



М. М. Адамчук



С. А. Горелишев



І. С. Луговський



С. М. Семенюк

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ БОЄМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ

*Проведено аналіз застосування автоматизованих систем управління вогневими підрозділами країн світу. Наведено спосіб підвищення ефективності вогневого ураження артилерійськими підрозділами внаслідок зведення до єдиного інформаційного комплексу існуючих програмних продуктів управління вогнем та комплексування їх інформації. Показано характерні особливості у функціональному призначенні кожного програмного продукту та їх внесок і місце в інформаційному комплексі, який має загальну мету – підвищення ефективності вогневого ураження противника артилерійськими підрозділами.*

**Ключові слова:** артилерія, сучасні інформаційні технології, автоматизована система, інформаційний комплекс, управління вогнем.

**Постановка проблеми.** Світова практика локальних війн та збройних конфліктів, а також аналіз застосування артилерії в операції Об'єднаних сил та антитерористичній операції у нашій країні яскраво свідчать про те, що випередження противника у завданні вогневого ураження, насамперед завдяки наявності обґрунтованої достовірної інформації, є однією з головних умов досягнення успіху на полі бою. Серед способів досягнення такого успіху – впровадження у діяльність артилерійських підрозділів поєднаних у мережу електронних засобів з метою визначення вихідних даних для стрільби з використанням програмних продуктів управління вогнем, що за своїми можливостями доповнюють один одного і дають змогу ефективніше застосовувати артилерію. Залучення розвідувальних підрозділів, які оснащені сучасними засобами добування інформації, зокрема, безпілотними авіаційними комплексами, станціями радіотехнічної розвідки тощо, дозволяє значно підвищити достовірність та оперативність отриманої інформації, що поліпшує процес прийняття обґрунтованих рішень. Тому очевидно, що майбутнє артилерії пов'язане з комплексною автоматизацією всіх процесів управління між штабами всіх ланок, артилерійськими і розвідувальними підрозділами.

Таким чином, актуальною тенденцією сучасності є автоматизація процесів управління вогнем, що дає змогу оперативно здійснювати маневр вогнем артилерії, зосереджувати і розосереджувати його та підвищувати ефективність застосування артилерійських підрозділів. Одним із шляхів вирішення такої проблеми є зведення до єдиної локальної мережі необхідної кількості програмних продуктів, роль яких – спрямування на досягнення головної мети.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На цей час сучасні інформаційні технології являють собою процес використання сукупності засобів і методів збирання, оброблення та передачі даних для отримання інформації нової якості про стан об'єкта, процесу чи явища. Метою інформаційних технологій є збирання інформації для подальшого її аналізу людиною (оператором) і передачі її на основі запропонованих способів виконання наступних дій.

У статті [1] проведено аналіз ефективності стрільби артилерійських підрозділів і запропоновано вдосконалений алгоритм розрахунку даних для стрільби.

Надано рекомендації щодо створення перспективних комплексів засобів автоматизації управління вогнем і підрозділами артилерії,

оснащених системою підтримки прийняття рішення. Реалізація цього підходу потребує значних фінансових та часових витрат.

Авторами статті [2] проведено аналіз наявних систем управління у країнах НАТО та Російській Федерації. Розглядаються загальні напрями, які доцільно врахувати у процесі вдосконалювання автоматизованих систем управління артилерії Сухопутних військ Збройних Сил (ЗС) України. Результати досліджень у статті показали, що головною метою вдосконалення вітчизняних автоматизованих систем управління (АСУ) є поєднання апаратних і програмних засобів картографічного забезпечення, повної автоматизації всіх розрахунків, а також передачі команд та цілевказівок через цифрові канали зв'язку. Однак у цьому дослідженні не наведено існуючих засобів, які можна використовувати наразі.

У статтях [3, 4, 5] подано варіанти автоматизованих систем управління як оперативної-тактичної, так і тактичної ланок різних країн. Проте такий принцип, як поєднання кількох існуючих програмних продуктів для підвищення достовірності й оперативності отримання та передачі інформації, не розглядається.

Також з урахуванням цього в концепції розвитку ракетних військ і артилерії збройних сил Російської Федерації проблемам автоматизації управління вогнем артилерії приділено центральне місце [6]. У ній накреслено курс на інтеграцію із засобами ураження інших родів військ шляхом створення єдиної загальновійськової розвідувально-вогневої системи, ядром якої має стати єдина міжвидова автоматизована система управління.

