоматизованого управління єдиними екіпажними та безекіпажними наземними, повітряними та морськими бойовими платформами.

Єфімов Г.В., к.н.держ.упр., с.н.с.

Середенко М.М.

Ільницький І.Л.

АСВ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Створення і вдосконалення автоматизованих систем військового призначення (АС ВП), повинно бути направлено на підвищення ефективності управління військами (силами), в першу чергу, при організації територіальної оборони держави і, відповідно, відноситься до розряду найбільш складних проблем сучасності. Одним з основних шляхів її рішення є реалізація і широке впровадження в АС ВП інформаційних технологій (ІТ), в тому числі геоінформаційних систем (ГІС). Інформаційна технологія в АС ВП – це, на наш погляд, сукупність взаємно узгоджених прийомів, способів і методів обробки інформації, що реалізовується із використанням засобів автоматизації з метою раціонального і ефективного вирішення завдань при виконанні

функцій збору, зберігання, обробки, відображення, передачі і використання даних для прийняття обґрунтованих рішень відповідними органами управління, починаючи з оперативнотактичного рівня.

З урахуванням особливостей функціонування системи управління складовими секторами безпеки і оборони України (Воєнної організації держави) і специфіки стану інформаційних технологій, проблеми їх створення і застосування в АС ВН доцільно розглядати в наступних основних аспектах: системному, функціональному, експлуатаційному (призначеному для користувача) і організаційно-технологічному.

У системному плані створення і впровадження ІТ в АС ВП припускає забезпечення єдності системи управління як по вертикалі – ієрархії органів управління військами (силами), так і по горизонталі (створення відповідних контурів автоматизованого управління). Виходячи з цього ІТ призначені забезпечити адекватне сприйняття посадовими особами інформації, що циркулює в системі управління військами (силами), з урахуванням рівня управління та повноважень особи, яка приймає рішення, і інших чинників.

Функціональний аспект створення і застосування інформаційних технологій в АС ВП відображає їх здатність підтримувати інформаційно-розрахункову і аналітичну діяльність посадових осіб в умовах підвищення складності завдань, що вирішуються органами воєнного управління різних рівнів; різноманітності і нестандартності ситуацій, що вимагають прийняття нестандартних рішень; зростання об'ємів різномірної інформації, необхідної для обґрунтування і прийняття виважених рішень.

З погляду експлуатаційного аспекту, ІТ в АС ВП повинні бути максимально спрощені і комфортні за способами і формами їх застосування, оскільки оперативний склад органів воєнного

управління працює, як правило, в екстремальних умовах, при значних психологічних і фізичних навантаженнях.

Сутність організаційно-технологічної проблематики в загальному вигляді може бути визначена наступним чином: забезпечення єдності, цілеспрямованості і ефективності процесів створення ІТ за рахунок обґрунтованої і узгодженої політики замовлень, централізованого керівництва і раціонального розподілу робіт в кооперації виконавців, стрункої і повної системи нормативно-технічної документації, раціонального розподілу фінансових коштів на різних етапах життєвого циклу систем, що створюються з використанням цих ІТ.

Живчук В.Л., к.т.н.

Литвин В.В., д.т.н., доцент

НЦ СВ АСВ

ЗДОБУТКИ НАУКОВОГО ЦЕНТРУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК В НАПРЯМКУ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ

На сьогоднішній день Науковим центром Сухопутних військ Академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного проводяться наукові дослідження за напрямком наукового супроводження створення автоматизованої системи управління Сухопутних військ. В рамках цих досліджень проводяться розробки наступних видів: оперативно-тактичні вимоги до АСУ, проекти тактико-технічних завдань на дослідно-конструкторські роботи, моделі (інфологічна – бази даних, логічна – системи підтримки прийняття рішень), методики, алгоритми бойової роботи АСУ.

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 покладаються на АСУ, розподіл задач за функціональними підсистемами.

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 щодо радіоелектронного захисту;
- вимоги щодо живучості та стійкості до зовнішніх впливів;
- вимоги з надійності;
- вимоги з ергономіки та технічної естетики;
- вимоги зі стандартизації та уніфікації;
- вимоги щодо технологічності;
- конструктивні вимоги;
- вимоги щодо сировини, матеріалів і комплектувальних виробів;
- вимоги з консервації, пакування і маркування;

-
-
- вимоги щодо сумісності із АСУ інших видів Збройних Сил;
- вимоги щодо інтеграції до складу АСУ засобів розвідки, інших засобів збору інформації;
- вимоги щодо призначення, складу та переліку завдань комплексної системи захисту інформації;
- вимоги за видами забезпечення (метрологічне, ергономічне, інформаційне, лінгвістичне, математичне, програмне, методичне, організаційне, правове, технічне).

Заєць Я.Г.
Беляков В.Ф.
АСВ

СКОРОЧЕННЯ ЦИКЛУ БОЙОВОГО УПРАВЛІННЯ – ГОЛОВНИЙ КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ НЕОБХІДНОСТІ АСУВ

Цілком зрозуміло, що будь-яка успішна армія ХХІ століття не може існувати без автоматизованої системи управління військами – АСУВ. Найважливішим критерієм ефективності АСУВ є скорочення циклу бойового управління. Адже саме для цього і повинна створюватися система.

Здавалося б, якщо ми маємо рівну з противником кількість військ і сил, то чим швидше (за інших рівних умов) ми зможемо одержувати і передавати інформацію, тим вище наші шанси на досягнення перемоги в бою (операції).

Безумовно, найбільш важливими критеріями в оцінці ефективності роботи системи зв'язку є швидкість передачі інформації. Ось тільки просте збільшення «пропускної здатності» системи зв'язку не дасть серйозної переваги з огляду на те, що левова частка часу в процесі отримання та обробки інформації

витрачається не на її передачу по каналах зв'язку, а на роботу штабів з її обробки. Тому що процес управління військовими формуваннями з точки зору передачі та обробки інформації можна умовно розділити на такі етапи:

збір і отримання (добування) інформації про обстановку від підлеглих і взаємодіючих структур, а також розвідувальних органів;

отримання даних про обстановку з вищого органу управління (одержання бойових завдань від вищого начальника);

обробка отриманої інформації (оцінка обстановки, з'ясування завдання, вироблення і формулювання рішення, затвердження рішень підлеглих і планування бою);

передача обробленої інформації підлеглим (постановка бойових завдань);

контроль підготовки і виконання підлеглими поставленого завдання (керівництво підлеглими в ході бою).

При виконанні завдання або зміні обстановки, що вимагає прийняття принципово нового рішення, командир і штаб будь-якого рівня починають виконувати вказаний алгоритм з першого пункту. Повне виконання всіх пунктів алгоритму називається «циклом бойового управління».

Інформація не просто передається по засобах зв'язку. Штаби всіх рівнів, крім прийому-передачі інформації, зобов'язані узагальнювати її, обробляти, доповідати «наверх», виробляти і оформляти рішення по такій обстановці і доводити бойові завдання до військ, а також контролювати виконання ними поставлених завдань. Причому власне передача інформації по засобах зв'язку, з урахуванням її шифрування-дешифрування, становить мізерну (за часом) частку циклу.

Якщо уважно придивитися, то пункти алгоритму бойового управління в більшості своїй є «організаційними», тобто пов'язаними з обробкою інформації. І лише безпосередня

підготовка військ до виконання бойових завдань і власне їх виконання є практичними заходами, які «стиснути за часом» не є можливим, зважаючи на їхню природу. Тому реальну і відчутну перевагу перед противником у використанні тієї самої зв'язки інформація – час може дати лише прискорення обробки інформації безпосередньо в органах військового управління.

Тому основною метою створення та впровадження АСУВ повинно бути не стільки прискорення передачі даних по засобах зв'язку, скільки автоматизація робіт з обробки в першу чергу графічної інформації, яка і понині виконується офіцерами органів управління різних рівнів переважно вручну.

Але мало просто створити програмне і машинне забезпечення, що вивільняє руки і голови командирів і штабних офіцерів усіх рівнів для дійсно творчої роботи. Необхідно зробити так, щоб всі дії, виконувані ними на засобах АСУВ з обробки інформації, проходилися б швидше, ніж при аналогічній роботі вручну.

Таким чином, головним критерієм оцінки необхідності для Сухопутних військ АСУВ слід визнати скорочення циклу бойового управління за рахунок зменшення часу на організацію та управління боєм (операцією) в порівнянні з ручним способом обробки інформації.

Івануса А.І., к.т.н.

Василишин Я.І.

ЛДУБЖД

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАДРОВОЇ ПОЛІТИКИ В СИЛОВИХ СТРУКТУРАХ

Сучасний стан функціонування держави в умовах як зовнішньої, так і внутрішньої агресії супротивника засвідчив відсутність ефективної системи моніторингу потреб суспільства і держави у кваліфікованих фахівцях, недосконалість механізму формування державного замовлення на підготовку фахівців різного роду спеціальностей та неспроможність особового складу силових структур виконувати завдання за призначенням.

За таких сучасних умов актуальним завданням державного управління є проведення кадрової реформи у силових структурах. З огляду на необхідність реформування національної кадрової політики сектора забезпечення безпеки України, актуальним науковим завданням є дослідження особливостей реалізації кадрової політики у силових структурах, що дозволить знайти оптимальні шляхи удосконалення державної кадрової політики в Україні та запровадити ефективні механізми формування проектно-орієнтованих команд силових структур та управління ними як в мирний, воєнний час, так і в режимах функціонування єдиної державної системи цивільного захисту.

Тому, враховуючи поставлені вище проблеми, виникає необхідність забезпечення ефективності управління та роботи кадрової системи держави шляхом удосконалення законодавчої та нормативної баз з питань підготовки військовозобов'язаних фахівців, оптимізувати мережу вищих навчальних закладів та їх підрозділів, навчальних центрів, курсів перепідготовки, що

здійснюють підготовку атестованих кадрів, а також удосконалити систему формування команди для реалізації покладених на неї функцій.

Саме для покращення моніторингу сфери реалізації кадрової політики держави пропонується створити інформаційно-аналітичну систему, яка б забезпечила взаємодію силових структур держави в зазначеній сфері та дала змогу в режимі реального часу визначати кількість затребуваних кадрів залежно від їх кваліфікації. В основу функціонування такої системи закладено створення бази даних підготовлених та затребуваних фахівців різного роду спеціальностей та кваліфікаційного рівня всіх силових структур.

У результаті створеної системи можна буде здійснити порівняльний аналіз та швидко визначити чисельність особового складу із врахуванням його освітньо-кваліфікаційного рівня, що є затребуваним для формування повноцінної команди в силових структурах в режимі реального часу. Також дана система повинна передбачати можливість формування зведених загонів швидкого реагування, до складу яких входить особовий склад різних силових структур, що є особливо актуально в умовах сьогодення, коли для виконання завдань за призначенням в зоні Антитерористичної операції залучається особовий склад Збройних сил, Служби безпеки, Національної гвардії, Державної служби надзвичайних ситуацій України.

Здійснення управління інформаційно-аналітичною системою передбачається покласти на уповноважений орган при РНБО. Кінцевими користувачами даного продукту також можуть бути органи та підрозділи всіх силових відомств.

Калінін О.М.
Варванець Ю.В.
Костюк В.В.
Будяну Р.Г., к.т.н.
НЦ СВ АСВ

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИХ І ПЕРСПЕКТИВНИХ ОСНОВНИХ БОЙОВИХ ТАНКІВ

Досягнення в області інформаційних технологій та їх широке використання у військовій сфері створили сприятливі умови для реалізації широкого комплексу цільових програм щодо удосконалення та впровадження автоматизованих систем управління бойовими засобами і комплексами з метою більш ефективного їх застосування.

Особливе значення в сучасних умовах приділяється розвитку нової властивості бронетанкової техніки – командної керованості на основі комплексної автоматизації процесів управління як окремими танками, так і підрозділом у цілому. Показником оцінки цієї властивості є час циклу управління зразком від початку отримання інформації до початку виконання рішення командира.

Основним способом бойового застосування є раптові ударні дії по завчасно виявлених цілях з реалізацією принципу «побачив-стріляю», при цьому швидкість переміщення по бездоріжжю під час ведення ударних дій – не менше 45 км/год, а стрільба з танка здійснюється з ходу або з коротких зупинок тривалістю не більше 10–15 с.

Реалізація командної керованості досягається за рахунок оснащення танків бортовою інформаційно-керованою системою (БКС), яка створена на основі використання сучасних ЕОМ, досконалих систем спостереження, розвідки, прицілювання, засобів

електронного захисту, зв'язку, навігації та інших засобів збирання, обробки, передачі інформації та управління.

На модернізованих танках удосконалення характеристик і можливостей системи управління вогнем буде здійснюватися за рахунок оснащення зразків тепловізорами нового покоління, системами технічного бачення і стабілізації озброєння, навігації та картографії, передачі даних, автоматизації процесів управління боєм і зброєю.

Новітній вітчизняний танк БМ «Оплот» повністю відповідає сучасним вимогам і є однією з найкращих машин у світі. Радіонавігаційна апаратура супутникової навігації забезпечує безперервне визначення координат танка, його курсу за радіосигналами навігаційних космічних апаратів радіонавігаційних систем ГЛОНАСС і GPS NAVSTAR. Сучасні радіостанції Р-173М і Р-163-50К забезпечують обмін розпорядженнями, навігаційною і телекодовою інформацією між танками підрозділу по цифрових радіоканалах.

Сьогодні на танках «Abrams» M1A2, «Leclerc Tropic», «Leclerc» S21, «Leopard Revolution» і 2A7+ та деяких інших бойових засобах вже встановлені БКС, які інтегровані в автоматизовану систему управління тактичної ланки, що значно підвищило швидкість обміну інформацією між різними силами, які ведуть бойові дії.

Розгорнуті автоматизовані системи бойового управління, зв'язку та розвідки дозволяють кожному бойовому засобу на полі бою бачити розташування інших бойових засобів, навіть в умовах відсутності прямої видимості, та пересуватись, не підтримуючи жорсткий бойовий порядок, а розосередивши його. Своєчасна і точна інформація про місцезнаходження своїх підрозділів дозволяє атакувати противника одночасно з усіх напрямків.

Калитич В.М.
Андреев І.М.
АСВ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Проблема вдосконалення державної інформаційної політики набула сьогодні ваги одного із національних пріоритетів.

Якщо розглядати в Україні діяльність щодо захисту інформаційно-телекомунікаційних систем, то наявна нормативна база у сфері захисту інформації відповідає світовим підходам до їх проектування, виробництва, оцінювання та експлуатації.

Концепція Національної безпеки України визначає загрози національній безпеці та основні напрями державної політики національної безпеки України щодо інформаційної сфери.

Вже прийняті документи, які складають нормативну базу в цій сфері: Національна програма інформатизації, Указ Президента "Про міри по забезпеченню інформаційної безпеки держави", Закон України "Про державну таємницю", Закон України "Про захист інформації в автоматизованих системах", Положення "Про технічний захист інформації" та інші.

Однак наявність відповідної нормативної бази - це тільки перший крок в напрямку забезпечення належного рівня безпеки держави в цій сфері. Найбільш важливим є реалізація та впровадження необхідних заходів щодо здійснення політики інформаційної безпеки і особливо захисту інформації.

Найбільш незахищеною ланкою інформаційної інфраструктури України на сьогодні є мережі передачі даних та канали зв'язку. Це обумовлено тим, що сучасне цифрове телекомунікаційне обладнання, яке впроваджується в мережах зв'язку, передбачає дистанційний доступ до його апаратних та

програмних засобів, тобто створює умови для несанкціонованого впливу та контролю за фактом передачі інформації та її змістом. Обов'язковою умовою для забезпечення безпеки зазначених ресурсів є одержання об'єктивної оцінки рівня захищеності інформації в мережах передачі даних, яка може бути одержана шляхом проведення відповідної експертизи.

З цих позицій одним з першочергових завдань у сфері забезпечення інформаційної безпеки є створення в державі захищеної мережі передачі інформації, що значно б знизило ймовірність несанкціонованого втручання в функціонування інформаційно-технічних систем державних органів, установ, підприємств і організацій.

Можливість та певний досвід побудови такої системи в Україні є, оскільки подібні системи вже довгий час функціонують в державі. До них можна віднести Державну систему урядового зв'язку, систему конфіденційного зв'язку Служби безпеки України, комплекс спеціальних видів зв'язку Міністерства оборони України, системи спеціального зв'язку міністерств та відомств. Використання ефективної шифрувальної техніки гарантованої стійкості, а також обмеження доступу до міжнародних інформаційних мереж є факторами, які суттєво знизять можливості несанкціонованого доступу до вітчизняних мереж.

Корольов В.М., д.т.н., с.н.с.

Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.

Заєць Я.Г.

АСВ

ЩОДО МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ СЛУЖБОВИХ ОСІБ ОРГАНІВ ВІЙСЬКОВОГО УПРАВЛІННЯ НА АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЯХ

При виробленні оптимального рішення на бойові дії, моделювання дозволяє отримувати кількісні рекомендації. Разом з тим прийняття рішення було і залишається прерогативою командира і є результатом його творчої діяльності та професійного досвіду. Але воно може бути прийняте лише за умови своєчасного отримання достовірної інформації, глибокого знання обстановки, наявності необхідних розрахунків бойових можливостей сторін у поєднанні зі здоровим глуздом, логікою, досвідом та інтуїцією командира (начальника).

Поява апаратно-програмних засобів, впровадження автоматизованих систем управління військами обумовлює гостру необхідність розробки методичного забезпечення роботи службових осіб органів військового управління та його використання в практичній роботі під час планування, підготовки та в ході бойових дій. Практика показує, що без методичного забезпечення не можна розраховувати на ефективне виконання досить складних автоматизованих функцій з управління військами.

У зв'язку з тим, що використання інформаційних технологій обумовлює нові підходи в роботі органів військового управління, виникає необхідність уточнювати їх структуру, склад та вишукувати нові методи роботи. Досвід показує, що методичне забезпечення автоматизованих робочих місць (АРМ) має передбачати і включати:

зміст методик (математичний апарат), реалізованих у штабних моделях;

опис структури, складу та змісту інформації, що зберігається в базі даних, порядок її використання та редагування;

опис структури, складу та змісту вхідної (вихідної) інформації, порядку її отримання, введення і первинної обробки на АРМ;

загальний порядок (алгоритм) роботи посадової особи на АРМ при вирішенні інформаційних і розрахункових оперативно-тактичних задач;

методики використання результатів розрахунків для підготовки рішення і планування бойових дій;

функціональні обов'язки посадових осіб і заходи щодо забезпечення безпеки інформації.

Без знання службовими особами органів військового управління основних математичних залежностей і логічних правил, що лежать в основі моделей, стає неможливим правильне проведення оперативно-тактичних розрахунків за кількома варіантами, а також аналіз їх результатів. Крім того, необхідно враховувати, що користувачу цікаво працювати на ЕОМ тільки в тому випадку, коли він відчуває, що займається корисною справою і отримує результати, які дозволяють підвищити ефективність роботи та швидко прийняти доцільне рішення.

Управління військами – це, насамперед, виключно складна форма інтелектуальної діяльності службових осіб, які задіяні в цьому процесі. Тому раціональне поєднання творчої роботи командирів і штабів з величезними можливостями сучасних засобів автоматизації управління – провідний шлях подальшого вдосконалення управління військами.

Костюк В.В.
Черненко А.Д.
Будяну Р.Г., к.т.н.
Варванець Ю.В.
АСВ

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НА АРМІЙСЬКИХ АВТОМОБІЛЯХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Багатофункціональність використання автомобільного транспорту в сучасних бойових операціях, висока напруженість в його роботі і великі відстані на маршрутах зменшують інтенсивність руху автомобільних колон і підвищують небезпеку військових перевезень.

Такі обставини мають особливий вплив на проблеми, пов'язані з управлінням автомобільних колон під час виконання спеціальних завдань, які у теперішній час успішно вирішуються за допомогою досконалих технічних засобів та автоматизованих систем управління.

З 2012 року у військові частини збройних сил Російської Федерації надходить нове покоління армійських автомобілів спеціального призначення марки КамАЗ-65117.

Від своїх попередників ці автомобілі відрізняються збільшеною потужністю двигуна, більшою вантажопідйомністю, підвищеною комфортабельністю. На нових автомобілях КамАЗ-65117 встановлено системи супутникового зв'язку ГЛОНАСС, а також бортові комп'ютери з функцією автоматичної підтримки постійної швидкості руху типу «круїз-контроль» і додатковими опціями: регулювання оптимальної витрати палива, антиблокувальна система гальм, лічильники мотогодин добового пробігу і обігрів дзеркал заднього виду. Така комплектація

дозволяє значною мірою підвищити комфортабельність автомобілів, збільшити тоннаж перевозимих вантажів, підвищити, рівень безпеки і скоротити час виконання спеціальних завдань.

Супутникова система зв'язку ГЛОНАСС дозволяє:

- оперативно, в будь-який час доби, незалежно від метеорологічних умов відобразити на електронних картах місцевості оперативну інформацію щодо місцезнаходження колони, швидкості руху, місця зупинок та їх тривалості;
- формувати і здійснювати автоматичний контроль руху колони у відповідності до її маршруту;
- контролювати дії водіїв та сигналізувати про відхилення руху колони від заданого маршруту;
- водію подати сигнал на диспетчерський центр під час виникнення нештатної ситуації;
- забезпечити повне технічне закриття інформації, що передається.

Одночасно модуль системи може транслювати на екрани моніторів в диспетчерський центр по каналах стільникового зв'язку стандарту GSM від абонентів вказані дані або записувати їх в пам'ять з метою подальшої обробки та аналізу результатів виконання спеціального завдання, після того як автомобілі прибудуть у місце постійної дислокації.

Ефективність застосування та оцінку роботи супутникової системи зв'язку ГЛОНАСС на автомобілях спеціального призначення перевірено у ході виконання спеціальних завдань матеріально-технічного забезпечення військових частин батальйонами бригади МТЗ у Південному військовому окрузі та під час доставки гуманітарного вантажу у східні області України.

МОБИЛЬНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА БОЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТАКТИЧЕСКОЙ ГРУППИРОВКОЙ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Основным звеном в интегрированной информационной среде при выполнении наземных операций являются мобильные автоматизированные системы боевого управления (МАСБУ).

МАСБУ предназначена для управления всеми подразделениями, которые входят в состав тактической группировки (ТГ) Сухопутных войск. Основные функции системы:

- автоматизированный сбор, обработка и анализ информации о целевой и помеховой обстановке на основе данных собственных, придаваемых и взаимодействующих источников информации и отображение тактической воздушной и наземной обстановки;

- автоматизированное управление боевыми действиями ТГ и оперативно-командное управление ТГ в целом, в том числе взаимодействие с вышестоящими командными пунктами и командными пунктами других взаимодействующих подразделений;

- выдача рекомендаций относительно применения сил и средств ведения боя;

- подготовка, планирование и выполнение операций ТГ с автоматизированным ведением рабочей карты и других боевых документов;

- подготовка и выдача формализованных боевых приказов, распоряжений, команд, докладов, сообщений и обработка всех принимаемых и передаваемых данных;

- оценка результатов боевых действий ТГ с индикацией состояния и эффективности;

-
- автоматическое и автоматизированное целераспределение опасных целей с учётом секторов запрета использования оружия;
 - выдача данных целеуказания средствам РЭБ и огневым средствам;
 - выдача и контроль команд боевого управления для огневых и информационных средств для обеспечения максимальной эффективности ведения боевых действий;
 - управление режимами работы всех оптоэлектронных и радиолокационных средств освещения воздушной обстановки;
 - информационная поддержка при развертывании сил и средств ТГ;
 - контроль готовности подразделений ТГ, состояния её боевых средств, средств разведки, связи и радиоэлектронной борьбы, наличия боезапаса;
 - регистрация и документирование тактической обстановки, принятых решений, состояния оружия, радиоэлектронных средств, наличия боезапаса.

МАСБУ позволяют автоматизировать работу командира и начальника штаба ТГ, командиров подразделений Сухопутных войск и строятся как многофункциональные адаптивные системы, имеющие следующие принципы организации:

- сетецентрическая структура на базе мобильных сетей типа «ad hoc» с открытой модульной сервис-ориентированной архитектурой на основе технологии DDS (Data Distribution Service);
- обеспечение приложений C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) с использованием языков боевого управления типа C-BML (Coalition – Battle Management Language) при подготовке боевых приказов с оперативным контролем и регистрацией;
- адаптивное управление иерархией подчиненности командиров, их ролями и полномочиями в зависимости от тактической обстановки.

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ І РОЗВИТКУ АСУВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ СРСР

У другій половині ХХ ст. був період великого протистояння двох наддержав світу. Надто швидкими темпами здійснювалося розроблення нових візців озброєння і техніки. Особливо швидко проходив розвиток інформаційно-керованих систем і систем управління озброєнням. В розвитку таких систем активно змагалися СРСР і США. США першими створили АСУ артилерійських підрозділів “Такфайр”, підрозділів ППО – “Мисайл Монітор” і тилу – “ЦС= 3”.

У Радянському Союзі вперше на початку 60-х років минулого століття були створені автоматизовані системи бойового управління (АСБУ) ракетних військ стратегічного призначення (РВСП), система попередження про ракетний напад (СПРН), комплекс засобів автоматизації (КЗА) військ ППО “Алмаз-2”, АСУ ВПС “Повітря-1”, АСУ ракетними комплексами “АСУРК-1”. Але найбільшої уваги потребувало створення АСУВ фронту “Маневр”, яка пройшла тернистий шлях з 1964 р., з моменту виходу Постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР. АСУВ фронту “Маневр” зразу створювалася як єдина автоматизована система управління загальновійськового об’єднання (з’єднання), включаючи підсистеми управління родами Сухопутних військ, АСУ фронтової авіації і ППО, АСУ тилу, що об’єднувалися однією системою зв’язку і передавання даних. Конструктивно базові технологічні і програмні засоби об’єднані в АСУВ фронту “Маневр” в автоматизовані робочі місця та обладнані в тактичній ланці – дивізія, полк (26 командно-штабних машин (КШМ) і

спеціальних машин (СМ), а в оперативній ланці – фронт, армія (біля 100 штабних машин (ШМ)).

При створенні АСУВ було враховано необхідність створення апаратури передавання даних трьох типів, що суттєво різнилися між собою: для передавання оперативно-тактичної інформації, для передавання даних у реальному масштабі часу і для дистанційного введення розвідувальних даних.

До створення АСУВ фронту “Маневр” було долучено більше 500 організацій і підприємств Радянського Союзу і країн – учасниць Варшавського договору, де було налагоджено виробництво комплексів і систем тактичної ланки та комплексів і систем ракетних військ і артилерії. І в 1981 р. важка праця такого потужного колективу була завершена випробуваннями з позитивними результатами. Постановою ЦК КПРС і Ради Міністрів у грудні 1982 р. тактична ланка АСУВ фронту “Маневр” була прийнята на озброєння Радянської Армії. А в 1986 році було проведено спеціальне навчання, де проти танкової дивізії, що наступала, було виставлено всі сили і засоби радіопротидії Білоруського воєнного округу, але не зважаючи на таке зосередження сил для нейтралізації управління, система управління дивізії не була подавлена. Це ще раз підтвердило необхідність застосування нового виду зв'язку – “передавання даних” для управління військами.

Але на досягнутих результатах колектив розробників не зупинився, продовжувалося удосконалення. І 1988 р. було завершено створення варіанта тактичної ланки АСУВ фронту “Маневр” і в 1988-1991 рр. окремі дослідні взірці удосконалених тактичного і оперативного комплексів АСУВ фронту “Маневр” були поставлені до ряду округів і академій.

Історія збройної боротьби підтверджує тезу, що об'єктивно перевагою володіє та сторона, в якій сили і засоби зведені в систему більш високого рівня. Тому всебічне і постійне

удосконалення процесу управління вогнем і військами (як основної функції системи управління) є надзвичайно важливим.

Лебідь Є.В.

Радзівілов Г.Д., к.т.н., доцент

ВІТІ ДУТ

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РІШЕНЬ, ЗАСТОСОВАНИХ В СИСТЕМАХ ФАЗОВОГО АВТОПІДСТРОЮВАННЯ ЧАСТОТИ СУЧАСНИХ РАДІОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ

Система ФАПЧ (система фазового автопідстроювання частоти) є системою автоматичного регулювання (слідкуючою системою), частота налаштування якої визначається частотою керуючого сигналу, а сигналом розузгодження є різниця фаз керуючого сигналу і сигналу зворотного зв'язку. У зв'язку з тим, що налаштування здійснюється за різницею фаз, система є астатичною по відношенню до частоти: в сталому режимі частота налаштування дорівнює частоті керуючого сигналу. За певних умов система ФАПЧ може бути астатичною і по фазі.

Разом з основною властивістю автопідстроювання система ФАПЧ має властивість фільтрації і функціонує незалежно від функціонального призначення як слідкуючий поліноміальний фільтр. Система ФАПЧ є системою з багатофункціональними можливостями і використовується для частотної модуляції і демодуляції, частотної фільтрації (у тому числі фільтрації модулюючої функції частоти), множення і перетворення частоти, виділення опорного коливання для когерентного детектування та ін.

Система ФАПЧ може бути аналоговою, імпульсною, цифровою або комбінованою (аналого-імпульсною, імпульсно-цифровою і так далі). У аналоговій системі ФАПЧ діє безперервний сигнал, що характеризується миттєвими значеннями

параметрів в кожний момент часу. У імпульсній системі параметри сигналу характеризуються дискретними значеннями, які можуть бути миттєвими або інтервальними. Імпульсним сигналом з миттєвими відліками є, наприклад, прямокутний сигнал (типу "меандр") керованого генератора, що характеризується миттєвими значеннями частоти в точках зміни рівнів. Імпульсним з інтервальними відліками є, наприклад, сигнал імпульсного фазового детектора (ФД), тривалість імпульсів якого визначається вимірюваним фазовим інтервалом. Інтервальний імпульсний сигнал може бути приводом тимчасових і інших видів спотворень. У цифровій системі ФАПЧ використовується, відповідно, цифровий сигнал, що є дискретним потоком даних, який визначається значеннями квантованих відліків аналогового сигналу, виражених цифровим кодом. Квантовані відліки цифрового сигналу також можуть бути як миттєвими, так і інтервальними.

Дані системи ФАПЧ знаходять широке застосування в мікроелектронних компонентах, виготовлених відомими фірмами. До складу системи ФАПЧ входить фазовий детектор, що є помножувачем з коефіцієнтом підсилення, петлевий фільтр, який формує напругу (чи сигнал помилки) і генератор, керований напругою (ГКН).

Слідкуючий контур фазового автопідстроювання частоти повинен постійно вести супровід вхідного сигналу по фазі. Відповідно, генератор, що входить до складу контуру, повинен перебудовуватися по фазі. Для цього розроблені генератори, керовані напругою (ГУН), (voltage – controlled oscillator «VCO»), миттєва частота сигналу на виході яких залежить від керуючої напруги.

Система ФАПЧ може бути статичною або астатичною (в останньому випадку з астатизмом 1-го або вищих порядків). Статична система ФАПЧ працює з фазовою помилкою на вході

ФД. Їй пропорційна вихідна керуюча напруга ФД для ГКН. На відміну від статичної астатична система ФАПЧ працює з помилкою, рівною нулю, але при цьому напруга на вході ГКН дорівнює тій же величині, яка потрібна для отримання частоти на його виході, рівній частоті на вході системи ФАПЧ. Це забезпечується застосуванням Φ (інтегруючого фільтра). Середнє значення його вихідної напруги є інтегралом вихідної напруги ФД. Після накопичення необхідної величини напруги на виході Φ фазова помилка, в результаті автопідстроювання, зводиться до нуля. У перехідному режимі, при зміні частоти на вході системи ФАПЧ, з'являється фазова помилка, що викликає перебудову системи.

В даній доповіді розглянуто застосування та принцип побудови системи ФАПЧ в сучасних радіотехнічних пристроях. Були введені поняття статичної та астатичної помилки слідкуючої системи.

Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.
Литвин В.В., д.т.н., доцент
Заєць Я.Г.
АСВ

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЯК СКЛADOVA АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Автоматизована система управління (АСУ) тактичної ланки Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил України (ЗСУ) – це сукупність взаємозалежних органів та пунктів управління, обладнаних комплексом комп'ютерних апаратно-програмних засобів підтримки прийняття рішень та засобів зв'язку, що забезпечують ефективне управління з'єднаннями, частинами і підрозділами. Система підтримки прийняття рішень (СППР) дозволяє моделювати перебіг бойових дій, виробляти оптимальні за певними критеріями варіанти рішень та надавати їх для вибору командирам.

У більшості випадків значення показників для моделювання бойових дій напряму залежать від тактико-технічних характеристик різних видів озброєння та військової техніки та організаційно-штатної структури з'єднань, частин і підрозділів. Така інформація повинна зберігатися в базі знань, а не в базі даних, оскільки під час моделювання бойових дій важливу роль відіграє логічне виведення, яке можна реалізувати на основі знань про предметну область. Оскільки тактико-технічні характеристики ОВТ та організаційно-штатні структури військ ґрунтуються на певних нормативних документах, то ядром такої бази знань служитиме онтологія СВ ЗСУ.

Для прийняття ефективних управлінських рішень Сухопутним військам Збройних Сил України необхідна така автоматизована система управління військами, центральною компонентою якою є база знань. Ядром такої бази знань, у свою чергу, є онтологія предметної області. Центральною системою АСУ є СППР. Така система реалізована для механізованих і танкових підрозділів на основі розробленої онтологічної моделі, яка побудована в середовищі Protégé. Модуль моделювання бойових дій розроблений за допомогою програмного засобу Eclipse. Перевагами такого підходу є використання світового стандарту подання знань у форматі OWL та можливість інтеграції модуля до будь-якої СППР. Використання у розробленій моделі баз знань на противагу базам даних дає можливість логічного виведення, а отже, побудову плану дій.

Результати проведеного моделювання засвідчили адекватність реалізованої у програмі моделі бойових дій, їх несуперечність відомим результатам та здоровому глузду.

Таким чином, запропонований підхід до проектування системи підтримки прийняття рішень під час організації і ведення бойових дій з'єднаннями, частинами і підрозділами СВ ЗСУ та його програмна реалізація можуть бути використані при розробці АСУ тактичної ланки Сухопутних військ як складової Єдиної автоматизованої системи управління ЗСУ.

Подальшим напрямом досліджень є інтеграція у розроблену СППР геоінформаційної системи типу «Панорама», отримання з неї необхідних показників, які характеризують місцевість, та удосконалення розробленої підсистеми за рахунок моделювання на тривимірних електронних картах реальної місцевості; розширення кола задач, які вирішуються СППР.

Лютов В.В.
Зацаріцин О.О.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Як відомо, нарощування боєздатності та боєготовності Збройних Сил України, відновлення озброєння і військової техніки, виконання Державної програми розвитку ЗС України, вирішення соціальних проблем військовослужбовців безпосередньо залежать від економічного потенціалу України, від рівня фінансування державою потреб національної оборони. А в сьогоdnішніх умовах проведення АТО раціональне створення, повсякденне функціонування, бойове застосування та всебічне забезпечення підрозділів (частин) зв'язку, автоматизованих та інформаційних систем Збройних Сил України мають першорядне значення. Проблема визначення складу і структури угруповань сил ЗС України завжди знаходилась в полі зору військової науки і вирішувалась для конкретних воєнно-стратегічних і економічних умов розвитку держави. В умовах різкого загострення проблем національної економіки розвиток ЗС України повинен відповідати, з одного боку, економічним і мобілізаційним можливостям країни, а з іншого – потребам забезпечення її військової безпеки. Тому побудова системи управління тактичної ланки на нових принципах дозволить суттєво підвищити її ефективність, що доводиться багаторічним досвідом експлуатації подібних систем інших держав.

В доповіді наведений досвід експлуатації засобів, систем і комплексів автоматизації управління бойовими засобами або військами, який в цілому дозволяє стверджувати, що їх впровадження за ефективністю аналогічне ефекту збільшення

бойової потужності окремої зброї або збільшення кількості військ. Тому розробка АСУ ЗС України взагалі, та в першу чергу для тактичної ланки управління (ТЛУ), є вкрай актуальним, важливим і своєчасним завданням. На сьогодні триває побудова перспективної системи управління ТЛУ ЗС України, проте невирішених питань залишається ще достатньо, що пояснює актуальність досліджень в цієї сфері.

Одночасно з активними розробками зразків техніки в цієї галузі постає питання забезпечення їх єдності, щоб не повторювати помилок, які вже стали класичними, наприклад, апаратура передачі даних “Аккорд” колишнього СРСР для військ ППО країни і для військ ППО Сухопутних військ не могла функціонувати спільно, тому ще не спрягалася. Крім цього, бойові дії Російської Федерації в Чечні показали, що наявність різнотипних засобів зв’язку, що не могли працювати в спільних мережах, призвела до великої кількості неузгоджених дій і невиправданих втрат, в тому числі внаслідок завдання ударів по своїх військах. 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.

Проаналізовано тенденції розвитку засобів автоматизації у військах за більш ніж 50-річний період розвитку автоматизованих систем в збройних силах різних держав. Виділено два принципово різні шляхи розвитку, а також зроблений аналіз проблем автоматизації в ЗС України. В доповіді обґрунтовано подальші кроки, шляхи та напрями розвитку АСУ тактичної ланки управління, а також зроблений висновок про необхідність проведення наукових досліджень і практичних випробувань для визначення стійкості інформаційно-телекомунікаційних систем ЗС України.

Маврін С.І.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент

Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент

АСВ

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ МЕРЕЖІ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

На сьогодні в питаннях управління військами назріло чимало важких і невирішених проблем. Однак для рішучих дій щодо вдосконалення системи управління та підвищення її оснащеності сучасними технічними засобами необхідно провести ретельний аналіз сучасного стану всієї системи, яка протягом багатьох років незалежності України скорочувалась та не модернізувалась.

Пункт управління (ПУ) є одним із елементів системи управління (СУ), на якому зосереджуються зусилля органу управління за допомогою засобів управління при управлінні підготовкою і веденням бойових дій. На сьогодні розрізняють: стаціонарні, рухомі та повітряні ПУ.

1. Стаціонарні ПУ на території України залишилися ще від Радянської Армії. Нових стаціонарних ПУ за час існування ЗС України не було створено. У зв'язку з реформуванням і скороченням ЗС, зміною завдань потреба у використанні деяких із цих ПУ відпала, але залишилась необхідність утримувати їх через проходження на них всіх кабельних, радіорелейних і тропосферних комунікацій для забезпечення управління. Оснащення їх технічними засобами і засобами життєдіяльності, практично залишилися на рівні 80-х років минулого століття. Розвиток засобів управління і автоматизація суттєво відстають від розвитку телекомунікаційних мереж ВАТ «Укртелеком». В даний час первинна мережа зв'язку стаціонарної компоненти системи зв'язку і автоматизації управління військами ЗС України на 95% базується

на орендованих лініях, каналах і засобах зв'язку ВАТ «Укртелеком», за які Міністерство оборони повинно зазнавати великі фінансові витрати. Організація оперативно-чергової служби на сьогодні в основному відповідає тільки організації повсякденної діяльності військ. Для нарощування її можливостей в особливий період і під час ведення бойових дій сил і засобів недостатньо.

