

УДК 358.1

DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.23.2020.58-64>

П.П. Ткачук, Ю.В. Вишневецький, С.М. Соколовський, В.І. Гуріненко

*Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів*

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ «МАПА» ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ВІДОМОСТЕЙ НА ПУНКТИ УПРАВЛІННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЮ РОЗВІДКОЮ

У статті проаналізовано зміни в процесі збору та обробки розвідувальних відомостей на пункти управління артилерійською розвідкою (ПУАР) за рахунок застосування новітніх геоінформаційних систем. Запропоновано адаптувати кількість особового складу ПУАР і розподіл обов'язків операторів з урахуванням застосування механічних засобів і засобів автоматизації. Методами порівняння та експерименту детально досліджено процес обробки групових цілей та обґрунтовано рекомендації щодо способів визначення координат центру цілі. Отримані результати свідчать, що без доопрацювання алгоритмів ПАК «МАПА» зміну методів обробки розвідувальної інформації на ПУАР з відмовою від «ручних» способів обробки проводити недоцільно.

**Ключові слова:** пункт управління артилерійською розвідкою (ПУАР), збір та обробка розвідувальних відомостей, програмно-апаратний комплекс «МАПА».

### Постановка проблеми

В умовах «гібридної війни» під час Антитерористичної операції на Сході нашої держави перед артилерійською розвідкою постали сучасні виклики щодо точності, своєчасності та оперативності, які вимагали негайного реагування [1].

З одного боку, встановлено зростання мобільності та маневреності підрозділів противника, особливо артилерійських, що вимагає значного скорочення часу від моменту виявлення цілі до відкриття вогню для забезпечення їх надійного ураження. З іншого боку, активне застосування артилерії супроводжувалося масовим постачанням вогневі підрозділи і підрозділи артилерійської розвідки різних програмних і апаратних розробок, засобів відображення картографічної інформації від волонтерських організацій, які дозволяли застосовувати часткові, але працюючі рішення для пришвидшення обчислень, позиціонування підрозділів, оцінки обстановки і забезпечення прийняття рішень [2-4].

Наявність цих чинників зумовила потребу у розробці уніфікованого програмно-апаратного комплексу, який би дозволив за рахунок використання сучасних засобів передачі даних, автоматизації процесу збору та обробки розвідувальної інформації та за умови збереження необхідної точності обчислень, визначення параметрів геопросторової інформації

оптимізувати процес збору та обробки розвідувальних відомостей в розвідувальних органах і органах управління артилерійською розвідкою.

Аналіз використання сучасних засобів, що забезпечують збір та обробку розвідувальних відомостей на пунктах управління артилерійською розвідкою (ПУАР) в бригадних артилерійських групах (БрАГ) і в артилерійських бригадах, свідчить, що абсолютна перевага за доробком з умовною назвою «Кропива», який розробником, волонтерською організацією «АрміяSOS», був позиціонований як тактичний розвідувально-вогневий комплекс (ТРВК) [5].

За задумом розробників, ТРВК «Кропива» є інтегральним рішенням для бригадної артилерійської групи (БрАГ), яке включає оснащення різноманітними комплектами управління та розвідки, автоматизованими пунктами управління, модернізацію існуючих засобів артилерійської розвідки та засобів спостереження (виявлення), об'єднання засобів розвідки, управління і вогневого ураження в єдине інформаційне поле. Ядром обчислювальної підсистеми ТРВК «Кропива» є програмно-апаратний комплекс «МАПА» під керуванням операційної системи Android із встановленим пакетом прикладних програм.

Використання ТРВК «Кропива» на пунктах управління артилерійською розвідкою (ПУАР) в бригадних артилерійських групах (БрАГ) і в артилерійських бригадах дозволило значно підвищити

рівень автоматизації збору та обробки розвідувальних відомостей в інтересах вогневого ураження противника артилерією [6]. Досвід застосування комплексу впродовж п'яти років підтвердив переваги його використання, а саме:

скорочення часу передачі координат цілей на пункти управління та вогневі позиції;

візуалізація геопросторової інформації за рахунок використання електронних карт місцевості;

скорочення часу проведення обчислень і мінімізація впливу людського чинника, як джерела виникнення помилок;

можливість корегування (доповнення, виправлення) сцен обстановки (електронних карт з відображеною тактичною обстановкою) в режимі реального часу;

зберігання та накопичення сцен обстановки з метою аналізу і оцінки ймовірних дій противника.

Водночас використання обслугою ПУАР програмно-апаратного комплексу зумовлює потребу в розв'язанні завдань, що пов'язані з їх взаємною адаптацією, а саме:

перегляд складу обслуги пунктів управління артилерійською розвідкою, чисельності та обов'язків його операторів, для умов комплексного використання існуючих процедур збору та обробки розвідувальної інформації і сучасних засобів автоматизації та методів використання геоінформаційних систем;

вивчення функцій (інструментів) програмно-апаратного комплексу та оцінки їх відповідності за показниками повноти, точності і часу обробки розвідувальної інформації в інтересах вогневого ураження противника артилерією.