Авторами статті [7] розглянуто існуючі АСУ військами у збройних силах провідних країн світу з метою подальшої поетапної реалізації програми створення інформаційної мережі поля бою у ЗС України та надано рекомендації щодо побудови вітчизняної моделі управління військами.

У науковій статті [8] авторами розглянуто різні способи цілерозподілу підрозділів артилерії угруповання військ (централізоване, децентралізоване, змішане і паралельне).

Проведено порівняльні оцінки ефективності цих способів цілерозподілу артилерійських підрозділів в умовах невизначеності ймовірності виявлення цілі.

Викладене вище підтверджує, що питання зведення до єдиної локальної мережі певної кількості існуючих програмних продуктів, спрямованих на підвищення ефективності вогневого ураження противника вогневыми підрозділами, не опрацьовані остаточно.

**Метою статті** є розроблення концепції побудови єдиного інформаційного комплексу для підвищення ефективності вогневого ураження артилерійськими підрозділами військових формувань України під час виконання завдань за призначенням.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасних умовах роль артилерії в загальному вогневому ураженні противника постійно зростає. Мета управління вогнем артилерії полягає у забезпеченні максимального використання вогневих можливостей підпорядкованої артилерії в конкретних умовах обстановки для заподіяння максимальних втрат противнику у встановлені терміни і з мінімальними втратами ресурсів.

Для досягнення відповідної мети авторами статті пропонується схема поєднання відомих програмних продуктів вітчизняного виробництва у єдиний інформаційний комплекс (див. рис. 1). У статті під поняттям “інформаційний комплекс” розуміється поєднання певної кількості програмних продуктів, кожний з яких встановлений на окремому комп'ютері (робочому місці) і функціональне призначення яких спрямоване на досягнення єдиної мети.

Кожна складова цього комплексу має характерні особливості використання і неодноразово застосовувалася в антитерористичній операції (операції Об'єднаних сил) на сході України та підвищила ефективність вогневого ураження противника.

Першою складовою у запропонованому інформаційному комплексі є комп'ютерна система управління військами “Дельта” (див. рис. 2).

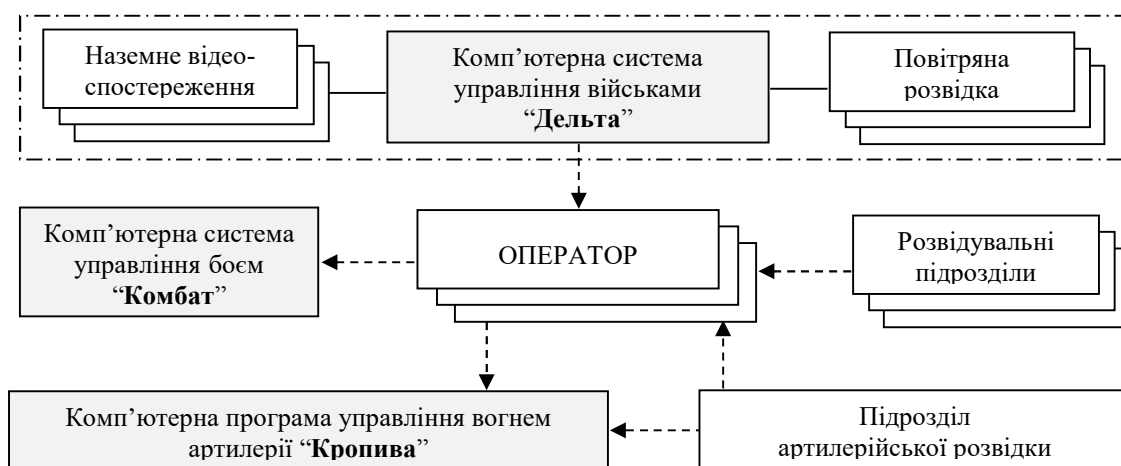


Рис. 1. Схема поєднання програмних продуктів у єдиній локальній мережі для підвищення ефективності застосування артилерійських підрозділів

Основними характеристиками системи є: відображення в режимі реального часу інформації про обстановку на моніторах операторів пунктів управління; забезпечення інформаційної взаємодії та сумісності між системами функціонального призначення, побудованими на різних програмно-апаратних платформах; захищеність від зовнішнього втручання.