2. Рухомі ПУ у всіх ланках управління залишаються обладнані технікою ще радянських часів. Вони змонтовані на застарілих зразках автомобільної і броньованої техніки, великогабаритні і маломаневрені, потребують багато часу на розгортання і згортання, займають велику територію при розташуванні на місцевості, обладнані застарілими засобами управління.

3. Повітряні ПУ практично відсутні, а ті, що залишились від минулого дуже, малочисельні та мають низку недоліків.

Отже, недосконалість ПУ, застарілі системи і засоби зв'язку, низький рівень автоматизації, невизначеність в обсягах і термінах впровадження цифрових систем передавання інформації та автоматизованої комутації каналів зв'язку, невідповідність завданням з управління комплекту військ зв'язку не може забезпечити якісне і стійке управління військами і зброєю при їх застосуванні в різних ситуаціях. Вирішення цих проблем повинно базуватися на комплексному підході, з урахуванням досвіду участі збройних формувань в Антитерористичній операції у східних регіонах нашої держави.

Маврін С.І.

Пащетник О.Д., к.т.н.

Лаврут Т.В., к.географ. н., доцент

АСВ

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНОГО ПІДХОДУ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Обмін точною, своєчасною і зрозумілою єдиним чином інформації про бойову обстановку є необхідною, але не достатньою умовою для ефективного управління бойовими діями. З метою забезпечення взаємодії різних підрозділів на тактичному рівні в системі управління військами вимірвальні або розрахункові дані повинні бути представлені в такому форматі, що дозволить збирати (зберігати) та повторно досліджувати просторово-часові характеристики будь-яких подій (процесів) в багатомасштабному вигляді.

Основною метою інтеграції ситуаційного аналізу бойової обстановки і підтримки прийняття рішень є: удосконалення методів прийняття комплексних рішень (управлінських, політичних); полегшення доступу до великих об'ємів суміжної інформації; зменшення витрат часу на прийняття рішень в усіх ланках управління; підвищення здатності дослідження багатьох альтернативних сценаріїв та залучення більшої кількості учасників в процес прийняття рішень.

Отже, автоматизація процесу прийняття рішень, на основі принципів інтеграції мережецентричного підходу, дозволить забезпечити:

- доступ військовослужбовців до відкритої частини інформації автоматизованої системи через локальну мережу або

Інтернет (найбільш відомі геоінтерфейси із сервісами Google Earth і ERDAS Titan);

- доступ користувачів до баз даних автоматизованої системи управління (АСУ) шляхом представлення сервісів, що дозволить формувати запити на отримання інформації обмеженого доступу (із встановленою політикою прав доступу та вибіркового захисту).

В склад такої АСУ повинні входити наступні підсистеми:

1) об'єктна модель, що представляє статичну структуру системи, описуючи об'єкти предметної області;

2) база даних (БД) як структуроване сховище інформації про об'єкти;

3) об'єктно-реляційний перетворювач, необхідний для забезпечення автоматичної синхронізації між даними додатка у вигляді наборів пов'язаних об'єктів і даними, що зберігаються в системі управління БД в реляційному вигляді (наприклад, для реляційної моделі даних такими специфікаціями є ERD (Entity Relationship, діаграми “сутність-зв'язок”);

4) система автоматизованого резервного копіювання БД;

5) підсистема авторизації і управління правами доступу до різної інформації в БД;

6) підсистема управління інформаційними профілями структурних підрозділів для забезпечення всесторонньої інформації тощо.

На сьогодні невирішеним залишається питання щодо комплексування програмного забезпечення і організації обміну даними між автоматизованими робочими місцями посадових осіб та ланок управління. Дану проблему можна вирішити за рахунок використання єдиної бази даних, із застосуванням відповідних налаштувань та спеціально організованих скриптів для формування мінімально необхідної структури даних, необхідних для ефективного управління військами.

Маврін С.І.

Пащетник О.Д., к.т.н.

Лаврут Т.В., к.географ. н., доцент

АСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Сучасний розвиток засобів збройної боротьби, способів ведення бойових дій висуває ряд проблемних питань, що стосуються діяльності органів управління з керівництва військами. Одним із них є проблема вдосконалення системи пунктів управління (ПУ) військами, яка повинна дозволяти ефективно вирішувати всі завдання управління і відповідати вимогам підтримки її високої бойової готовності, забезпечувати стійке та приховане управління. На жаль, події на сході України показали недієздатність створення та функціонування перспективної системи пунктів управління на всіх рівнях управління збройними силами.

З метою покращення показників вимог до системи ПУ запропоновано наступне:

- для стаціонарних ПУ: створити і встановити відповідний програмно-технічний комплекс на ПУ для забезпечення стійкої, безперервної і захищеної їх роботи, а також інтегрувати локально-обчислювальні мережі всіх ланок управління в єдину обчислювальну мережу ЗС України; визначити їх необхідну кількість по всій території держави у відповідності з тими завданнями, що виконуються, та умовами обстановки; забезпечити прийом і розміщення оперативного складу органів управління та їх умов виконання завдань з управління військами і зброєю; забезпечити захист від різних видів розвідки противника, його засобів РЕБ і ураження; оснастити ПУ сучасними системами та

засобами зв'язку (автоматизації), без змін їх структури і можливістю нарощування функціональних завдань відповідно до будь-якої обстановки;

- для рухомих ПУ: забезпечити скорочення кількості транспортних засобів на рухомих ПУ за рахунок створення і використання модульних уніфікованих центрів бойового управління (ЦБУ), що приведе до зменшення кількості не тільки транспортних засобів, але й посадових осіб органів управління, а також кількості обслуговуючого персоналу і техніки на ПУ; забезпечити можливість пересування рухомих ПУ на місцевості на значні відстані у визначені райони; обладнати їх необхідними засобами зв'язку різних діапазонів і автоматизованої обробки даних для ефективного вирішення завдань управління;

- для повітряних ПУ: створити оперативно-тактичний повітряний командний пункт (ОТПвКП) на базі вертольота для організації управління в ланці «оперативне командування-бригада», використання якого дасть змогу значно підвищити можливості зі здійснення маневру наземними силами. Бортове електронне обладнання ОТПвКП при цьому повинно одночасно забезпечувати прийом та обробку розвідувальних даних із різних джерел (в тому числі з літаків, безпілотних літальних апаратів) і негайну передачу в цифровому захищеному режимі мовної та візуальної інформації про противника на наземні органи управління або безпосередньо на засоби ураження. Крім того, на борту кожного ОТПвКП необхідно обладнати декілька автоматизованих робочих місць (АРМ) управління і розвідувально-інформаційного забезпечення бойових дій.

Отже, рішення вищезазначених проблемних питань сприятиме забезпеченню підвищення ефективності управління військами і зросте та дозволить домогтися переваги в управлінні перед потенційними противниками.

Манько О. В., к.т.н., с.н.с.

Міхеев Ю. І., к.т.н.

Носова Г.Д.

ЖВІ ДУТ

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ДЕСТРУКТИВНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА КОРИСТУВАЧА СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Широкий спектр можливостей щодо обміну різнотипною інформацією серед користувачів Інтернету привів до утворення нового типу соціальної структури суспільства – соціальної мережі. На базі соціальних мереж утворюються віртуальні спільноти, які в інформаційному просторі набувають майже усіх властивостей, притаманних людському соціуму. Таким чином, всесвітня мережа стає зручним засобом здійснення деструктивного інформаційно-психологічного впливу (ІПсВ) на формування громадської думки, прийняття політичних, економічних і військових рішень.

Процес розповсюдження інформації у соціальній мережі полягає в обміні повідомленнями, перш за все, між її абонентами (користувачами), які вже мають встановлені зв'язки відповідного типу: безпосередні; опосередковані; зв'язки між учасниками групи. У такому разі виникають певні властивості, притаманні більшості соціальних мереж, а саме:

ідентифікація – особисті відомості про абонента (анкетні дані);

репутація – можливість абонента формувати репутацію інших користувачів (стіна відгуків, система репутації);

присутність – відкритий доступ до інформації про наявність абонента у мережі в конкретний момент часу;

відносини – відкритий доступ до інформації про безпосередні контакти абонента;

діалоги – можливість відкритого або закритого спілкування як між прямими контактами, так і з будь-яким іншим абонентом або спільнотою;

користь – ступінь впливу дій абонента на інших користувачів.

Проведений аналіз особливостей організації інформації на сторінках соціальних мереж, разом з врахуванням вищезазначених властивостей, дозволяє стверджувати, що рівень деструктивного ІІсВ на користувача соціальної мережі залежить від:

рівня доступності особистої інформації користувача для інших користувачів соціальної мережі;

характеристик зв'язків, що описують інформаційне поле, у якому перебуває користувач, та відображують ймовірність отримання ним повідомлення ІІсВ у межах цього поля;

реакції користувача на повідомлення, які він отримує у мережі (коментарі чи відповіді, що демонструють згоду або непогодження з думкою, відсутність будь-якої реакції).

У доповіді представлений аналіз особливостей організації інформації у соціальних мережах з найбільшою кількістю користувачів. Обґрунтовано показники, які характеризують рівень інформаційної вразливості користувача соціальної мережі. Запропоновано інтегральний показник розрахунку рівня деструктивного впливу на користувача соціальної мережі. Оцінено рівень цього впливу на користувачів соціальної мережі “ВКонтакте”. Аналіз розрахунків показав, що середній вік найбільш уразливої аудиторії віртуальних спільнот при можливих здійсненнях на них деструктивного ІІсВ становить від 24 до 30 років. В першу чергу це пов'язано з високою активністю даних користувачів у соціальних мережах.

Мокоївець В.І.
Федоров О.Ю.
АСВ

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОРГАНІЗАЦІЮ БОЮ (ДІЙ)

Досвід війн і збройних конфліктів останніх десятиліть, а також аналіз поглядів військових фахівців на сучасні тенденції ведення збройної боротьби свідчить, що одним з основних напрямів розвитку способів застосування військ є перехід від збільшення кількості озброєння та військової техніки до запровадження нових форм ведення бою (дій), основою яких повинна стати зміна порядку організації бою (дій) та способу управління військами.

Поширення просторових показників ведення бою (дій), швидке зростання ролі інформаційного фактора, а також комплексне застосування засобів розвідки і ураження показує, що інформаційне забезпечення є пріоритетним напрямом подальшого вдосконалення процесу управління військами.

У той же час впорядкування інформаційних потоків в діяльності органів управління ЗС України залишається проблематичним. Пов'язане це з тим, що процес управління військами має низку особливостей: значну різноманітність багатофункціональних об'єктів управління; інтенсивні потоки інформації; високу динамічність і темпи зміни обстановки; функціонування об'єктів управління в значному просторовому діапазоні в реальному масштабі часу; прийняття рішень в обмежені терміни в умовах недостатності інформації про обстановку. Все це визначає специфічні вимоги до інформаційного забезпечення управління військами.

В багаторівневій системі управління інформація про обстановку повинна надходити до всіх ланок – від підрозділу

тактичної ланки (засобу) до органу управління оперативного і стратегічного рівня не послідовно через посередницькі ланки, а паралельно безпосередньо від самих об'єктів. Це означає принципову зміну інформованості суб'єктів управління і періодичності оновлення даних: вони мають надходити негайно, разом зі зміною обстановки, а не за станом на добу, тиждень, місяць чи порівняно з роком, що минув.

Оптимізовані інформаційні потоки спрощують організацію комплексного застосування сил і засобів “від низу до верху”. Ефективність виконання ними бойових завдань досягається завдяки високому рівню знання положення і стану своїх сил, сил противника, а також всіх відповідних елементів бойового середовища. Воно дозволяє уникнути помилок і бойових втрат, характерних для традиційних методів командування за принципом “зверху вниз” і переводить процес організації і ведення бою (дій) з послідовної функції у каскадну.

Ще однією особливістю поінформованості органу управління є швидкість командування, яка характеризується перевагою стартових умов, високими темпами керованості суб'єктів управління, досягненням і утриманням оперативної переваги над противником. При цьому ефективність роботи забезпечується високою продуктивністю інформаційної мережі, широким і регламентованим доступом до відповідних джерел інформації, високошвидкісним автоматизованим розподілом необхідних ресурсів.

Таким чином, основна перевага інформаційного забезпечення процесу організації бою (дій) проявляється у підвищенні ефективності роботи органу управління, здатності завчасно і оперативно планувати наступні дії, постійно одержуючи свіжі дані про обстановку і утримуючи інформаційну перевагу над противником.

Враховуючи, що за досвідом бойових дій інформаційне забезпечення поступово виділяється в самостійний вид бойового забезпечення, необхідно в системі управління військами передбачити створення відповідних структур, на які покласти організацію, управління та забезпечення сил і засобів автоматизації бойової діяльності військ.

Мочерад В.С.
АСВ

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИБОРУ ЦІЛІ ЕКІПАЖЕМ ТАНКА

Існує необхідність подальшого удосконалення танка шляхом поглиблення автоматизації процесів функціонування систем озброєння з метою більш повного використання технічних можливостей озброєння та систем управління вогнем. Одним із напрямів є автоматизація процесу визначення пріоритетності ураження цілей вогнем з танка. В основі цього напряму лежить методика автоматизації процесу вибору цілі.

Основою методики є метод ранжування виявлених цілей, який базується на рішенні багатокритеріальної задачі вибору із врахуванням: топографічних умови стрільби, тактичних умови стрільби, стану бортових систем танка та ресурсних показників, способів ураження цілі. На практиці екіпаж танка при виявленні одночасно декількох цілей черговість їх ураження (вибір цілі) повинен проводити на основі їх оцінки за ступенем важливості, небезпеки, уразливості і дальності. Для формування відповідних навичок з екіпажем танка проводяться систематичні тренування як в процесі бойових стрільб, так і при використанні тренажерів. Сформовані у такий спосіб навички не є сталими і повними з

позиції обмеженого відображення реального бою при тренуваннях. Тому в ході дослідження була висунута гіпотеза, що в екстремальних умовах командир танка не здатний оцінити значну частину факторів, що є важливими для прийняття раціональних рішень в умовах обмеженого часу. І для ефективного виконання завдань командир потребує систему, яка б врахувала значну частину факторів та рекомендувала порядок (черговість) ураження виявлених цілей. Проведене імітаційне моделювання процесу вогневого ураження цілей з танка показав приріст ефективності танка при виборі цілі на ураження відповідно до методу ранжування виявлених цілей.

З метою підтвердження результатів імітаційного моделювання проведено лабораторне експериментальне дослідження процесу вибору цілі на танковому тренажері Т-64Б (ХКБМ ім. О.О. Морозова) із залученням екіпажів з числа курсантів третього курсу навчання. Метою експерименту були: дослідження процесу вибору цілі екіпажем танка в залежності від типових бойових ситуацій; дослідження процесу вибору цілі екіпажем танка в залежності від типових бойових ситуацій з використанням методу ранжування виявлених цілей; дослідження процесу виявлення та ідентифікації цілі командиром танка в залежності від типових бойових ситуацій.

В експерименті спостерігались як якісні (алгоритми вибору цілі), так і кількісні (бойова швидкострільність, витрата боеприпасів та інші) показники вирішення вогневих задач екіпажем танка в залежності від типових бойових ситуацій.

В ході дослідження встановлено:

закономірності щодо вибору цілі екіпажем танка;

закономірності щодо швидкості виявлення та ідентифікації цілей командиром танка;

підтверджено гіпотезу щодо обмежених можливостей раціонально обирати ціль на ураження екіпажем танка;

підтверджено ефективність методу ранжування виявлених цілей при формуванні підказок при виборі цілі на ураження;

встановлений вплив помилок другого роду на ефективність застосування методу ранжування виявлених цілей.

На основі отриманих результатів розроблений пристрій ранжування виявлених цілей системи управління вогнем танка.

Оліярник Б.О., д.т.н., с.н.с.

Колесник В.О.

АСВ

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИБОРУ ЦІЛІ ІЗ УРАХУВАННЯМ НАВЧЕНОСТІ ЕКІПАЖУ ТАНКА

Одним із напрямів подальшого удосконалення бронетанкового озброєння є автоматизація процесів функціонування систем танка з метою більш повного використання потенційних можливостей озброєння та системи управління вогнем. Це в першу чергу стосується окремих операцій процесу виконання вогневих завдань екіпажем танка, серед яких ще не всі на цей час автоматизовані. До них зокрема відноситься вибір цілі для ураження.

При виявленні одночасно декількох цілей черговість їх ураження (вибір цілі) визначається на основі їх оцінки за ступенем їх важливості, небезпеки, уразливості і дальності. В першу чергу уражаються найбільш важливі й небезпечні на даний момент цілі, а з однаково важливих і небезпечних та ціль, що розташована ближче і найбільш уразлива, з таким розрахунком, щоб можна було вразити її в найкоротший термін і з найменшою витратою боєприпасів. Сформоване у такому вигляді правило вибору цілі

лягло в основу методики автоматизації процесу вибору цілі для її ураження.

Як відомо, на даний час розроблений метод ранжування цілей за критерієм ступеня небезпеки і мінімізації часу на ураження виявлених цілей, який лежить в основі алгоритму автоматизації процесу вибору цілі на ураження. Ефективність вище зазначеного методу доведено експериментально, але даний метод не враховує професійні навички екіпажу.

Танк є колективною зброєю, ефективність застосування якої напряму залежить від злагодженості екіпажу. Є очевидним, що врахування навченості екіпажу танка при виборі цілі на ураження дозволить підвищити бойову ефективність танка. В методі ранжування цілей розрахунок ймовірностей ураження виявлених цілей проведено для середньостатистичних показників навченості екіпажу танка, а також використано типову часову циклограму підготовки пострілу для будь-якого танка. Врахування перерахованих обмежень методу ранжування, на думку авторів, дозволить суттєво підвищити ефективність бойового застосування танків.

Зважаючи на сказане, пропонується удосконалити методику автоматизації вибору цілі для ураження і врахувати навченість екіпажу танка. Першим етапом удосконаленої методики є отримання на основі статистичного аналізу наступні характеристики навченості екіпажу танка:

часові показники підготовки пострілу;

ймовірності ураження типових цілей від дальності.

Пропонується отримати дану статистичну інформацію під час практичних занять при веденні стрільби по типових цілях, а також при відпрацюванні різних тактичних ситуацій на тренажерах.

Другим етапом методики є розрахунок відповідних показників для пристрою ранжування виявлених цілей системи управління вогнем танка.

В основі третього етапу лежить адаптивний алгоритм., завданням якого є за накопиченого статистичною інформацією з ураження цілей екіпажем танка здійснювати корекцію вхідних показників пристрою ранжування цілей.

Подальші дослідження спрямовані на: техніко-економічну оцінку запропонованої методики, удосконалення імітаційної моделі процесу ураження цілей з танка в частині урахування навченості екіпажу танка.

Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с.

Багінський В.А., к.т.н.

АСВ

ЗРОСТАННЯ РОЛІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ДІЙ

Автоматизована система управління (АСУ) це в першу чергу організаційно-технічний комплекс електронних засобів, спеціального математичного та програмного забезпечення, що призначений для підвищення ефективності управління шляхом автоматизації процесів збору, обробки, зберігання та видачі інформації, яка необхідна для відпрацювання керуючих дій зі сторони керівництва, передачі команд (сигналів), рішень розрахункових та інформаційних задач. Призначення та характер задач, що вирішує АСУ, визначають її склад, структуру та засоби. За цільовим призначенням ці системи поділяються на три типи:

АСУ управління військами (силами), управління бойовими засобами, спеціального призначення.

В доповіді розглядається важливий аспект зростання ролі АСУВ та геоінформаційних систем під час ведення стабілізаційних дій на прикладі модернізації та прийняття на озброєння нових зразків АСУ сухопутних військ Німеччини різноманітних об'єднань та родів військ.

За допомогою АСУ «Фауст» вдалось забезпечити ефективну взаємодію між підрозділами та органами управління різного рівня – від окремих мобільних груп та КП до об'єднаного оперативного командування. Проводяться дослідження можливості внесення до складу апаратури окремих військових спеціалізованого портативного комп'ютера «Навіком». В сухопутних військах командно-штабні та бойові машини почали обладнувати бойовою ІКС «Фювес». Система здійснює розпізнання цілей за принципом «свій-чужий» та забезпечує приєднання машини до систем бойового управління, а саме до систем «Фауст» та до систем оперативного управління СВ.

В рамках концепції «Піхотинець майбутнього» передбачається можливість обміну в цифровому форматі мовними командами та розвідувальною інформацією. Нижнім рівнем тактичної ІКС може бути комплект «Піхотинець майбутнього», який передбачає наявність спорядження для піхотного відділення чисельністю до 10 солдатів. Модульне обладнання зв'язку забезпечує передачу голосових та відеоданих. Цифровий дисплей, що інтегрований з системою GPS, відображає в реальному часі наземну ситуацію з передачею інформації в центри командування та управління боем. Також велика увага приділяється забезпеченню безпечного зв'язку та обміну даними в реальному часі між військовими та різними рівнями контролю та управління на КП.

Реалізуючи наведені вище системи, отримуємо військову перевагу вітчизняного війська над противником на основі

технологічної, інформаційної та організаційної переваги. Послідовне проведення модернізації з застосуванням сучасних досягнень в сфері управління, зв'язку та інформатизації з врахуванням задач, що виникають під час проведення стабілізаційних дій, використання контингентів за межами національної території, а також вимог вищого керівництва.

Однак ситуація, що склалась у нашому війську, далеко не повністю відповідає вимогам сучасності в першу чергу з відставання у технічній оснащеності новими засобами зв'язку та обробки інформації, а також неповної відповідності засобів управління характеристикам мобільності. Приклад збройних сил Німеччини є важливим та прийнятним для подальшого його втілення в Збройних Силах України та може бути її середньостроковою перспективою.

Певцов Г. В., д.т.н., професор
Яцуценко А. Я., к.т.н., с.н.с.
Пічугін М. Ф., к.в.н., професор
Карлов Д. В., к.т.н., с.н.с.
Трофименко Ю. В.
Остапова А.М.
ХУПС

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ АМПЛІТУДНІЙ ОБРОБЦІ ІНФОРМАЦІЇ

В рамках байєсівської статистичної теорії і енергетичної теорії виявлення розглядається новий підхід до процесу виявлення радіолокаційних цілей при амплітудній обробці інформації.

Спосіб амплітудного виявлення – це пошук інтервалу часу, де середньоквадратичне значення випадкового процесу (суміші радіосигналу і шуму) на інтервалі аналізу, рівному тривалості очікуваного сигналу по відношенню до усередненого середньоквадратичного значення амплітуди шуму, перевищило поріг виявлення. Це апостеріорне відношення сумарної амплітуди сигналу і шуму до усередненої сумарної амплітуди шуму на інтервалі аналізу функціонально пов'язано зі щільностями ймовірності розподілу сумарної амплітуди радіосигналу і шуму. Враховуючи цей функціональний зв'язок, ми апостеріорне середньоквадратичне значення випадкового процесу (суміші радіосигналу і шуму) на інтервалі аналізу, рівному тривалості очікуваного сигналу по відношенню до усередненого значення середньоквадратичного значення амплітуди шуму, називатимемо амплітудним відношенням правдоподібності. Максимальна чутливість радіоприймача обмежується рівнем флуктуацій плинного значення сумарної амплітуди шуму на інтервалі статистичного аналізу рівному апріорному значенню тривалості

зонduючого радіосигналу відносно усередненого значення амплітуди шуму.

Поріг прийняття рішення в радіолокації визначається критерієм Неймана-Пірсона і полягає в обмеженні ймовірності хибних тривог. Прийняття рішення про виявлення радіосигналу здійснюється після порівняння значення енергетичного відношення правдоподібності для довільного закону розподілу випадкових величин з порогом прийняття рішення. Для моделі суми модулів амплітуд оцифрованих гаусівських шумових вибірок умовна ймовірність хибних тривог має вигляд гаусівського розподілу.

Практичне застосування запропонованого способу амплітудного виявлення полягає у розбиванні періоду слідування зонduючих радіосигналів на інтервали статистичного аналізу рівні тривалості радіосигналу, визначенні середньоквадратичного значення випадкового процесу на кожному інтервалі статистичного аналізу, амплітудного відношення правдоподібності для кожного інтервалу аналізу і порівнянні з заданим порогом виявлення. Це одноканальний у часі спосіб амплітудного виявлення. Багатоканальне виявлення передбачає максимальне зрушення у часі вхідної реалізації випадкового процесу на половину тривалості радіосигналу і наявності додаткових каналів виявлення, зрушених на час, пропорційний відношенню половини тривалості радіосигналу до числа каналів, і знаходженні максимуму амплітудного відношення правдоподібності на виході всіх каналів виявлення.

Формулюється принцип оптимальності амплітудного виявлення сигналів від цілей. Викладаються результати досліджень нового підходу до теорії виявлення шляхом аналого-цифрового моделювання багатоканального за часом алгоритму амплітудного виявлення радіосигналів та оцінювання часових інтервалів їх положення. Приводяться криві виявлення – умовної ймовірності правильного виявлення від відношення амплітуд сигнал/шум при

збігу інтервалу аналізу з тривалістю радіосигналу і при збігу інтервалу аналізу з половиною тривалості радіосигналу. Розглядається залежність порогу виявлення від тривалості радіосигналів для моделі гаусівського розподілу суми модулів оцифрованих вибірок внутрішнього шуму радіоприймача.

Важливим є те, що оптимальне амплітудне, як і енергетичне виявлення радіосигналу можливе без використання очікуваного радіосигналу в умовах апіорної невизначеності як форми радіосигналу, його тривалості, модуляції, так і несної частоти.

Аналізуються середньоквадратичні помилки визначення початку переднього фронту відбитого радіосигналу від цілі в залежності від амплітудного відношення сигнал/шум і від часу затримки між часовими каналами виявлення. Оцінюється ступінь впливу використання амплітудного критерію виявлення радіосигналів на збільшення дальності виявлення цілей.

Розглядаються принципи розпізнавання впливу активних і пасивних перешкод на виявлення сигналів від цілей, аналізується чутливість амплітудного критерію виявлення в умовах впливу перешкод. Розпізнавання впливу маскуючих шумових перешкод можливе за рахунок запам'ятовування значення рівня власних шумів попередніх вимірювань при апіорній відсутності маскувальних радіоперешкод. Розглядаються основні принципи розробки нової теорії вимірювання параметрів радіосигналів на основі амплітудного відношення правдоподібності та когерентних властивостей радіосигналів.

В основу теорії оцінювання параметрів радіосигналу при амплітудному підході, як і в класичному випадку, покладена мінімізація умовного середнього ризику для кожної реалізації випадкового процесу шляхом пошуку оцінки параметрів виявлених радіосигналів при складанні (або перемноженні) їх із множиною еталонних радіосигналів (кореляційна обробка радіосигналів) і заданих функціях вартості та пошуку максимального значення

апостеріорного амплітудного відношення правдоподібності. Значення параметрів еталонного радіосигналу, якому відповідає максимальне значення апостеріорного амплітудного відношення правдоподібності, і є оцінкою параметра радіосигналу. На відміну від класичної теорії оцінювання використання амплітудного відношення правдоподібності дозволяє оптимально оцінити значення параметрів радіосигналів за енергетикою менших за рівень внутрішніх шумів.

Дослідження детермінованої моделі визначення максимуму сумарної енергії співвимірних виявленого радіосигналу із сукупністю еталонних показали наступну закономірність: значення помилки оцінки доплерівської частоти залежить від тривалості радіосигналу (як і в класичному випадку), а при тривалих радіосигналах виникає неоднозначність оцінки; оцінка початкової фази визначається кроком дискретизації еталонних радіосигналів. З метою оптимізації обчислювальних затрат слід використовувати різнокрокове квантування еталонних радіосигналів, поступово наближаючись до оптимального значення оцінюваного параметра.

Сутність фазового методу оцінювання початкової фази і доплерівської частоти радіосигналів полягає у формуванні із тривалого радіосигналу вибірок радіосигналів різної тривалості для досягнення однозначності оцінювання початкової фази і доплерівської частоти для різних класів об'єктів. Для амплітудного оцінювання параметрів радіосигналів фазовим методом необхідно з тривалого радіосигналу сформувати різнотривалі вибірки, оцінити початкову фазу прийнятого радіосигналу в широкосмуговому радіоканалі, сформувати квадратурні еталонні радіосигнали і дешифрувати розподіл максимумів енергетичного відношення правдоподібності на парному виході різносмугових каналів в однозначному діапазоні фазових затримок виявленого радіосигналу, що відповідають його доплерівській частоті.

Розглянуті основи амплітудного виявлення і оцінювання параметрів радіосигналів дозволяють виявляти і оцінювати параметри радіосигналів за енергетикою, співвимірною (або меншою) з внутрішніми шумами радіоприймача без впливу і при впливі активних маскуючих перешкод, що дозволить покращити якісні показники озброєння і зменшити енергетичні витрати для вирішення тих же завдань.

Петрунчак С.П.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ, МОБІЛЬНИХ ЗАВАДОЗАХИЩЕНИХ СТАНЦІЙ ЦИФРОВОГО ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Актуальність визначення проблем створення малогабаритних, мобільних завадозахищених станцій цифрового тропосферного зв'язку полягає в тому, що тропосферний зв'язок може забезпечити скритий радіозв'язок на відстанях від 50 до 250 км, як при створенні станцій цифрового радіорелейного зв'язку (СЦРРЛЗ) прямої видимості, так і безпосередньо при створенні станцій цифрового тропосферного зв'язку (СЦТЗ) за межами прямої видимості.

Методами вирішення науково-технічної задачі щодо створення малогабаритної, мобільної завадозахищеної станції цифрового тропосферного зв'язку в статті є методи дослідження теорії поширення радіохвиль в тропосфері, методи і теорія створення антен для станцій цифрового тропосферного зв'язку, теорія радіорелейного і тропосферного зв'язку, методи і теорія обробки і передачі інформації, методи і теорія прийняття статистичних рішень.

Результати досліджень є наступні:

- зроблено аналіз проблем в даному напрямі досліджень щодо рішення науково-технічної задачі зі створення малогабаритних, мобільних заводо захищених станцій цифрового тропосферного зв'язку;

- констатовано факт, що на даний момент існують малогабаритні, мобільні заводо захищені станції цифрового тропосферного зв'язку, наприклад, станція «Ладья» виробництва Росії та станція «TELOS» виробництва США.

На підставі аналізу встановлено:

практичне значення має створення радіостанцій загоризонтного цифрового зв'язку сантиметрового діапазону хвиль, які спроможні передавати інформацію на інтервалах від 50 км до 200 км. При цьому, по-перше, якщо йдеться про створення малогабаритних та портативних станцій, то апаратура цих станцій повинна мати: припустимі габарити та вартість, споживану потужність не більше 1 кВт. По-друге, організація зв'язку не повинна вимагати установки антен на високі щогли. По-третє, ця апаратура повинна забезпечити передачу інформації в широкому діапазоні швидкостей (від 64 кбіт/с до 8 Мбіт/с);

в основу розрахунку енергетичних потенціалів радіоліній зв'язку на таких станціях покладено врахування наступних механізмів поширення радіохвиль у тропосфері:

- відбиття радіохвиль в тропосфері по висотах від 0 км до 10,5 км;

- дифракційне та рефракційне розсіювання радіохвиль в тропосфері;

необхідно обґрунтовано обирати підставу застосування передачі інформації в таких станціях відповідно до режиму «часовий дуплекс», коли прийом і передача ведеться тих самих частотах, але по черзі кожна і в свій відведений час роботи станції, що надає такі переваги:

- не потребує складних роздільних фільтрів і дуплексерів, що дозволяє виконати апаратуру більш компактною і дешевою; створення станції з часовим дуплексом не потребує підвищення потужності передаючого пристрою у порівнянні з випадком передачі сигналу без пакетування. Але враховуючи, що передатчик працює в імпульсному режимі, не випромінюючи сигнал в паузі, середня потужність споживання живлення практично не зміниться. Тому той вигреш в завадостійкості, яка дає адаптивна система з вибором оптимальної частоти, буде реалізований в зменшенні загальної потужності споживання станцією.

Поліщук Л.І.

Богуцький С.М., к.т.н.

АСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОСНОВНИХ НАПРЯМІВ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗС УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Запровадження інтегрованого управління військами, яке зумовлено революцією в інформаційних технологіях, коли перевага над противником у інформаційному протиборстві досягається за рахунок повноти і глибини єдиного розуміння і оцінки обстановки командиром, яка динамічно розвивається, в оперативності його реагування на зміни в ній, прийняття ним обґрунтованого рішення і швидкого доведення бойових завдань до виконавців розглядається як сплав передбачливості і прогнозованості розвитку обстановки та певної міри ризику.

На сучасному етапі стану і розвитку системи управління ЗС України пріоритетними напрямками реформування системи управління можуть бути:

1. Органи управління: приведення кількості ланок управління до вимог сьогодення та визначеного бойового складу військ, характеру завдань, які плануються до виконання, а також складу пунктів управління; оптимізація організаційно-штатної структури і чисельності органів управління, а також частин забезпечення до показників, які б забезпечували стійке і надійне управління військами і зброєю; впровадження новітніх технологій в організацію і проведення управлінських процесів; побудова оптимальної кількості структурних підрозділів органів управління усіх ланок управління за однотипною структурою; передбачення здатності органів управління всіх ланок управління до здійснення ефективної взаємодії з системами управління інших органів управління сектора безпеки і оборони держави.

2. Пункти управління: визначитись з необхідною кількістю стаціонарних пунктів управління в усіх ланках управління, яка б відповідала бойовим завданням військ на всіх напрямках їх виконання, а також спроможностям органів і засобів управління до їх виконання; визначитись з необхідною кількістю і призначенням кожного ПУ у всіх ланках управління при веденні різних видів бойових дій враховуючи при цьому вимоги до надійності, безперервності і живучості їх функціонування (КП, ЗКП, ТПУ, ДПУ і ін.); визначитись із складом кожного із ПУ, які будуть створені виходячи із рівня і місця у загальній системі управління військами, характеру завдань і умов обстановки, яка може скластись; визначення технічних засобів управління органів і засобів забезпечення кожного із визначених ПУ, а також створення достатнього ступеня захисту від засобів ураження та радіоелектронної розвідки придушення противником, а також враховуючи необхідність створення сприятливих умов оперативному складу для виконання функціональних обов'язків.

3. Засоби управління і автоматизації:

- організаційні – визначення і створення оптимальної структури як органів управління зв'язком і автоматизацією в усіх

ланках управління, так і частин і підрозділів зв'язку, які б були здатні забезпечити стійке і безперервне управління військами органам управління на визначених пунктах управління; - технічні: - переоснащення системи зв'язку і автоматизації а також засобів зв'язку, в першу чергу рухомих пунктів управління, сучасними цифровими засобами; - мінімізація кількості техніки зв'язку рухомих ПУ за рахунок створення(закупівлі) та введення в експлуатацію нових сучасних її зразків; - припинити теоретичні суперечки і приступити до негайних практичних дій по створенню АСУ у всіх ланках управління, які повинні в подальшому стати складовими частинами ЄАСУ ЗС України.

Виконання таких заходів повинні бути направлені на створення інтегрованої системи управління, яка в мирний час буде максимально наближеною до структури воєнного часу.

Поліщук Л.І.
Богуцький С.М., к.т.н.
АСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШОЇ РОБОТИ ЗІ СТВОРЕННЯ ЄАСУ ЗС УКРАЇНИ

Останні події в Криму і на сході України показали, що в результаті формування багатополлярної системи міжнародних відносин відбувається руйнація усталеного міжнародного порядку, що робить існуючі структури міжнародної безпеки неефективними і недовірними. ЗС України як один із елементів сектора безпеки і оборони держави виявились не готовими до виконання поставлених перед ними завдань. Однією із основних причин цього стали не тільки відсутність засобів комплексної автоматизації для безпосереднього військового (оперативного)

управління, а і несправність існуючих і відсутність сучасних цифрових засобів управління. Тому першочерговим завданням сьогодення є створення АСУ в усіх ланках управління ЗС України як складових ЄАСУ.

Основними напрямками роботи з її створення повинні бути:

- розроблення вимог і системного проекту ЄАСУ ЗС України;
- оснащення ЗС України засобами цифрової інформаційно-телекомунікаційної системи;
- створення єдиного інформаційного простору ЗС України;
- створення інтегрованої бази (банку) даних ЗС України;
- створення комплексної системи захисту інформації;
- паралельне створення автоматизованих систем управління у визначених ланках управління;
- розроблення інформаційно-розрахункових задач та моделей для забезпечення прийняття рішень і управління військами і зброєю.

Для втілення в життя вищенаведеного необхідно забезпечити розроблення та затвердження відповідними органами і інстанціями:

- оперативно-тактичних вимог та ТТЗ на складові ЄАСУ ЗС України;
- алгоритмів оперативної діяльності органів управління всіх ланок управління в ході прийняття рішень, планування та управління військами і зброєю при веденні бойових дій;
- методик оперативних і тактичних розрахунків, порядку виконання інформаційних, інформаційно-розрахункових задач та математичних моделей.

В ході виконання системного проекту здійснити обґрунтування необхідної програмної та технічної платформи і технічної розробки спеціального математичного і програмного забезпечення для створення програмно-технічної бази ЄАСУ ЗС

України. Впровадження такої бази здійснити краще за рахунок використання власних розробок і закупівлі готових технічних засобів.

«Укроборонпрому» за результатами системного проекту ЄАСУ, пропозицій Замовника та заявок розробників складових ЄАСУ визначити виробника та забезпечити централізоване постачання необхідних програмно-технічних, телекомунікаційних засобів, обладнання вітчизняного та закордонного виробництва (при необхідності) для потреб створення ЄАСУ ЗС України.

Поліщук Л.І.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент

Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент

Пащетник О.Д., к.т.н.

АСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗБРОЙНИМИ СИЛАМИ УКРАЇНИ

Нестабільність геополітичної обстановки початку ХХІ століття та нові тенденції її розвитку, пов'язані з проривом в галузі інформаційних технологій в умовах використання новітніх видів озброєння та застосування автоматизованих систем управління, вимагають від керівництва багатьох країн світу нових підходів до теорії та практики будівництва та реформування силових структур. Паралельно з цим оптимізація кількості та чисельності військових частин, автоматизації процесів управління протягом усього часу реформування Збройних Сил України не дали бажаних результатів. Збройний конфлікт на сході нашої держави показав, що

проблемними питаннями в удосконаленні системи управління ЗС України залишаються:

- не завершено створення трирівневої системи управління ЗС України, а саме: не ввійшли до складу ГШ штаби видів ЗС України і не створені міжвидові органи військового управління; не завершено розподіл повноважень і функцій між органами військового управління всіх ланок щодо адміністративного управління, оперативного планування та забезпечення військ, що призвело до слабкої навченості, злагодженості і здатності до практичного управління військами і зброєю при плануванні і веденні бойових дій;

- події на сході України показали недієздатність створення перспективної системи пунктів управління на всіх рівнях управління збройними силами;

- система зв'язку військової системи управління, яка в основному оснащена аналоговими засобами зв'язку, за відсутності супутникового і цифрового мобільного радіозв'язку не здатна, в сучасних умовах ведення бойових дій, забезпечити управління військами та зброєю, що ускладнює її інтеграцію в загальнодержавну систему зв'язку;

- існуючі засоби автоматизації управління не забезпечують підтримки прийняття рішень та процесу управління військами та зброєю. Автоматизована система управління (АСУ) Повітряних сил "Ореанда" та ВМС "Херсонес" лише частково відповідають вимогам до них, а в Сухопутних військах відсутні АСУ у всіх ланках управління. Всі вони повинні бути підсистемами Єдиної АСУ ЗС України;

- не створена система захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;

- через недостатність системної роботи відсутня єдина база даних стосовно як своїх військ і озброєння, так і вірогідного противника. Відсутність сучасних засобів і способів розвідки та

автоматизованого збору, обробки і доведення інформації до користувачів вимагає якнайшвидшого створення єдиного інформаційного середовища;

- відсутність необхідного ресурсного забезпечення для створення інформаційно-телекомунікаційних систем та систем комплексної автоматизації управління.