Основні завдання системи "Дельта" [7]:

– інтеграція різноманітних джерел інформації у єдиний інформаційний простір ЗС України;

– оброблення (приведення до встановленого вигляду) і видача інформації на автоматизовані робочі місця посадових осіб органів військового управління (військових частин);

– інформаційне забезпечення процесів планування загальновійськового бою та управління ними; надання доступу до єдиного інформаційного простору посадовим особам органів військового управління (військових частин, підрозділів);

– забезпечення взаємодії з іншими військовими формуваннями та правоохоронними органами України в рамках єдиного інформаційного простору.

Програмний модуль збирання, аналізу та оброблення інформації ("Дельта-монітор") використовується для вирішення комплексних завдань візуалізації даних від різних джерел, відображення оперативної обстановки на електронній

карті в режимі реального часу та для нанесення оперативної обстановки на неї. Крім того, він забезпечує збереження, оброблення та передачу отриманої інформації.

Система "Дельта" дає змогу командирам різних ланок поліпшити власну "ситуаційну поінформованість", зокрема, мати в режимі реального часу інформацію про положення і стан противника та сусідніх підрозділів у ході бою.

Перевагою такої платформи є застосування єдиного протоколу інформаційного обміну, який запроваджений у країнах – членах НАТО, протоколів захисту від зовнішнього втручання.

Система "Дельта" забезпечує цілодобовий огляд переднього краю і містить у собі інтерактивну карту та модуль спряження із сервісом Збройних Сил України, Національної гвардії України – "Дельта-термінал". Збирання та відображення інформації пропонується здійснювати в оперативно-тактичній ланці до батальйону включно. Можливості системи відображувати інформацію не тільки від наземних підрозділів (камер відеоспостереження), а й від безпілотних літальних апаратів та станцій радіоелектронної розвідки. Практичне впровадження відповідної платформи "Дельта" дає змогу значно вдосконалити процеси прийняття рішень та управління вогневими підрозділами.

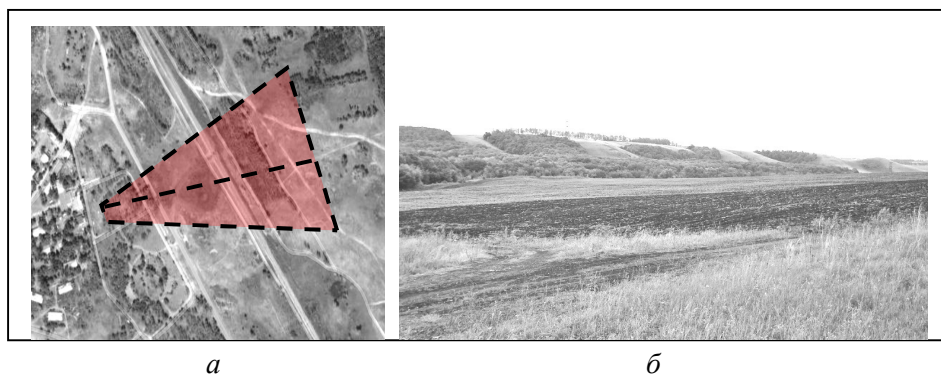


Рис. 2. Комп'ютерна система управління військами "Дельта":  
а – відображення куту зору камерою; б – відображення інформації з камери



Рис. 3. Система керування боєм “Комбат”: а – відображення інформації на робочому місці оператора; б – відображення інформації на планшеті військовослужбовця

Далі інформація, що надходить за допомогою системи “Дельта”, опрацьовується, аналізується, узагальнюється і переноситься оператором до системи інтерактивного бою “Комбат” (рис. 3) для подальшої циркуляції в ланці від батальйону до взводу.

Основні переваги системи керування боєм “Комбат” [8]:

- зменшення часу від моменту отримання розвідданих до моменту віддання наказу підлеглим та ураження цілі внаслідок заміни ланцюга голосових повідомлень на одне натискання на екрані;

- недопущення втрат від вогню сусідніх (взаємодіючих) підрозділів унаслідок відображення інформації про обстановку на карті;

- пришвидшення виходу підрозділів на бойові позиції за рахунок сучасної системи навігації;

- попереднє планування бою (складання таблиць вогню і визначення цілей кожному підрозділу);

- аналіз помилок після виконання операцій за рахунок модуля програвача історії подій;

- моніторинг стану підрозділів та підлеглих;

- організація обміну наказами та повідомленнями у цифровому шифрованому вигляді з метою зменшення ризиків перехоплення інформації та ймовірності пеленгу передавача.

На карту наносять інформацію про розташування ворожих, дружніх, нейтральних і невідомих підрозділів, про їх чисельність, рід військ, напрямок і швидкість руху або сектор огляду і передають іншим учасникам, що входять до єдиної мережі. При цьому фіксується час нанесення розвідданих, щоб можна було оцінити їхню актуальність. Автоматично розраховуються азимут і відстані до об'єктів, що дає змогу швидко орієнтуватися у бойовій обстановці та коригувати вогонь артилерії по цілях. Внесення інформації можливе або вручну – дотиком до екрану, або автоматично – за допомогою далекомірів [8]. Також інформація про координати знаходження ворожих позицій, що відображена на моніторі системи “Дельта”, в автоматичному режимі переноситься до системи “Комбат”.

Поєднання систем “Дельта” і “Комбат” значно підвищує достовірність отриманої інформації про обстановку (противника).

Для подальшого управління вогневими підрозділами, у тому числі й артилерійськими, з метою недопущення навантаження на системи необхідним є використання спеціалізованих програмних продуктів. Для управління артилерійськими підрозділами сьогодні найбільш поширеним програмним забезпеченням є система автоматизованого управління вогнем артилерії “Кропива” (рис. 4).

Система “Кропива” встановлюється на комп'ютерній пристрій чергового офіцера з артилерії і планшетах офіцерів планування та командирів артилерійських підрозділів. Це забезпечує високу оперативність передачі вихідних даних для проведення стрільби.

Інформацію до системи “Кропива” пропонується вносити таку, що надходить не тільки від підрозділів артилерійської розвідки, але й від складових інформаційного комплексу “Дельта” та “Комбат”.

Такий підхід поєднання складових в єдиний інформаційний комплекс для збирання, оброблення, збереження та відображення інформації дає змогу значно підвищити точність й обґрунтованість рішень з планування вогневого ураження противника, а також найбільш ефективно використовувати бойові можливості артилерії.

Крім того, наведений підхід дозволяє максимально відійти від паперових носіїв відображення інформації, прискорює процедуру отримання інформації та полегшує роботу особам, що приймають рішення. Також треба зауважити, що відсутність програмних продуктів, призначених для управління вогнем, безпосередньо впливає на оперативність передачі команд від штабів до вогневих підрозділів і не дає можливості ефективно застосовувати артилерійські підрозділи для ураження об'єктів противника, вести контрбатарею боротьбу з артилерією противника.



Рис. 4. Система автоматизованого управління вогнем артилерії “Кропива”:

а – відображення інформації на робочому місці оператора; б – відображення інформації на планшеті військовослужбовця

### Висновки

Таким чином, у статті подано варіант зведення до єдиного інформаційного комплексу існуючих програмних продуктів для підвищення ефективності вогневого ураження артилерійськими підрозділами Збройних Сил України та Національної гвардії України під час виконання завдань за призначенням. Результати практичного впровадження програмних продуктів, наведених у статті, у діяльність військ та розрахунк передбачуваного ефекту у зведення в єдиний програмний комплекс може дати такі оцінки: скоротити витрату артилерійських боєприпасів для виконання завдань з вогневого ураження на 10 %; підвищити ступінь достовірності інформації про війська противника у 4-5 разів; зменшити час на передачу інформації та вогневе ураження противника у 5-6 разів.

Поєднання запропонованих програмних продуктів у єдиний інформаційний комплекс суттєво збільшує можливості збирання та відображення інформації як на робочих місцях пунктів управління, так і на планшетах та інших мобільних гаджетах. Командири і солдати отримують наочну і точну інформацію про тактичну обстановку в радіусі десятків кілометрів.

Проблема зведення програмних продуктів до єдиної локальної мережі потребує постійного вирішення з урахуванням тенденцій розвитку як озброєння, так і комп'ютерних програмних засобів для поліпшення автоматизації систем управління.

Напрямок подальшого дослідження є розроблення рекомендацій щодо покращення заходів захисту від зовнішнього доступу до інформаційного комплексу, а також визначення напрямів удосконалення процесів управління

артилерійськими підрозділами з урахуванням досвіду, набутого під час їх залучення до виконання завдань за призначенням.