Вирішення таких проблем потребує комплексного підходу до удосконалення всіх складових системи управління – органів управління, пунктів управління та засобів управління і автоматизації з урахуванням досвіду участі збройних формувань у Антитерористичній операції на сході України.

Прібилєв Ю.Б., к.т.н., доцент
НУОУ

ПРОЕКТУВАННЯ ВІДМОВОСТІЙКИХ У МЕТРОЛОГІЧНОМУ ВІДНОШЕННІ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Аналіз результатів застосування ракетного озброєння (РО) в антитерористичній операції показав, що після переводу РО на експлуатацію за технічним станом деякі зразки не виконали поставлене завдання, були втрачені або призвели до аварій через несправність бортового обладнання (БО). У зв'язку з цим особливого значення набуває своєчасність виявлення схованих відмов БО при перевірці технічного стану РО при підготовці до бойового застосування. Діагностування БО РО проводиться за допомогою спеціалізованої контрольно-перевірочної апаратури (КПА), яка по суті є різновидом інформаційно-вимірювальних систем (ІВС).

Достовірність визначення технічної готовності до застосування ракетного (протитанкового, авіаційного тощо) озброєння цілком залежить від стану, в якому знаходяться параметри КПА, що визначені за результатами їх метрологічного обслуговування. В свою чергу, відповідність стану КПА вимогам нормативної документації залежить від характеристик КПА, основної з яких є метрологічна надійність КПА.

Для проектування відмовостійких у метрологічному відношенні ІВС використовують моделі марковського типу. Але традиційна технологія розроблення марковських моделей стикається з труднощами представлення поведінки ІВС, заданої в описовій формі у вигляді моделі "граф станів і переходів", що є надзвичайно складним завданням для об'єктів з великою кількістю станів. Після формування такої громіздкої моделі формується складна аналітична модель у вигляді системи диференціальних рівнянь Колмогорова — Чепмена, що потребують розв'язання. Не менш складним є завдання перевірки достовірності отримуваних результатів. Використання інтуїтивних або формалізованих спрощень моделі, що зменшує її розмірність (простір станів), вносить помилку в результат, величину якої треба оцінювати.

Пропонується застосувати вдосконалену технологію моделювання дискретно-неперервних стохастичних систем. Складовими цієї вдосконаленої технології є спосіб формалізованого представлення об'єкта дослідження у вигляді структурно-автоматної моделі та алгоритм формалізованої побудови моделі об'єкта дослідження у вигляді графа станів і переходів. Вдосконалена технологія моделювання значно спрощує розроблення моделі, якщо алгоритм поведінки інформаційної системи зображений блок-схемою. Для її реалізації в традиційну технологію включено три нові засоби: вербальна модель, структурно-автоматна модель та алгоритм побудови графа станів і переходів.

Вербальна модель повинна містити: опис всіх подій, які можуть відбуватися в ІВС; класифікацію подій на базові та супутні; для кожної базової події опис умови (або умов), яка визначає можливість здійснення цієї події, та обставини, за яких може відбуватися ця подія. На основі вербальної моделі здійснюється побудова структурно-автоматної моделі, під час розроблення якої необхідно розв'язати такі задачі: сформувати вектор станів; визначити множину формальних параметрів моделі; описати поведінку системи у вигляді базових подій, які відбуваються у системі, а також умов і обставин, за яких відбуваються ці події; сформувати формули розрахунку інтенсивностей переходів із стану в стан; сформувати формули розрахунку ймовірностей альтернативних переходів; встановити правила модифікації компонент вектора станів.

Таким чином, для ІВС військового призначення, до яких відносяться контрольно-перевірочні машини БО РО, актуальним є розробка нових способів розв'язання задач системотехнічного проектування відмовостійких у метрологічному відношенні систем.

Пузиренко О.Г.
ГШ ЗС України
Івко С.О., к.т.н.
Федін О.В., к.т.н.
АСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ ТА КЕРІВНИХ ДОКУМЕНТІВ СТОСОВНО СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Держава повинна забезпечити захист інформації на всіх рівнях влади – в міністерствах, відомствах, організаціях, установах, а також гарантувати захист персональних даних пересічних громадян. Для вирішення цієї задачі необхідно здійснити комплекс заходів:

виробити державну політику безпеки в сфері інформаційних технологій;

визначити правовий статус інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТС), систем захисту інформації, власників і користувачів інформації і т.д.;

створити ієрархічну структуру державних органів, які виробляють та впроваджують в життя політику безпеки інформаційних технологій;

впровадити систему стандартизації, ліцензування і сертифікації в області захисту інформації;

забезпечити пріоритетний розвиток вітчизняних захищених інформаційних технологій;

встановити відповідальність громадян за порушення законодавства в області інформаційних технологій.

Виходячи з цього, для реформування і розвитку системи захисту інформації в ІТС ЗС України важливе значення має удосконалення існуючих та розроблення нових нормативно-

правових та керівних документів щодо створення та функціонування вищевказаних систем.

На підставі узагальнення, аналізу та практичного досвіду діяльності у галузі захисту інформації вважаємо за необхідне відпрацювати (створити) відповідні документи, які міститимуть алгоритми створення комплексів технічного захисту інформації та комплексних систем захисту інформації в ІТС, систем захисту інформації, які б у подальшому могли коректуватися та удосконалюватися.

Пропонується в нормативних документах щодо системи технічного захисту інформації (ТЗІ) передбачити такі процедури оцінювання захищеності інформації в сфері захисту інформаційних систем:

сертифікація окремих засобів та програмно-апаратних комплексів захисту інформації;

видача дозволів на використання засобів ТЗІ та продукції, що містить у своєму складі елементи закордонного виробництва;

атестація засобів обчислювальної техніки, засобів захисту інформації.

Зауважимо, що зазначені процедури не зможуть бути застосовані для оцінки захищеності інформації в цілому в ІТС. До того ж, сертифікація на відповідність вимогам ТЗІ багатьох програмно-апаратних засобів і комплексів як вітчизняного, так і, особливо, закордонного виробництва у зв'язку з їх логічною складністю, виявляється неможливою або недоцільною, що підтверджується загальновизнаною практикою виконання таких робіт у провідних країнах світу. Отже, є нагальна необхідність запровадження в ЗС України (і в державі також) нормативних, керівних документів та практичних рекомендацій щодо процедури оцінки рівня захищеності інформації та видачі дозволу на її обробку в ІТС.

Враховуючи, що в ЗС України здійснюються заходи зі створення системи захисту інформації та кібернетичної безпеки, в ІТСЗС України пропонується першочергово відпрацювати відповідні нормативні та керівні документи, особливо щодо кібернетичної безпеки.

Русіло П.О., к.т.н., с.н.с.
Варванець Ю.В.
Калінін О.М.
Костюк В.В.
АСВ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА БОЙОВОГО УПРАВЛІННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ «СТРАЙКЕР»

Механізовані бригади «Страйкер» згідно з новими поглядами американського командування є основними тактичними з'єднаннями армії США. За планами командування СВ, управління механізованої бригади «Страйкер» буде реорганізоване і за своєю організаційною структурою буде ідентичне управлінням легкої і важкої бригад, до складу яких входять штаб і штабний батальйон.

Організаційно-технічну основу управління підрозділами, силами і засобами бригади складає система управління, яка є сукупністю функціонально пов'язаних між собою органів управління, пунктів управління та автоматизованої системи управління (АСУ) і зв'язку. Така система забезпечує можливість як централізованого, так і децентралізованого управління частинами і підрозділами з'єднання.

АСУ FBCD-2 є основним компонентом АСУ СВ США AVCS. Апаратно-програмні засоби цієї системи розміщені на бойовій техніці і пунктах управління бригади. Кожна ЕОМ в мережі FBCD-2

взаємодіє з іншими ЕОМ через мережу «Тактичний інтернет» за допомогою радіостанцій і станцій супутникового зв'язку.

Основу системи управління бойових підрозділів бригади на рівні «взвод – рота – батальйон» складає мережа «Тактичний Інтернет». Мережа «Тактичний Інтернет» розгортається на базі системи «Еплрс» та терміналів АСУ тактичної ланки «Фбкбб – Бфт». Система «Еплрс» використовується для вирішення завдань автоматичного збору та надання в реальному масштабі часу інформації про розташування та бойові можливості своїх сил і засобів, положення противника, а також для передачі команд і проведення цілевказання.

Система «Еплрс» є модернізованою версією попереднього варіанта цієї системи, який був розроблений для автоматичного визначення місцезнаходження її абонентів, відображення обстановки на карті та передачі команд і повідомлень в тактичній ланці управління. «Еплрс» являє собою мережу передачі даних, яка функціонує в діапазоні частот 420 – 450 МГц. В основу побудови мережі покладений принцип доступу з часовим розподілом на базі прийнятно-передавальної апаратури зі змінною частотою.

Кожний термінал забезпечує абоненту можливість використання віртуального каналу для прийому/передачі інформації зі швидкістю до 14,4 кбіт/с, автоматичну ретрансляцію сигналів, а також надає послугу навігаційного забезпечення.

Терміналами системи «Еплрс» типу AN/VSQ-2(V)1 оснащуються переважна кількість БТР і БМП, всі командні автомобілі, допоміжні транспортні засоби, а також бойові підрозділи із розрахунку чотири термінали на взвод. У смузі дії бригади може бути розгорнуто до двох мереж «Еплрс». Термінали «Еплрс» спряжені з комп'ютерами АСУ «Фбкбб – Бфт», які відображають положення своїх сил і засобів, обстановку на полі бою, а також розвіданих сил противника у близькому до реального масштабі часу.

Можливість динамічного реконфігурування та маршрутизації мережі «Еплрс» дозволяє користувачам обмінюватися даними про обстановку, якщо перебуваєш за зоною радіовидимості та в ході бойових дій в умовах сильно пересіченої місцевості.

Сальнікова О.Ф., к.т.н., с.н.с.
Башкиров О.М., к.т.н., доцент
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЧАСТИН ТА З'ЄДНАНЬ ЗС УКРАЇНИ

В процесі планування розвитку зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) важливим питанням стає порівняльна оцінка різних типів ОБТ за критерієм ефективність/вартість. Особливого значення ці питання набувають в той час, коли виникають завдання визначення доцільного складу частин та з'єднань ЗС України і забезпечення їх технічними засобами, що нададуть найкращого ефекту від застосування.

Найбільш складним для Збройних Сил це питання стає для тих зразків техніки, ефективність яких безпосередньо оцінити важко, тому що їх застосування не приносить прямого бойового (знищувального) ефекту. Це характерно для систем забезпечувального типу, зокрема, для системи зв'язку, автоматизованих та інформаційних систем (А та ІС), які забезпечують управління частинами та з'єднаннями ЗС України.

Першим кроком визначення ефективності заходів розвитку системи управління частин та з'єднань ЗС України є розрахунок загальних витрат на створення, організацію та функціонування системи зв'язку, а також на А та ІС.

Будемо оцінювати загальні витрати, враховуючі такі основні складові:

1. Витрати, які пов'язані з переміщенням військ, що забезпечують управління, до місця бойових дій та розгортанням системи зв'язку та автоматизації управління на новому місці (за необхідністю).

2. Сукупні витрати на побудову системи зв'язку, А та ІС, в які закладена собівартість техніки, що бере участь у воєнних діях, а також витрати на утримання особового складу.

3. Витрати на експлуатацію, технічне обслуговування, ремонт або відновлення техніки після втрат в умовах ведення бойових дій.

Для розрахунку витрат на переміщення особового складу і технічних засобів треба знати відстань та спосіб переміщення (своїм ходом або транспортування), вартість переміщення одного зразка техніки, кількість особового складу, що переміщується.

При оцінці воєнно-економічної ефективності витрат потрібно вміти оцінювати і порівнювати різні варіанти використання бойової техніки і озброєння. При плануванні розвитку системи управління частин та з'єднань ЗС України часто виникає завдання розподілу обмеженої кількості ресурсів по заданому числу об'єктів. При цьому основним питанням є питання отримання максимального ефекту від застосованих засобів.

Такі математичні задачі розв'язуються з використанням різних методів динамічного програмування. Стосовно завдань, що вирішуються засобами зв'язку, автоматизації, навігації, управління та інформатизації, це може бути задача про розподіл деякої кількості засобів по декількох пунктах управління (командних пунктах, запасних командних пунктах, тилових пунктах управління та ін.).

Розв'язання подібної задачі потрібно починати з встановлення аналітичної залежності між кількістю виділених

засобів і ефектом, що отриманий від них. Наводяться варіанти оцінки сумарного ефекту в залежності від наявності різнотипних засобів та наявності апіорної інформації про ефективність роботи кожного типу засобу. При відсутності необхідної інформації про ефект використовується метод експертних оцінок.

Доповідається методика розподілу обмеженої кількості засобів для планування розвитку системи управління частин та з'єднань ЗС України.

Сенюк Ю.В.

Власюк С.І., к.е.н., доцент

АСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ МОБІЛІЗАЦІЙНОГО РОЗГОРТАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

За останні роки розпочато впровадження “Інформаційно-аналітичної системи планування мобілізаційного розгортання Збройних Сил України” (шифр “СТВОЛ-М”). Її можливості:

1. Ведення обліку і аналізу за кількісними та якісними показниками складу і дислокації військ, схеми мобілізаційного розгортання ЗС України, штатної чисельності військ, їх укомплектованості людськими ресурсами, потреб і укомплектованості озброєнням і військовою технікою, матеріально-технічними засобами на мирний і воєнний час.

2. Моделювання складу різноманітних угруповань військ (сил) та проведення автоматизованого розрахунку потреби в особовому складі, озброєнні, військовій техніці, матеріально-технічному забезпеченні, необхідних витратах для проведення бою (операції) та їх поповнення.

3. Розроблення і ведення мобілізаційного плану ЗС України.

Інформаційно-аналітична система впроваджується за двома напрямками: “Військовий” – від МО, ГШ до з'єднань і частин та “Військкоматівський” – від МО, ГШ до районного (міського) військового комісаріату (Р(М)ВК), що дало би можливість значно підвищити ефективність мобілізаційного розгортання Збройних Сил України.

В той же час у впровадженні системи є проблемні питання, які необхідно розв'язувати, а саме:

1. Програмні комплекси військкоматівського напрямку рівня Р(М)ВК розроблені у середовищі ACESS із використанням баз даних ACESS 97. Переформатування баз даних у більш новітні можливе тільки для окремих функціональних програмних комплексів (ФПК), що не забезпечує застосування системи в повному обсязі і не дозволяє вносити зміни та доповнення в основний ФПК “Довідники” та ФПК “Офіцери”.

2. Програмні комплекси військкоматівського напрямку рівня обласного військового комісаріату (ОВК), оперативного командування (ОК) та ГШ розроблені в середовищі SQL Server, що ускладнює передачу даних між Р(М)ВК та ОВК як в прямому, так і в зворотному напрямку (доводиться застосовувати додатковий програмний комплекс, який призначений тільки для переформатування баз даних з метою експортування їх у ПК ОВК).

3. У програмному комплексі застосовуються довідники озброєння та військової техніки відповідно до класифікатора, якого не існує. Натомість у програмних комплексах оборонного планування (які розроблені для SQL Server) є можливість імпорту та експорту відповідних класифікаторів.

4. При інтенсивній зміні законодавчих та нормативно-правових актів України, які стосуються забезпечення обороноздатності держави та її мобілізаційної підготовки, не можливо внести певні зміни у програмний комплекс не “зламавши” його.

5. Підготовка фахівців (операторів) для налаштування, супроводу та роботи з програмними комплексами не передбачена і цілеспрямовано не проводиться.

Розв'язання вищевказаних питань у стислі строки повинно стати виключно актуальним для органів військового управління та наукового супроводження реформування та розвитку Збройних Сил України.

Середенко М.М.
Єфімов Г.В., к.н.держ.у., с.н.с.
АСВ

РОЛЬ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ ВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БОРОТЬБИ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Тенденції розвитку воєнно-політичної обстановки у світі, досвід застосування угруповань Сухопутних військ під час вирішення проблем у внутрішньому воєнному конфлікті на сході держави дозволяють виділити ряд найважливіших факторів, які впливають на розвиток форм і способів ведення збройної боротьби.

У сучасних умовах бойові дії характеризуються швидкоплинністю, глобальним ураженням стратегічно важливих об'єктів засобами високоточної зброї, РВіА, широким застосуванням засобів інформаційної боротьби, сил спеціальних операцій та високоманевреними діями військ.

За останні роки кардинально змінився характер збройної боротьби, який вимагає від керівництва держави більш конкретно займатися розробкою та забезпеченням СВ новими (модернізованими) зразками ОВТ, основних напрямів і тенденцій,

форм та способів застосування військових частин і підрозділів у збройних конфліктах сучасності, коли великомасштабні бойові дії із застосуванням великих угруповань військ на ТВД перейшли до війн функціонально-виборчого впливу з використанням зброї, розробленої на основі передових технологій. Слід зазначити, що зміна форм та засобів застосування ЗС України у війні, яка ведеться сьогодні, відбувається не за рахунок застосування частин (підрозділів) кожного виду окремо, а внаслідок їх комплексного застосування у складі міжвидових угруповань СВ в межах простору (на суші та в інформаційному просторі), залежно від масштабу конфлікту та сценаріїв застосування міжвидового угруповання.

Однією з основних тенденцій розвитку війн та збройних конфліктів наприкінці ХХ – початку ХХІ ст. є зростаюче значення інформаційного фактора при веденні збройної боротьби. Об'єктами впливу в інформаційній війні є засоби розвідки, радіоелектронної боротьби (РЕБ), зв'язку, управління військами та зброєю, комп'ютерні мережі та засоби телекомунікації, населення та особовий склад збройних сил.

Основним принципом застосування СВ у локальних конфліктах буде проведення розвідувальної та інформаційно-аналітичної діяльності в інтересах бойового застосування військових частин і підрозділів.

Досвід локальних війн та збройних конфліктів у світі свідчить, що в провідних країнах світу, в першу чергу США, створена глобальна система збирання та обробки розвідувальної інформації.

Складовими елементами цієї системи є станції радіоелектронної і радіотехнічної розвідки наземного, і, в основному, повітряно-космічного базування, які зв'язані між собою високошвидкісними закритими лініями передачі даних. Інформація, одержана розвідувальними станціями, доступна

практично всім користувачам мережі АСУ, але акумулюється на командних пунктах різного рівня і використовується для прийняття рішень і миттєвої передачі команд, спрямованих на нейтралізацію загроз.

Об'єднаній операції СВ передують інформаційно-психологічна операція, проводиться розвідувальна операція. Безпосередньо перед початком бойових дій у межах спеціальної операції на територію противника приховано перекидаються підрозділи сил СПО, завданнями яких є активізація діяльності антиурядових рухів і незаконних збройних формувань, проведення заходів щодо дестабілізації обстановки в районі конфлікту або у державі в цілому, розвідці та уточненні цілей для подальшого наведення на них засобів ураження.

Найважливішою складовою частиною інформаційної боротьби стала РЕБ. Масоване використання сил та засобів РЕБ з метою порушення (зриву) управління об'єднаннями, військовими частинами всіх видів (родів військ) стало характерною рисою сучасних війн і збройних конфліктів.

Сучасна РЕБ – це вже не просто вид бойового та оперативного забезпечення, яким вона була до недавнього часу, а і різновид збройної боротьби, форма оперативно-стратегічних дій, які направлені на систему державного і військового управління противника, а також його військову і економічну інфраструктуру.

Перехід до мережецентричних бойових дій як однієї з головних змін у військовій справі став можливим тільки завдяки використанню можливостей повітряно-космічних засобів (супутників, пілотованих і БпЛА) для вирішення задач розвідки, забезпечення зв'язку і управління.

Основним напрямом науково-технічного прогресу в галузі управління військами (силами) є автоматизація управління, яка забезпечує захист від ведення інформаційної боротьби та охоплює:

по перше, створення АСУ військами (силами) автоматизованих систем зв'язку та інших технічних пристроїв (датчиків первинної інформації, наочного відображення обстановки);

по-друге, розробку та засвоєння методів роботи командувачів, командирів (начальників), офіцерів штабів та органів управління з використанням систем і засобів автоматизації щодо безпосереднього керівництва діями військ (сил) під час виконання ними бойових завдань.

Сьогодні слід розуміти, що основною умовою високої ефективності управління угрупованнями військ (сил) та зброєю є своєчасно отримана, точна, повна, швидко і якісно проаналізована інформація щодо надійного забезпечення її захисту від засобів інформаційної боротьби противника, обміну нею між органами управління. Тобто, необхідно знати та не забувати, що інформаційна боротьба ведеться противником проти всіх засобів АСУ, комп'ютерних мереж та телекомунікацій, особового складу СВ, складових процесу управління військами, а саме: безперервне добування, збирання, вивчення, відображення, аналіз та оцінювання даних обстановки; прийняття рішень щодо операції (бою); планування операції (бою); постановка завдань військам (силам); організація та підтримання взаємодії; підготовка підпорядкованих органів управління та військ до бойових дій; організація контролю та надання допомоги підлеглим командувачам, командирам, штабам, військам (силам); безпосереднє керівництво діями військ (сил) під час виконання ними бойових завдань.

Підвищення ролі спеціальної техніки, що забезпечує ведення інформаційної боротьби, дає можливість реалізації концепції ведення широкомасштабних бойових дій (війн) як однієї з новітніх тенденцій розвитку форм і способів ведення збройної боротьби.

Сучасні інформаційні технології як основа мережецентричних бойових дій, стали інструментом досягнення нових бойових можливостей, тобто підвищенням ступеня реалізації наявного бойового потенціалу Сухопутних військ ЗС України.

Сорока М.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

РИЗИКИ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ, АВТОМАТИЗАЦІЇ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ДЛЯ ЗС УКРАЇНИ

В доповіді розглядаються проблемні питання проектування систем управління, автоматизації і телекомунікації для ЗС України. Один з них полягає у тому, що під час виконання дослідно-конструкторських робіт, що за різних причин триває іноді занадто довго, змінюються погляди замовника на функції, параметри та характеристики розроблюваного зразка ОБТ. Це може призвести до того, що вже спроектований зразок не буде задовольняти замовника. Прогнози трансформування воєнних загроз України свідчать про потребу вдосконалення воєнно-технічної політики в забезпеченні національної безпеки держави. Для створення умов безпечного зв'язку та забезпечення захисту інформації в засобах зв'язку і автоматизації управління обов'язково передбачаються певні заходи безпеки, серед яких є організаційні та фізичні. На структуру і функціонування системи зв'язку впливають з одного боку вимоги до зв'язку, які висуваються системою управління військами, з іншого – параметри бойових дій, фізико-географічні умови бойових дій, можливості противника та інші фактори. Актуальність доповіді пояснюється багатьма випадками проведення дослідно-конструкторських робіт, що тривали багато

років, проте так і не були закінчені. Це також доводить наявність ризиків, які необхідно враховувати під час проектування.

Актуальність досліджень в галузі створення перспективної інформаційно-комунікаційної системи ЗС України пояснюється двома основними факторами:

вже майже 30 років розвинуті країни світу та держави блоку НАТО будують глобальну систему зв'язку навіть на стратегічному рівні на нових принципах, відмінних від класичної багаторівневої ієрархічної структури. Ці принципи вже не тільки апробовані, але й вдосконалені, їх використання в ЗС України також безумовно принесе значний технічний, економічний та бойовий ефект, тому треба посилювати зусилля в напрямку проектування подібної системи, тому що дослідно-конструкторська робота зі створення системи зв'язку тактичної ланки надзвичайно затягнулася;

впевнившись у перевагах мереже центричності, певні країни колишнього СРСР, що не відрізняються суттєвим технічним або економічним розвитком (наприклад, Росія, Білорусь, Казахстан) в тактичній ланці збройних сил в останнє десятиріччя також створюють систему управління, що побудована на мережецентричному принципі. Перевагами такої побудови є, в першу чергу, можливість спільного функціонування різнотипних систем і комплексів зв'язку. Виробники інформаційно-телекомунікаційної техніки в Україні також готові забезпечити війська подібними системами, проте їм треба надати вимоги та тактико-технічне завдання, хоча на сьогодні не існує навіть концептуальних вимог до систем подібного класу.

Розглядається методичний апарат оцінки ефективності систем зв'язку і автоматизації управління при їх проектуванні. Існуючий методичний апарат дозволяє проводити оцінку окремо за декількома показниками, тому об'єктивно оцінити (порівняти) дві системи в цілому за ними досить важко. Це обумовлено тим, що складні системи є багатофункціональними і використання простих

показників та критеріїв для оцінки їх ефективності часом просто неможливе. Виникає потреба у визначенні такого підходу до оцінки ефективності систем зв'язку, при якому використовувався б один комплексний показник, причому він повинен враховувати ризику проектування.

Оскільки в Україні внаслідок недостатнього фінансування дослідно-конструкторських робіт проектування часто триває доволі довгий час, відомі спроби замовника змінити вимоги до проєктованої системи навіть в ході державних випробувань. Тому до критерію оцінки ефективності введений також коефіцієнт ризику, що враховує можливість проектування системи з характеристиками, що не задовольняють замовника.

Твердохлібов В.В., к.т.н., с.н.с.
Шишацький А.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

АНАЛІЗ ЗАВАДОСТІЙКИХ ПРОТОКОЛІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬ OFDM-ТЕХНОЛОГІЇ

В даний час актуальним питанням є адаптація протоколів типу IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.16, що використовують OFDM-сигнали (Orthogonal frequency-division multiplexing-мультиплексування з ортогональним частотним поділом каналів) для застосування їх в завадостійких системах зв'язку. Спочатку стандарти IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.16 не призначалися для застосування в системах зв'язку з підвищеною завадостійкістю, тому використовувані в них сигнали і протоколи мають досить низький рівень завадостійкості. Експериментальні дослідження завадостійкості приймачів безпроводових мереж за

стандартом IEEE 802.11g різних виробників до впливу гармонійної завади на одній з OFDM несучих показали, що у стандарті IEEE 802.11g використовується OFDM-технологія, яка формує сигнал на 52 піднесучих (нумерація ведеться від значення -26 до +26), 4 позиції з яких (-21, -7, 7, 21) відведені для передачі пілот-сигналів. Аналіз проведених експериментальних досліджень показав, що навіть низькоенергетична гармонійна завада здатна викликати істотне погіршення якості зв'язку. Між тим, в інших дослідженнях доведено, що для максимально допустимої випромінюваної потужності Європейських комерційних передавачів стандарту IEEE 802.11g 100 мВт (20 дБм), гармонійна завада з потужністю всього 3,2 мВт, поставлена на частоті пілот-сигналу (порядковий номер -21), призводить до 90% помилок в прийнятих пакетах. Подальше збільшення потужності завади веде до повного порушення зв'язку. Цікавим моментом стало те, що при переході до менш високошвидкісних видів маніпуляції ефективність завади в тих же умовах значно знизилася. Аналогічні результати щодо протоколу IEEE 802.16, тобто для використання протоколів IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.16 (OFDM, OFDMA) в завадостійких системах зв'язку необхідно прийняття спеціальних заходів, а саме:

по-перше, відмовитися від використання модуляційних форматів, таких як QAM-16 і QAM-64;

по-друге, рандомізувати положення пілот-несучих в межах 52 фіксованих частот (рекомендується використовувати інформаційну технологію OFDM з внутрішньобітовою псевдовипадковою перебудовою піднесучих частот). Дана технологія дозволить підвищити енергетичну та частотну ефективності діючих радіозасобів в умовах активної радіоелектронної протидії за рахунок адаптивного формування матриці субканалів шляхом відключення формувачів матриць, тим самим звужуючи або розширюючи частотний діапазон сигналу OFDM (відповідно зменшуючи або збільшуючи кількість

субканалів), формування кодів Уолша необхідної довжини та здійснення більш ефективної оцінки каналу зв'язку шляхом розбиття інтервалу оцінювання на M інтервалів;

по-третє, збільшити використовувану в протоколах IEEE 802.11a, IEEE 802.11g та IEEE 802.16 базу сигналів шляхом збільшення ширини спектра або зниження інформаційної швидкості. Перспективним є спільне використання OFDM-технології з прямим розширенням спектра кожного символу шляхом їх кодування псевдовипадковими послідовностями;

по-четверте, обмежити використання частотної області;

по-п'яте, застосовувати високоефективні завадостійкі схеми кодування, зокрема турбо-коди з ітеративними алгоритмами прийому.

Для підвищення скритності роботи завадостійких ліній радіозв'язку пропонується відмовитися від використання циклічного префікса (повторення частини OFDM-символу в захисних інтервалах). Циклічний префікс є контрастною ознакою, що дозволяє легко виявляти факт передачі радіоліній і легко виявляється за результатами кореляції сигналу з його зрушеною за часом реалізацією.

Тимочко А.И., д.т.н., профессор
Павленко М.А. д.т.н., доцент
ХУПС

ПЕРСПЕКТИВНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВИАЦИЕЙ И ПВО: МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ

Задачи управления авиацией в реальном масштабе времени чрезвычайно сложны и в полном объеме до сих пор не решены. Летательные аппараты выполняют задачи в условиях нестохастической неопределенности. Она предопределена поведенческой неопределенностью объекта управления, неслучайным характером противодействия противника, прогнозным характером технических характеристик летательных аппаратов и состояния среды. В этой связи обеспечение заданных оперативности и обоснованности решений при управлении летательными аппаратами требует применения нестандартных подходов.

Выполнение задач авиацией во многом определяется качеством принятых решений офицерами боевого управления. Задачи принятия решений и управления авиацией являются логико-аналитическими. Однако в АСУ традиционной архитектуры задачи данного класса не решались. Рассмотрение логико-аналитических задач возможно в системе поддержки принятия решений, являющейся элементом перспективной АСУ авиацией и ПВО.

Построение и функционирование системы поддержки принятия решений базируется на следующих принципах:

- гибридная модель формализации знаний;
- определение множества целесообразных стратегий запланированного перехвата истребителями воздушных целей противника;

– использование модальных знаний для описания динамических свойств объектов управления;

– автоматизированная выработка рекомендаций по определению целесообразных стратегий запланированного перехвата истребителями воздушных целей в условиях нестохастической неопределенности. Правила определения стратегий перехвата формируются на основе решения многокритериальной задачи оптимизации;

– усовершенствованный нечеткий логический вывод на логико-лингвистической продукционной иерархической модели определения параметров запланированного перехвата и система решающих правил, учитывающая логику рассуждений лиц, принимающих решения; высокую размерность пространства состояний и нелинейный имплицативный характер взаимосвязи событий.

Таким образом, повышение оперативности и обоснованности управления авиацией может быть достигнуто комплексным применением когнитивных методов в условиях целенаправленного воздействия среды, в нестандартных ситуациях, при существенном ограничении на ресурсы и время принятия решений при неполной, нечеткой и неточной информации.

Федоров О.Ю.

Мокоївець В.І.

АСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЖИВУЧОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИМИ ВІЙСЬКАМИ

Останні десятиріччя у всьому світі супроводжуються появою нових воєнних загроз, зміною характеру воєн та воєнних конфліктів. У цей період збройні сили більшості розвинутих країн світу переносять акцент з кількості та могутності озброєння і військової техніки до концепції "мережецентричної війни", головним змістом якої є ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі. Втілення мережевих технологій у воєнну сферу направлено на підвищення бойових можливостей збройних сил не стільки за рахунок підвищення характеристик ОВТ, скільки за рахунок скорочення циклу бойового управління.

Застосовуючи новітні системи зв'язку і управління, розвідки та високоточної зброї сучасні сухопутні війська повинні бути спроможні виконати різноманітні завдання в складній обстановці та досягати визначених цілей у протиборстві з будь-яким противником. Для досягнення цієї мети військовими фахівцями значна увага приділяється дослідженням в області підвищення ефективності управління військовими організаційними структурами та забезпечення живучості самої системи управління.

Основними напрямками підвищення ефективності управління пропонуються наступні:

вдосконалення організаційно-штатної структури органів управління;

уточнення функцій та процесів, необхідних перспективній системі управління;

пошук адекватних новим умовам ведення збройної боротьби структури пунктів і органів управління, принципів та методів їх застосування;

розробка новітніх технологій та техніки управління військами і організації зв'язку;

вдосконалення методів роботи командирів і штабів тощо.

Для підвищення ефективності управління пропонується при створенні АСУ відійти від ієрархічного принципу її побудови. Такий принцип, на погляд автора, має ряд системних недоліків, основними з яких є:

відсутність самостійності у нижчих рівнях керованої системи;
низька швидкість проходження інформації по самій структурі ієрархії, тобто уповільнення реакції на керуючу дію та на зворотні зв'язки;

втрата інформації в середині ієрархічної структури, що призведе до втрати керованості окремих елементів системи, а подекуди до повної втрати зворотного зв'язку від більш низьких рівнів організації.

Стосовно живучості системи управління можна стверджувати, що її підвищення можливо досягти, застосовуючи модульний принцип побудови її елементів, коли кожен з модулів здатен замінити (виконати функцією) або дублювати інший модуль. Крім того, така модульна структура дозволяє будувати систему управління в такій конфігурації, яка більшою мірою буде відповідати тим умовам і завданням, які вона повинна вирішувати в реальній бойовій обстановці, також вона відповідає сучасним тенденціям в створенні гнучких, адекватних організаційних структур, що відповідають умовам, в яких вона функціонує.

Вказаним вимогам відповідає автоматизована система управління трансформованого (адаптивного) типу. Така система управління може забезпечити сумісність методів розосередження, ешелонування і дублювання основних елементів системи

управління, що в свою чергу суттєво підвищить живучість системи управління і ефективність управлінської діяльності командирів і штабів, а також дозволить скоротити цикл управління.

Філатов М.В., к.т.н., доцент

Крайнов В.О., к.т.н., доцент

Варламов І.Д., к.т.н.

Гаценко С.С.

НУОУ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ НА ОСНОВІ РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ІНФОРМАЦІЇ

Складність та динамізм сучасних бойових дій, обмежені строки прийняття рішень посадовими особами органів військового управління вимагають використання в процесі управління передових інформаційних технологій. При цьому важливим напрямом розвитку системи управління є автоматизація процесу управління з метою забезпечення ефективного виконання військами поставлених бойових завдань. Аналіз функціонування існуючих інформаційних підсистем, а саме порядку отримання, обробки, передачі та розподілу інформації в органах військового управління, свідчить про нерациональний розподіл інформаційного ресурсу між суб'єктами управління, що суттєво знижує оперативність управління військами.

В доповіді проведений аналіз досвіду передових країн світу щодо удосконалення систем управління військами. Аналіз досвіду показує, що удосконалення АСУ військами іде шляхом створення інтегрованого командного середовища. Головною ідеєю

інтегрованого командного середовища є раціональний розподіл інформаційних потоків між суб'єктами військового управління в умовах перенавантаження інформацією, що надходить до органу управління від різних джерел. По суті, інтегроване командне середовище є потужним програмно-апаратним комплексом інформаційної підсистеми АСУ військами, що здійснює забезпечення суб'єктів управління військами загальною оперативною обстановкою, але надає тільки той об'єм інформації, який необхідний для оптимального прийняття рішення в визначеному секторі (напрямі) відповідальності.

На основі аналізу визначено, що удосконалення інформаційної підсистеми АСУ військами, здійснюється на основі раціонального розподілу інформаційних потоків між складовими (суб'єктами) органу військового управління. Основним методологічним базисом при вирішенні даної наукової задачі повинні стати теорія інформації, теорія інформаційних систем, теорія телетрафіка та інтелектуалізація інформаційних процесів в процесі прийняття рішень. В доповіді визначаються критерії та показники раціональності інформації.

Подальшими напрямами проведення досліджень слід вважати:

дослідження інформаційних потоків, що циркулюють в системі управління військами;

дослідження існуючих систем розподілу інформації;

розробку методик раціонального розподілу інформації в складних системах воєнного призначення;

розробку моделі інтегрованого командного середовища АСУ військами.

Запропонований підхід щодо вирішення наукового завдання по раціональному розподілу інформації в перспективі доцільно врахувати при розробці АСУ військами як важливої складової Єдиної автоматизованої системи управління ЗС України.

Черненко А.Д.
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
Калінін О.М.
НЦ СВ АСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ У ПІДРОЗДІЛАХ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК США

Керівництво США з метою реалізації курсу на удосконалення можливостей сухопутних військ основні зусилля зосереджує на створенні нових інтегрованих автоматизованих систем управління, зв'язку і розвідки; підвищенні рівня захисту інформаційної інфраструктури; покращення технічної оснащеності військових формувань; впровадження сучасних підходів до матеріально-технічного забезпечення військ.

Об'єднана інформаційно-комунікаційна система у ЗС США створюється з врахуванням централізовано розроблених планів формування організаційної структури, технічних засобів та програмного забезпечення, що базується на технологічних досягненнях як в органах управління, так і на зразках озброєння та військової техніки.

Однією з основних тенденцій розвитку автоматизованих систем управління (АСУ) у найближчі роки є удосконалення воєнних технологій модифікованої мережі Інтернет та нових програмованих засобів радіозв'язку тактичної ланки. Автоматизація процесів управління військами, особливо у тактичній ланці як найбільш динамічній, має велике значення у двох основних напрямках: ситуаційна обізнаність та бойове управління.

Система FBCB-2 є ключовим компонентом АСУ СВ США ABCS. Апаратно-програмне забезпечення системи розміщується на бойовій техніці підрозділів бригад СВ різного типу та

функціонального призначення, а також пунктах управління вищого рівня.

АСУ FBCB-2 є об'єднаною мобільною мережею зв'язку за допомогою EOM AN/UUK-128 Applique з сенсорними екранами, що встановлюється на танках, БМП, БТР, розвідувальних і командно-штабних машинах командних пунктів бригади і нижче.

На танках M1A2 «Абрамс» та інших засобах вогневого ураження окремі елементи системи керування вогнем зв'язані військовим інтерфейсом НАТО MIL STD 1553B у єдину інформаційну систему, яка служить для забезпечення організації взаємодії та управління в бою, розпізнавання цілей. Інтерфейс користувача дозволяє підготувати в автоматизованому режимі різні формалізовані донесення, підготувати і передати короткі повідомлення про дії противника.

Кожна EOM у цій мережі взаємодіє з іншими EOM через мережу «Тактичний Інтернет» за допомогою радіостанцій SINCGARS, NTRD, EPLRS та станції супутникового зв'язку PSC-5 Spirefire. Сумісно вони формують єдину інформаційно-керовану систему тактичної ланки управління, компоненти якої тісно взаємодіють одна з одною.

Ключовим елементом АСУ тактичної ланки управління є її програмне забезпечення. Воно забезпечує передачу даних про обстановку та іншу інформацію характеру управління для абонентів, які розташовані на інших транспортних засобах СВ США.

Інтерфейс користувача автоматизованого робочого місця оператора системи оснащений «робочим столом» з піктограмами, який відображається на рідкокристалічному сенсорному екрані. Дотиком руки піктограми виводяться на дисплей карта поточної обстановки з розташуванням своїх сил і сил противника. Інформація на карті оновлюється у масштабі часу, близькому до реального. Функціонально АСУ FBCB-2 охоплює всі аспекти ведення бойових дій.

Черненко А.Д.
Федоров О.Ю.
АСВ

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ. УСПИХИ ТА ПРОБЛЕМИ

В збройних силах провідних країн світу протягом останнього десятиріччя набуває широкого застосування автоматизація управління військами. На підставі науково-технічних досягнень з застосуванням передових технологій розробляються її окремі елементи та цілі комплекси. Ведуться розробки щодо практичної реалізації ключових положень "мережецентричної" концепції ведення бойових дій на базі єдиного "інформаційно-комунікаційного простору" і передачі сформульованих бойових завдань підлеглим органам управління (об'єктам управління) у формалізованому текстовому та графічному вигляді із застосуванням єдиної мережі. Найбільших досягнень у цьому напрямі здобули США, які на сьогоднішній день бачать наступні напрями з питань розробки (удосконалення) засобів АСУВ: повна автоматизація методів збору та обробки інформації; інформаційна підтримка вироблення командиром варіантів рішення; математичне моделювання результатів бойових дій за вибраними варіантами виконання бойових завдань з графічним його відображенням на електронних картах, у тому числі з використанням засобів тривимірного відображення інформації поля бою; інформаційна підтримка розробки планувальних документів, яка здійснює перетворення графічних і аудіоматеріалів у планувальні документи; інформаційна підтримка прийнятих часткових рішень у ході виконання бойового завдання.

Не знаходиться осторонь від цієї проблематики і Російська

Федерація, в Збройних Силах якої проводяться комплексні заходи із створення єдиної системи управління військами та зброєю, у тому числі і в тактичній ланці. Основними напрямками цієї роботи на даний час є: застосування принципу максимальної уніфікації пристроїв, що розробляються з вже існуючим апаратно-програмним забезпеченням і засобами зв'язку; принцип модульності засобів управління, що розробляються, які призначені для комплектування пунктів управління усіх рівнів військової ієрархії як тактичної, так і оперативної ланки управління.

На думку багатьох експертів як США, так і РФ, серед основних проблемних питань на шляху розвитку АСУВ тактичної ланки є: відсутність математично коректних алгоритмів оцінки дій військ на тактичному рівні у зв'язку з великою кількістю способів та форм виконання бойового завдання; складність створення автоматизованої системи збору і оцінки даних тактичної обстановки за наявності великої кількості та різноманітності її параметрів, швидкоплинності її змін; виникаюча у зв'язку з попереднім пунктом необхідність ручної роботи зі збору, обробки і відображення великої кількості змінних даних, які перевищують можливості відповідальних посадових осіб з введення цих даних у систему; необхідність обробки відносно великої кількості даних за одиницю часу, які за своїм об'ємом на сьогоднішній день перевищують можливості апаратного забезпечення; складність створення саморегулюючих мереж зв'язку і надійних локальних мереж (систем передачі даних) між великою кількістю високомобільних об'єктів управління.

Військовими фахівцями в цілому дається висока оцінка результатів використання існуючих АСУВ в конфліктах кінця XX – початку XXI, тому і ЗСУ зацікавлені в її створенні та подальшому вдосконаленні, що забезпечить досягнення переваги над будь-яким противником.

ОЦІНКА РИЗИКІВ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ОПЕРАЦІЙ

Аналіз війн в Іраку, Лівії та на сьогоднішній день конфлікту в Україні показує, що більш чітко проглядається тенденція зростання ролі інформаційних операцій, відповідно зниження обсягів воєнних дій, основними діями з яких є інформаційні атаки.

Під час конфлікту значна кількість інформаційних атак направлена на порушення захищеності інформації, що передається через інформаційну інфраструктуру інформаційно-телекомунікаційних систем спеціального призначення, найбільш вразливою частиною якої під час інформаційного конфлікту є системи радіозв'язку (СРЗ).

На сьогоднішній час у Збройних Силах України заходи із забезпечення безпеки зв'язку не передбачають оцінки інформаційної безпеки (ІБ) СРЗ в умовах впливу інформаційних атак, що не дає змоги визначити ризики ІБ критичних елементів інформаційної інфраструктури СРЗ. Загрози інформаційних атак розглядаються окремо та не в повному обсязі. З огляду на це, актуальним є розробка методів оцінки ІБ інформаційної інфраструктури систем радіозв'язку спеціального призначення в умовах впливу інформаційних атак.

Відповідно до серії міжнародних стандартів ISO 2700x, державної нормативно-правової бази з інформаційної безпеки та захисту інформації, управління ІБ представляє замкнений процес та супроводжує весь життєвий цикл систем захисту інформації. До основних складових етапів управління ІБ відносяться: аналіз умов функціонування системи, визначення вразливостей та загроз,

оцінка порушника та збитків внаслідок атак, безпосередньо оцінка ІБ на основі оцінки ризиків.

Враховуючі міжнародні підходи до управління ІБ, були розроблені методи, що дозволяють здійснити оцінку ІБ спеціальних СРЗ, на основі оцінки ризиків:

метод оцінки інтегральних ризиків безпеки інформаційної інфраструктури систем радіозв'язку спеціального призначення в умовах впливу атак;

метод оцінки імовірності збитку внаслідок впливу атак на інформаційну інфраструктуру систем радіозв'язку спеціального призначення;

методика оцінки ризику з урахування зниження параметрів систем радіозв'язку спеціального призначення в умовах впливу атак.

В основі методів оцінки ризиків безпеки інформаційної інфраструктури СРЗ лежить модель загроз $\{S, \Gamma\}$, яка враховує загрози від реалізації основних інформаційних атак: перехоплення радіосигналу, перехоплення через технічні канали витоку інформації, проникнення до контрольованої зони, порушення управління СРЗ, передача дезінформації, придушення радіолінії, деструктивний вплив, порушення системи захисту інформації СРЗ. Модель загроз відображає основні інформаційні атаки на інформаційну інфраструктуру СРЗ, послідовність їх реалізації, критичні об'єкти інформаційної інфраструктури, кількісні показники інформаційних атак.

Для супроводження СРЗ впродовж усього життєвого циклу розглядається оцінювання ризиків на етапах проектування та функціонування СРЗ.

Вихідними даними для оцінки ІБ інформаційної інфраструктури СРЗ спеціального призначення та безпосереднього оцінювання ризиків є дані про:

порушника $\{Pr\}$ (противника) та його можливості;

типи атак $\{A\}$, які порушник може реалізувати;
 параметри СРЗ $\{Q\}$, що обмежуються внаслідок
 впровадження механізмів захисту інформації (МЗІ) від атак;
 характеристики інформаційного конфлікту (стани, в яких
 перебуває СРЗ при впливі інформаційних атак $P_z(t)$, інтенсивності
 дій сторін, що атакують та захищаються, $-\lambda_i(t), \mu_j(t)$);
 множину збитків $\{U\}$ внаслідок успішної реалізації атак.

На етапі функціонування СРЗ в умовах впливу
 інформаційних атак стоїть завдання оперативного визначення
 стану ІБ та основних напрямів захисту СРЗ. Для вирішення цього
 завдання запропоновано проводити оцінювання ІБ на основі
 інтегральних ризиків $R_{\text{int}}^{(\text{кр})}(m)$ відповідно до критеріїв захищеності,
 що дозволяє отримати якісні та кількісні показники стану ІБ.

На етапі проектування СРЗ стоять два основні завдання:
 вибір ефективного МЗІ, адекватного загрозам інформації;
 врахування впливу захисних функцій МЗІ на погіршення
 параметрів СРЗ.

Перше завдання на етапі проектування вирішується шляхом
 застосування диференційно-ігрового моделювання з можливістю
 зміни стратегій гравців інформаційного конфлікту. Метод оцінки
 імовірності збитку $P_{36,i}(t)$ дозволяє врахувати можливу динаміку
 зміни стратегій як порушника $\lambda_i(t)$, так і системи захисту
 інформації $\mu_j(t)$. Даний підхід дозволяє здійснювати порівняння та
 оцінку ефективності систем захисту інформації СРЗ в умовах
 впливу інформаційних атак.

Наступне завдання, досить важливе на етапі проектування,
 визначає на скільки обмежують МЗІ параметри СРЗ, що
 позначається відносним показником зниження i -го параметра.
 Результат обмеження параметрів СРЗ впливає на зниження
 доступності інформації, що в свою чергу є додатковим ризиком ІБ R .

В цілому розроблені методи дозволяють повністю інтегруватись у загальну модель управління інформаційною безпекою та дозволять підвищити ефективність оцінки ризиків інформаційної інфраструктури СРЗ спеціального призначення, що функціонують в умовах впливу інформаційних атак.

Шестаков В. І., к.т.н., доцент

Перегуда О. М., к.т.н., с.н.с.

Пекарев Д. В., к.т.н., с.н.с.

ЖВІ ДУТ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ БОЙОВИХ ДІЙ ВІЙСЬК (СИЛ) ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

За результатами аналізу особливостей побудови та використання вітчизняних та зарубіжних автоматизованих систем (АС) військового призначення, сучасних тенденцій збройної боротьби було сформовано принципи побудови АС військового призначення. Якщо під єдиним інформаційним простором підтримки бойових дій військ (сил) (ЄІП) ЗС розуміти сукупність інформаційних ресурсів ЗС, впорядкованих за єдиними принципами і правилами формування, формалізації, зберігання і розповсюдження, а також врахувати, що основними засобами забезпечення інформаційного обміну (доступу до інформаційних ресурсів), зберігання, формалізації, розповсюдження інформації є різні КЗА, які в сукупності утворюють АСУ військами (силами) (ЄАСУ), припустимо вважати, що було сформовано принципи (концептуальні засади) формування єдиного інформаційного простору для підтримки бойових дій Збройних Сил України.

Визначено наступні принципи: системності (комплексності) – АСУ, яка створюється, є частиною іншої АСУ, сама може включати різні АС (системи автоматичного управління), взаємодіяти з іншими АС, що в свою чергу вимагає узгодження між ними мети функціонування, призначення, показників і критеріїв ефективності, факторів предметної області, структури даних, інше; доцільної ефективності – передбачає раціональне використання наявних ресурсів – фактичні можливості АСУ повинні чітко відповідати вимогам, які до них висуваються; розвитку (відкритості, перспективності, еволюційності) – передбачає, що, виходячи з перспектив розвитку об'єкта автоматизації, АСУ повинна створюватись з урахуванням можливості поповнення та оновлення функцій та складу АСУ без порушень її функціонування; пріоритетності функціональної та інформаційної структури системи управління – решта структур (технічна та інші) повинні бути похідними від функціональної, яка в свою чергу є декомпозицією цільового призначення АСУ; адаптивності та ситуативного управління – передбачає можливість швидкої гнучкої зміни структури та параметрів АСУ (в тому числі автоматичної – самоорганізації, самоналаштування) відповідно до зміни обстановки з метою забезпечення максимальної відповідності АСУ складності, рівню та масштабу завдань, які планується виконувати з її застосуванням; «безшовності» (забезпечення вільної циркуляції інформації) – передбачає створення умов для забезпечення циркуляції інформації між всіма елементами АСУ (за вертикальними та горизонтальними зв'язками на всіх рівнях) з характеристиками (затримка передачі, обсяг, форма представлення, інші), які забезпечують виконання функціональних завдань з визначеним рівнем ефективності; високого рівня автоматизації та забезпечення високого рівня обґрунтованості рішень – передбачає автоматизацію максимально можливої кількості процесів (операцій) управління, в тому числі автоматизацію процесів

функціонального контролю, конфігурування апаратури та захисту інформації в СУ, а також застосування сучасних інформаційних технологій Business Intelligence та Knowledge Management), використання технології ситуативного управління, використання досягнень інженерної психології та когнітології, використання наочних методів візуалізації інформації; пріоритетності інформаційної інфраструктури – інформаційна інфраструктура взагалі (та у військовому секторі в тому числі) набуває статусу критичної (життєво важливої для забезпечення ефективної роботи АСУ (СУ)) у зв'язку з чим вона стає об'єктом першого удару (впливу, зламу) і має особливо важливе значення з точки зору її захисту; створення та підтримання макрокультури організаційно-технічної системи – передбачає формування та підтримання системи єдиних корпоративних цінностей, які повинні виступати потужними засобами внутрішньої мотивації персоналу (особового складу), створення та підтримання системи підготовки (перепідготовки) фахівців відповідних профілів, які повинні володіти високими професійними, морально-діловими, психофізіологічними якостями, створення умов для підтримки високого (задовільного) соціального статусу цих фахівців; достовірної оцінки ефективності АС – велика складність та неоднозначність сучасної методології оцінювання ефективності АСУ не дозволяє говорити про можливість достовірного оцінювання ефективності АСУ, це вимагає постійного розвитку даного методичного апарату, оскільки зменшує імовірність отримання оцінок АСУ, неадекватних реальному стану справ; та ряд похідних принципів: високого рівня уніфікації і стандартизації, модульний принцип, принцип мережевої архітектури.

Проведено глибокий аналіз кожного принципу та запропоновано підходи та способи щодо їх практичної реалізації (впровадження) під час створення та об'єднання в єдину мережу АС військового призначення.

СУЧАСНИЙ СТАН ОСНАЩЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ЗАСОБАМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

На сьогоднішній день в Російській федерації основними радіозасобами, що використовуються для організації зв'язку у військах, є комплекс радіозв'язку п'ятого покоління Р-168 „Акведук” та четвертого покоління Р-163 „Арбалет”. У 2012 році пройшов випробування та поставлено у війська 2500 радіостанцій комплексу „Азарт” виробництва компанії „Ангстрем”.

Портативна радіостанція „Азарт-П1” працює в діапазоні метрових хвиль (МХ) 27...220 МГц, у дециметровому (ДМХ1) діапазоні 220 ... 520 МГц та забезпечує наступні види та режими роботи: передача мови як в аналоговій формі (ЧМ), так і в цифровій (TETRA, ППРЧ) в симплексному режимі ведення переговорів; передача мови в дуплексному режимі для TETRA; передача даних; ППРЧ зі швидкістю до 20000 стр/с; визначення координат за допомогою космічних радіонавігаційних систем ГЛОНАСС/GPS з точністю визначення місцезнаходження не гірше 25 м за широтою та довготою і 40 м по висоті. „Азарт-П1” забезпечує зустрічну роботу на сумісних ділянках частотного діапазону з радіостанціями Р-163, Р-168, Р-169 і радіостанціями комплексу „Дует” в режимі фіксованої частоти. Особливістю побудови сучасних систем радіозв'язку з використанням комплексу „Азарт” є використання Mesh-технологій, які дозволять вести ретрансляцію інформаційних потоків в суміжні радіомережі через спільних (що знаходяться в зоні дії один одного) абонентів. Це дозволить забезпечити ретрансляцію інформаційних потоків через абонентів за умови їх радіовидимості, а також забезпечити інформаційний обмін між абонентами різних ешелонів і ланок

управління у складі єдиної системи зв'язку ЗС РФ. Проте триває розробка нового комплексу зв'язку шостого покоління ТОВ «Концерн «Созвездие», розроблені експериментальні зразки комплексу широкодіапазонних програмованих радіозасобів 6-го покоління «Шанс», призначені для побудови підсистеми радіозв'язку єдиної системи управління тактичної ланки. Радіостанції 6-го покоління, побудовані на основі SDR-технології (Software Defined Radio – програмовані радіостанції), мають ряд суттєвих переваг:

- завадо- та розвідзахищеність, що реалізує надійну та безпечну роботу в особливих умовах;
- широкодіапазонність, що забезпечує рішення проблеми ЕМС в ТЛУ та міжвидову взаємодію (СВ, ВПС та ВМФ);
- модульність дозволяє здійснити оптимальне конфігурування радіозасобів під конкретні вимоги;
- програмованість, що дає можливість багатократної модернізації впродовж життєвого циклу;
- високі швидкості передачі інформації: до 9,6 кбіт/с в КВ діапазоні, до 256 кбіт/с в діапазонах МХ, ДМХ1 і до 32 Мбіт/с в діапазоні ДМХ2;
- нові мережеві режими роботи реалізують побудову єдиної інтегрованої мережі радіозв'язку на базі радіально-вузлових та розподілених, самоорганізуючих та самовідновлюючих Mesh-мереж, а також забезпечують оперативність, надійність та якість зв'язку за рахунок динамічної маршрутизації;
- вбудована ГЛОНАСС/ GPS навігація з електронною картою;
- адаптивна компенсація завад забезпечує стійкий зв'язок при наявності завад, що більше рівня сигналу на 50 дБ (100 000 раз). Загалом можна сказати, що технічний рівень сучасних радіозасобів, що стоять на озброєнні ЗС РФ, є на рівні світових аналогів, а за деякими показниками перевершує їх.

СЕКЦІЯ 2
ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗС УКРАЇНИ

Палагін О.В., д.т.н., академік НАН України
ІК НАН України
Васюхін М.І., д.т.н., професор
НУБП України
Касім А.М., к.т.н.
Іваник Ю.Ю.
Долинний В.В.
ІК НАН України

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПОБУДОВИ ДИНАМІЧНИХ
СЦЕНАРІЇВ У НАВІГАЦІЙНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМАХ

Вступ

Однією з основних вимог, які визначають шляхи побудови навігаційних геоінформаційних систем (НГІС), є створення баз картографічних даних (БКД) реального часу для простору, що спостерігається операторами диспетчерських центрів. Під НГІС розуміються навігаційно-інформаційні системи, які спроможні спостерігати і керувати рухомими об'єктами (РО) на землі, в повітрі, космосі, на воді та під водою на основі динамічних сценаріїв відображення геоприв'язаних даних. Для таких систем об'єктами моніторингу можуть бути РО різних типів – пішоходи, сухопутні, річкові, морські, повітряні транспортні засоби, що мають швидкість руху до 1 тис. км/год і оснащені необхідною апаратурою визначення місця розташування, контролю стану, засобами зв'язку і передачі даних.

На основі БКД синтезується картографічний фон, поверх

якого з пріоритетом наносяться символи РО. Картографічна інформація при цьому використовується як елемент динамічної сцени, яка відображає не тільки параметри обстановки, оточуючої конкретний РО, а й надає оператору наочну інформацію про рух суміжних РО в прилеглих зонах [1-6]. Сукупність динамічних сцен, які генеруються у певній послідовності та забезпечують можливість візуалізації переміщень символів на картографічному фоні, утворюють динамічний сценарій.

В процесі побудови динамічних сценаріїв НГІС виконують наступні базові функції:

- визначення місця розташування РО;
- відображення РО у вигляді символу на електронній карті місцевості;
- детектування та документування параметрів руху РО,
- фіксація стану РО на підставі показань бортових датчиків,
- відображення маршруту РО,
- інформування про «тривожні» події,
- формування звітів про експлуатацію РО.

Тенденція збільшення швидкості та кількості РО зумовлює зростання складності обчислювальних процесів їх розпізнавання, відображення і взаємодії з ними у реальному часі.

Стаття присвячена дослідженню засобів для реалізації найголовніших – перших двох із перелічених функцій НГІС (на прикладі двох типів РО – повітряних та надводних суден). До цих засобів слід віднести метод генерації електронної карти на основі БКД, метод визначення та геоприв'язки координат РО та метод візуалізації суміщеної картографічно-навігаційної інформації.

Основна частина

Аналіз літератури з досліджуваної тематики показав, що для цілей навігації та забезпечення безпеки руху об'єктів оптимальною моделлю побудови БКД є геореляційна модель, яка складається з набору «плоских файлів» або таблиць, які в теорії реляційних баз даних називаються відношеннями, що включають кортежі (екземпляри записів) і атрибути, в тому числі геопросторові, значення яких вибираються з відповідних доменів (типів даних). Вона отримала широке поширення в силу своєї математичної строгості і може бути реалізована засобами таких СКБД, як Informix, MS SQL Server, Oracle, Arc SDE (США) та ін.

Проте на сьогоднішній день існує ряд проблем створення та функціонування БКД НГІС, які необхідні для вирішення задач відображення як повітряної, так і наземної або надводної обстановки. Це обумовлено тенденцією збільшення швидкостей наземних, повітряних та підводних об'єктів і необхідністю обробки великої кількості радіолокаційних та геопросторових даних у режимі реального часу, а також подальшого відображення переміщення символів цих об'єктів на екранах геоінформаційних навігаційних систем.

Розглянемо шляхи побудови динамічних сценаріїв в НГІС на прикладі вирішення задачі моніторингу та керування повітряних суден (ПС). Варто зазначити, що розробка методів та на їх основі підсистем представлення картографічної інформації є однією з першочергових задач для забезпечення функціонування НГІС в частині відображення обстановки в районі руху ПС, зокрема на/над територією аеропорту і в прилеглих до нього зонах. При цьому з метою підвищення рівня комплексної безпеки як аеропорту, так і безпосередньо ПС необхідне точне визначення не лише місцеположення ПС, а й геооб'єктів аеропорту, навігаційних засобів, перешкод, а також

просторових об'єктів місцевості, прилеглих до аеропорту зон. Вказана інформація повинна бути доповнена даними геодезичної прив'язки аеронавігаційних орієнтирів (АНО), будов і споруд аеропорту, які мають усталені значення координат. Вимоги до сучасної граничної точності визначення геодезичних параметрів АНО приведено в табл. 1.

Таблиця 1

Визначувані характеристики АНО	Гранична точність геодезичної зйомки (2σ)
Широта, довгота	1,0 м
Висота геодезична	0,25 м
Висота нормальна (ортометрична)	0,25 м
Довжина злітно-посадкової смуги (ЗПС)	1 м
Магнітне схилення	1 градус
Пеленг	0,01 градуси

Аналіз відомих методів організації процесу представлення картографічного фону в НГІС [1-3] дозволяє виділити особливості, які необхідно враховувати при його створенні: розмір ділянки місцевості на електронній карті, її масштаб; багат шаровий характер цифрових карт; об'єктно-орієнтований характер елементів змісту карт. В цьому випадку доцільним стає застосування об'єктно-орієнтованої моделі БКД, спрямоване на зниження обсягів збереженої інформації і часу послідовного пошуку в БКД.

В об'єктно-орієнтованих БКД потрібно, щоб географічні дані були визначені як сукупності елементів. При цьому вони характеризуються серією атрибутів і параметрів їх поведінки, які

визначають їх просторові, графічні, часові, текстові/чисельні розмірності. В контексті досліджуваної предметної області прикладами таких елементів можуть служити ділянка злітно-посадкової смуги (ЗПС) і пов'язана з нею будівля вокзалу, ділянка маршруту з серією відгалужень різного розміру тощо. Така структура дозволяє уніфікувати зберігання геометрії і атрибутів при відображенні взаємопов'язаних об'єктів.

Починаючи з 2003 року, Міжнародна організація цивільної авіації ІКАО рекомендує всім країнам світу розробити масштабний ряд цифрових авіаційних карт, на яких точно подається рельєф місцевості і перешкоди, причому масиви картографічних даних про район аеропорту мають охоплювати простір навкруги аеропорту з радіусом не менше 60 км. Однак ще досі на Україні існує проблема побудови точних аеронавігаційних карт в цифровому вигляді, які створюються на основі даних топографічних карт. Тому потрібне таке геодезичне і картографічне забезпечення НГІС, яке б надало змогу створити відповідні БКД, що містять координати географічних об'єктів та елементи їх взаємного орієнтування, на основі якомога точних даних про координати АНО, будов і споруд на території аеропорту, району навкруги аеропорту, а також про координати можливих трас польотів.

Інформаційне наповнення БКД визначає вміст згенерованої електронної карти певної ділянки простору, на якій за визначеними координатами відображаються з пріоритетом символи ПС. Для кращого сприйняття інформації, що надходить, та адекватного прийняття рішень диспетчером пропонується в НГІС поточну обстановку представляти у вигляді динамічних сценаріїв з синхронною трансформацією картографічного фону та символів ПС в ході їх підльоту до аеропорту відповідно до вимог, наведених в табл. 2.

Таблиця 2

Символ ПС, найменування	Розмір символу, пікселів	Картографічний фон для обраної ділянки простору, масштаб	Відстань ПС до центру ЗПС, км
Проста точка	2x2	1 : 10 000 000 – 1 : 5 000 000	більше 1 000
Точка мікрорастр	3x3	1:5 000 000 – 1 : 1 000 000	від 1 000 до 500
Нуль	4x4	1 : 1 000 000 – 1 : 5 00 000	від 500 до 200
Простий символ	8x8	1 : 500 000 – 1 : 100 000	від 200 до 100
Хрестик в нулі	16x16	1 : 100 000 – 1 : 50 000	від 100 до 50
Стандартний символ	32x32	1 : 50 000 – 1 : 10 000	від 50 до аеропорту
Стилізоване зображення ПС	64x64	1 : 10 000 – 1 : 5 000	на території аеропорту

Для розрахунку відстані ПС до центру ЗПС використовуються декілька методів, наприклад, пеленгаційний, дальномірний та різницево-дальномірний методи.

Визначення місця розташування об'єкта-цілі з використанням позиційних методів зводиться до знаходження точки перетину ліній положення на площині або поверхонь положення в просторі. При вимірі радіолокаційною станцією (РЛС) геометричних величин: дальності, різниці або суми діяльностей, кутових координат виникають помилки, які призводять до зміщення знайдених ліній і поверхонь положення щодо справжніх. Для

визначення місця розташування об'єкта в просторі скористаємося теорією скалярного поля.

Якщо положення точки M описується декартовими координатами (x, y, z) , то за теорією скалярного поля кожному місцю розташування об'єкта можна поставити у відповідність деяку точку M в просторі і скалярну величину U , які породжують скалярне поле $U = U(M)$, коли $U = U(x, y, z)$, а за відсутності залежності від z скалярне поле є плоским: $U = U(x, y)$.

Відстань по нормалі Δn між істинною U і знайденою $U + \Delta U$ лініями або поверхнями положення (рис. 1 а) називається лінійною помилкою. Якщо n – нормальний одиничний вектор до поверхні (лінії) положення в напрямку зростання величини U , то $\text{grad}U = (\partial U / \partial n)n$, де $\partial U / \partial n$ – похідна поля в напрямку нормалі. Замінивши диференціали кінцевими приростами, отримаємо лінійну помилку у визначенні лінії або поверхні положення:

$$\Delta n = \Delta U / |\text{grad}U|,$$

яка прямо пропорційна похибці вимірювання геометричної величини і обернено пропорційна модулю градієнта поля цієї величини.

Модуль градієнта поля в декартовій тривимірній системі координат визначається:

$$|\text{grad}U| = \sqrt{(\partial U / \partial x)^2 + (\partial U / \partial y)^2 + (\partial U / \partial z)^2},$$

а для плоского поля:

$$|\text{grad}U| = \sqrt{(\partial U / \partial x)^2 + (\partial U / \partial y)^2}.$$

Пеленгаційний метод. При постійному пеленгу α лінія положення є прямою (рис. 1 б) і описується рівнянням $\alpha = \arctg(x/y)$. При цьому модуль градієнта у напрямку пеленга:

$$|\text{grad}\alpha| = 1 / \sqrt{x^2 + y^2} = 1 / R,$$

де R – відстань шуканої точки M від початку координат. Отже, помилка визначення лінії положення при пеленгації буде дорівнювати:

$$\Delta n = R\Delta\alpha, \sigma_n = R\sigma_\alpha,$$

де похибки $\Delta\alpha$ і σ_α виражені в радіанах; в градусному вимірі $\sigma_n = 0.017R\sigma_\alpha$.

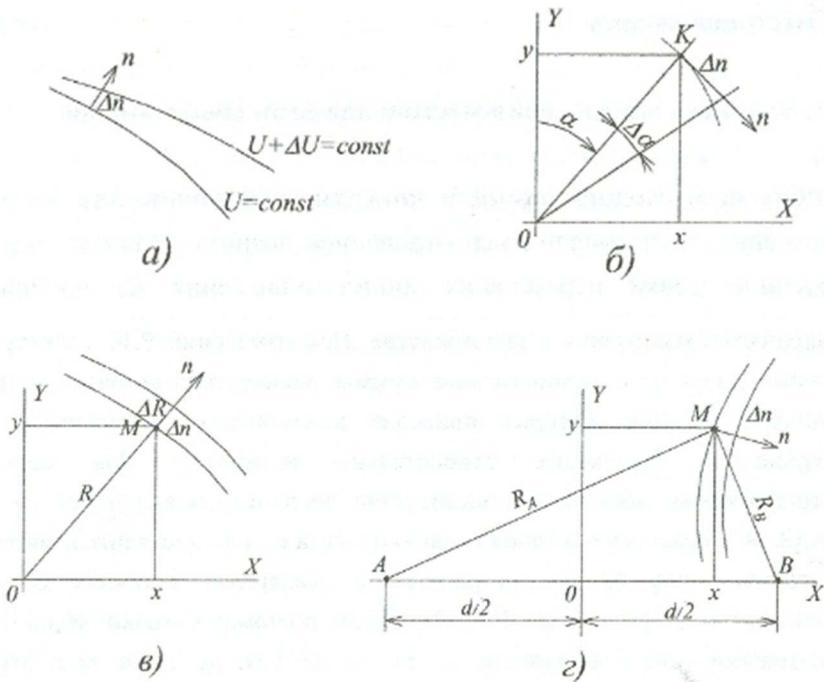


Рис. 1. Діаграми визначення лінійних помилок

Дальномірний метод. При постійній дальності R лінія положення – коло (рис. 1 в), описується рівнянням $R = \sqrt{x^2 + y^2}$. Тоді маємо:

$$|\text{grad}R| = 1,$$

тому $\Delta n = \Delta R, \sigma_n = \sigma_R$ і похибка визначення лінії положення співпадає з дальномірною похибкою.

Різницево-дальномірний метод. При постійній різниці відстаней лінія положення – гіпербола (рис. 1 з), описується рівнянням:

$$U = R_A - R_B = \sqrt{(x + 0,5d)^2 + y^2} - \sqrt{(x - 0,5d)^2 + y^2}.$$

Обчисливши модуль градієнта поля

$$|\text{grad}U| = 2 \sin(\varphi/2),$$

отримаємо лінійну помилку методу:

$$\Delta n = \Delta(R_A - R_B) / 2 \sin(\varphi / 2),$$

$$\sigma_n = \sigma_{\Delta R} / 2 \sin(\varphi / 2),$$

яка залежить від похибки виміру різниці відстаней ($\Delta(R_A - R_B), \sigma_{\Delta R}$) і від кута φ , під яким видно базу AB з точки M .

Тепер перейдемо до розгляду специфіки процесів моніторингу та керування, що стосуються надводних об'єктів. Існуюча методика навігації надводних та підводних об'єктів не попереджає ні судноводія, ні диспетчера про відхилення динаміки переміщення судна від її штатного виконання [7, 8]. Сучасні радіонавігаційні системи (РНС), включаючи і супутникові радіонавігаційні системи (СРНС), оперують з гіперболічними даними, оскільки це пов'язано з визначенням навігаційних параметрів (НП) в різницево-дальномірній РНС. Ці РНС орієнтовані на опорні станції, у тому числі і на штучні супутники Землі (ШСЗ) комплексу “Nawstar”, координати яких визначаються положенням останніх в моменти обсервації.

Проте перешкодостійкість радіонавігаційного каналу зв'язку тим вище, чим більша частина енергії прийнятого сигналу

використовується для вимірювання радіонавігаційних параметрів (РНП), що пояснює застосування поширеного методу радіонавігаційних вимірювань, заснованих на інтеграції доплерівської частоти:

$$\int_{t_1}^{t_2} F_{\partial}(t) dt = (f_0 / c) \int_{t_1}^{t_2} V_p(t) dt = (f_0 / c) [D(t_2) - D(t_1)], \quad (1)$$

де $t_2 - t_1 = \Delta t$ – фіксований інтервал часу; V_p – радіальна швидкість ШСЗ відносно споживача (судноводія); F_{∂} – доплерівський зсув частоти від часу t , а $D(t)$ – відстань між ШСЗ і споживачем.

Фіксовані значення різниці віддалей ΔD , які відповідають поверхні положення у вигляді гіперболоїда, з формули (1) визначаються як:

$$\Delta D = D(t_2) - D(t_1) = (c / f_0) \int_{t_1}^{t_2} F_{\partial}(t) dt,$$

тобто в довільні моменти часу t_i ΔD визначається з наступної формули:

$$\Delta D_i = D(t_{i+1}) - D(t_i) = (c / f_0) \cdot \int_{t_i}^{t_{i+1}} F_{\partial}(t) dt,$$

що дає i -ту поверхню положення.

Положення споживача (судноводія) характеризується точкою перетину двох або більше гіперболоїдів із землею поверхнею. Але цей метод, званий інтегральним доплерівським, не виключає неоднозначності розв'язання навігаційної задачі і усувається, як і в наземних РНС за допомогою апріорних даних про координати споживача. Крім того, при переміщенні споживача (транспортного судна) точність визначення його поточних координат залежить від точності оцінки швидкості судна.

Накладення гіперболічної інформації про місцеположення споживача (судна) на карту (меркаторську) судноводія вносить додаткові похибки.

Вищепераховані причини спонукають до вирішення задачі редукції гіперболічних РНП в прямокутні РНП, що дозволяє не лише прокладати курс споживача і безперервно (точніше, з дискретністю в одну секунду при використанні ШСЗ системи “Nawstar”) відстежувати динаміку (поведінку) судна на заданому курсі.

Розв’язок поставленої задачі досягається програмною реалізацією наступного алгоритму перерахунку геодезичних координат в системі WGS-84, одержуваних від супутникових навігаційних систем (СНС), в прямокутні координати:

1. Отримання геодезичних координат від СРНС в системі WGS-84 (градуси, мінути, долі мінут).

2. Перерахунок отриманих координат з WGS-84 на еліпсоїд Красовського 1942 року (ЕК-42).

2.1. Обчислення зсуву координат точки в ЕК-42 щодо WGS-84, для чого позначивши координати споживача, точки Q в WGS-84 через B_1, L_1, H_1 , а в ЕК-42 координати тієї ж точки Q – через B_2, L_2, H_2 , належить розрахувати:

$$\begin{aligned} \Delta B &= [-m \sin B_1 \cos L_1 - p \sin B_1 \sin L_1 + q \cos B_1 + \\ &+ ((a_2 - a_1)(N_1 e_1^2 \sin B_1 \cos B_1)) / a_1 + \\ &+ (\lambda_2 - \lambda_1)((M_1 a_1) / b_1 + (N_1 b_1) / a_1) \sin B_1 \cos B_1] / \\ &/ (M_1 + H_1), \\ \Delta L &= ((-m \sin L_1 + p \cos L_1) / \cos B_1) / N_1 + H_1, \end{aligned}$$

де B_1, L_1, H_1 – координати точки Q в WGS-84, які отримуються

по протоколу NMEA від СРНС, а коефіцієнти M_1, N_1 розраховуються за формулами:

$$M_1 = (a_1(1 - e_1^2)) / (1 - e_1^2 \sin^2 B_1)^{3/2},$$

$$N_1 = (a_1(1 - e_1^2 \sin^2 B_1)^{1/2}),$$

тут m, p, q – координати центру еліпсоїда Красовського в декартовій системі координат x, y, z , яка пов'язана з еліпсоїдом WGS-84 так, що вісь z пов'язана з віссю обертання WGS-84. Параметри m, p, q задаються оператором або встановлюють початкові значення WGS-84 і ЕК-42; a_1, a_2 – великі півосі еліпсоїдів WGS-84 і ЕК-42; λ_1, λ_2 – стиснення еліпсоїдів WGS-84 і ЕК-42; e_1, e_2 – ексцентриситети еліпсоїдів WGS-84 і ЕК-42.

При цьому вважається, що осі обертання еліпсоїдів WGS-84 і ЕК-42 є паралельними.

2.2. Обчислення координат точки Q в ЕК-42:

$$L_2 = \Delta L + L_1; B_2 = \Delta B + B_1.$$

3. Перерахунок геодезичних координат ЕК-42 в прямокутну проекцію.

3.1. Обчислення функцій широти:

$$A_2 = (N \cos B_2 \sin B_2) / 2,$$

$$A_4 = ((N \cos^3 B_2 \sin B_2)(5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4)) / 24,$$

$$A_6 = ((N \cos^5 B_2 \sin B_2)(61 - 58t^2 + t^4)) / 720,$$

$$B_1 = N \cos B_2,$$

$$B_3 = ((N \cos^3 B_2)(1 - t^2 + \eta^2)) / 6,$$

$$B_5 = ((\cos^5 B_2)(518t^2 + t^4 + 14\eta^2 - 58\eta^2 t^2)) / 120,$$

де: $\eta_2 = N/M - 1$; $t_2 = tg^2 B_2$; M – радіус кривизни меридіанного

перетину; N – радіус кривизни нормального перетину.

3.2. Обчислення прямокутних плоских координат:

$$x = X + a_2 l^2 + a_4 l^4 + a_6 l^6 + \Delta x,$$

$$y = b_1 l + b_3 l^3 + b_5 l^5 + \Delta y,$$

де x – довжина дуги меридіана від екватора до паралелі даної точки; l , ($l = L_2 - l_0$) – довгота щодо осьового меридіана, зазвичай не перевищує 3° ($0,0523$ радіан); $\Delta x, \Delta y$ – поправки, що вводяться при $l > 7^\circ$.

Відображення місця РО в прямокутній проекції здійснюється відповідно до координат, отриманих в п. 3 наведеного алгоритму.

До вищеприписаного алгоритму і його математичного забезпечення розроблено програмний продукт, який при роботі з прийомоіндикаторами типу GPS, зокрема з прийомоіндикатором типу СН-1311, і ПЕОМ, сумісною з ІВМ РС, дозволяють візуалізувати на екрані монітора не тільки заданий курс споживача, але і відхилення від нього РО (судна) з точністю до 2-3 метрів, дискретно через кожну секунду, що істотно підвищує точність судноводіння і проведення геофізичних робіт на акваторіях [14-17].

У верхній частині головного вікна програми розташовано інтерактивне меню користувача, яке дозволяє здійснювати необхідні налаштування програми. В правій частині цього ж вікна відображається поточна інформація, що поступає від прийомоіндикатора – координати, швидкість, відхилення судна і т.д.

На рис. 2 стрілкою відображений об'єкт, що рухається по заданому маршруту, виділеному суцільною чорною лінією. Маршрут (як приклад), складається з шести контрольних точок, які позначено білими кругами малого діаметра. В кожну з цих заданих точок об'єкт повинен «зайти», тобто тут представлена інформація

про задання маршруту, величину прикордонних зон і т.д. Колом (червоним на кольоровому моніторі), з діаметром заданим оператором, позначено область, при заході в яку вважається, що об'єкт досяг заданої точки, рис. 3, 4.