### Перелік джерел посилання

1. Щавінський Ю. В. Відпрацювання алгоритмів розрахунку даних для підвищення ефективності вогневого ураження великорозмірних цілей. *Бионика интеллекта*. 2015. № 2 (85). С. 120–126.
2. Демидко Л. С., Трофименко П. Є., Сорокоумов Г. В., Луговський І. С. Напрями удосконалення автоматизованих систем управління для артилерії сухопутних військ Збройних сил України. *Системи озброєння і військова техніка*. 2018. № 2 (54). С. 83–88.
3. Автоматизированная система управления войсками в США. URL: <http://yourtactic.com/news/view/18> (дата звернення: 25.01.2020).
4. Автоматизированные системы управления боем сухопутных войск Норвегии (часть 1). URL: <https://andrej-kraft.livejournal.com/31728.html> (дата звернення: 26.01.2020).
5. В бой с планшетом: как новая система управления войсками усилит российскую армию. URL: <https://russian.rt.com/russia/article/401820-novaya-sistema-upravlenie-voiska-armiya> (дата звернення: 26.01.2020).
6. Шеремет А. И. Основные направления и проблемы развития ракетно-артиллерийского вооружения Сухопутных войск. *Оборонный комплекс РФ: состояние и перспективы развития*. 2012. С. 259–268.
7. Горбенко А. Ю., Головченко О. В., Голобородько М. Ю. Аналіз досвіду створення та бойового застосування систем оперативного управління. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ*. 2017. № 2 (60). С. 98–102.

8. Дробаха Г. А., Обрядін В. В., Горелишев С. А. Порівняльна оцінка ефективності способів цілерозподілу підрозділів артилерії угруповання військ. *Честь і закон*. 2018. № 3. С. 47–55.

9. Система керування боєм “Комбат”. URL: <https://www.peoplesproject.com/sistema-keruvannya-bozem/> (дата звернення: 26.01.2020).

*Стаття надійшла до редакції 25.05.2020 р.*

**УДК 623.41**

**М. Н. Адамчук, С. А. Горелишев, И. С. Луговской, А. М. Семенюк**

### **СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ БОЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АРТИЛЛЕРИИ**

*Проведен анализ использования автоматизированных систем управления огневыми подразделениями мировых стран. Предложен способ повышения эффективности огневого поражения артиллерийскими подразделениями вследствие объединения в единый информационный комплекс существующих программных продуктов управления огнем и комплексирования их информации. Показаны характерные особенности функционального назначения каждого программного продукта, их вклад и место в предложенном информационном комплексе, который создан с целью повышения эффективности огневого поражения противника артиллерийскими подразделениями.*

**Ключевые слова:** артиллерия, современные информационные технологии, автоматизированная система, информационный комплекс, управление огнем.

**UDC 623.41**

**M. Adamchuk, S. Horielyshev, I. Lugovskoy, A. Semeniuk**

### **MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES OF BATTLE MANAGEMENT TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF APPLYING ARTILLERY**

*In modern conditions, the role of artillery in the overall fire destruction of the enemy is constantly increasing. The purpose of artillery fire control is to maximize the use of the fire capabilities of subordinate artillery in specific conditions of the situation to inflict maximum losses to the enemy, at a given time and at minimal cost. The article analyzes the use of automated fire control systems of world military units. A method for increasing the efficiency of artillery subunit fire damage by combining the existing fire control software products and integrating their information into a single information complex is proposed. It is proposed to use such software programs as the computer troop command and control system “Delta”, the interactive combat system “Combat”, and the artillery fire control system “Nettle” as components of the information complex.*

*The characteristic features of the functional purpose of each software product and their contribution and place in the proposed information system, which was created with the aim of increasing the effectiveness of enemy fire damage by artillery units, are shown.*

*The above approach will allow on average: reducing the cost of artillery ammunition for missile destruction tasks by 10 %; increasing the reliability of information about enemy troops by 4-5 times; reducing the time for information transfer and fire destruction of the enemy by 5-6 times. Combining the proposed computer products into a single information complex will significantly increase the ability to collect and display information both at the workstations of control centers, and on tablets and other mobile gadgets. Commanders and soldiers will receive clear and accurate information about the tactical situation within a radius of dozens of kilometers.*

**Keyword:** artillery, modern information technology, automated system, information complex, fire control.

**Адамчук Максим Миколайович** – кандидат військових наук, заступник начальника кафедри бойового та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0001-9979-5509>

**Горєлишев Станіслав Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності НГУ Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0003-1689-0901>

**Луговський Ігор Станіславович** – кандидат військових наук, доцент кафедри бойового та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0001-5052-322X>

**Семенюк Андрій Михайлович** – викладач кафедри комплексів авіаційного озброєння інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба  
<https://orcid.org/0000-0001-7562-0528>