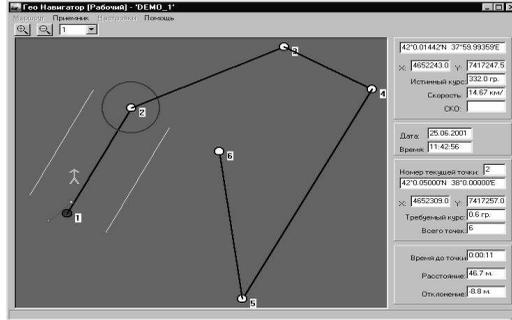


Рис. 2. Маршрут проходження судна і його місце перебування

Лініями (світло-зеленими на кольоровому моніторі), паралельними маршруту, задано межу можливого відхилення об'єкта від заданого маршруту. Процес руху об'єкта по маршруту демонструється на екрані монітора лінією (темно-зеленого кольору), при відхиленні об'єкта від заданого маршруту в правому нижньому кутку екрана відображається чисельне значення цього відхилення. У разі виходу РО за поле допуску (за задані межі допустимого відхилення від маршруту), чисельне значення цього відхилення виділяється на моніторі жовтим кольором. Після досягнення об'єктом заданої точки, остання позначається червоним кольором, (рис. 5).

Крім того, на екрані дисплея представляється інформація про відстань РО до заданої точки, час його подолання на поточній швидкості і відхилення від неї при поточному значенні курсу судна, що значно спрощує задачу управління судном.

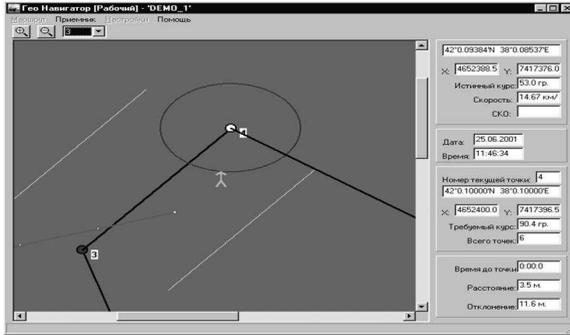


Рис. 3. Судно в точці зміни азимута маршруту

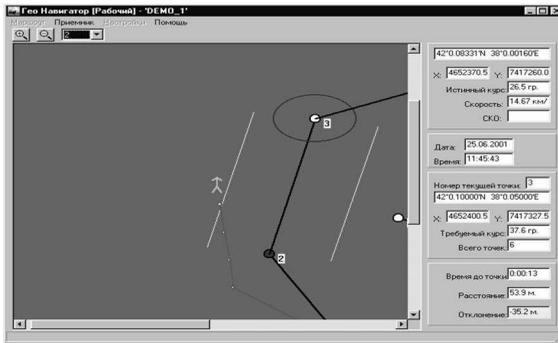


Рис. 4. Судно на межі фарватеру

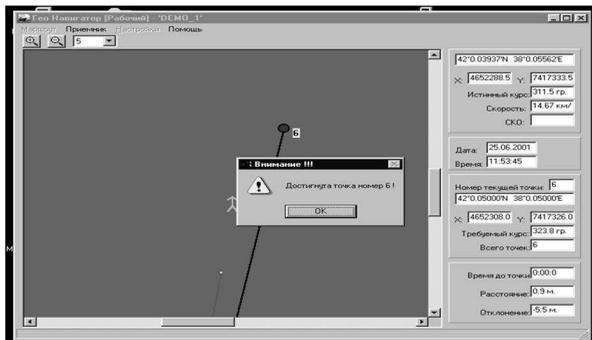


Рис. 5. Судно в пункті призначення

На екран монітора може накладатися картографічна інформація або інформація радіолокаційного забезпечення, що дозволяє судноводію або диспетчеру своєчасно ухвалити адекватне рішення і знизити вірогідність виходу з фарватеру і зіткнення суден.

Висновки

У статті представлено методи та засоби побудови динамічних сценаріїв в навігаційних геоінформаційних системах, які базуються на врахуванні вимог до сучасної граничної точності визначення геодезичних параметрів АНО, а також вимог до трансформації зображень символів ПС і зміни масштабу картографічного фону. Їх реалізація включає: процес створення баз картографічних даних, організацію визначення координат рухомого об'єкта за допомогою РЛС, а також процедури відображення руху динамічних об'єктів на створеному картографічному фоні згідно з отриманими координатами. Даний комплекс засобів дозволяє більш ефективно вирішувати задачу моніторингу та управління рухом повітряних, надводних та підводних об'єктів.

Єфімов Г.В., к.н.держ.упр., с.н.с.

Середенко М.М.

Ільницький І.Л.

АСВ

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ПЛАНУВАННІ І ПРОВЕДЕННІ АНТИТЕРОРИСТИЧНИХ (ПРОТИДИВЕРСІЙНИХ) ТА МИРОТВОРЧИХ ОПЕРАЦІЙ

Глобальні зміни в світі на початку ХХІ століття призвели до кардинальної перестановки сил на міжнародній арені і сприяли

корекції концептуальних поглядів світової спільноти і окремих держав на проблеми як власної, так і міжнародної безпеки. Раніше апробовані форми і способи врегулювання конфліктних ситуацій в нових міжнародних умовах опинилися недостатньо ефективними, що зажадало перегляду всієї концепції використання формувань військового призначення у воєнних конфліктах сучасності, а особливо у внутрішніх військових конфліктах та миротворчих операціях.

Бойові дії у південно-східному регіоні України засвідчили про застосування противником нових підходів до ведення збройної боротьби, що підкреслює необхідність застосування нових інформаційних технологій (ІТ), особливо геоінформаційних систем (ГІС) як при організації вогневого ураження противника, так і для забезпечення живучості та відновлення боєздатності власних військових формувань.

На меті та особливостях проведення зазначених операцій зупинятися не будемо, цим проблемам присвячено чимало досліджень і робіт. Разом з цим, накопичений досвід свідчить, що ефективно вирішення складних завдань під час цих операцій практично неможливо без використання нових ІТ.

В сучасних умовах ГІС може бути визначена як система управління базами даних, яка призначена для роботи (збору, зберігання, структуризації, аналізу і виводу) з територіально-орієнтованою інформацією. Найважливішою особливістю ГІС є спроможність пов'язувати картографічні об'єкти з їх властивостями (атрибутами). Кожному картографічному об'єкту ставиться у відповідність рядок таблиці (запис у базі даних) з атрибутивною інформацією, що і визначає основні функціональні можливості ГІС.

Технологія використання ГІС дозволяє об'єднати великі обсяги картографічної і тематичної інформації в єдину систему і

створити узгоджену цифрову структуру для аналізу територіальних даних. ГІС відкривають нові шляхи для комбінування інформації про території і відображення результатів на основі даних про просторові зв'язки, що має принципове значення для підвищення якості управління при плануванні і проведенні антитерористичних (протидиверсійних), миротворчих операцій. ГІС-технології об'єднують традиційні операції з базами даних, такі як запит і статистичний аналіз з перевагами повноцінної візуалізації даних і їх географічного (просторового) аналізу. Це якраз відрізняє ГІС від інших інформаційних систем і забезпечує унікальні можливості для їх застосування при вирішенні широкого спектра завдань, які пов'язані, в першу чергу, з прийняттям рішень, плануванням дій і прогнозом їх наслідків.

Будь-яка область застосування геоінформаційних систем припускає виконання наступних п'яти основних процедур роботи з даними: введення, маніпулювання, управління, запит і аналіз, візуалізація.

При плануванні і проведенні антитерористичних (протидиверсійних), миротворчих операцій ГІС найбільш ефективна як система представлення інформації, оскільки забезпечує значну наочність вихідних даних у порівнянні із звичайними географічними картами, а крім того, дозволяє вирішувати багато аналітичних завдань, що використовують просторову інформацію.

Аналіз планування і проведення миротворчих операцій дозволяє виділити наступні області, де застосування геоінформаційних систем може дати найбільший ефект.

Перша – картографування, зокрема введення даних спостережень, складання топографічних, гідрографічних і інших природних і спеціалізованих карт, створення схематичних планів і карт за космічними даними. ГІС дозволяє здійснювати візуалізацію

картографічної інформації, що недоступно для паперових карт. Тривимірне представлення місцевості з конкретної точки місцезнаходження спостерігача (її віртуальний обліт) дасть можливість керівнику операції більш повно представити картину дій що відбуваються, чим з використанням звичайної карти.

Друга – аналіз місцевості, що включає визначення зон видимості і профілів місцевості, параметрів маршрутів при переміщенні військових колон, шляхів доступу до об'єктів і тому подібне.

Слід зазначити, що два близькі за змістом завдання – вибір оптимального маршруту за умов наявності транспортної (наприклад, дорожньої) мережі і при пересуванні по бездоріжжю – в геоінформації істотно розрізняються. Кожне передбачає створення певної організації даних і математичного апарату. Перше завдання відноситься до групи завдань аналізу просторових мереж (графів) і спирається на векторне представлення даних; друге використовує растрову модель даних і методи мінімізації на оцінній поверхні. І та і інша можуть розрізнятися за складністю, наприклад, включати бар'єри – ділянки, лінії, крапки на лініях (дорогах), які повністю непрохідні або такі, що певною мірою ускладнюють пересування. Для задачі визначення оптимального маршруту на заданій дорожній мережі, рішення може проводитися з урахуванням лише відстані (тобто довжини ліній, що складають дорожню мережу) або якихось інших характеристик (наприклад, середнього часу руху).

Третя – моделювання зазначених операцій з урахуванням особливостей місцевості, на якій вона проводиться. Зміна конфігурації рельєфу, переміщення наземної техніки і авіації може відображатися в режимі реального часу. Це дозволяє визначити ефективність різних варіантів залучення сил та засобів як в ході планування, так і при практичній реалізації плану операції, а з

урахуванням актуалізованої просторової інформації – забезпечити своєчасну реакцію на зміни обстановки.

Четверта – знаходження оптимального місцеположення об'єкта і розподіл ресурсів. У всіх завданнях, пов'язаних з ресурсами (що розуміються узагальнено), існують два типи об'єктів: джерела ресурсів і споживачі ресурсів. В умовах завдання знаходження оптимального місцеположення об'єкта задаються: критерії, просторовий розподіл можливих споживачів ресурсів, існуюча транспортна мережа, що визначає можливості їх доступу до нового (шуканого) об'єкта, додаткові просторові обмеження.

П'ята – навігаційні системи. Застосування геоінформаційних систем, які суміщені з навігаційними засобами, дозволяє пілотові літака або водієві рухомого засобу точно визначити своє положення з прив'язкою до карти, зображеної на екрані комп'ютера (масштаб карти може при необхідності укрупнюватися або зменшуватися).

Шоста – тренажери, які застосовуються для підготовки військових фахівців (льотчиків, водіїв бойових машин тощо). Використання ГІС дозволяє максимально наблизити заняття до реальних умов. Важко переоцінити значення таких систем з погляду функціональної ефективності і економії засобів, якщо врахувати, що з їх допомогою легко моделювати різні критичні і нестандартні ситуації.

Крім того, система може застосовуватися для виробництва твердих копій карт, які спеціально пристосовані під імітаційні завдання. На цих картах повністю відображаються тільки ті параметри місцевості, які мають безпосереднє відношення до вирішення поставленого завдання, а інші характеристики або зовсім відсутні, або вводяться з меншим ступенем деталізації. Такі карти вважаються найбільш наочними для завдань моделювання

бойових дій на місцевості, легко читаються всіма категоріями військовослужбовців.

Сьома – розвідка, включає збір і аналіз різноманітної інформації про цілі і об'єкти протиборчих сторін, переміщення військових підрозділів і бойової техніки, місця розміщення особового складу і техніки, зберігання боєприпасів на території проведення операції тощо. За допомогою ГІС вся маса зібраної первинної інформації може бути відповідним чином структурована, проаналізована і візуалізована.

Восьма – прикордонний контроль. ГІС може використовуватися при прикордонному контролі, що включає імміграційний контроль; локалізацію і ізоляцію транспортних засобів зі зброєю, наркотиками, порушниками кордону, патрулювання кордону і оповіщення про місце порушення прикордонної смуги, візуалізацію пошуку порушників.

Дев'ята – класифікація території за сукупністю ознак. Дана проблема може вирішуватися із застосуванням методів багатовимірних класифікацій, де об'єктом є яка-небудь невелика ділянка місцевості, елементарна одиниця заданої схеми території. Але іноді виникають завдання районування, що вимагають об'єднання різних типів просторових завдань. Наприклад, з допомогою ГІС можна виявити мету і задуми антидержавних озброєних формувань, етнічних чищень, отримати наочне відображення на карті складу населення району до і після чищення, число загиблих і зниклих безвісти унаслідок геноциду, місця зруйнованих об'єктів культури, концентраційних таборів і масових поховань, області, які контролюються протиборчими сторонами тощо. Ці дані можна «зв'язати» один з одним в просторовому і тимчасовому аспектах, щоб прослідкувати ситуацію в динаміці. Так, при аналізі конфлікту Косовського використання ГІС дозволило скласти карти, на яких були вказані місця змішаного

мешкання сербів і албанців та населені пункти, де розміщувалися особи однієї національності; проводити аналіз поетапного переміщення населення в ході розвитку конфлікту; визначати межі місць, де значна небезпека зіткнень на етнічному ґрунті.

Таким чином, використання ГІС стає об'єктивною реальністю на різних етапах планування і проведення антитерористичних (протидиверсійних), миротворчих операцій, в свою чергу це вимагає обґрунтованого вибору відповідного інструментального засобу з тих, що є на ринку товарів провідних країн світу.

Краснощоків О.Є.
Маслов О.А.
ДКА України ЗЦРС

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЗС УКРАЇНИ

Вступ

Аналіз поглядів військово-політичного управління провідних іноземних держав на характер, засоби і способи ведення сучасної війни, досвід побудови Збройних сил та їх застосування у війнах і військових конфліктах свідчить, що основним змістом збройної боротьби стає протидія військам, оснащених автоматизованими системами і комплексами високоточної зброї, здатних в короткі терміни вирішувати різні стратегічні та оперативні завдання. Найбільш повне виконання умов і вимог інформаційно-розвідувального забезпечення сучасних бойових дій можливо при використанні найновіших інформаційних технологій, і в першу чергу – космічних.

Аналізуючи збройні конфлікти, в майбутньому необхідні кардинальні зміни, пов'язані з міждержавними відносинами, в розвитку науки, техніки і озброєння, а також у військовому будівництві, плануванні, військовому мистецтві. При цьому, одним із головних напрямів є бойове забезпечення дій Збройних сил України із застосуванням космічних засобів.

При розгляді можливостей щодо забезпечення бойових дій ЗС України високі результати можуть бути отримані тільки при наявності розвинутої і ефективної системи контролю та аналізу космічної обстановки (СКАКО).

До теперішнього часу в нашій країні створена і проходить

дослідну експлуатацію дана система. СКАКО функціонує в напівавтоматичному режимі та здійснює обробку інформації про космічні об'єкти (КО) на висотах до 40 тис. км. Дані надходять від оптико-електронних станцій, від спеціалізованих астрономічних обсерваторій АН України, з відкритих джерел INTERNET. Але основним джерелом координатної інформації СКАКО є національні радіотехнічні засоби. В Україні є два радіотехнічних комплекси, але один в окупованому Криму, а інший не використовується через дорожнечу експлуатації.

Аналіз застосування космічних засобів у періоди підготовки та проведення операцій проти Іраку в зоні Перської затоки, операції в Югославії, і на жаль, в Україні, та застосування космічних засобів у період мирного часу такими країнами, як США, Росія, Франція, Ізраїль, ФРН визначили основні завдання використання СКАКО в інтересах Збройних Сил:

1. Забезпечення бойової діяльності (інформаційне забезпечення).
2. Забезпечення виявлення перших ознак підготовки противника до ведення бойових дій.
3. Оперативне спостереження за космічною обстановкою.
4. Вирішення інших завдань забезпечення бойових дій.

В умовах зростання ролі контролю космічного простору в рішенні військових і мирних завдань у СКАКО з'являються нові завдання:

- інформаційне забезпечення підтримки реалізації Україною своїх прав з використання космічного простору;
- інформаційне забезпечення протидії засобів космічної розвідки;
- екологічний моніторинг космічного простору;
- контроль за випробуваннями і можливим розгортанням елементів системи протиракетної оборони (ПРО) космічного базування.

Забезпечення бойової діяльності Збройних сил України

Завоювання військової переваги в космосі в частині видової розвідки, зв'язку та навігації стає гарантом успіху сучасної воєнної кампанії. Під цим розуміється така ситуація, в якій збройні сили володіють повною інформацією про пересування, дислокацію противника, а також мають можливість проводити таємні пересування, маскування техніки та особового складу, знаючи інформацію про прольоти розвідувальних космічних апаратів (КА) над територіями дислокації та маршрутів здійснення маршів, здійснювати чітку прив'язку на місцевості, що дозволяє ефективно проводити необхідні маневри і проводити вдалі наступальні операції за підтримки артилерійського та ракетного озброєння.

Розуміння військової космічної переваги поширюється також на недопущення використання противником космічного зв'язку, сигналів точної навігації, розвідувальних, метеорологічних та інших даних, одержуваних за допомогою власних або іноземних (міжнародних) космічних засобів.

Для виконання завдань, пов'язаних із забезпеченням ЗС України та інших державних військових формувань інформацією про стан та зміни космічної обстановки над зонами та районами проведення військових операцій, необхідно повною мірою застосовувати СКАКО, так як інформація, що надається системою на даний момент, набуває стратегічної актуальності.

Виявлення ознак підготовки противника до війни

Планування використання сил і засобів ймовірного противника починається задовго до початку перших активних наземних, повітряних і морських операцій на традиційних театрах воєнних дій.

Система контролю має можливість виявляти перші ознаки майбутнього початку бойових дій.

Підготовка до ведення бойових дій у сучасних умовах

передбачає попередню підготовку своїх угруповань КА.

Так, основними ознаками підготовки і початку бойових дій у космосі вважаються:

- нарощування космічного угруповання;
- зміна режимів роботи КА;
- одночасна зміна параметрів орбіт кількома КА;
- одночасний вихід з ладу або зникнення вітчизняних КА.

Виявлення фактів зміни космічної обстановки

Наземна військова кампанія РФ з анексії АР Крим та дестабілізації в Донецькому та Луганському регіонах з метою подальшої їх анексії проходить в тісному зв'язку з використанням Російської системи контролю космічного простору і характеризується використанням військових та цивільних супутникових систем (розвідка, зв'язок та навігація).

Для забезпечення терористичних угруповань РФ даними про місця дислокації та пересування частин, підрозділів Збройних сил України та підрозділів Антитерористичної операції використовуються наявні космічні апарати видової розвідки РФ.

Для забезпечення навігації Збройними силами РФ, незважаючи на те, що в них є вітчизняна система навігації ГЛОНАСС, досі використовуються дані, які отримуються з системи GPS.

Також для отримання видової інформації імовірно використовуються космічні апарати дистанційного зондування Землі як національні, так і КА Держав, членів Митного союзу.

Після початку збройного конфлікту в Донецькому та Луганському регіонах одним з головних завдань СКАКО став постійний контроль і аналіз угруповань КА зв'язку, навігації та видової розвідки, які належать РФ.

Відслідковувалися і на даний момент відслідковуються всі запуски КА, які належать РФ. Проводиться постійний моніторинг

угруповань КА РФ щодо здійснення маневрів для зміни орбіт. Був проведений детальний аналіз всіх КА, які належать РФ на предмет діючий недіючий.

В ході проведеного аналізу персоналом СКАКО було виявлено ряд КА РФ, які могли забезпечувати терористичні підрозділи необхідною видовою інформацією про місця дислокації ЗСУ та підрозділів АТО. Про дані факти було оперативно оповіщено керівництво ДКА України та дані КА оперативно внесені до каталогу космічних об'єктів, які супроводжуються.

Як результат, СКАКО в ході проведення робіт з оцінки космічної обстановки виявила факт зміни та доповнення угруповання КА видової розвідки РФ, що свідчило про те, що найближчим часом будуть проводитись військові операції за участю терористичних угруповань та збройних сил РФ.

Використання інформації СКАКО для спростування або підтвердження фактів, пов'язаних з використанням заборонених методів війни та застосування забороненої зброї

РФ на прикладі України впроваджує новий вид війни – гібридну війну. Це військове протистояння нового типу, яке проводиться без офіційного оголошення війни, при якому використовується не тільки особовий склад військових формувань в форматі ополчення та терористичних угруповань, роль яких відіграють кадрові військовослужбовці та бойова техніка, але ще проводиться масована дезінформація та різноманітні провокації (в тому числі терористичні акти) зі сторони агресора відносно мирних громадян.

В часи складної політичної обстановки такі провокації мають дуже тяжкі наслідки для сторін конфлікту. При таких обставинах дуже важливо мати достовірну інформацію в океані «брехні» та доводити свою непричетність до то того чи іншого випадку.

Один з прикладів такої провокації є паплюження України та її Збройних сил в причетності до катастрофи рейсу МН-17.

Як стало відомо з джерел масової інформації, 17 липня 2014 року рейс МН- 17 вилетів з Амстердаму о 13:30 за київським часом та прямував до міжнародного аеропорту "Куала-Лумпур". За інформацією джерел на борту літака було 280 людей та 15 членів екіпажу. Зв'язок із літаком перервався близько 16:20. Літак був збитий над територією м. Торез, Україна.

За даними контррозвідки Служби безпеки України, зенітна ракета, що вразила Boeing-777 над Донбасом, була випущена зі зенітно-ракетного комплексу «Бук-М» в районі м. Сніжне Донецької області.

Після відчайдушних спроб приховати факти застосування ракетного комплексу терористами та керівництвом РФ в засоби масової інформації були надані нібито докази того, що рейс МН-17 був збитий українськими військовими з українського комплексу «Бук-М». Причому ці фотознімки нібито отримані за допомогою Російських КА видової розвідки. І як докази – опублікувало серію фотознімків, де, ніби то зафіксована стартова позиція «Бук-М» на момент збиття мітка і її відсутність після катастрофи.

За даними фактами, персоналом групи оперативного управління була проведена аналітична робота щодо підтвердження або спростування даної інформації.

Для аналізу були взяті всі діючі космічні апарати видової розвідки РФ, які потенційно мали можливість проводити розвідку над заданим районом в заданий час.

Прольоти деяких КА РФ в заданому інтервалі часу над територією України відсутні. Можливість фіксування фактів стосовно катастрофи «Боїнг-777» рейсу МН-17 за даними КА відсутня.

Один з КА РФ видової розвідки на заданому інтервалі

часу проходив над центральними районами України. Але зона огляду бортової апаратури цього КА не пролягала над районом проведення АТО та районом катастрофи «Боїнг-777» рейсу МН-17. Можливість фіксування фактів стосовно катастрофи «Боїнг-777» рейсу МН-17 даним КА відсутня.

Тим самим персонал СКАКО в даному випадку надав керівництву ДКА України необхідну інформацію для підтвердження або спростування наклепів з сторони агресора щодо спричинення шкоди цивільним особам військовослужбовцями ЗС України.

За даними аналізу, КА видової розвідки РФ не могли отримати фотознімки території катастрофи та нібито позиції зенітно-ракетного комплексу «Бук-М». РФ в засобах масової інформації як завжди надала неправдиву інформацію, що було підтверджено СКАКО.

Катастрофа рейсу МН-17 зазначила ще один напрям розвитку СКАКО – підтвердження або спростування різноманітних фактів.

Висновки

Військові конфлікти останніх років і події, що відбуваються в Україні підвели ризик під військовим минулим і позначили собою перехід до війн нової епохи. Застосування принципово нових засобів боротьби відкрило новий напрям в історії війн – війн високих технологій і «інтелектуальної» зброї, які практично нанівець звели кількісну перевагу в особовому складі та із застосуванням звичайного озброєння.

Досвід останніх і нинішніх військових конфліктів свідчить про істотне посилення ролі КА бойового призначення. Космічні апарати бойового призначення виконують розвідувальні функції, виявлення старту балістичних ракет і ядерних вибухів, навігації, зв'язку, метеорології, топогеодезії.

Для вирішення військових завдань в космосі, через космос і з космосу створюються різні космічні системи військового і подвійного призначення.

У зв'язку з цим використання системи контролю та аналізу космічної обстановки (СКАКО) в інтересах Збройних Сил на сучасному етапі набуває особливої важливості.

Планування використання сил і засобів ймовірного противника починається задовго до початку перших активних наземних, повітряних і морських операцій на традиційних театрах воєнних дій.

Система контролю виявляє перші ознаки майбутнього початку бойових дій і в подальшому бере участь у повсякденній та бойовій діяльності всіх видів Збройних Сил України.

СКАКО має забезпечити контроль за діями різних країн в космічному просторі, появою нових космічних систем, окремих КА, встановленням їх національної належності і призначення, елементами орбіт та інших характеристик, визначенням районів зосередження інтересів угруповань іноземних розвідувальних КА.

Щодня фахівцями СКАКО проводиться аналітична робота з аналізу космічної обстановки, на основі аналізу формується та надається відповідна інформація до керівництва ДКА України.

Як наша армія накопичує досвід ведення бойових дій, так і система контролю космічного простору розвиває військову складову. Так в державі необхідно мати розвинену систему засобів контролю космічного простору, яка дозволить повною мірою вирішувати питання, пов'язані з безпекою нашої держави.

Москаленко С.С.
Онищенко Є.І.
ДКА України ЗЦРС

**СУЧАСНИЙ СТАН, ВІДНОВЛЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ
КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В НОВИХ УМОВАХ
СЬОГОДЕННЯ ТА ЇЇ РОЛЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ
ОБОРОНОЗДАТНОСТІ УКРАЇНИ**

Вступ

Система контролю та аналізу космічного простору України – це національне надбання, національна гордість, тому, що в світі є тільки дві держави, які довгий час були монополістами в даній сфері, які мають свої системи контролю космічного простору – це Сполучені Штати Америки та Російська Федерація (РФ).

Основним показником таких систем є головний каталог космічних об'єктів (КО), на основі якого фахівцями з контролю космічного простору проводяться різноманітні розрахунки, прогнозування тощо. Призначення систем контролю космічного простору – це володіння повною, незалежною, достовірною та точною інформацією про стан космічного простору.

З 4 березня 1997 року згідно з Указом Президента № 202/97 «Про заходи щодо подальшого розвитку космічних технологій» створена Система контролю космічного простору України, яка з самого початку гідно зайняла місце серед подібних систем контролю космічного простору США та РФ.

Напрямок контролю та аналізу космічної обстановки є одним з пріоритетних у розвитку космічної галузі України, а зважаючи на події останніх місяців, набуває актуальності використання

інформації про стан космічно обстановки Збройними силами України та іншими державними установами.

З 1 лютого 2006 року у відповідності з наказом Генерального директора НКАУ № 23 від 3 лютого 2006 року Система контролю та аналізу космічної обстановки введена в дослідну експлуатацію.

Національна система контролю та аналізу космічної обстановки СКАКО виконує завдання з контролю та аналізу космічної обстановки, та в світі останніх подій, які пов'язані з анексією АР Крим та вторгненням військ РФ на територію України, задачі, які пов'язані із забезпеченням Національної безпеки і оборони України.

На даний час в космічному просторі знаходиться близько 100 тисяч різноманітних космічних об'єктів.

Знання про їх стан, можливий напрямок руху, параметри орбіт, зовнішній вигляд, склад бортової спеціальної апаратури дозволяє використовувати цю інформацію при фаховому тлумаченні і аналізі, як для цивільних так і для військових потреб.

З моменту створення СКАКО і до початку подій, пов'язаних з анексією АР Крим, на базі Національного центру управління та досліджень космічних засобів (НЦУВКЗ) був створений та функціонував ключовий аналітично-інформаційний підрозділ системи контролю – Центр контролю та аналізу космічної обстановки (ЦКАКО).

Після відомих всім подій, а саме анексії АР Крим РФ, НЦУВКЗ м. Євпаторія з усіма оптичними вимірювальними засобами, що знаходились на його території були втрачені, так само були втрачені Південний центр радіотехнічного спостереження, система передачі даних, комплексна система захисту інформації СКАКО.

Майже все керівництво НЦУВКЗ м. Євпаторія, починаючи з начальника НЦУВКЗ і закінчуючи керівниками рівня начальників секторів, у більшості перейшли на бік окупаційних військ РФ. Всі апаратні засоби та технічні будівлі були взяті під контроль військовослужбовцями РФ. СКАКО на той момент тимчасово припинила функціонування.

Незважаючи на події, що відбулися, група офіцерів колишнього ЦКАКО м. Євпаторія в кількості дев'яти осіб (загальна кількість офіцерів НЦУВКЗ, які не зрадили Україну, склала близько 70 осіб), збирала необхідну документацію, наукові та практичні напрацювання, ліцензійні програмні комплекси СКАКО і на свій страх і ризик вивезла їх у Західний центр радіотехнічного спостереження (ЗЦРС).

З перших днів передислокації в ЗЦРС група офіцерів оперативно розгорнула вивезені програмні комплекси СКАКО, винайшла можливість забезпечення обчислювальними засобами за особистий рахунок і почала виконувати завдання, пов'язані з контролем космічного простору. Інформація від СКАКО не надходила всього три доби!

У ситуації, яка склалася, розгортання системи до працездатного стану за такий короткий проміжок часу, – це відмінний показник злагожденості і професійного підходу офіцерського складу до виконання функціональних обов'язків, який знає і професійно виконує завдання з контролю та аналізу космічної обстановки.

Основна частина

Відновлення функціонування СКАКО після втрати наземного вимірювального комплексу в АР Крим (м. Євпаторія) та відновлення організаційно-штатної структури, головного аналітично-інформаційного підрозділу СКАКО – Центру контролю та аналізу космічної обстановки на базі Західного центру

радіотехнічного спостереження (м. Мукачеве) з урахуванням ситуації, яка склалася в Україні, вкрай необхідне.

А питання контролю космічного простору в цілях підтримки обороноздатності України актуальне, як ніколи.

Згідно із Законом України «Про затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013-2017 роки» № 439-VII від 5 вересня 2013 року, Система контролю та аналізу космічної обстановки є джерелом стратегічної інформації про діяльність міжнародного співтовариства в космосі та одним з важливих елементів забезпечення безпеки та оборони України.

Не дивлячись на труднощі, організаційно-штатні зміни та проблеми, що виникли після передислокації частини офіцерів бувшого ЦКАКО з АР Крим в ЗЦРС, завдання з контролю та аналізу космічної обстановки виконуються в міру своїх поточних можливостей.

На даний час СКАКО України проходить етап відновлення та модернізації, але процеси проходять не так швидко, як необхідно, особливо в той час, коли інформація від СКАКО необхідна Збройним силам України та іншим військовим формуванням. Не дивлячись на це, СКАКО функціонує та надає необхідну інформацію в Державне космічне агентство України, яке, в свою чергу, інформує зацікавлених споживачів.

Для виконання завдань з контролю космічного простору в структурі ЗЦРС тимчасово (до визначення і відновлення відповідного штатного розкладу, який буде відповідати технічному завданню зі створення СКАКО) створена група оперативного управління (ОУ) з складу офіцерів, виведених з АР Крим. Налагоджена взаємодія з споживачами інформації, відновлюються зв'язки з представниками промисловості, які займаються

програмно-технічним супроводом розроблюваної системи. Організовано цілодобове оперативне чергування.

В даний момент персонал групи ОУ виконує завдання СКАКО відповідно до положення про дослідну експлуатацію.

Персоналом групи ОУ проводяться наступні роботи:

- ведення головного і часткового каталогів космічних об'єктів;

- планування сеансів спостереження як для оптичних засобів НЦУВКЗ, так і для національних засобів астрономічних обсерваторій;

- прийом, обробка і уточнення орбітальних параметрів космічних об'єктів із складу часткового каталогу космічних об'єктів за результатами, які отримані від оптичних засобів;

- прогнозування та видача трас прольотів і смуг огляду бортової апаратури іноземних розвідувальних космічних апаратів (КА), при цьому особлива увага приділяється КА РФ. Дана інформація видається з метою підвищення обороноздатності України;

- видача інформації по космічних об'єктах, які припиняють своє існування;

- прогнозування небезпечних зближень КО з національними космічними апаратами;

- видача інформації про стан космічної обстановки зацікавленим споживачам.

Споживачі інформації СКАКО:

- державне космічне агентство України;

- Національний центр управління та випробувань космічних засобів;

- в/ч А0735;

- ДКБ «Південне»;

- Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України, м. Київ.

Враховуючи втрату вимірювальних засобів в АР Крим, на даний час для забезпечення СКАКО координатною інформацією по космічних об'єктах, що знаходяться на навколосемній орбіті, залучаються вимірювальні засоби, які структурно входять до складу СКАКО.

Вимірювальні засоби, які структурно входять до складу СКАКО:

- радіолокаційна станція 5Н86 «Дніпро», м. Мукачєво.
- квантово-оптична система «Сажень-С», м. Дунаєвці.

Втрачені у зв'язку з анексією АР Крим, вимірювальні засоби СКАКО:

- радіолокаційна станція 5Н86 «Дніпро», м. Севастополь;
- квантово-оптична система «Сажень-С», м. Євпаторія;
- автоматизована оптична система АЗТ-8, м. Євпаторія.

Для забезпечення СКАКО додатковою вимірювальною інформацією по КО для компенсації втрачених вимірювальних засобів в АР Крим та розширення функціональних можливостей СКАКО на даний час швидкими темпами проходить процедура залучення до виконань завдань з контролю та аналізу космічної обстановки додаткових оптичних вимірювальних засобів, які раніше не входили до складу СКАКО.

Перспективні оптичні засоби спостереження СКАКО:

- оптичні засоби Науково-дослідницького інституту «Миколаївська астрономічна обсерваторія», м. Миколаїв;
- оптичні засоби Науково-дослідницького інституту «Астрономічна обсерваторія» Одеського національного університету, м. Одеса;
- оптичні засоби Ужгородського національного університету, м. Ужгород;

- оптичні засоби Львівського політехнічного національного університету, м. Львів.

Також на початку листопада 2014 року до ЗЦРС були передані оптичні засоби «Рутил» та «Гранادا». Раніше ці оптичні засоби стояли на балансі Міністерства оборони України та використовувалися підрозділами топогеодезичної прив'язки Збройних сил України.

Дані оптичні засоби після модернізації, заміни застарілої оптики та приладів ресстрації на сучасні аналоги будуть виконувати завдання з виявлення, супроводження та вимірювання параметрів руху космічних об'єктів на широкому діапазоні висот. На базі ЗЦРС планується реалізувати оптичну систему «бар'єрного» типу, принцип роботи якої буде організовано на кшталт роботи оптичного «радару».

Найближчим часом очікується доставка та встановлення на базі ЗЦРС мобільного телескопа розробки НДІ «Миколаївська астрономічна обсерваторія», який буде працювати в автоматичному режимі по космічних апаратах з різними типами орбіт.

Всі вищезазначені модернізації, запровадження та доробки здійснюються згідно з Законом України «Про затвердження Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013-2017 роки», «Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року» та «Плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року».

В даних нормативних актах чітко прописано роль, місце, значення, взаємодія та шляхи розвитку Системи контролю та аналізу космічної обстановки України.

Знаючи важливість інформації, яку надає СКАКО, та необхідність просторового рознесення баз спостереження за КО на

території України і не тільки, виникає потреба залучення існуючих в ЗС України оптичних та радіотехнічних засобів спостереження (якщо такі існують та в змозі проводити моніторинг хоча б ближнього космосу), які, окрім своїх основних задач за призначенням, можуть, під час їх виконання, надавати необхідну інформацію і СКАКО.

Пропонується обговорити дане питання з представниками відомств, частин та підрозділів, в розпорядженні яких є необхідні СКАКО засоби спостереження, і в разі знаходження спільних точок дотику заключити договори про науково-технічну співпрацю.

Висновки

Відновлення СКАКО на сучасному етапі передбачає розробку нової концепції побудови всієї системи та налагоджування співпраці та взаємодії з силовими підрозділами України.

Це пов'язано з тим, що, до теперішнього часу роботи зі створення СКАКО велися без урахування військових можливостей даної системи (хоча вони були закладені з самого початку) і обставин, пов'язаних з військовою агресією РФ, до якої, на жаль, не були готові ні ЗС України, ні СКАКО.

Якщо б СКАКО розроблялася та впроваджувалася з 1997 року вчасно та з дотриманням вимог технічного завдання, Україна мала б на момент агресії РФ сучасну Систему контролю космічного простору.

Це на той момент дозволило б СКАКО у взаємодії з ЗС України, щонайменше заздалегідь, до активної фази вторгнення, попередити вище керівництво України про початок підготовки до бойових дій з боку РФ.

А такі дії чітко простежувалися, поступова зміна орбіт КА оптичної розвідки, запуски нових розвідувальних КА, неодноразові спроби навмисного знищення самої СКАКО шляхом введення в дію політики демілітаризації частин і підрозділів, які займалися контролем та аналізом космічної обстановки. Ця політика діє і досі.

Але ворогом не було зроблено ні одної ставки на те, що в лавах офіцерів України залишаться фахівці і патріоти, які є вірними Присязі і будуть в змозі відродити, так би мовити, з нуля систему контролю космічного простору.

Як би не був втрачений час на розвиток СКАКО, вже на початку активної фази вторгнення РФ була б можливість інформування та попередження частини та підрозділів ЗС України про прольоти розвідувальних космічних апаратів РФ і не тільки.

Проведення ЗС України завчасних заходів, за інформацією СКАКО, з маскування місць дислокацій частин та підрозділів, вогневих позицій, організації скритного пересування частин та підрозділів на маршах, застосування режиму «тиші» в визначені СКАКО проміжки часу для засобів зв'язку та радіотехнічних комплексів дозволили б значно зменшити втрати серед особового складу та бойової техніки ЗС України. В цей складний період наші позиції були відкриті для спостереження з космосу, що і дозволило ворогу безперешкодно проводити видову розвідку і планувати наступальні операції.

На жаль, що сталося те сталося, але, нарешті, іде відродження ЗС України, відродження СКАКО, чітко вималювалися завдання, пріоритети, недоліки, союзники та вороги.

До речі, подібні системи контролю космічного простору РФ та США структурно входять до збройних сил та є окремими військовими підрозділами.

По-перше, це пов'язано з тим, що підрозділи контролю космічного простору працюють в інтересах забезпечення обороноздатності своїх держав, по-друге, пряма підпорядкованість командуванню збройних сил унеможливорює бюрократію відносин та взаємодій відомств між собою, чим забезпечує високу оперативність обміну важливою інформацією в режимі реального часу з родами військ, підрозділами, штабами, з'єднаннями, які знаходяться

безпосередньо в місцях проведення бойових операцій, що значно підвищує ефективність виконання поставлених завдань.

Тому, враховуючи вищесказане, є пропозиція створення при ДКА України військового департаменту з оперативним підпорядкуванням командуванню ЗС України, в який буде структурно входити підрозділ з контролю та аналізу космічної обстановки для оперативного інформування командування ЗС України необхідною стратегічною інформацією, яка дозволить ЗС України виконувати завдання, пов'язані із забезпечення національної безпеки України на більш високому рівні.

Також є пропозиція винести на обговорення включення Системи контролю та аналізу космічної обстановки України до майбутньої, перспективної автоматизованої системи керування військами в якості космічної ланки головної інформаційної системи ЗС України.

Для подальшого зміцнення ЗС України, підвищення обороноздатності України також пропонується залучати СКАКО до командно-штабних, загальновійськових навчань та для планування реальних військових операцій ЗС України в якості космічної аналітично – інформаційної системи. Це дозволить виробити алгоритми та методики взаємодій між ЗС України та СКАКО, що в цілому буде сприяти розвитку сучасних, боєздатних Збройних сил України, які будуть здатні відстоювати цілісність та незалежність держави в реаліях сучасної гібридної війни.

За час дослідної експлуатації СКАКО проведено безліч експериментів, випробувань окремих ланок СКАКО і в цілому, результати реальних робіт підтвердили потенційно високі можливості системи в питаннях контролю параметрів орбіт космічних об'єктів, в забезпеченні керівництва Держави та ЗС України важливою стратегічною інформацією, проте потрібно подальше вдосконалення системи і створення нової концепції

побудови СКАКО в сучасних умовах та поступово переводити систему контролю комічного простору на військові рейки.

Про склад, завдання і досягнення, що виконуються в рамках СКАКО, доповідалося на багатьох міжнародних наукових конференціях, опубліковано десятки статей, патентів. Персонал групи ОУ неодноразово виконував реальні завдання з аналізу космічної обстановки за заявками різних споживачів на високому, професійному рівні.

Баркатов І.В., доцент
Фарафонов В.С.
Головач С.О.
ФВП НТУ «ХП»

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ 3D МОДЕЛІ ТАКТИЧНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАНЯТЬ З ТАКТИЧНИХ І ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ

Розвиток інформаційних технологій відкрив широкі можливості для створення нових засобів навчання із високими якість. Їх розробка і впровадження є особливо актуальними для Збройних Сил внаслідок чисельності та характеру інформації, що викладається, та високих вимог до якості її засвоєння. Запропонована інтерактивна 3D модель дозволяє демонструвати дії підрозділів на місцевості у різноманітних ситуаціях, що можуть виникнути під час виконання бойових завдань. Для цього реалізовані:

- відображення високоточних, прив'язаних до реальної місцевості і даних точних вимірів моделей місцевості, побудованих у геоінформаційних системах;
- відображення обстановки району проведення занять у тривимірній проекції;
- детального порядку дій підрозділів та різноманітних тактичних епізодів;
- демонстрація виконання визначених дій на моделі місцевості;
- показ відповідної текстової та графічної інформації.

Таким чином, розроблена модель може бути ефективно застосована керівником при проведенні класних занять з тактичних і тактико-спеціальних дисциплін для демонстрації прийомів і способів дій підрозділів під час організації і ведення бою.

Практичне значення інтерактивної 3D моделі підтверджують позитивні відгуки військових експертів за результатами вивчення можливостей її використання при проведенні тактичних навчань з підрозділами 92 ОМБР.

Басараб О.К., к.т.н.

Рачок Р.В., к.т.н., доцент

НАДПСУ

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МОБІЛЬНИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Останнім часом при охороні державного кордону України все більш активно використовуються сучасні інформаційно-телекомунікаційні технології. Перспективним напрямом

впровадження геоінформаційних систем в оперативно-службовій діяльності (ОСД) Державної прикордонної служби України (ДПСУ) є забезпечення підтримки прийняття рішень при вирішенні широкого кола завдань з охорони державного кордону. Одним з таких завдань є раціональна побудова маршрутів руху прикордонних нарядів. При його вирішенні можливо мінімізувати час пересування по маршруту, збільшити імовірність виявлення порушника кордону, врахувати погодні умови, особливості місцевості, характеристики транспортних засобів тощо.

Водночас збільшується ступінь використання в охороні державного кордону прикордонними нарядами складних технічних систем. Однією з таких систем є мобільний тепловізійний комплекс (МТК). Окремим класом задач для підвищення ефективності використання МТК в ОСД є вибір раціонального місця несення служби прикордонним нарядом з урахуванням особливостей місцевості (типу рослинності, прохідності ділянки), рельєфу місцевості та ймовірності незаконного перетину державного кордону порушником. Також при використанні МТК існують технічні обмеження щодо неможливості проведення спостереження у напрямку випромінювання сонця, тому при виборі місця несення служби необхідно врахувати місце положення прикордонного наряду відносно сторін світу та часу доби.

На теперішній час в геоінформаційній системі ДПСУ використовується програмне забезпечення ArcGIS, яке дозволяє вирішити завдання вибору раціонального місця несення служби прикордонним нарядом, який оснащено МТК з урахуванням особливостей місцевості та сторін світу, але відсутня можливість врахувати рельєф місцевості. З цією метою пропонується використати цифрову матрицю рельєфу даних SRTM (Shuttle radar topographic mission), яку потрібно внести до бази геоданих ДПСУ.

Іншим аспектом раціонального вибору застосування мобільного тепловізійного комплексу є вибір місця несення служби з урахуванням ймовірності незаконного перетинання кордону. Для цього пропонується створити новий шар карти в ArcGIS, створений на підставі значень ймовірностей незаконного перетину державного кордону на кожній ділянці. Значення ймовірностей вираховуються на підставі статистичних даних щодо випадків спроб незаконного перетину державного кордону для кожної ділянки за період часу, необхідний для обробки статистичних даних.

Застосування такого підходу дає можливість використовувати мобільний тепловізійний комплекс з урахуванням особливостей місцевості та ймовірності порушення державного кордону України.

Башкиров О.М., к.т.н., доцент
Гімбер С.М.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМ ОХОРОНИ ОБ'ЄКТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЗАСОБІВ НАВІГАЦІЇ І ТОПОПРИВ'ЯЗКИ

Розглядаються шляхи і способи покращення функціонування систем охорони територій та об'єктів із використанням «інтелектуальних систем мінування» із застосуванням системи визначення противника, топоприв'язки і засобів навігації. Під час бойових дій ефективним засобом боротьби з диверсійними групами, які намагаються проникнути на територію, що охороняється, є системи мінування. Вони можуть застосовуватись

як для забезпечення охорони територій і об'єктів від спроб проникнення диверсійних груп, такі з метою забезпечення найбільшої ефективності впливу на противника при діях по ньому із засідок або завдання йому втрат без безпосереднього контакту під час його пересування. Для підвищення ефективності систем мінування і охорони доцільне застосування керованих мін, мінних полів та загороджень на територіях і дорогах.

Визначимо такі основні цілі мінування:

утруднення використання автомобільних доріг та підходів до територій що охороняється;

зниження темпу просування бойових і транспортних засобів та покращення можливостей паралізувати нормальне постачання бойових частин противника;

затримання просування противника і завдання ураження його живій силі і техніці.

З метою покращення системи мінування розглядаються такі основні принципи застосування мінних загороджень:

1. Врахування особливостей місцевості, на якій розташовані об'єкти, що охороняються, рельєфу, рослинності, розташування будівель.

2. Спеціальна організація перешкод на небезпечних напрямках та мінування проходів між ними.

3. Мінування території на всю глибину бойового порядку військ, які обороняються, з масовим застосуванням загороджень на головних напрямках ймовірних ударів противника і на важкообхідних ділянках доріг, поєднання мінування з природними перешкодами.

4. Відповідність типів і густини мінування доріг завданням, які вирішують війська у даній обстановці.

5. Різноманітність схем мінування, недопущення шаблонного встановлення мін, застосування вибухонебезпечних мін, а також мін, які не вилучаються і не знешкоджуються.

6. Можливість розрізнення свого особового складу та технічних засобів від противника шляхом застосування системи розпізнавання типу «я свій» для підвищення захисту.

7. Вибірковий вплив або на особовий склад, або на техніку заданої ваги.

8. Забезпечення покращеного енергозабезпечення шляхом обладнання систем управління додатковими засобами підзарядки акумуляторів мін.

9. Суворота таємності всіх робіт зі встановлення мін на дорогах і ретельне ведення звітної документації з мінування.

У доповіді аналізуються можливості удосконалення систем мінування та підвищення ефективності їх функціонування. Розглядається комплекс пропозицій щодо організації комплексної інтелектуальної системи охорони мінування підвищеної ефективності, її структурна схема та спосіб функціонування, ставиться завдання на оформлення патенту на винахід.

Беспалко І.А.

в/ч А0735

**ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАДАЧІ ФОРМУВАННЯ РАЙОНІВ
ПІДВИЩЕНОЇ УВАГИ ПРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ
ІНФОРМАЦІЄЮ ПРО СТАН КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ
ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

Отримання, обробка та аналіз інформації з космічних орбітальних засобів (КОЗ) іноземних держав дозволяє з високою імовірністю виявляти і визначати характеристики як окремих об'єктів та засобів Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС)

України, так і особливості їх дислокації в цілому. В процесі аналізу існуючого забезпечення інформацією про стан космічної обстановки (КО) органів управління (ОУ) СВ ЗС України було виявлено ряд недоліків, один з яких – не врахування особливостей та територіального розподілу об'єктів наземної інфраструктури.

Наземні об'єкти, що можуть виявлятися КОЗ видового спостереження, відрізняються за геометричними розмірами, формою, характером функціонування тощо. Це, а також ряд існуючих обмежень: відносно велика кількість об'єктів та засобів, які мають враховувати під час своєї діяльності (функціонування) стан КО; особливість системи управління та підпорядкованість частин (установ) з відповідними об'єктами та засобами; просторове положення (дислокація) об'єктів і переміщення (перебазування) засобів обумовлюють необхідність формування „районів підвищеної уваги”. Апроксимація границь цих районів простими геометричними фігурами (коло, прямокутник та ін.), поряд з простотою обчислення, має ряд суттєвих недоліків.

Сучасні геоінформаційні технології дозволяють формувати райони підвищеної уваги у вигляді полігонів, де кількість вершин багатокутника залежить від потрібної точності та форми наземного об'єкта, а також до складу кожного такого району може бути включено декілька об'єктів (засобів). У доповіді представлено спосіб формування районів підвищеної уваги з використанням системи управління базами даних (СУБД) SQL Server, яка підтримує просторовий тип даних Geography. Оскільки тип даних Geography представляє дані у геоцентричній сферичній системі координат, то райони підвищеної уваги можуть бути сформовані у вигляді екземплярів Polygon (переліки координат вершин сферичних багатокутників). Це дозволяє зменшити час формування районів підвищеної уваги, що в свою чергу покращить оперативність забезпечення інформацією про стан КО.

Застосування зазначеного підходу потребує додаткових знань СУБД SQL Server у оператора та не виключає можливості помилкового формування визначених районів у зв'язку з використанням наявних процедур СУБД, що обумовлює потребу розробки більш детального алгоритму формування районів підвищеної уваги. В подальшому передбачається розглянути способи формування районів підвищеної уваги з використанням алгоритмів побудови випуклих оболонки (алгоритм Грехема, алгоритм Джарвіса, алгоритм швидкої побудови тощо).

Ванкевич П.І., к.т.н., доцент

Іваник Є.Г., к. ф.-м.,н, с.н.с.

Смичок В.Д., к.т.н.

АСВ

ДІАГНОСТИЧНА СИСТЕМА ТЕМПЕРАТУРНО-ВІТРОВОГО ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ КОНТАКТНОЇ ТЕРМОМЕТРІЇ ВІЛЬНО РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Вільний рух матеріальних об'єктів є однією із найскладніших форм механічного руху. Така форма руху має враховуватися і може бути використана при створенні засобів діагностики як вільно рухомого тіла, так і нерухомих тіл, які з ним контактують. Мова, зокрема, йде про рухомі об'єкти, які діагностують стан нерухомих. Важливим прикладом вільно рухомих об'єктів для контролю параметрів атмосфери є аерологічні зонди. Одним із функціональних призначень аерологічних зондів є вимірювання температури повітря. З огляду на це актуальною є проблема розробки пристроїв вимірювання

температури, розміщених на таких рухомих об'єктах, та засобів знімання і передачі інформації з них на стаціонарні модемні пристрої для збереження та аналізу даних.

Основою для розроблення апаратно-програмного комплексу (АПК) для автоматизації температурно-вітрового зондування атмосфери, що дозволяє провести модернізацію існуючих аерологічних станцій систем, які призначені для метеорологічного забезпечення завдання ракетних ударів і ведення артилерійського вогню, є теорія контактної термометрії.

Створюваний апаратно-програмний комплекс призначений для автоматичного прийому, контролю і реєстрації даних аерологічного зондування, автоматизованого вводу початкових і градуювальних даних, автоматичного обчислення під контролем аеролога параметрів атмосфери, автоматичного формування телеграм і таблиць результатів, автоматичної передачі телеграм у лінію зв'язку. Всі етапи обробки відбуваються під критичним контролем аеролога з можливістю втручання у роботу ЕОМ у будь-який момент розрахунків. Відображення на екрані монітора графічними і цифровими засобами замінює покази індикаторів РЛС. Комплекс складається з апаратної частини для передачі даних радіолокатора на ЕОМ та пакетів програмного забезпечення для проведення автоматичних розрахунків усіх параметрів, регламентованих діючою документацією і містить канали для паралельного підключення до обладнання радіолокатора, що дозволяє проводити його випробування і доробку одночасно під час кількох десятків планових випусків зондів. Завдяки значному обсягу випробувальних даних є можливість внесення великої кількості поправок в програмне забезпечення та апаратну частину. Комплекс є завершеною розробкою і комплектується на даний час 8-ю версією програмної підтримки, стійкою до перешкод, що дозволяє проводити розрахунки навіть у тих випадках, коли

оператори не можуть розрізнити показів ресстратора через високий рівень шумів. Передбачено друк результатів зондувань і отримання графіків з високою роздільною здатністю, яка значно перевищує точність при існуючому ручному представленні таблиць звіту і графіків ручної обробки на міліметровому папері.

Таким чином, розроблено комплекс прикладних програм для розрахунку реальної температури повітря через покази термоперетворювача, який знаходиться під дією атмосферної вологості, змінного тиску та сонячного опромінення. Створено безконтактну систему передачі інформації від термоперетворювача до незалежних реєструючих пристроїв.

Гера В.Я.

в/ч В4680

Тимчук В.Ю., к.т.н., с.н.с.

АСВ

Фукус Ю.В.

в/ч В2731

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ В НАВЧАЛЬНІЙ І НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЩОДО ОПАНУВАННЯ ПИТАННЯМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ

З огляду на досвід щодо геоінформаційного забезпечення дій військ і підрозділів під час Антитерористичної операції на сході України вважається за корисне внести у навчальній і науковій діяльності Академії наступне:

- внесення змін до робочих навчальних програм із дисциплін «Тактика» та «Військова топографія», якими передбачити вивчення основ роботи в ГІС «ArcGIS» з навчальним бюджетом часу не

менше 16 год. аудиторних занять і не менше 30 год. занять під час самостійної підготовки;

- під час контрольних заходів із дисципліни «Військова топографія» особливу увагу приділяти вмінню курсантів (студентів) орієнтуватися на місцевості з використанням топографічної карти чи космічного знімку;

- у зв'язку із знищенням до 70% бойових машин різного призначення, що були на озброєнні Сухопутних військ та які були виготовлені ще за часів СРСР із штатним комплектом апаратури топогеодезичної прив'язки, а також через те, що на озброєння вже приймаються бойові машини із штатним комплектом навігаційної апаратури, виключити із відповідних робочих навчальних програм для всіх напрямів підготовки (окрім факультету РВіА) навчальні питання, пов'язані із роботою на подібній апаратурі. Натомість передбачити компетенцію щодо використання навігаційної апаратури;

- розглянути можливість вивчення в рамках дисципліни «Тактика» (або «Артилерійська розвідка») заходів з управління підрозділами із використанням БПЛА, а також у взаємодії із артилерійськими навідниками;

- розглянути можливість змінити обсяг підготовки фахівців запасу із числа студентів ВНЗ за окремими військовими обліковими спеціальностями шляхом збільшення обсягу для т.зв. дефіцитних, передусім артилерійських, інженерно-саперних, з використанням геоінформаційних систем для військових задач, а також введення напряму «територіальна оборона»;

- забезпечення досягнення випускниками компетенції коректувальника артилерійського вогню;

- обґрунтування доцільності змін до Правил стрільби артилерії в частині виключення вимог до розрахунку та врахування витрат боеприпасів і визначенні завдань з вогневої підтримки та дій у складі ротних (батальйонних) тактичних груп.

Гребенюк Т.М.
АСВ

ГЕОГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПРОВІДНИХ КРАЇН У ВІЙСЬКОВІЙ ГАЛУЗІ

Аналіз міжнародного досвіду створення та застосування географічних інформаційних систем і засобів обробки геопросторової інформації дозволяє зробити прогноз напрямків їх розвитку: вдосконалення технічних засобів піде по шляху збільшення обчислювальних потужностей, тобто продуктивності ЕОМ, введення інформації безпосередньо від засобів отримання вихідних даних у цифровому вигляді (космічні апарати, цифрові фотографічні станції, засоби дистанційного зондування землі тощо).

Основний розвиток отримає програмне забезпечення ГІС: рішення задач багатофакторного аналізу, розпізнавання образів, моделювання динаміки зміни місцевості і бойової обстановки, формування архітектури програмного забезпечення під конкретні завдання; здійснення розробки та створення мереж ГІС, пов'язаних високошвидкісними системами передачі даних для формування єдиного геоінформаційного простору; захист інформації від несанкціонованого доступу (використання закритих мереж військового призначення, методів криптографії, паролів тощо).

Основний зміст розвитку методів і технологій навігаційно-геодезичного забезпечення за кордоном направлено на: розвиток і впровадження в геодезичне виробництво диференціальних підсистем, які дозволять практично в реальному масштабі часу отримати координати обумовленого пункту з необхідною точністю; інтенсивний розвиток і використання штатної геодезичної супутникової апаратури, що працює в режимі реального часу;

розширення переліку використовуваних космічних навігаційних систем (крім існуючих супутникових навігаційних систем ГЛОНАСС і GPS розробляється Європейська – GALILEO); подальший розвиток супутникових засобів і методів визначення геодезичних та геофізичних параметрів, які в даний час визначаються, як правило, традиційними методами; розробку бортових двочастотних фазових ГЛОНАСС (GPS) в майбутньому GALILEO-приймачів (в перспективі й тричастотних) для високоточного визначення орбіт геодезичних і картографічних супутників; істотне розширення інтеграції супутникових, інерційних та геоінформаційних технологій.

Найбільш економічно розвинені країни світу приділяють підвищену увагу вирішенню завдань навігації на державному рівні. Комерційна ефективність застосування систем навігації (в першу чергу системи GPS) посилюється необхідністю підтримання на належному технологічному рівні воєнної організації держави (як основи її національної безпеки). Застосування навігаційних технологій повсюдно йде шляхом сполучення з навігаційно-картографічною основою. Навігаційно-картографічне забезпечення здійснюється, як правило, шляхом інтеграції систем навігації та географічних інформаційних систем. Таким чином, розвиток засобів і систем наземної навігації в промислово розвинених країнах йде дуже швидкими темпами, в т.ч. і з метою забезпечення національної оборони.

Розроблені за кордоном технології і стандарти успішно застосовуються в нашій країні різними комерційними організаціями, що, безумовно, благотворно впливає на загальний технологічний рівень. У цілому аналіз міжнародного досвіду реалізації завдань в інтересах розвитку економіки, оборони і безпеки показує, що в США, країнах НАТО і в багатьох країнах, що розвиваються, питанням застосування географічних

інформаційних систем, навігаційно-геодезичних технологій та засобам створення електронних і навігаційних карт приділяється пріоритетна увага.

Гребенюк Т.М.

Федак Г.О.

АСВ

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ПРОВІДНИХ ФІРМ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОГО КАРТОГРАФУВАННЯ

Напрямок технологій картографування, зокрема військового, за останні роки змінилося радикально та продовжує змінюватись. Все на планеті має географічне положення, а це говорить про те, що кожне місце та подія, будь-яким чином зв'язані з військовою операцією, можуть бути представлені на цифровій карті зв'язаними з великим об'ємом вбудованої додаткової розвідувальної інформації. При відповідних мережевих підключеннях ця інформація може оновлюватися майже в реальному часі.

Такі мережеві геопросторові інформаційні системи GIS (Geospatial Information System) представляють військовим цифрові карти з величезним об'ємом інформації, шляхом різних пристроїв (десктопів, бортових комп'ютерів, електронних дощок, лептопів, планшетів). Складені та підтримуючі цифрові карти, які використовують GIS, також складають основу систем управління військових задач авіації підтримки, БПЛА, додатків оперативного управління всіх типів. Новітні технології дозволяють GIS вбудовувати у багатофункціональні інформаційно-керуючі системи C4ISR (командування, управління, зв'язок, комп'ютери, збір

інформації, спостереження, рекогносцировка), а технології веб-публікацій на серверах дозволяють розпізнавати можливості GIS по всіх районах операцій, замість забезпечення тільки ешелону командування.

Геопросторовий центр американської армії (AGC) випустив в серпні більш швидко, з більшими можливостями версію програми Common Map Background (CMB) On-line, яка дозволяє користувачам знаходити, завантажувати, або замовляти геопросторову інформацію. Ця версія програми пропонує, включаючи додаткові легкозамінні бази карт, показ масштабу та координат шляхом десятинних градусів широти/довготи та/або військової системи координат. Програмна платформа GIS від ESRI пропонує, для отримання зображень в ПЗ CMB, використовувати цифрову бібліотеку даних та набір інструментів користувачів ArcGIS. Цей набір інструментів дозволяє CMB генерувати набори даних користувачів, адаптованих під потреби користувача. ArcGIS об'єднала різні додатки, включаючи SOCET GXP від BAE Systems, обробку зображень від ІТТ Elni, платформу об'єднання інформаційних даних CLARITY від i2, комунікаційні додатки від Cobham MMI, додатки командування та управління від Systematic та супутникові зображення від компанії Digitalglobe. Компанія Selex Galileo створила систему повітряного нагляду за береговою лінією Австралії, а фірма Finmeccanica використовувала продукти Developer Kernel та Internet Server від TatukGIS для розробки додатків керування бойовою задачею на наземних станціях. Компанія Harris, яка створює DEM для додатків GIS, забезпечує добре перевірену основу для тримірної модулювання районів.

Компанія Elbit Systems пропонує тактичну «геовізуалізацію» в реальному часі у вигляді свого комплексу програм для розробника MAPCORE Software Development Kit (SDK). Rapid 3D Mapping від Saab забезпечує тактичну перевагу,

дозволяючи швидко створювати високодеталізовані 3D карти фактичної місцевості.

Компанія KVH опублікувала приклад практичного використання компаніями Paravion and Churchill Navigation своєї навігаційної системи безперервної дії KVH CNS-5000 для динамічного картографування у складній реалістичній обстановці. Це ідеальний приклад стандартів, які використовуються (та безкінечних можливостей) технологій картографування майбутніх поколінь.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.

Ільницький І.Л.

Щерба А.А.

АСВ

ДИСТАНЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ В ІНТЕРЕСАХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЦІЇ НАЗЕМНИХ І ПОВІТРЯНИХ ЗАСОБІВ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ РОЗВІДКИ

Технічною основою «класичних» геоінформаційних засобів моніторингу є стаціонарні штучні супутники Землі, запуск та експлуатація яких пов'язана з витратою значного обсягу фінансових ресурсів. Проте ряд прикладних завдань народногосподарського та спеціального (зокрема військового) значення можуть ефективно вирішуватись шляхом інтеграції можливостей просторово-багатоканальних радіолокаційних комплексів розвідки вогневих позицій та дистанційно-пілотованих літальних апаратів з обладнаною на них видовою апаратурою, оптичної, теплової та радіолокаційної розвідки. При цьому знімаються характерні для наземних засобів артилерійської

розвідки обмеження дальності прямої оптичної видимості і наявність руху цілі, а інформативність інструментальної розвідки підвищується за рахунок можливості установки на дистанційно-пілотованому апараті багатоспектральної апаратури пошуку, виявлення та розпізнання наземних (надводних) об'єктів. Військово-технічний ефект такого підходу забезпечується за рахунок:

- збереження існуючих бойових можливостей багатоканального радіолокаційного комплексу і розвідки вогневих позицій;
- розширення бойових спроможностей радіолокаційних засобів розвідки наземних цілей за рахунок забезпечення працездатності по нерухомих цілях;
- використання відомих технічних рішень в наземній та бортовій апаратурі.

Ковбасюк С.В., к.т.н., с.н.с.

Федорчук Д.Л., к.т.н.

Міхєєв Ю.І., к.т.н.

Носова Г.Д.

ЖВІ ДУТ

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБРОБКИ ЦИФРОВИХ ДАНИХ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ В ІНТЕРЕСАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ

Одним із можливих шляхів вирішення завдань забезпечення національної безпеки і оборони України є використання даних космічної зйомки, яка, завдяки таким своїм властивостям, як оперативність, повнота, точність, відіграє особливу роль в задачах

виявлення об'єктів розвідки та змін в оперативній обстановці, оцінювання бойових можливостей сторін. При цьому угруповання космічних апаратів (КА) повинне проводити знімання земної поверхні у низькому, середньому та високому розрізненні. Створення такого угруповання на базі існуючих у країні засобів прийому спеціальної інформації ускладнене та вимагає значних витрат.

Як раціональний спосіб розв'язання цього протиріччя можна розглядати використання систем дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) інших країн для отримання даних середнього та низького розрізнення. Для цього, з метою своєчасного отримання знімків належної якості, необхідно провести певну модернізацію структури наземного комплексу прийому інформації та відповідного програмно-алгоритмічного забезпечення, що є менш затратним шляхом.

У доповіді представлено методичне забезпечення обробки цифрових даних з КА ДЗЗ типу *AQUA*, *TERRA*, яке дозволить створити комплексну систему отримання різноякісної видової інформації для розв'язання задач в інтересах національної безпеки та оборони. Для попередньої обробки цифрових даних КА ДЗЗ (*AQUA*, *TERRA*) та формування продуктів вищих рівнів запропоновано використання пакету програм *IMAPP*, створеного в Космічному науково-інженерному центрі (*SSEC*) університету Вісконсіна (США) на основі робочого програмного забезпечення обробки даних *MODIS*, використовуваного в *NASA*. Пакет програм *IMAPP* дозволяє формувати продукти у загальновідомому форматі *HDF* (*Hierarchical Data Format*), що доступні для безпосередньої обробки у програмних комплексах тематичної обробки *NERIS*, *ENVI*, *ERDAS* та ГІС *ArcGis*, *MapInfo*.

У роботі представлені результати пошуку та наведено:

інформаційні ресурси мережі Інтернет, які містять додаткову інформацію, що використовується для обробки даних ДЗЗ;

доступне програмне забезпечення обробки;
альтернативні джерела отримання оперативних та архівних даних багатоспектральної знімальної апаратури КА ДЗЗ (*AQUA, TERRA*);
початкових умов руху КА;
цифрових моделей рельєфу тощо.

Кондрат В.Ф., д.ф.-м.н., доцент
Пелех М.П., к.т.н., доцент
Верхола І.І., к.т.н.
АСВ

ВИКОРИСТАННЯ ЗОВНІШНЬОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ СЕЙСМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ГЕОЛОГІЧНІ РОЗРІЗИ

Сейсмічна розвідка займає вагомe місце в отриманні достовірної інформації про будову земної кори, зокрема і її приповерхневої області. Методи сейсмічної розвідки в комплексуванні з іншими геофізичними методами є основою встановлення структури та природи геологічних розрізів, виявлення специфічних структурних неоднорідностей в земній корі, пов'язаних з наявністю покладів корисних копалин чи інших включень. Інформація про геометрію поверхні Землі, будову та природу геологічних розрізів є важливою і для планування та проведення бойових дій. Тому підвищення інформативності методів геофізичної розвідки, зокрема сейсмічної розвідки, є актуальним завданням створення баз даних геоінформаційних систем.

Розглядається можливість підвищення якості сейсмічної розвідки шляхом проведення її за наявності зовнішнього електричного поля, створеного генераторною групою. Ряд експериментальних польових та лабораторних досліджень, у проведенні яких участь брали львівські вчені, показали, що зовнішнє постійне електричне поле приводить до збільшення інтенсивності регулярних сейсмічних сигналів, покращення корельованості відбитих хвиль, зменшення фону нерегулярних завад, збагачення спектра сигналів більш високими частотами. З метою більш повного і детального вивчення цього явища розвинуто фізико-математичну модель земної породи (пористого середовища), яка враховує приповерхневі явища в околі поверхні контакту скелет–порова рідина, а саме подвійний електричний шар в околі цієї поверхні. Це дозволило описати вплив зовнішнього електричного поля на динаміку руху обох фазових складових породи та на неї в цілому. На основі аналізу розв’язків модельних задач про поширення механічної хвилі в пористому середовищі за наявності зовнішнього постійного електричного поля встановлено, що зміною величини і напрямку вектора напруженості поля можна ефективно впливати на коефіцієнти відбивання та проходження хвиль через границі розділу порід, коефіцієнти загасання хвиль, а також на генерацію поздовжніми хвилями поперечних і навпаки. Зокрема показано, що наявність зовнішнього поля приводить до підвищення контрастності малоконтрастних для класичної сейсмозвідки границь розділу порід. Досліджено залежність спостережуваних ефектів від структурних та фізико-механічних характеристик порід. Загалом результати проведених теоретичних досліджень узгоджуються з результатами експериментів і свідчать про можливість шляхом вибору параметрів зовнішнього електричного поля добиватися покращення якості сейсмічних сигналів.

На завершення необхідно зауважити, що ряд польових експериментів, проведених різними геофізичними організаціями Львова та України, а також інших країн, показали, що комплексування діючих на геологічні структури факторів різної природи (постійне електричне і сейсмічне поля, постійне електричне і ультразвукове, вібраційне і змінне електромагнітне тощо) у багатьох випадках дозволяє вагомо підвищити можливості класичних геофізичних методів.

Корольов В.М., д.т.н., с.н.с.

Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с.

Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.

Корольова О.В.

АСВ

ОЦІНКА ПОХИБОК ОБЧИСЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗЦВ В АРТИЛЕРІЙСЬКОМУ ПІДРОЗДІЛІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛІТАЮЧОЇ ПЛАТФОРМИ

В артилерійських підрозділах провідних держав світу вдосконалення систем зовнішнього цілевказання спрямоване на часткове покращення окремих бойових властивостей: підвищення точнісних характеристик цілевказання; вдосконалення засобів забезпечення влучності стрільби; оперативності передачі інформації; комп'ютеризації системи управління вогнем тощо.

Оскільки у загальновійськових операціях (боях) значну роль відіграє вогневе ураження противника на великих відстанях, зарубіжні військові фахівці визнають, що одним із перспективних напрямів по модернізації системи ЗЦВ є використання цілевказання застосуванням літаючого апарата (наприклад, літаючої платформи).

Характерна риса сучасного бою – велика кількість різноманітних цілей, які розсосереджені по фронту та вглибину, що збільшило вимоги до точності: визначення параметрів цілі; цілевказання засобу вогневого ураження та оцінки потенційної точності. Швидке переміщення живої сили і вогневих засобів противника та своїх загальновійськових підрозділів на полі бою, різкі зміни обстановки вимагають визначення параметрів цілей у дуже короткий термін, скорочення часу на підготовку даних до стрільби артилерії та їх передачу вогневим підрозділам.

Задачею зовнішнього цілевказання є визначення параметрів цілі та надання інформації про неї засобу вогневого ураження. Для цього встановлюється командно-спостережний пункт (КСП), оснащений системою навігації, що забезпечує його орієнтацію та визначення координат. Від КСП виставляється боковий спостережний пункт, в якості якого пропонується використати літаючу платформу (ЛП). Координати ЛП визначено відносно КСП, координати цілі визначено відносно ЛП.

Запропоновано алгоритм визначення параметрів цілі для засобу вогневого ураження, при відомих координатах цілі, які визначено при використанні ЛП відносно КСП. Проведено аналіз похибок при визначенні параметрів цілі.

Отримано аналітичні співвідношення для оцінки похибок визначення параметрів цілі для засобу вогневого ураження, при відомих координатах цілі, які визначено за допомогою ЛП відносно КСП.

Обґрунтовано вимоги до структури системи зовнішнього цілевказання для артилерійських підрозділів при використанні ЛП.

Використання зовнішніх засобів розвідки і цілевказання, в тому числі із застосуванням повітряного базування, дозволяє найбільш повно реалізувати основні положення концепції «безконтактної війни», скоротити терміни виконання та розширити

спектр вирішуваних завдань із залученням мінімально необхідної кількості сил і засобів, а також звести до мінімуму матеріальні витрати на проведення операцій.

Важливим є подальше удосконалення форм і способів бойового застосування артилерії з впровадженням цього досвіду при розбудові Збройних Сил України.

Кривошеєв А.М., к.в.н., с.н.с.
КВП СумДУ

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ГІС «ПАНОРАМА» ТА ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ З БОРТУ БПЛА В ІНТЕРЕСАХ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРОТИВНИКА СИЛАМИ І ЗАСОБАМИ РВ І А

Інтеграція можливостей ГІС «ПАНОРАМА» з відеоінформацією, що отримана від БПЛА в реальному режимі часу, можлива в результаті одночасного спостереження за об'єктами місцевості на моніторі ПК (ноутбука) за даними відеоспостереження з борту БПЛА та супроводження цієї ж «картинки» оператором ГІС «ПАНОРАМА» на своєму моніторі.

Для реалізації ідеї потрібно мати ноутбук з програмним забезпеченням ГІС «ПАНОРАМА» та ноутбук, на якому відображається відеоінформація з БПЛА, або один ноутбук, спроможний приймати відеокартинку від БПЛА та одночасно відображати цифрову карту місцевості, що спостерігається. Стосовно останньої, то потрібна власне не сама ЦКМ, що спостерігається з БПЛА, а її аерофотознімок (растр), прив'язаний до місцевості заздалегідь (покладений на своє місце на ЦКМ за координатами). Якщо авіаційна розвідка не спроможна надати

останні дані аерофотозйомки потрібного району, то можна скористатися даними відображення місцевості з карт, що надають для вільного використання системи Яндекс або Google. Для отримання аерофотознімків потрібного району використовується програма SAS.Planet 121010 (SAS. Планета 121010), відеоролик використання якої наданий на YouTube («Как скачать карты в SASplanet» <http://www.youtube.com/watch?v=vzknWQPyces>). Після отримання аерофотознімку потрібного району (де передбачається вести розвідку з використанням БПЛА) його необхідно додати до ЦКМ (растру) і провести прив'язку за контурними точками місцевості, що є на ЦКМ (растрі) і на аерофотознімку, або за координатами контурних точок, отриманих за допомогою GPS у системі координат ЦКМ (растру), як правило, це карти, що створені у системі координат 1942 року. Масштабування знімків, отриманих з програми SAS.Planet 121010, доцільно мати в межах z14-z18, z18 – відповідає масштабу 1:2000. Робоча версія ГІС «ПАНОРАМА» безкоштовно скачується зі свого сайту (www.gisinfo.ru).

Оператор відслідковує курсором зміну місцевості за відеокартинкою, що передає БПЛА. У випадку виявлення об'єктів противника він підводить курсор до місця, де виявлено об'єкт(и) і одразу ж має координати і висоту об'єкта. Якщо на ЦКМ нанесено бойовий порядок артилерійських (мінометних) та ракетних підрозділів, то можна одразу визначати вихідні дані для стрільби. Оператор БПЛА в цей час продовжує спостереження за поведінкою цілі, оскільки мобільні цілі спроможні швидко змінювати своє розташування.

Під час пристрільовання цілі і подальшої стрільби на ураження оператор БПЛА забезпечує спостереження місць розривів снарядів, оператор ГІС «ПАНОРАМА» переміщає курсор на місце розриву(ів), визначає їх координати, розраховує коректури для подальшої стрільби. Відеозйомка пристрільки і стрільби на

ураження записується для подальшої архівації з метою вивчення бойового досвіду та випадок вирішення судових справ з порушення гуманітарного права людини під час ведення війни у післявоєнний час.

Кучеров Д.П., д.т.н., с.н.с.

НАУ

Козуб А.М., к.т.н., с.н.с.

НАОУ

Іванов Б.П.

ЦНДІ ОБТ ЗСУ

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГРУПОВОГО ПОЛЬОТУ БПЛА

Як відомо, військова перевага в сучасних операціях визначається не стільки кількістю танків і ракет, що знаходяться на озброєнні, скільки достовірним знанням ситуації, що відбувається в бойовому просторі, й здатністю узгодження дій усіх учасників операції. Це значною мірою досягається рівнем можливостей з надання послуг стійкому й безпечному зв'язку й наявністю структури керування, що функціонує на основі аналізу розвідувальних даних у реальному масштабі часу.

Останнім часом у якості джерела розвідувальної інформації все частіше виступають безпілотні літальні апарати (БПЛА). Справедливості заради, слід зазначити, що функції БПЛА обмежуються не тільки розвідкою, все частіше на них покладають ударні функції, для сучасної війни актуальна також і постановка перешкод зв'язковим та іншим випромінюючим засобам, вони також можуть виконувати функцію ретрансляторів з метою збільшення дальності зв'язку. Однак, розвідувальна функція – найбільш використовувана.

Для виконання зазначених завдань БПЛА перетворюється в ігровий засіб, оснащений спеціальною апаратурою, до складу якої входять не тільки системи навігації й зв'язку, але й апаратура відеоспостереження, що стикається з апаратурою зв'язку, та керується оператором з відповідного пульта.

Керування БПЛА, що здійснюється оператором, зводиться до формування польотного завдання, що задається точками по маршруту з урахуванням рельєфу місцевості й наступному контролю за якістю виконання цього завдання. Передбачається також, що БПЛА являє собою засіб багаторазового використання. Для цього польотне завдання повинне представляти замкнену криву з передбаченими радіусами розворотів.

Недооцінка рельєфу місцевості, по якій прокладений маршрут БПЛА, може привести до ситуації, коли зв'язок з літальним апаратом може бути втрачений. Це може відбуватися через низини або височини, розташовані на маршруті. Для виключення таких ситуацій пропонується попередньо оцінювати маршрут за допомогою цифрових карт, якими оснащуються сучасні геоінформаційні системи (ГІС). Попереднє програвання маршруту БПЛА по карті дозволяє виключити можливі несприятливі ситуації, які можуть привести не тільки до втрати апарата, але до й втрати інформації, що в швидкоплинній бойовій обстановці є більш важливим.

У якості ГІС пропонується використовувати геоінформаційну систему ArcGIS, широко застосовувану в народному господарстві, та яка має можливості відновлення карт і супроводжувальної інформації.

З метою зменшення часу виконання завдання пропонується також використання групи БПЛА, дії яких незалежні. За такою умовою кожний елемент групи діє на своїй виділеній ділянці, але має можливість обміну інформацією з сусідніми апаратами. Ця

інформація враховується системою керування для забезпечення безпеки спільних дій та надає можливість оперативної передачі інформації на пункт управління. Зазначена побудова утворює інформаційну мережу, де кожний апарат виконує роль інформаційного датчика. Пункт управління здійснює поєднання розрізненої інформаційної картини в одне ціле. Приводяться шляхи до аналізу ефективності застосування БПЛА в умовах групового застосування.

В доповіді наводиться аналіз цієї інформаційної мережі, основаної на групі БПЛА, з позицій ймовірного підходу, увага приділяється аналізу можливих колізій, черг в умовах класичної постановки задачі та її ускладнення.

Міщенко Р.А., к.т.н., доцент

Ільченко В.В., к.т.н., доцент

ПНТУ

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ У ВІЙСЬКОВІЙ ОСВІТІ

Геоінформаційні системи – це клас інформаційних систем, які побудовані з урахуванням закономірностей та методів геоінформатики. Геоінформаційні системи як інтегровані інформаційні системи призначені для вирішення різних військових завдань на основі використання просторово-локалізованих даних про об'єкти і явища природи і суспільства. Також, це сукупність програмних, апаратних та семантичних даних, пов'язаних із створенням, редагуванням, аналізом, управлінням та візуалізацію просторових об'єктів та відстеження їх динаміки у часі.

Одним із найпоширеніших прикладів застосування ГІС-технологій можна продемонструвати на основі просторової

навігації, де військовий має можливість візуально спостерігати картографічні дані, суміщені з просторовими координатами, та аналізувати автоматично визначений шлях руху з врахуванням тих чи інших факторів, що дозволяє прокласти найкоротший шлях з врахуванням місцевості або шлях з найнижчою витратою пального, прокласти шлях біля якихось наперед визначених об'єктів і інше.

Інтерес до геоінформаційних систем у военній науці останніми роками зростає завдяки тому, що на їх основі можливо отримати ефективні рішення в багатьох сферах військової діяльності. З їх допомогою вирішуються локальні, регіональні і глобальні завдання забезпечення суспільної безпеки, обліку потенційно небезпечних об'єктів. Сучасні геоінформаційні системи розширюють методи дослідження нашого світу, надаючи цифрові інструменти для організації й оперування просторовими даними, моделювання процесів, що відбуваються в просторі, візуалізації цих даних, моделей і процесів за допомогою розвинених комп'ютерних засобів, спеціалізованих інструментів обробки й аналізу геоданих. Дослідники від різноманітних академічних дисциплін використовують просторове мислення й інструменти геоінформаційних систем для розвитку явних просторових моделей на різних масштабних рівнях.

У військових навчальних закладах курси з геоінформаційних систем або геоінформатики призначені для формування у військових нового погляду на оточуючий світ, що забезпечує його комплексне сприйняття і краще розуміння взаємозв'язків між його складовими. Це прогресивний образ мислення, спосіб пізнання навколишнього світу, інструмент, що допомагає перебудові нашого світогляду.

Подальший розвиток геоінформаційних систем обумовлює висока динаміка життя, зростання населення, урбанізація, зменшення і обмеження природних ресурсів, глобалізація та інше.

XXI століття – період широкого впровадження засобів для інтеграції інформації. В інформаційному суспільстві ГІС стає однією з найважливіших технологій інтеграції і комунікації інформації, а саме:

- служби швидкого реагування (суспільна безпека, пожежогашіння, швидка медична допомога);

- надзвичайні ситуації (облік потенційно небезпечних об'єктів, моделювання наслідків у надзвичайних ситуаціях).

Застосування геоінформаційних систем у військовій сфері дозволить підняти на вищий рівень процес управління військами, підвищити якість розроблення та оперативність відпрацювання документів, значно зменшити терміни та матеріальні витрати на їх видання, сприятиме ефективному вирішенню поставлених завдань.

Петлюк І.В.

Власенко С.Г., к.т.н., доцент

НЦ СВ АСВ

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В МИРОТВОРЧИХ ЦІЛЯХ

Геоінформаційна система військового призначення (ГІС ВП) реалізує принципи військової картографії та активно використовується під час збройних конфліктів. ГІС ВП є цінним інструментом підтримки і збереження миру, забезпечує інструментальні засоби для відстежування потреб і проблем в районах здійснення місій Організації Об'єднаних Націй (ООН), контролює ефективність виконання запланованих миротворчих дій. ГІС-фахівці повинні включатися в команди з виконання всіх місій, необхідно також навчати всіх співробітників місій використанню

засобів ГІС ВП. Цей висновок заснований на аналізі проведення місій в різних районах світу, зокрема, на території Югославії, Іраку, Афганістану. Використання ГІС ВП місіями миротворців дозволяє виявити типові ситуації й явища та покращує можливості сил поліції з боротьби із злочинами та підтримку колег з місцевих правоохоронних органів.

ООН залучена в миротворчі операції по всьому світу, при цьому в кожному з районів є своя специфіка. Інформаційні технології, такі, як ГІС ВП, дозволяють забезпечити кращу взаємодію і обмін даними, тобто сприяють діяльності ООН як інструмента ефективнішого запобігання і залагоджування конфліктів. ООН використовує супутникові зображення і аерофотознімки для створення великомасштабних карт, що полегшують планування та проведення операцій з підтримки миру, тим самим забезпечується і підвищується безпека персоналу, що бере участь в миротворчих операціях, його готовність до надзвичайних обставин.

Кarti, що складаються за допомогою супутникових зображень, служать основою для обговорення в Раді Безпеки кризових ситуацій в різних районах світу, в тому числі на сході України. Основними задачами миротворців є запобігання відновленню бойових дій, роззброєння незаконних бандформувань, створення умов, при яких біженці і переміщені особи зможуть безперешкодно повернутися додому, здійснення нагляду за розмінуванням. Полегшує рішення цієї задачі ГІС ВП, яка на основі комплексної оцінки прохідності місцевості враховує величину і напрям ухилів, типи ґрунтів, гідрометеорологічні умови і ін., а також можливу швидкість руху техніки.

Миротворці ООН покликані забезпечити умови для формування перехідної адміністрації і функціонування цивільних інститутів. ГІС ВП дозволяє складати карти, на яких вказуються

місця змішаного мешкання різних етносів та населені пункти, де розміщуються особи однієї національності, проводити аналіз поетапного переміщення населення в ході розвитку конфліктів, визначати межі місць, де велика небезпека зіткнень на етнічному ґрунті, а також визначити найвірогідніші місця установки фугасів і мін, звуження доріг, мости, водопропускні труби, шляхопроводи, тунелі, важливі об'єкти.

ГІС ВП надає можливість вибору оптимальних маршрутів патрулювання в зонах вірогідних засідок (вузьких вулиць, мостів, тунелів і ін.), допомагає визначити місця для розташування спостережних постів, пунктів контролю і перевірки, дозволяє здійснювати інформаційну взаємодію, з штабом сил КФОР.

Учасники антитерористичної операції на сході України повинні використовувати досвід застосування ГІС ВП в миротворчих операціях провідних держав світу, вміти працювати з даними дистанційного зондування району конфлікту, отримувати достовірну інформацію про зміни на місцевості та об'єктах.

Петлюк І.В.
Власенко С.Г. к.т.н., доцент
НЦ СВ АСВ

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Поштовхом до становлення та розвитку теорії і практики цифрової картографічної інформатики в кінці ХХ століття стали війни та військові конфлікти провідних держав світу. Досягненням цього періоду стало перетворення в цифрову форму традиційних топографічних карт. В першу чергу одержана цифрова картографічна інформація стала необхідною для картографічного забезпечення стратегічних крилатих ракет наземного, повітряного і морського базування із звичайними і ядерними зарядами.

Цифрова карта служила для випробування і наведення крилатих ракет. Відомі американські крилаті «Томагавки» морського базування у війнах Перської затоки летіли за дві тисячі кілометрів для завдане ударів по Іраку, порівнюючи місцевість з цифровими картами в їх електронній пам'яті.

Основу всієї інформації, що використовується в геоінформаційних системах (ГІС), складає цифрова інформація про місцевість (ЦІМ). ЦІМ використовується для координатної прив'язки всіх інших видів інформації, необхідної при плануванні операцій і застосування різних видів зброї.

Вже існує термін – ГІС військового призначення (ГІС ВП) – функціонально-орієнтована ГІС, призначена для рішення військових задач. ГІС ВП використовують для: збору, накопичення і візуалізації цифрової інформації про місцевість (ЦІМ); створення та видання топографічних і спеціальних карт; управління військами та зброєю в автоматизованих системах.

Розроблені ГІС - додатки розв'язують чимало задач – від аналізу і оцінки місцевості до моделювання дій військ на різних рівнях, від окремого підрозділу до збройних сил в цілому.

У першу чергу ГІС ВП дозволяють різко скоротити час, необхідний для оцінки бойової обстановки та на розробку планів дій військ за рахунок комплексної обробки і наочного відображення на єдиній основі всіх видів інформації: власне картографічної; оперативно-тактичної; розвідувальної; фоно-цільової; метео-геофізичної та ін.

ГІС ВП надають можливість вирішувати в автоматизованому режимі задачі: управління зброєю з урахуванням рельєфу місцевості, місць розташування артилерії та стартових позицій ракет, інших вогневих засобів і цілей; відображати інформацію, необхідну конкретним потребам користувача; нові можливості тривимірної візуалізації картографічної інформації; підтримка ситуативного відображення положення підрозділів та частин своїх військ і противника.

Паперова карта не здатна швидко відобразити ситуацію. В той же час ГІС дозволяє це зробити шляхом передачі по каналах зв'язку оверлейних шарів з поточною обстановкою. Це окремі шари, які перекриваються, але кожний показує поточну обстановку та пов'язані з нею елементи місцевості на певний проміжок часу. Причому це може бути не тільки список координат, що описують місцеположення об'єктів, але і елементи, що мають складну просторову структуру і просторові відносини.

Таким чином, за оцінками військових фахівців, застосування ГІС ВП, електронних карт та іншої просторової інформації про місцевість дозволяє підвищити ефективність управління військами і зброєю на 40 і більше відсотків, саме тому їх необхідно ширше впроваджувати в підрозділи та частини ЗС України.

Петлюк І.В.
Власенко С.Г., к.т.н., доцент
НЦ СВ АСВ

РОЛЬ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПЛАНУВАННІ ВІЙСЬКОВИХ ОПЕРАЦІЙ

Рішення командирів будь-яких рівнів, пов'язаних з веденням бойових дій підрозділами та частинами, тим чи іншим чином буде зв'язано з питаннями знання місцевості. Потреба розуміти місцевість була і є необхідною для військових командирів. Саме тому карта з оперативною обстановкою – один з основних інструментів роботи командирів, а вміння читати і розуміти її – один із елементів управління підрозділами і частинами збройних сил (ЗС).

Планування і проведення військових операцій командирами стратегічного і тактичного рівнів до кінця ХХ століття спирались на паперові карти. Початок ХХІ століття змінив ситуацію істотним чином. Розвиток інформаційних технологій та їх використання у ЗС викликали необхідність підготовки спеціальних програмних засобів автоматизованого пошуку і обробки оперативної інформації для перенесення її на цифрові карти. З'явився новий термін – цифрове або електронне поле бою. Він охоплює цифрову картографічну інформацію, що відноситься безпосередньо до поля бою, і засоби її експлуатації у вигляді власне самої геоінформаційної системи (ГІС). Електронне поле бою – якісний прорив у частині використання ГІС для тактичних операцій. Але електронна карта виконуватиме свої функції тільки тоді, коли вона буде забезпечена відповідним інструментарієм – засобами перегляду, розстановки умовних знаків, аналізу, засобів побудови цифрової моделі обстановки (ЦМО).

Не відбувається заміна паперових карт на цифрову інформацію, йдеться про сумісне їх використання і взаємодоповнення. Паперові карти будуть необхідні протягом десятків років у майбутньому, в той же час використання додаткових джерел просторової інформації надасть можливість командирам всіх ланок приймати рішення швидше, надійніше і достовірніше для виконання задач, поставлених командуванням.

Будь-яка паперова карта є певним компромісом представлення необхідної інформації, і не є ідеальним продуктом для рішення конкретного завдання. ГІС дає можливість створювати ЦМО, які відображають відомості, відповідаючи певним потребам користувача. ГІС дають нові можливості відображення картографічної інформації, недоступні для паперових карт. ГІС дозволяє тривимірне представлення ЦМО з конкретної точки місцевості або навіть «обліт» місцевості з нанесеною оперативною обстановкою. Це дасть повнішу картину обстановки командирів будь-якої ланки, ніж просто паперова карта з нанесеними об'єктами.

Одна з головних вимог до військової карти – відображення змін оперативної обстановки в часі. Звичайна паперова карта не може швидко відобразити зміну ситуації. ГІС дозволяє це зробити шляхом передачі по каналах зв'язку оверлейних шарів з поточною обстановкою. Задачі визначення оптимальних наземних, повітряних і морських маршрутів пересування військ зв'язані з складними проблемами планування: розміщення особового складу, техніки, різних служб, матеріальних об'єктів у потрібному місці в потрібний час. Для рішення задач планування ГІС є необхідною технологією.

ГІС об'єднує просторові дані від великої кількості джерел на всіх рівнях, зокрема інформацію про місце розташування підрозділів і поточний стан обстановки. Підтвердженням цьому є

використання ГІС при веденні бойових дій підрозділами антитерористичної операції на сході країни.

ГІС застосовують:

- для планування руху техніки з урахуванням конкретної бойової обстановки, характеристик бойової техніки, стану місцевості, скритності, часу доби і т.д.;

- для планування польотів авіації і безпілотних літальних апаратів з метою завдання ударів, перевезення вантажів і особового складу, ведення розвідки;

- оптимізації розкладу і маршрутів руху;

- для визначення імовірних маршрутів пересування противника і планування розміщення засобів протидії.

Роль ГІС зростає в сучасних умовах, особливо у військовій справі. Саме тому армії провідних держав світу забезпечують себе військовими, – фахівцями з ГІС. ЗС України, на нашу думку, також потрібні фахівці з ГІС, підготовка яких повинна здійснюватися в Академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Петлюк І.В.
ННЦ МП АСВ
Петлюк О.І.
11240 ЦЗРД про СО

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Розвиток сучасної армії, як і розвиток сучасного суспільства в цілому, базується на впровадженні і розвитку інформаційних технологій. Найважливішою складовою більшої частини технологій є засоби обробки цифрової інформації про місцевість у взаємозв'язку з різноманітними даними про противника і свої війська. Одним з таких випадків є використання геоінформаційних систем для управління військами і зброєю, підтримка ухвалення рішень командування, планування бойових дій військ і видів бойового забезпечення.

Основною вимогою до геоінформаційних систем військового призначення (ГІС ВП) є перетворення і представлення великих об'ємів різноманітної координатно-тимчасової інформації у вигляді, зручному для використання органами управління військами і зброєю в процесі вивчення, аналізу й оцінки обстановки, планування операцій, підготовки цілевказань і польотних завдань.

Кожне рішення командира будь-якого рівня пов'язано з просторовим розташуванням його підрозділів. Потреба розуміти місцевість була завжди актуальною для військових користувачів. Історично такі рішення, як на стратегічному, так і на тактичному рівнях, підтримувалися паперовими картами. Тому однією з найважливіших задач топогеодезичного забезпечення є створення і доведення до військ топографічних і спеціальних карт в

аналоговому вигляді. Проте зараз ситуація помітно змінюється. ГІС ВП допомагають командирі будь-якого рівня повною мірою одержувати необхідну інформацію без проведення додаткової рекогносцировки.

ГІС ВП надають користувачам засоби для:

- збору, накопичення і візуалізації цифрової інформації про місцевість, а також прив'язки і використання сумісно інформації, що цікавить користувача;
- створення і видання топографічних і спеціальних карт;
- розробки і виконання ГІС-додатків, вирішення широкого кола задач від аналізу і оцінки місцевості до моделювання дій військ на різних рівнях: від підрозділу до збройних сил в цілому, використання їх в автоматизованих системах управління військами і зброєю.

Крім того, ГІС військового призначення забезпечують:

- підвищення ефективності роботи посадовців за рахунок своєчасного доведення до них необхідної інформації про місцевість і процеси, що відбуваються на ній, за допомогою електронних і призначених для користувача карт (робочих карт посадовців);
- можливість просторового маніпулювання картографічними даними сумісно з атрибутивними і виявлення нових зв'язків, рішень, що використовуються в процесі ухвалення;
- надання ефективних засобів обробки і аналізу просторово розподіленої інформації: оперативно-тактичної; розвідувальних даних; фоноцільової інформації; метео і геофізичних даних; результатів моніторингу зони відповідальності.

Таким чином, сучасна концепція ведення мережецентричних війн висуває дуже жорсткі вимоги до оперативності і живучості управління військами на базі мережних технологій. Геоінформаційні системи дозволяють вивести ці якості на новий рівень.

Петлюк І.В.
ННЦ МП АСВ
Петлюк О.І.
11240 ЦЗРД про СО

**ОСНОВНІ ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ
КОМАНДНО-ШТАБНОГО НАВЧАННЯ ІЗ
ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І
ШЛЯХИ ЇХ МОЖЛИВОГО РІШЕННЯ**

Кінець ХХ – початок ХХІ століть ознаменувався тим, що проведення командно-штабних навчань (КШН) без застосування інформаційних технологій стало немислимим. Впродовж багатьох років на КШН в Сухопутних військах Збройних Сил (СВ ЗС) України застосовуються комп'ютери, але не завжди об'єднані в локальні обчислювальні мережі, недостатня підготовка органів управління та керівництва військами понині не дає можливості їх використання належним чином. В той же час, як свідчить досвід, у арміях провідних держав світу використовують комп'ютерну форму підготовки органів управління та керівництва військами, при якій формування обстановки, імітація дій військ сторін, а також оцінка роботи військовослужбовців в ході підготовки і ведення бойових дій здійснюється в реальному (заданому) масштабі часу на підставі моделювання бойових дій відповідно до прийнятих сторонами задумами та рішеннями. При цьому в процесі підготовки пропозицій у задум і рішення та при плануванні бойових дій використовуються електронні документи, мультимедійні засоби відображення обстановки (зокрема, електронні карти), після ухвалення рішення є можливість реально спостерігати за результатами його виконання (при необхідності – корегувати його).

Геоінформаційна система військового призначення (ГІС ВП) об'єднує традиційні операції при роботі з базами даних – запит і статистичний аналіз – з перевагами повноцінної візуалізації і географічного (просторового) аналізу, які надає карта. Ця особливість дає унікальні можливості для застосування ГІС в рішенні широкого спектра задач, пов'язаних з аналізом явищ і подій, плануванням рішень, прогнозуванням їх вірогідних наслідків.

Дослідження показують, що до числа основних проблем, що істотно обмежують проведення КШН в СВ ЗС України із застосуванням геоінформаційних технологій (ГІТ), слід віднести: організаційні проблеми; технічні (технологічні) проблеми; проблеми підготовки військових фахівців в області інформатизації і використання ГІС; фінансово-економічні проблеми; проблеми створення і вдосконалення інфраструктури інформатизації СВ ЗС.

Як показує досвід та аналіз цих проблем, шляхом їх вирішення можуть служити проведення наступних заходів: підвищення рівня оснащення органів військового управління, штабів і служб сучасною комп'ютерною технікою і периферійними пристроями; сумісне використання геоінформаційних систем з методами математичного моделювання, а також штучного інтелекту; узгодженість розробки і використання ГІС ВП у видах і родах військ ЗС; створення систем баз даних колективного доступу; створення й впровадження тільки сумісних технічних і програмних засобів; розширення можливостей використання локальних і розподільчих інформаційно-обчислювальних систем; безперервна робота з обміну інформацією між розробниками засобів інформатизації.

Для безперервної роботи з обміну інформацією з розробниками доцільно створювати групи фахівців в області геоінформаційних технологій.

Таким чином, КШН із застосуванням геоінформаційних технологій стають на сучасному етапі одним з пріоритетних і визначальних напрямів підготовки військ, а застосування вказаних заходів істотно підвищить ефективність виконання цих задач.

Радзіковський С.А.

Дзюбенко Ю.А., к.військ.н., доцент

АСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДОСЯГНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПЕРЕВАГИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Основною метою досягнення інформаційно-психологічної переваги (ІПсП) із використанням сучасних геоінформаційних систем є вплив на громадську свідомість таким чином, щоб керувати людьми, примусити протилежну сторону діяти всупереч своїм інтересам або в більш широкому сенсі – забезпечити собі можливість керувати поведінкою суспільних мас, в тому числі військовослужбовців збройних сил.

Широке розповсюдження отримали системи супутникового телебачення та зв'язку, пришвидшився процес „поглинання” Інтернетом звичайних (друкованих, радіо й телевізійних) засобів масової інформації (ЗМІ). Ці тенденції привели до стирання інформаційних кордонів і глобалізації інформаційного простору.

Грізною зброєю для досягнення наведених цілей є кібератаки, застосовувані спеціальними підрозділами, а також хакери, спроможні за декілька хвилин вивести з ладу Інтернет і телефон, радіо, телебачення, супутниковий зв'язок, лінії оптико-волоконного зв'язку.

Аналіз подій, що відбуваються в Україні протягом 2014 року (на території Автономної республіки Крим та у південно-східних регіонах), свідчить про схожість інструментів інформаційно-психологічного впливу Російської Федерації (РФ) на всі інституції нашої держави. Різноманітний арсенал їх засобів – від друкованої продукції на кшталт видавництв “Ексмо-Україна”, “Країна Мрій” (серія фантастичних антиукраїнських книг з відповідними назвами) до кібератак (інформаційний тероризм, семантичні атаки, „гібсон-боротьба”) на Інтернет-сайти індивідуального та державного користування.

Дії РФ в інформаційному просторі свідчать про проведення довготривалої антиукраїнської інформаційно-психологічної кампанії, метою якої є можливий розкол України. Її складовою є масовані ідеологічні та психологічні дії найпотужніших ЗМІ та сил психологічного впливу на населення, особовий склад збройних сил та світову громадськість.

Першочерговим завданням для України є створення позитивної суспільної думки у світі про свої дії та ведення потужної й активної інформаційно-психологічної боротьби, спрямованої на формування образу ворога, проти якого не тільки можна, але й необхідно застосувати зброю.

Особливості залучення сучасних геоінформаційних систем з метою досягнення ІІСІІ:

1. Перенесення агресії з воєнно-географічного простору в інформаційно-мережеве поле.
2. Різке зростання ролі телебачення, соціальних мереж у ініціюванні конфліктів.
3. Посилення впливу ворожої ідеології на традиційне суспільство.
4. Відсутність чітко виявлених ознак руйнівного впливу, якими характеризуються звичайні війни.

5. Незворотність наслідків інформаційно-мережевої війни. Внаслідок впливу, спрямованого на ментальний простір нації, відбувається заміщення традиційних базових цінностей суспільства морально-психологічними установками агресора.

Таким чином, форми та способи досягнення ІІСІ за досить короткий час набули якісних змін. Роль геоінформаційних систем багатократно збільшилась – вони стали ключовим засобом досягнення воєнно-політичних цілей держав. Руйнівна могутність інформаційно-психологічного впливу в сучасних умовах настільки велика, що ставить під сумнів не тільки незалежність переможеної держави, але й сам факт існування її народів як національної спільноти.

Рак Т.Є., д.т.н., доцент
Рудик Ю.І., к.т.н., доцент
ЛДУ БЖД
Рудик А.Ю.
НУ «ЛП»

ЗАСОБИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС З ВИКОРИСТАННЯМ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ НА БАЗІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

Метою цієї роботи є удосконалення інформаційних технологій координації дій сил і засобів підрозділів ДСНС та підвищення ефективності рятувальних заходів.

Актуальність роботи зумовлена такими факторами:
недостатність інформаційно-технологічного оснащення комп'ютерними засобами підрозділів ДСНС;

недосконалість наявних програмних продуктів у підрозділах ДСНС, що не забезпечують обмін і зберігання даних для прийняття управлінських та нормотворчих рішень на рівні керівництва ДСНС;

обмежена швидкість доступу до необхідної в оперативній ситуації інформації для координації дій, прокладання маршрутів слідування, залучення додаткових сил і засобів тощо;

недостатня гнучкість сучасних методів та засобів оновлення інформації для прийняття правильних рішень при ліквідації надзвичайних ситуацій та оцінювання ефективності рятувальних заходів.

Таким чином, постає необхідність забезпечення надійного й якісного обміну даними та застосування методів і засобів програмного забезпечення 3D-картографії, які дозволяють підвищити ефективність діяльності пожежно-рятувальних підрозділів, якість взаємодії, обміну даними та оцінювання результатів. Це обґрунтовує економічний ефект завдяки скороченню часу реагування та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, зменшенню залежності від морального старіння апаратної частини обладнання, гнучкістю застосування веб-орієнтованого програмного забезпечення та платформонезалежністю.

Методи дослідження. В роботі використано комплексний метод досліджень, який включає в себе: аналіз та узагальнення наукових досягнень в сфері геоінформаційних технологій, застосування статистичних даних для відображення їх на карті та оброблення; застосування як аналітичних методів досліджень шляхом збору, узагальнення та аналізування чинних нормативних документів ДСНС України, так і шляхом проведення експериментальних досліджень інформаційно-телекомунікаційних технологій із застосуванням веб-орієнтованих технологій до завдань у сфері цивільного захисту; визначення заходів щодо

забезпечення охорони життя і здоров'я населення, охорони навколишнього середовища, а також формулювання необхідних для їх реалізації вимог.

Запропоновані основні функції геопорталу:

надання необхідної інформації оперативно-рятувальним службам;

облік потенційно-небезпечних об'єктів (побудова тривимірних моделей потенційно-небезпечних об'єктів зі всією доступною інформацією для оперативного прийняття рішень);

облік джерел протипожежного водопостачання (нанесення на карту діючих пожежних гідрантів);

облік надзвичайних ситуацій;

моделювання розвитку надзвичайних ситуацій;

інтернет-базоване картографічне забезпечення (в т.ч. з тривимірним врахуванням рельєфу);

ієрархічний (багатовимірний) доступ до інформації (типу «мій кабінет»);

масштабування рівня узагальнення інформації (об'єкт, район, місто тощо);

моніторинг рухомих об'єктів;

інші супровідні функції.

Використовуючи єдину базу даних, система геопорталу надає можливість формувати базу даних об'єктів у вигляді тематичних карт на фоні картографічної основи, зокрема: лінійних, площинних, точкових, 3D моделей будинків і територій. За об'єктами (наприклад: висотний будинок, будівля з масовим перебуванням людей, ПНО, ОПН та ін.) може бути закріплена інформація будь-якого типу (картки пожежогасіння, ПЛАСи, оперативно-тактична характеристика будівель та ін.). Закріплена інформація може бути текстова, графічна, відео та аудіо. 3D моделювання місцевості дозволяє віртуально оглянути об'єкт. Таким чином, система

геопорталу дозволяє особі, що приймає рішення, комплексно оцінити обстановку, як під час слідування, так і в ході запобігання та ліквідації надзвичайної ситуації, що дозволить підвищити ефективність рятувальних заходів.

Савчук М.М.

в/ч В1330

Тимчук В.Ю., к.т.н., с.н.с.

АСВ

Шумейко В.О.

ВНТС «Січневі ГІСи»

СТАН ПИТАНЬ ІЗ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ДІЙ ВІЙСЬК (ПІДРОЗДІЛІВ) ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ

На першому етапі Антитерористичної операції на сході України більшість підрозділів сил (переважно механізованих, батальйонів територіальної оборони та ін.), що задіявались до її проведення, не провели чи не отримали необхідних заходів із топогеодезичного та геоінформаційного забезпечення (були відсутні топографічні карти районів дій, апаратура топогеодезичної прив'язки не використовувалася як через відсутність карт, так і через не проведення її вивірок у ППД, сучасні засоби і технології місцепозиціонування практично не використовувалися).

Із залученням до операції артилерійських підрозділів прийняті заходи щодо підготовки до стрільби та управління нею проводилися, однак часові показники виконання завдань істотно (в кілька разів) перевищували такі ж показники для артилерійських підрозділів незаконних збройних формувань, на озброєнні яких

виявилися артилерійські та мінометні системи, що є на озброєнні у Збройних Силах України.

Також на першому етапі АТО для підготовки даних про обстановку в штабах не застосувалися дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з космосу чи з повітря (через відсутність власних систем ДЗЗ і через низьку функціональність систем оптико-електронного та іншого спостереження зі складу безпілотних літальних апаратів чи інших засобів повітряної розвідки). У випадку ж отримання подібних даних від власних засобів ДЗЗ було необхідно фахівцями провести значні за тривалістю роботи щодо опрацювання таких даних і підготовки відповідних розвідувальних документів.

На другому етапі АТО (із середини літа) ситуація із забезпечення топографічними картами істотно покращилася (в той же час зафіксовані непоодинокі випадки невміння особового складу використовувати топокарти для орієнтування), ситуація із навігаційним забезпеченням була вирішена за рахунок волонтерської допомоги, коли закупалися і передавалися GPS приймачі до підрозділів, або військовослужбовців використовували особисті мобільні засоби телекомунікації із вмонтованими GPS приймачами та електронними картами місцевості. Проте єдиної системи навігаційного забезпечення не було створено, управління військами (підрозділами) здійснювалося в ручному режимі.

У штабі АТО із надходженням великої кількості щоденно оперативних даних ДЗЗ від іноземних партнерів актуальною стало питання швидкого та якісного їх опрацювання та виготовлення карт, планів або інших документів. Для таких задач використовувалась геоінформаційна система «ArcGIS» (ГІС «Панорама» не використовувалась), з якою могли працювати тільки обмежене коло фахівців із структур розвідки. Підготовлені документи не передавалися електронним способом через

відсутність будь-якої автоматизованої системи управління військами, а виключно через тиражування на паперових носіях.

Савчук Р.Г.
Зотов С.В.
НУОУ

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТОПОГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК (СИЛ)

Досвід сучасної збройної боротьби переконливо свідчить, що ефективність виконання збройними силами бойових завдань і зусилля, які до цього прикладаються, перебувають у прямій залежності від оперативності, достовірності й повноти забезпечення командирів, штабів і військ (підрозділів) відповідною тематичною інформацією. Стрімкий розвиток озброєння і військової техніки, тактики застосування підрозділів істотно змінили форми та зміст всіх видів забезпечення бойових дій, в тому числі топогеодезичного, навігаційного і геоінформаційного. Їх значення настільки виросло, що вони стали одними з основних видів оперативного (бойового) забезпечення військ.

Теорія топогеодезичного забезпечення базується на досягненнях військової науки про природу, характер і закономірності сучасного бою та операції, а також на оперативно-тактичних нормативах.

Історія воєнного мистецтва свідчить про те, що значення та сенс будь-якого виду забезпечення операції (бойових дій), в тому числі і топогеодезичного, не залишаються постійними. Вони змінюються одночасно зі змінами характеру ведення бойових дій і

управління військами, які, в свою чергу, залежать від вдосконалення старих та появи нових засобів збройної боротьби, зміни складу і організації військ, а також від виду операцій (бойових дій).

Топогеодезичне забезпечення в сучасних умовах являє собою комплекс заходів зі створення та доведення до командирів, штабів і військ топогеодезичних даних, необхідних для вивчення і оцінки місцевості при прийнятті рішень, планування і ведення операцій (бойових дій), організації взаємодії, управління військами, а також для більш ефективного застосування зброї та бойової техніки.

Найважливішими вимогами до топогеодезичного забезпечення є точність, достовірність та своєчасність доведення топогеодезичної інформації до штабів і військ.

Гарантоване виконання завдань топогеодезичного і навігаційного забезпечення військ (сил) за будь-яких умов обстановки досягається шляхом створення, впровадження і подальшого розвитку системи топогеодезичного і навігаційного забезпечення.

З огляду на вищесказане, топогеодезичне забезпечення відіграє важливу роль у структурі сучасного інформаційного і бойового забезпечення Збройних Сил як у мирний, так і у воєнний час. Потрібна для прийняття рішень командирами інформація може бути представлена в лаконічній картографічній формі з додатковими текстовими поясненнями, графіками та діаграмами. Наявність доступної для сприйняття та узагальнення інформації дозволяє відповідним спеціалістам зосередити свої зусилля на пошуки рішення, не витрачаючи значного часу на збір та осмислення різноманітних даних. Можна достатньо швидко розглянути декілька варіантів рішення та вибрати найбільш ефективний.

Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
Пащук Ю.М.
АСВ

ТАКТИЧНІ БЕЗПЛОТНІ АВІАЦІЙНІ КОМПЛЕКСИ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ РОЗВІДКИ

Інтегрована система розвідки (ІСР) являє собою складну систему взаємодії людей, технічних пристроїв, інформації, сервісів тощо, які об'єднуються комунікаційними мережами з метою покращення ситуаційної обізнаності командирів та штабів, їх спроможності правильно та своєчасно розуміти зміст, сенс, значення, обставини та умови будь-якої зміни оперативної (бойової) обстановки, їх здатності приймати обґрунтовані рішення. ІСР здатна здійснювати координацію та синхронізацію процесів спостереження, виявлення, визначення та супроводження цілей, збору інформації від комплексу датчиків та сенсорів, розташованих на повітряно-космічних, морських і наземних платформах, її обробку та доведення до відповідних ланок управління (користувачів) з різним рівнем доступу у терміни, максимально наближені до реального часу.

Серед всіх платформ (підсистем), які застосовуються в ІСР, важливе місце займають тактичні безпілотні авіаційні комплекси (ТБпАК) сухопутних військ. Вони розглядаються як універсальний засіб, який знаходиться у безпосередньому розпорядженні командирів та штабів тактичного рівня (бригада, батальйон) і здатний суттєво покращити їх ситуаційну обізнаність, оперативно та приховано здобути необхідні розвідувальні дані, там, де інші розвідувальні системи неефективні, та з меншим ризиком для своїх військ.

Прихованість застосування забезпечується малою радіолокаційною, оптичною, тепловою та звуковою помітністю (сигнатура) ТБПЛА порівняно з пілотованими ЛА, а також здійсненням, за необхідності, польотів, у режимі радіомовчання з використанням засобів запису, збереження та накопичення розвідувальної інформації, автоматичного режиму роботи системи управління.

Оперативність збору та аналізу інформації за допомогою ТБПЛА досягається: їх застосуванням безпосередньо в інтересах споживачів; збільшенням частки обробленої інформації на борту БПЛА (створенням більш швидкісних засобів обміну інформації, удосконаленням систем автоматичного розпізнавання та супроводження цілей, бортових засобів обробки інформації); істотним зниженням часу надходження отриманих даних до користувачів (видова інформація передається практично у режимі реального часу); організацією гнучкої взаємодії органів та засобів збору інформації.

Тактичні БпАК виконують в інтересах частин та підрозділів сухопутних військ ряд цільових функцій, серед яких основні: повітряна розвідка; спостереження визначених районів; цілевказування; корегування вогню засобів ураження та оцінювання результатів ураження противника. Крім того, тактичні безпілотні авіаційні комплекси також використовуються для ретрансляції зв'язку та забезпечення високого рівня цифрової зв'язності інформаційно-комунікаційних систем, що у свою чергу дозволяє швидко поширювати розвідувальну інформацію.

Таким чином, тактичні БпАК – це важливий компонент функціонування інформаційних мереж у рамках інтегрованих систем розвідки, де циркулює та оцінюється інформація, яка отримується з різних джерел, у т.ч. за допомогою вищезазначених комплексів. Відповідно, розробка, створення сучасних тактичних

безпілотних авіаційних комплексів та оснащення ними Сухопутних військ України є нагальною потребою.

Середенко М.М.

Ільницький І.Л.

Єфімов Г.В., к.н.держ.упр., с.н.с.

АСВ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ І ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Кінець ХХ і початок ХХІ століть ознаменувались черговим етапом впровадження науково-технічної революції в усі сфери життя інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та розвитком глобальної комп'ютерної мережі – Інтернету. Водночас, тривогу викликають зміни, що відбуваються під впливом нових інформаційних технологій у військовій сфері, значення військової сили в міжнародних справах продовжує зростати, світ вступив у смугу регіональних збройних конфліктів і політичної нестабільності. Останні події на сході України – наочні приклади практичної реалізації цієї стратегії. Наслідки широкомасштабного військового застосування інформаційної зброї можна з повною підставою віднести до нового виду зброї масового ураження з усіма впливаючими з цього факту реаліями і проблемами. Сьогодні очевидно, що інформаційна війна – це віртуальна реальність комп'ютерних ігор, цілком відчутний інструмент досягнення перемоги у військовому та політичному конфлікті. Немає сумніву, що в сучасних умовах інформаційна зброя стає найважливішою частиною військового потенціалу держави, і багато країн, насамперед США і РФ, послідовно і активно ведуть інформаційні

війни. Важливими особливостями інформаційної зброї є відносна дешевизна і доступність, можливість накопичення і впровадження неправдивої інформації, екстериторіальність та анонімність впливу. Сьогодні можна виділити два основних підходи до визначення поняття «інформаційна зброя». Перший підхід – вплив інформаційної зброї на військову та цивільну інформаційну інфраструктуру (лінії, засоби зв'язку, банки і бази АІС і системи управління, електронні ЗМІ). Корінний недолік цього підходу полягає в тому, що, за його логікою, будь-які види зброї, в тому числі традиційні засоби ураження, слід віднести до інформаційної зброї, якщо вони здатні вражати елементи інформаційної інфраструктури. Другий підхід – пропонуємо віднести до інформаційної зброї всі засоби ураження і системи зброї, в яких використовуються ІКТ. Під впливом інформаційних технологій якісно змінюються можливості розвідки та зв'язку, у багато разів зростає швидкість обробки значної маси інформації для прийняття рішень, що дозволяє перейти до принципово нових методів управління військами і зброєю на всіх рівнях, підвищення ефективності засобів РЕБ і створення принципово нового виду озброєнь – інформаційної зброї, призначеної для ураження військової та цивільної інформаційної інфраструктури ймовірного противника шляхом проникнення в його комп'ютерні мережі.

Таким чином, ІТР у військовій справі змінює традиційні погляди на збройну боротьбу, навіть вибіркове застосування інформаційної зброї по об'єктах військової та цивільної інформаційної інфраструктури має завершити протиборство на ранній стадії, до початку ведення активних бойових дій військами ворогуючих сторін, оскільки ескалація інформаційного нападу веде до катастрофи.

Серединін Є.С.
Мальцев С.В.
ПрАТ «ЕСОММ Со»

**ЗАСТОСУВАННЯ ОБ'ЄДНАНИМИ ЗБРОЙНИМИ СИЛАМИ
НАТО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ARCGIS ПРИ
ОРГАНІЗАЦІЇ НАЗЕМНИХ ОПЕРАЦІЙ
(МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ГІС
ПЛАТФОРМ У ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМАХ)**

Сучасні методи ведення збройної боротьби та їх вплив на стратегію і тактику застосування військ, виникнення загроз національній безпеці України та необхідність реформування Збройних Сил України потребують термінового перегляду вимог до геоінформаційного забезпечення.

Геоінформаційне забезпечення являє собою сучасну просторово розподілену підсистему загальносистемного інформаційного забезпечення Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України (ЄАСУ ЗСУ), яка здатна обробляти просторові дані сумісно з іншою інформацією, що циркулює в ЄАСУ ЗСУ. Побудова геоінформаційного забезпечення повинна відповідати сучасним вимогам щодо апаратної та програмної уніфікації, надання професійного зручного та зрозумілого інтерфейсу користувача, відповідати вимогам щодо роботи окремих елементів в режимі реального часу, ґрунтуватися на архітектурі та технологіях, що дозволяють досягнути інтероперабельності щодо інших підсистем ЄАСУ ЗСУ.

Геоінформаційне забезпечення як інструмент аналізу оперативної обстановки, засіб автоматизації процесу прийняття управлінських рішень командирами органів військового управління та як одна зі складових загального інформаційного забезпечення

процесу управління підготовкою та застосуванням Збройних Сил України повинне забезпечувати виконання наступних завдань:

1) формування єдиного інформаційного простору в межах театру воєнних дій військ (сил);

2) відображення оперативної обстановки на картографічному фоні з використанням умовних знаків, у відповідності із затвердженим військовим класифікатором, прийнятим у Збройних Силах України;

3) генералізація (масштабування) картографічної інформації в залежності від завдань, що вирішуються;

4) постачання картографічних даних для забезпечення постановки завдань щодо реалізації рішень командирів всіх рівнів ієрархії підпорядкованості;

5) обробка координатної та растрової (космічні знімки, аеро, фото) інформації від всіх видів розвідки;

6) поєднання просторово розподіленої інформації з інформацією з тематичних баз даних, довідковою та іншою інформацією;

7) надання технологій для автоматизованого аналізу оперативної обстановки з метою отримання вихідних даних для виявлення загроз та прогнозування їх розвитку, проведення моделювання і надання рекомендацій командирам відповідних рівнів;

8) геоінформаційна підтримка автоматизованого вирішення завдань щодо видів оперативного забезпечення Збройних Сил України (комплекси розрахункових задач);

9) забезпечення автоматизованого видання бойових графічних документів;

10) забезпечення сумісності автоматизованих систем та засобів автоматизації ЄАСУ ЗСУ, в частині просторово

розподіленої інформації, з іншими подібними системами за умов виконання завдань у складі коаліції військ (сил).

При реформуванні Збройних Сил України та перегляду вимог до геоінформаційного забезпечення заслуговує уваги досвід НАТО щодо використання ГІС платформ у військових системах. Так персоналу НАТО, який працює в різних природних середовищах, часто в небезпечних умовах, потрібен швидкий і простий доступ до точної й оновленої географічної інформації для планування місій, оцінки місцевості, навігації кораблів і судів, аналізу розвідки та управління логістикою. Отже, вони вимагають карт, знімків, зображень та інших геопросторових даних, поряд з географічною інформаційною системою (ГІС) для управління, аналізу та візуалізації даних і створення веб-ГІС сервісів і додатків.

З цією метою НАТО у 2006 році уклало контракт з Siemens Enterprise Communications для реалізації Ядра Географічної Системи Сервісів НАТО (NATO Core GIS). Компанія Esri в рамках проекту здійснювала забезпечення всіх геопросторових можливостей для рішень.

Програмне забезпечення ArcGIS надає простий спосіб доступу до локального робочого столу джерел даних і онлайн Ядра ГІС НАТО веб-сервісів та можливостям аналізу при підключенні до локальної мережі НАТО. Ці сервіси та інструментарії розгорнуті на кожній з локальних обчислювальних мереж (LANs) у 18 штабах НАТО в 12 країнах.

Тревого І.С., д.т.н., професор
Цюпак І.М., к.т.н., доцент
НУ «ЛП»

ФУНДАМЕНТАЛЬНА ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА ЯК МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУЧАСНИХ СУПУТНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У сучасній геодезії і у військах широко застосовується технологія GPS/GNSS. Супутникові технології працюють у координатно-часовому просторі, метрика якого визначається міжнародними еталонами довжини і часу. Цими еталонами в системі СІ є метр і секунда, які узгоджені між собою прийнятою сталою швидкості світла у вакуумі. Тобто 1 м – це відстань, яку світло у вакуумі проходить за $1/299792458$ с, а 1 с (атомна, як рівномірна шкала часу) – це 9 192 631 770 періодів коливальних випромінювань при переході між двома рівнями надтонкої структури основного стану атома цезію-133 при 0 °К. Таким чином, встановлена метрика, в якій повинні працювати глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS) і приймачі супутникових сигналів. Геоцентричні системи координат WGS-84 (одночасно є системою відліку) і ITRS, в яких опрацьовують GPS-спостереження, визначені при зазначених вище еталонних (метр і секунда) одиницях вимірювань.

Метрологічна повірка GNSS-приймачів виконується на еталонних (фундаментальних) геодезичних мережах за середньою квадратичною похибкою визначення геометричних параметрів, якими є координати пунктів або відстань між пунктами, отримана за визначеними їх координатами. Таким робочим еталоном є фундаментальна геодезична мережа Яворівського наукового геодезичного полігона (НГП), яка призначена для метрологічного

контролю GPS/GNSS приймачів. Підтримання еталонних одиниць вимірювань у фундаментальній геодезичній мережі здійснюється метрологічною атестацією за допомогою 3–5 цілодобових сесій GPS/GNSS спостережень. Метрологічна атестація фундаментальної геодезичної мережі НГП виконувалася у 2002, 2004–2008, 2010 і 2013 роках.

При сучасній високій точності вимірювань точність еталонів, на яких тестують геодезичні прилади, повинна бути вище у 3–5 разів точності самих приладів. У даній роботі досліджується точність фундаментальної геодезичної мережі Яворівського НГП як робочого еталона для атестації приймачів GPS/GNSS.

На основі досліджень зроблені висновки про точність фундаментальної геодезичної мережі та її застосування для атестації приймачів сигналів GNSS.

Цибуля С.А., к.т.н.
Чернаков С.О.
АСВ

ГІДРОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ БАСЕЙНІВ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ І ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я

Характерною рисою гідрографічних умов проведення Антитерористичної операції (АТО) в Донецькій та Луганській областях є велика кількість природних водних перешкод і гідротехнічних споруд. На цій території протікає більше ніж 5 тисяч річок загальною довжиною близько 29 тисячі кілометрів. Більше 3100 річок належать басейну річки Сіверський Донець і близько 2 тисяч протікають по північному Приазов'ю.

Гідрографічна сітка басейну Сіверського Донця поділяється на дві групи:

лівобережну групу, річки якої беруть свій початок на південно-західних та південних схилах Середньоросійської височини. Вони характеризуються великою довжиною, протікають в широких (2–6 км) долинах з крутим високим (50–70 м, місцями 80–100 м) правим схилом і пологим низьким (20–40 м, місцями 60–80 м) лівим. Пойми річок широкі (0,4–0,8 км, в деяких місцях до 1–2 км) та рівні, зрізані чисельних старицями (ділянками попереднього русла річки). Русла річок поміряно звивисті, багато з яких літом заростають. Середня ширина річок – 20–30 м, глибина 0,2–1 м, швидкість течії в межень (період внутрішньорічного циклу, протягом якого в річці спостерігаються найменші рівні й витрати води) – 0,1–0,3 м/с, на перекатах більше 1 м/с. Висота берега – 1–3 м, місцями 6 м;

правобережну групу, річки якої стікають із західних, північних і східних схилів Донецького кряжу та характеризуються невеликою довжиною, але значними ухілами. Вони мають добре розроблені долини з високими (60–100 м) крутими схилами. Русла річок поміряно звивисті, шириною до 20 м, глибиною до 1,5 м (максимум 3–4 м), висота берегів – 2–4 м.

Річки північного побережжя Азовського моря стікають з південних схилів Приазовської вишини і у верхів'ях мають значне падіння. На решті протяжності – це типові рівнинні водотоки з добре вираженими їх особливостями: плесами (глибока ділянка русла річки, що розміщена між перекатами), меандрами (плавні колоподібні вигини русла річки), косами (вузькі ділянки землі, що йдуть від берега та під водою переходять у міліну). Ширина долин у верхів'ях річок – 0,2–0,8 км, у пониззі – 3,5–6 км. У верхів'ях висота схилів – 2–10 м, у пониззі – 30–40 м (до 90). Правний схил долин крутий, лівий пологий, тому правий берег висотою 1–2 м

(місцями 3-5 м) зазвичай вище лівого. У верхній течії ширина заплави – 50–100 м, у нижній 1,5-3 км. Швидкість течії – 0,2–0,5 м/с (навесні 0,5 – 0,8 м/с), а у верхів'ях річок Міус і Кринка (притока Міуса) – 0,5–1,2 м/с (до 1,5 м/с на перекатах). Русла річок нестійкі, їх глибина в нижній течії – 1–3 м (місцями до 5 м).

За загальними кліматичними умовами територія району, що розглядається, відноситься до району нестійкого та недостатнього зволоження, а в південній та південно-східній її частині – до засушливої зони. В результаті цього умови формування поверхневого стоку на території району не однорідні. Водний режим річок на цій території характеризується досить виразною весняною повінню у березні-травні (протягом якого відбувається 60–65% річного стоку) і літньо-осінньо-зимовою меженню, яка порушується лише дощовими паводками в літньо-осінні місяці.

Річки району мають змішане живлення – снігове та дощове приблизно в однаковій пропорції. В районах Донбасу в значній кількості в річки скидаються шахтні води, які є додатковими джерелами живлення річок.

Таким чином, при плануванні та веденні бойових дій в зоні проведення АТО командирам та штабам усіх рівнів необхідно ретельно вивчати та враховувати фізико-географічні умови даного регіону.

Чуб І.А. д.т.н., професор
Важинський С.Е., к.т.н., доцент
Попов В.М., к.т.н., доцент
НУЦЗУ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ РЕГІОНУ НА ОСНОВІ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Надзвичайна ситуація (НС) – це винятковий випадок, який призводить до мобілізації всіх управлінських ресурсів, сил та засобів одночасно, при якому використовуються всі можливості щодо контролю ситуації та ліквідації небезпечних наслідків.

Для комплексного вирішення задач управління ризиками НС необхідна сумісність різних інформаційно-аналітичних рівнів та можливість їх взаємодії. Необхідно, щоб фахівці з управління НС на місцях (місцевий рівень) володіли всією повнотою інформації про НС в межах своєї території, а фахівці більш високого рівня управління (обласний) мали можливість обмінюватися інформацією з місцевим рівнем в режимі реального часу. Це може бути досягнуто тільки при використанні загальної масштабованої програмної технології роботи з просторовими даними, а також на основі єдиних стандартів подання просторової та описової інформації, тобто при створенні єдиного геоінформаційного простору в системі управління ризиками, попередження і ліквідації НС.

Основним завданням ГІС-розробників є надання Замовнику інструмента, який дозволяє об'єднати всі можливі сили та засоби на основі загального кризисного центру для управління діями при НС.

Основною метою створення ГІС є надання можливостей суміщення семантичних даних, які отримуються від різноманітних підсистем урядової інформаційно-аналітичної системи (УІАС), з цифровими картами різних масштабів та інструментальних засобів для:

візуалізації та інтерактивного відображення інформації про джерела та масштаби НС;

просунутого просторого аналізу ситуації;

забезпечення оперативного контролю зміння характеристик ситуації;

зниження часових витрат на ознайомлення з обстановкою в зоні виникнення НС;

на розробку маршрутів висування к зоні НС та маршрутів евакуації постраждалих;

підвищення якості управління силами та засобами рятувальних формувань.

Розробка системи забезпечення безпеки об'єктів регіону в цілому та окремих її блоків повинна проводитись з урахуванням її подальшої інтеграції до складу УІАС НС. При цьому всі дані повинні бути об'єднані в єдиному геоінформаційному просторі, що об'єднує центри збору інформації, її обробки та публікації. Система також повинна бути адаптована для використання в будь-якому територіальному центрі моніторингу НС.

Шевчук В.В.

Похнатюк С.В., к.в.н., доцент

Андрієнко А.М., к.т.н., с.н.с.

АСВ

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ЕТАПУ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗБРОЙНУ БОРОТЬБУ

Аналіз етапів впровадження інформаційних технологій в збройну боротьбу, за досвідом передових країн світу, свідчить про постійне зростання впливу інформаційного фактора на хід і результат воєнних дій. Характерними в цьому сенсі рисами сьогодення і напрямками розвитку збройної боротьби є такі:

1. Постійне зростання кількості засобів обчислювальної техніки, що задіяна на етапах планування операцій і під час прийняття управлінських рішень.

2. Подальша мініатюризація обчислювальних систем, їх використання практично у всі зразках озброєння та бойової техніки (в перспективі – особистої зброї та спорядження).

3. Поступова інтеграція на основі глобальних інформаційних технологій систем розвідки та управління в єдиний контур управління, що охоплює угруповання від підрозділу (одиноці бойової техніки) до командування всіх ланок.

4. Поява перших зразків так званої керованої зброї – якісно нових зразків високоточної зброї, заснованої на використанні інформаційних технологій, яка в сполученні з системами розвідки і управління дозволяє знищити будь-який об'єкт у будь-якій точці планети. В перспективі такі засоби будуть відігравати провідну роль у збройній боротьбі.

5. Формування концепції інформаційних (інформаційно-ударних) операцій і перші спроби її реалізації. Інформаційна

інфраструктура противника стає об'єктом цілеспрямованого впливу (ураження або використання у власних інтересах). Використання глобальних інформаційних ресурсів для інформаційної підтримки воєнних дій. В якості засобів проведення інформаційних операцій виступають як традиційні, так і зовсім нові – зброя на нових фізичних принципах (електромагнітна, психотронна, геофізична), засоби програмно-математичного впливу.

6. Зростання ролі імітаційного моделювання при плануванні операцій і в процесі ведення бойових дій. Подальша інтеграція засобів штучного інтелекту в системи воєнного призначення.

Тенденції впровадження інформаційних технологій в збройну боротьбу свідчать про наявність на теперішній час глибокого протиріччя між характером майбутніх бойових дій з дуже вагомою роллю інформаційного фактора і фактичною неготовністю Збройних Сил України до їх ведення.

Основні прояви протиріччя проявляються в наступних аспектах.

1. Технічний аспект. В Збройних Силах України відсутнє надійне підґрунтя для широкомасштабної інформатизації. Фактично вся електронно-обчислювальна техніка, яка зараз надходить, є або повністю іноземного виробництва, або зібрана з компонентів іноземного виробництва. Це робить автоматизовані інформаційні системи, в яких використовується ЕОТ, дуже вразливими з погляду застосування противником засобів технічної розвідки та апаратних „закладок”.

2. Програмний аспект. Подібна ситуація склалася і з програмним забезпеченням інформаційних систем воєнного призначення. Ліва частина загального програмного забезпечення (включаючи базове – операційні системи, офісні й інструментальні засоби) є продуктом іноземного виробництва, тобто можуть мати

вбудовані програмні закладки або „логічні бомби”. Ці засоби спроможні в разі настання певних умов зруйнувати програмне забезпечення і інформацію як окремого комп’ютера, так і пов’язаних з ним по мережі, і в решті-решт привести до явища масового збою інформаційних систем органів управління.

3. Інформатизація процесів управління. Наявна автоматизована система управління Збройних Сил України („Дніпро”) не відповідає вимогам до глобальної системи оперативного управління збройними силами. Вони лише реалізують функції обміну інформацією та представництва органів управління в єдиному інформаційному просторі збройних сил. В рамках цих систем не реалізовані задачі управління. Діюча Концепція інформатизації Збройних Сил України морально застаріла та потребує повної переробки відповідно до нових реалій. Проблема інформатизації Збройних Сил України повинна розв’язуватись комплексно та з використанням системного підходу.

4. Імітаційне моделювання. Відсутні концептуальні засади імітаційного моделювання в інтересах Збройних Сил України. В системі прийняття рішення на ведення бойових дій нормативно не визначене місце імітаційного моделювання.

5. Підготовка фахівців. У Збройних Силах України підготовка фахівців у галузі інформатизації має фрагментарний характер. Відсутня система забезпечення професійного росту таких фахівців, не визначено їх місце в ієрархії управління.

Метою діяльності Збройних Сил України в галузі застосування інформаційних технологій в збройній боротьбі є найскоріше розв’язання протиріччя між характером майбутніх бойових дій та рівнем інформатизації Збройних Сил за всіма вищезазначеними аспектами. Реалізація поставленої мети можлива за такими напрямками:

1. Досягнення сформульованої мети зусиллями лише Збройних Сил України не можливе, воно потребує формування і комплексного впровадження державної політики щодо низки стратегічних напрямів. Основними серед них є стимулювання вітчизняної електронної промисловості та галузі розробки програмного забезпечення. Не менш важливою є підтримка державою розробки і виробництва наукоємних зразків озброєння (в першу чергу – високоточної зброї та засобів керування, де в Україні є достатньо серйозний заділ).

2. Виділення інформаційного забезпечення в окремий вид оперативного забезпечення військ (сил). Закріплення ролі і місця інформаційного забезпечення в керівних документах щодо організації та ведення бойових дій.

3. У Збройних Силах необхідно негайно розробити нову концепцію та побудовану на її основі комплексну програму інформатизації, які, з одного боку, повинні відповідати реаліям сьогодення, а з іншого – мали б відображати стратегічні напрямки впровадження інформаційних технологій в збройну боротьбу, сформульовані на основі загальносвітових тенденцій.

4. Створення в Збройних Силах України системи імітаційного моделювання на основі діючих міжнародних стандартів дозволить використовувати напрацьовані за кордоном моделі (наприклад, миротворчих операцій або операцій багатонаціональних сил) і брати участь у міжнародних комп'ютерних навчаннях. Розвиток системи імітаційного моделювання є одним з напрямків інтеграції України до євроатлантичних структур.

5. Необхідно завершити створення в Збройних Силах України ієрархічної системи підготовки фахівців у галузі інформатизації, яка повинна охоплювати всі рівні військової освіти (від тактичного до оперативно-стратегічного).

6. Централізація процесів розробки спеціального математичного та програмного забезпечення для Збройних Сил дозволить консолідувати зусилля розробників зі створення інтегрованого комплексу математичних моделей і інформаційно-розрахункових задач для потреб усіх видів і родів військ, який повинен стати найважливішою складовою автоматизованої системи бойового управління Збройних Сил України.

ЗАКЛЮЧНЕ СЛОВО

Шановні друзі! Ось і добігла свого завершення науково-практична конференція «Перспективи розвитку автоматизованих систем управління військами та геоінформаційних систем».

За час нашої роботи було оприлюднено п'ять фундаментальних доповідей на пленарному засіданні, понад тридцять доповідей на секційних засіданнях, проведено робочі наради за участю науково-педагогічних працівників Академії та інженерів – представників провідних виробників озброєння та військової техніки України. Ви бачите, які серйозні питання ми не лише порушуємо перед військовим командуванням, а й вносимо клопотання перед вищими органами державної влади. І це – результат нашої з вами співпраці стосовно пошуку найбільш ефективних шляхів впровадження інформаційних та геоінформаційних технологій в діяльність органів військового управління щодо зміцнення обороноздатності нашої держави.

Я вам обіцяю, що рекомендації науковців, інженерів і військових, які здобули практичний досвід на сході України, ми обов'язково впровадимо в навчально-наукову діяльність нашого закладу. Вже тривалий час в Академії використовуються передові програмні продукти підготовки фахівців. Також на сьогодні Академія підготувала декілька збірників методичних матеріалів за даними вивчення бойового досвіду залучення військ до Антитерористичної операції. Наші фахівці працювали як у зоні бойових дій на сході держави, так і з військовослужбовцями під час виведення їх частин для відновлення боєздатності чи відпочинку. Тому ми знаємо, що потрібно сучасному захиснику Батьківщини.

Дякую всім і приїжджайте до нас через рік на наступний науковий захід.

Іменний покажчик

Алімпієв А.М.
Андрєєв І.М.
Андрієнко А.М.
Андронов В.А.
Андрощук О.С.
Андрушко В.З.
Багінський В.А.
Баркатов І.В.
Басараб О.К.
Башкиров О.М.
Белена В.П.
Беляков В.Ф.
Беляков Р.О.
Бичков А.М.
Богущкий С.М.
Бочачов С.В.
Борохвостов І.В.
Бортнік Л.Л.
Бударецький Ю.І.
Будяну Р.Г.
Важинський С.Е.
Ванкевич П.І.
Варванець Ю.В.
Варламов І.Д.
Василишин Я.І.
Васюхін М.І.
Величко Л.Д.
Верхола І.І.
Вітюк Г.В.
Власенко С.Г.
Власюк С.І.
Восколович О.І.
Галенко І.В.
Гамалій Н.В.
Гаценко С.С.
Гера В.Я.
Гімбер С.М.
Глотов В.М.
Голенковська Т.І.
Головач С.О.
Грабчак В.І.
Гребенюк Т.М.
Дзюбенко Ю.А.
Долгаленко О.В.
Долинний В.В.
Єфімов Г.В.
Живчук В.Л.
Засць Я.Г.
Защаріцин О.О.
Зотов С.В.
Зубков А.М.
Іваник С. Г.
Іваник Ю.Ю.
Іванов Б.П.
Івануса А.І.
Ільницький, І.Л.
Ільченко В.В.
Кадет Н.П.
Калінін О.М.
Калитич В.М.
Карлов Д. В.
Касім А.М.
Климович О.К.
Ковбасюк С. В.
Козлинський М.П.
Колесник В.О.
Кондрат В.Ф.
Корольов В.М.
Корольова О.В.
Костюк В.В.
Козуб А.М.
Крайнов В.О.
Крамской В.В.
Краснощоків О.С.
Кривизюк Л.П.
Кривошеєв А.М.
Кучеров Д.П.
Лаврут О.О.
Лаврут Т.В.
Лебідь С.В.
Литвин В.В.
Лучук Е.В.
Льотов В.В.
Маврін С.І.
Мальцев С.В.
Манько О.В.
Маслов О.А.
Міхєєв Ю. І.
Михайленко О.В.
Мищенко Р.А.
Мокоївець В.І.
Москаленко С.С.
Мочерад В.С.
Носова Г.Д.
Оліярник Б.О.
Онищенко Є.І.
Остапова А.М.
Павленко М.А.
Палагін О.В.
Пашковський В.В.
Пашетник О.Д.
Пащук Ю.М.
Пекареєв Д.В.
Пелєх М.П.
Перегуда О.М.
Петлюк І.В.
Петлюк О.І.
Петрученко О.С.
Пєвцов Г.В.
Петрунчак С.П.
Пічугін М. Ф.
Поліщук Л.І.
Поляк І.Є.
Полов В.М.
Поспєлов Б.Б.
Похнатюк С.В.
Пріблїєв Ю.Б.
Радзівковський С.А.
Радзівілов Г.Д.
Раєвський В.М.
Рак Т.Є.
Рачок Р.В.
Рудик А.Ю.
Рудик Ю.І.
Русіло П.О.
Савчук М.М.
Савчук Р.Г.
Сальник Ю.П.
Сальнікова О.Ф.
Серєденко М.М.
Серєдинін С.С.
Сєнюк Ю.В.
Смичок В.Д.
Сорока М.В.
Твердохлібов В.В.
Тимочко А.І.
Тимчук В.Ю.
Тревога І.С.
Третильницький В.П.
Трофіменко Ю. В.
Фарафонов В.С.
Фєдак Г. О.
Фєдоров О.Ю.
Фєдорчук Д. Л.
Філагов М.В.
Фукс Ю.В.
Хитряк О.І.
Цибуля С.А.
Цюпак І.М.
Чернаков С.О.
Черненко А.Д.
Чорнокнижний О.А.
Чуб І.А.
Чучмій А.В.
Шаталов О.Є.
Шєвченко А.С.
Шєвчук В.В.
Шєстаков В.І.
Шишацький А.В.
Шумєйко В.О.
Шавїнський Ю.В.
Щєрба А.А.
Яковенко В.В.
Яцуненко А.Я.

Зміст

Програмний комітет	3
Перелік основних скорочень	4
<i>Ткачук П.П.</i> Вступне слово	5
<i>Чорнокижний О.А.</i> Система показників достовірності функціонування геоінформаційних систем	7
<i>Расвський В.М., Грабчак В.І., Климович О.К.</i> Визначення шляхів підвищення ефективності функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи Збройних Сил України	14
<i>Прийбілев Ю.Б.</i> Застосування інформації космічних систем за досвідом антитерористичної операції.....	16
<i>Глотов В.М., Пацетник О.Д.</i> Аналіз результатів експериментальних робіт з аерознімання на основі використання розробленої моделі БПЛА....	31
<i>Корольов В.М., Луцук Е.В., Засць Я.Г.</i> Застосування ГІС для визначення бойових машин і зони «затіннення», придатних для цілерозподілу	33
СЕКЦІЯ 1	
ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗС УКРАЇНИ	36
<i>Середенко М.М., Гребешок Т.М.</i> Автоматизація процесів бойової підготовки Сухопутних військ Збройних Сил України	36
<i>Алімпієв А.М.</i> Особливості управління перспективним багатофункціональним винищувачем із застосуванням автоматизованої системи	48
<i>Андрєєв І.М., Калитич В.М.</i> Нові виклики сучасності у сфері інформаційної безпеки держави	49
<i>Андронов В.А., Поспелов Б.Б.</i> Технологія динамічних радіоканалів в лініях зв'язи автоматизованих систем управління Сухопутних військ.....	51
<i>Андрощук О.С., Андрушко В.З.</i> Методика прогнозування інтенсивності роботи пунктів пропуску із застосуванням нейронної моделі.....	53
<i>Андрощук О.С., Михайленко О.В.</i> Рекомендації щодо здійснення кримінального аналізу протиправної діяльності на ділянці відповідальності органу охорони державного кордону	55
<i>Башикиров О.М., Гамалій Н.В.</i> Воєнно-економічний аналіз застосування систем зв'язку, автоматизації та навігації.....	57
<i>Бєляков Р.О.</i> Аналіз якісних показників систем автоматичного керування діаграмою направленості активних фазованих антенних решіток	59
<i>Бичков А.М.</i> Адаптація різнотипних засобів системи управління для забезпечення їх спряження.....	61
<i>Бокачов С.В.</i> Підхід до створення ЄАСУ на сучасному етапі	63
<i>Борохвостов І.В., Чучмій А.В.</i> Розвиток системи управління Збройними Силами України	65
<i>Бортнік Л.Л., Третильницький В.П.</i> Методика вибору раціональних значень параметрів МС-CDMA-сигналу військових засобів радіозв'язку в умовах впливу завад.....	67

Бударецький Ю.І., Щавінський Ю.В. Вплив автоматизації процесів управління артилерійськими підрозділами і вогнем артилерії на ефективність застосування РВіА.....	69
Будяну Р.Г., Костюк В.В., Белена В.П., Шаталов О.Є. Впровадження автоматизованих систем управління на колісних бойових броньованих машинах.....	73
Варванець Ю.В., Калінін О.М., Костюк В.В., Русіло П.О. Напрями розвитку автоматизованих систем управління вітчизняних реактивних систем залпового вогню.....	76
Величко Л.Д., Кондрат В.Ф., Петрученко О.С., Хитряк О.І. Екологічні аспекти впливу військових дій на приповерхневу зону.....	78
Восколович О.І., Поляк І.Є., Бортнік Л.Л. Методика підвищення розвідзахищеності систем радіозв'язку з ППРЧ.....	80
Галенко І.В., Тимчук В.Ю. Трансформація системи військового управління – 2014.....	82
Голенковська Т.І., Вітюк Г.В. Визначення вимог до перспективних автоматизованих систем управління і робототехнічних комплексів Збройних Сил України.....	86
Долгаленко О.В., Кадет Н.П. Пропозиції щодо створення автоматизованої системи управління підрозділами та зброєю тактичної ланки.....	88
Єфімов Г.В., Середенко М.М., Гльницький І.Л. Інформаційні технології в автоматизованих системах військового призначення.....	90
Живчук В.Л., Литвин В.В. Здобутки Наукового центру Сухопутних військ в напрямі наукового супроводження створення АСУ тактичної ланки.....	92
Засць Я.Г., Беляков В.Ф. Скорочення циклу бойового управління – головний критерій оцінки необхідності АСУВ.....	94
Івануса А.І., Василюшин Я.І. Інформаційні технології управління проектами підвищення ефективності кадрової політики в силових структурах.....	97
Калінін О.М., Варванець Ю.В., Костюк В.В., Будяну Р.Г. Системи управління сучасних і перспективних основних бойових танків.....	99
Калитич В.М., Андрєєв І.М. Проблеми та перспективи інформаційної безпеки України.....	101
Корольов В.М., Лучук Е.В., Засць Я.Г. Щодо методичного забезпечення роботи службових осіб органів військового управління на автоматизованих робочих місцях.....	103
Костюк В.В., Черненко А.Д., Будяну Р.Г., Варванець Ю.В. Застосування автоматизованих систем управління на армійських автомобілях спеціального призначення.....	105
Крамскої В.В. Мобильная автоматизированная система боевого управления тактической группировкой Сухопутных войск.....	107
Кривизюк Л.П. Історія створення і розвитку АСУВ у Збройних Силах СРСР.....	109
Лебідь Є.В., Радзівілов Г.Д. Аналіз функціональних рішень, застосованих в системах фазового автопідстроювання частоти сучасних радіотехнічних пристроїв.....	111

<i>Дучук Е.В., Литвин В.В., Засць Я.Г.</i> Система підтримки прийняття рішень як складова автоматизованої системи управління Сухопутних військ Збройних Сил України.....	114
<i>Лютюв В.В., Зацаріцин О.О.</i> Визначення принципів побудови системи управління тактичної ланки Збройних Сил України.....	116
<i>Маєрін С.І., Лаврут О.О., Лаврут Т.В.</i> Аналіз сучасного стану мережі пунктів управління на території України.....	118
<i>Маєрін С.І., Пацетник О.Д., Лаврут Т.В.</i> Впровадження принципів мережецентричного підходу в задачах автоматизованого проектування інформаційних об'єктів бази даних системи управління військами.....	120
<i>Маєрін С.І., Пацетник О.Д., Лаврут Т.В.</i> Пропозиції щодо удосконалення системи пунктів управління військами.....	122
<i>Манько О.В., Міхєєв Ю.І., Носова Г.Д.</i> Оцінювання рівня деструктивного інформаційно-психологічного впливу на користувача соціальної мережі....	124
<i>Мокоївець В.І., Федоров О.Ю.</i> Вплив інформаційного забезпечення на організацію бою (дій).....	126
<i>Мочерад В.С.</i> Результати експериментального дослідження процесу вибору цілі екіпажем танка.....	128
<i>Оліярник Б.О., Колесник В.О.</i> Удосконалена методика автоматизованого вибору цілі урахуванням навченості екіпажу танка.....	130
<i>Пашковський В.В., Багінський В.А.</i> Зростання ролі автоматизованих систем управління військами та геоінформаційних систем під час ведення стабілізаційних дій.....	132
<i>Пєвцов Г.В., Яцуценко А.Я., Пічугін М.Ф., Карлов Д.В., Трофименко Ю.В., Остапова А.М.</i> Теоретичні основи побудови радіолокаційних систем при амплітудній обробці інформації	135
<i>Петрунчак С.П.</i> Проблеми створення малогабаритних, мобільних заводозахисених станцій цифрового тропосферного зв'язку.....	139
<i>Поліщук Л.І., Богуцький С.М.</i> Пропозиції щодо основних напрямів реформування системи управління ЗС України в сучасних умовах.....	141
<i>Поліщук Л.І., Богуцький С.М.</i> Пропозиції щодо подальшої роботи зі створенню ЄАСУ ЗС України.....	143
<i>Поліщук Л.І., Лаврут О.О., Лаврут Т.В., Пацетник О.Д.</i> Проблемні питання удосконалення системи управління Збройними Силами України..	145
<i>Прібілєв Ю.Б.</i> Проектування відмовостійких у метрологічному відношенні інформаційно-вимірвальних систем військового призначення.....	147
<i>Пузиренко О.Г., Івко С.О., Федін О.В.</i> Пропозиції щодо удосконалення нормативно-правових та керівних документів стосовно створення та функціонування системи захисту інформації у Збройних Силах України...	150
<i>Русіло П.О., Варванець Ю.В., Калінін О.М., Костюк В.В.</i> Автоматизована система бойового управління механізованої бригади «Страйкер».....	152
<i>Сальнікова О.Ф., Башкиров О.М.</i> Техніко-економічна оцінка планування розвитку системи управління частин та з'єднань ЗС України..	154
<i>Сенюк Ю.В., Власюк С.І.</i> Проблемні питання впровадження інформаційно-аналітичної системи планування мобілізаційного розгортання Збройних Сил України.....	156

Середенко М.М., Єфімов Г.В. Роль техніки спеціальних військ, що забезпечує ведення інформаційної боротьби у Сухопутних військах Збройних Сил України.....	158
Сорока М.В. Ризики проектування систем управління, автоматизації і телекомунікації для ЗС України.....	162
Твердохібов В.В., Шишацький А.В. Аналіз завадостійких протоколів, що використовують OFDM-технології.....	164
Тимочко А.И., Павленко М.А. Перспективна автоматизована система управління авіацією і ПВО: методологія побудови.....	167
Федоров О.Ю., Мокійвець В.І. Основні напрями підвищення ефективності та живучості автоматизованих систем управління Сухопутними військами.....	169
Філатов М.В., Крайнов В.О., Варламов І.Д., Гаценко С.С. Перспективні напрями удосконалення автоматизованих систем управління військами на основі раціонального розподілу інформації.....	171
Черненко А.Д., Козлинський М.П., Калінін О.М. Удосконалення тактичної ланки управління у підрозділах Сухопутних військ США.....	173
Черненко А.Д., Федоров О.Ю. Напрями розвитку автоматизованих систем управління військами в збройних силах провідних країн світу. Успіхи та проблеми.....	175
Шевченко А.С. Оцінка ризиків безпеки інформаційної інфраструктури систем радіозв'язку спеціального призначення в умовах інформаційних операцій.....	177
Шестаков В.І., Перегуда О.М., Пекарев Д.В. Концептуальні засади створення єдиного інформаційного простору для підтримки бойових дій військ (сил) Збройних Сил України.....	180
Шишацький А.В. Сучасний стан оснащення Збройних Сил Російської Федерації засобами радіозв'язку.....	183
СЕКЦІЯ 2	
ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗС УКРАЇНИ.....	
Палагін О.В., Васюхін М.І., Касім А.М., Іваник Ю.Ю., Долинний В.В. Методи та засоби побудови динамічних сценаріїв у навігаційних геоінформаційних системах.....	185
Єфімов Г.В., Середенко М.М., Гльницький І.Л. Використання геоінформаційних систем при плануванні і проведенні антитерористичних (протидиверсійних) та миротворчих операцій.....	200
Краснощоків О.Є., Маслов О.А. Використання системи контролю та аналізу космічної обстановки для забезпечення діяльності ЗС України.....	207
Москаленко С.С., Опищенко Є.І. Сучасний стан, відновлення та перспективи розвитку системи контролю та аналізу космічної обстановки в нових умовах сьогодення та її роль у забезпеченні обороноздатності України.....	215
Баркатов І.В., Фарафонов В.С., Головач С.О. Розробка інтерактивної 3D моделі тактичного поля для підвищення ефективності занять з тактичних і тактико-спеціальних дисциплін при підготовці офіцерів запасу.....	225

Басараб О.К., Рачок Р.В. Застосування геоінформаційних технологій при використанні мобільних тепловізійних комплексів.....	226
Башикиров О.М., Гімбер С.М. Інтелектуалізація систем охорони об'єктів із застосуванням засобів навігації і топоприв'язки.....	228
Беспалко І.А. Застосування геоінформаційних технологій у задачі формування районів підвищеної уваги при забезпеченні інформацією про стан космічної обстановки органів управління Сухопутних військ.....	230
Ванкевич П.І., Іваник Є.Г., Смичок В.Д. Діагностична система температурно-вітрового зондування атмосфери на основі теорії контактної термометрії вільно рухомих об'єктів.....	232
Гера В.Я., Тимчук В.Ю., Фукс Ю.В. Пропозиції для врахування в навчальній і науковій діяльності щодо опанування питаннями геоінформаційного забезпечення дій підрозділів.....	234
Гребенюк Т.М. Географічні інформаційні системи провідних країн у військовій галузі.....	236
Гребенюк Т.М., Федак Г.О. Використання програмних продуктів провідних фірм для військового картографування.....	238
Зубков А.М., Гльницький І.Л., Щерба А.А. Дистанційний моніторинг земної поверхні в інтересах ракетних військ і артилерії на основі інтеграції наземних і повітряних засобів інструментальної розвідки.....	240
Ковбасюк С.В., Федорчук Д.Л., Міхєєв Ю.І., Носова Г.Д. Методичне забезпечення обробки цифрових даних космічних апаратів дистанційного зондування землі в інтересах національної безпеки та оборони.....	241
Кондрат В.Ф., Пелех М.П., Верхола І.І. Використання зовнішнього електричного поля для покращення сейсмічної інформації про геологічні розрізи.....	243
Корольов В.М., Яковенко В.В., Сальник Ю.П., Корольова О.В. Оцінка похибок обчислення параметрів ЗЦВ в артилерійському підрозділі із застосуванням літаючої платформи.....	245
Кривошеєв А.М. Використання можливостей ГІС «Панорама» та відеоінформації з борту БПЛА в інтересах вогневого ураження об'єктів противника силами і засобами РВіА.....	247
Кучеров Д.П., Козуб А.М., Іванов Б.П. Інформаційне забезпечення групового польоту БПЛА.....	249
Миценко Р.А., Гльченко В.В. Геоінформаційні системи у військовій освіті.....	251
Петлюк І.В., Власенко С.Г. Використання геоінформаційних систем військового призначення в миротворчих цілях.....	253
Петлюк І.В., Власенко С.Г. Геоінформаційні системи військового призначення.....	256
Петлюк І.В., Власенко С.Г. Роль геоінформаційних систем у плануванні військових операцій.....	258
Петлюк І.В., Петлюк О.І. Особливості застосування геоінформаційних систем військового призначення.....	261
Петлюк І.В., Петлюк О.І. Основні проблемні питання проведення командно-штабного навчання із застосуванням геоінформаційних технологій і шляхи їх можливого рішення.....	263

Радзіковський С.А., Дзюбенко Ю.А. Актуальні проблеми досягнення інформаційно-психологічної переваги із використанням сучасних геоінформаційних систем.....	265
Рак Т.Є., Рудик Ю.І., Рудик А.Ю. Засоби оперативного управління діяльністю підрозділів ДСНС з використанням ІТ-технологій на базі геоінформаційного комплексу.....	267
Савчук М.М., Тимчук В.Ю., Шумейко В.О. Стан питань із геоінформаційним забезпеченням дій військ (підрозділів) під час виконання завдань антитерористичної операції на сході України.....	270
Савчук Р.Г., Зотов С.В. Перспективи та проблеми функціонування системи топогеодезичного забезпечення військ (сил).....	272
Сальник Ю.П., Пащук Ю.М. Тактичні безпілотні авіаційні комплекси – важлива складова інтегрованих систем розвідки.....	274
Середенко М.М., Льницький І.Л., Єфімов Г.В. Інформаційні технології у військовій справі і проблеми забезпечення інформаційної безпеки у Збройних Силах України.....	276
Серединін Є.С., Мальцев С.В. Застосування об'єднаними збройними силами НАТО програмного забезпечення ArcGIS при організації наземних операцій (міжнародний досвід використання ГІС платформ у військових системах).....	278
Тревого І.С., Цюпак І.М. Фундаментальна геодезична мережа як метрологічне забезпечення сучасних супутникових технологій.....	281
Цибуля С.А., Чернаков С.О. Гідрографічний аналіз басейнів річки Сіверський Донець і Північного Приазов'я.....	282
Чуб І.А., Важинський С.Є., Попов В.М. Забезпечення безпеки об'єктів регіону на основі спеціалізованих геоінформаційних технологій.....	285
Шевчук В.В., Похнатюк С.В., Андрієнко А.М. Аналіз сучасного етапу впровадження інформаційних технологій у збройну боротьбу.....	287
Начальник Академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного генерал-лейтенант Ткачук П.П., д.і.н., професор	
Заключне слово	292
Іменний покажчик	293
Зміст	294

Наукове видання

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА
ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Збірник матеріалів науково-практичної конференції

29 січня 2015 р.

Відповідальний за випуск ***Е.В. Лучук***

Комп'ютерний набір і верстка ***О.Р. Хамуляк, Т.В. Лаврут***

За достовірність наданого матеріалу, фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

Підписано до друку 12.01.2015 р.

Формат 60x90 1/16

Папір офсетний

Ум. друк. арк. 17,44

Обл.-вид. арк. 15,80

Тираж 50 прим.

Замовлення 2

Друкарня Академії сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного
79012, м. Львів, вул. Героїв Майдану, 32

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3939 від 14.12.2010 р.