Це зумовлює актуальність проведення дослідження можливостей програмно-апаратного комплексу «МАПА» щодо оптимізації процесу збору та обробки розвідувальних відомостей на пункті управління артилерійською розвідкою.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Питанням оптимізації процесу збору і обробки розвідувальних відомостей присвячена значна кількість наукових праць. Значною мірою опрацьовані, зокрема в роботах [7, 8], питання щодо створення програмного забезпечення, яке дозволяє здійснювати облік і обробку розвідувальних відомостей, прогнозувати ймовірний характер дій противника, визначати вихідні дані для планування завдань розвідки. Проте в таких роботах не враховуються особливості артилерійської розвідки, не досліджується питання точності, своєчасності викриття об'єктів противника. В роботі [9] представлено аналіз застосування інструментів геоінформаційних систем в інтересах прийняття рішення командиром артилерійського підрозділу щодо виконання завдань

розвідки, проте не враховані особливості роботи ПУАР щодо збору та обробки розвідувальних відомостей.

### **Формулювання мети статті**

Метою статті є оцінка повноти відповідності програмно-апаратного комплексу «МАПА» задачам ПУАР, визначення характеристик операцій з обробки розвідувальних відомостей за часом і точністю розрахунків та обґрунтування методів роботи посадових осіб ПУАР для досягнення оптимальних значень показників роботи.

### **Виклад основного матеріалу**

З метою оцінки відповідності програмно-апаратного комплексу вирішенню задач в процесі роботи на ПУАР необхідно деталізувати процес збору та обробки розвідувальних відомостей за задачами, які виконуються, їх розподілом між посадовими особами та документами, в яких відображаються результати роботи.

Пункт управління артилерійською розвідкою складається із відділення збору та обробки даних розвідки та обслуги радіостанції. Їх роботою керує начальник ПУАР.

*Аналіз процесу збору і обробки розвідувальної інформації.* Збір розвідувальних відомостей умовно поділяють на такі основні етапи: прийом доповідей про виявлені об'єкти, облік і попередня оцінка важливості.

Прийом доповідей про об'єкти здійснюється у визначений час при послідовному методі роботи органів управління або одразу по готовності з формуванням висновків по кожному виявленому об'єкту при паралельному методі.

У свою чергу облік отриманих розвідувальних відомостей полягає у їх реєстрації, систематизації, накопиченні і зберіганні у певному порядку. Реєстрація відомостей здійснюється графічно на карті (великомасштабному планшеті) із записом в журналі обліку розвідувальних відомостей.

Попередню оцінку важливості розвідувальних відомостей проводять з метою виявлення об'єктів (цілей), ураження яких необхідно провести негайно, або обстановка, що склалася, потребує негайного прийняття рішення щодо них старшим командиром (начальником).

Обробка розвідувальних відомостей включає аналіз, оцінку отриманих відомостей і формування висновків по кожному об'єкту, узагальнення розвідувальних відомостей про об'єкти, висновки із оцінки противника та підготовку доповіді (донесення) командиром (начальником).

Аналіз відомостей про кожний об'єкт полягає в нанесенні його координат на великомасштабний планшет (карту) і в порівнянні відомостей про

об'єкт з отриманими раніше відомостями, за характером об'єкта, місцем і часом виявлення демаскувальних ознак з метою встановлення факту підтвердження вже відомого об'єкта (цілі) або виявлення нового.

Оцінка відомостей про об'єкт полягає у встановленні:

ступеня достовірності відомостей про об'єкт (ціль) з урахуванням характеру виявлених демаскувальних ознак, а також відповідність розташування і характеру дії об'єкта в обстановці, що склалася реально;

своєчасності відомостей з урахуванням часу виявлення об'єкта, характеру його дій та ступеня рухомості;

повноти інформації про об'єкт (ціль) для підготовки установок для його ураження.

Як підсумок аналізу та оцінки розвідувальних відомостей за кожний об'єкт готуються висновки про його достовірність, остаточні координати і розміри, ступінь захищеності та можливість залишення ним займаної позиції (району) до початку вогневого ураження.

Узагальнення розвідувальних відомостей про об'єкти і висновки з оцінки противника полягають у об'єднанні та групуванні об'єктів за елементами бойових порядків противника з урахуванням їх організаційної структури і тактики бойових дій.

Результати збору та обробки розвідувальних відомостей на ПУАР відображаються в наступних документах: журналі обліку розвідувальних відомостей; великомасштабному планшеті-аналізаторі (масштабу 1:10000); робочій карті; схемі цілей (масштабу 1:50000) зі списком координат цілей; розвідувальному донесенні [10].

Великомасштабний планшет розробляється на спеціальній паперовій основі з міліметровою сіткою, на яку олівцем наносять координатні лінії сітки карти масштабу 1:10000. Розмір планшета повинен забезпечувати охоплення району особливої уваги. Цілі, отримані від підрозділів артилерійської розвідки та інших джерел, переносять на великомасштабний планшет, аналізують, оцінюють та роблять висновки про кожну ціль. Після чого їх узагальнюють та групують за елементами бойового порядку, нумерують, визначають прямокутні координати та висоту центру цілі, фронт та глибину.

До журналу обліку розвідувальних відомостей записують цілі з урахуванням розподілу на групи об'єктів ураження та з позначенням розвідувальних джерел, якими вони були засічені.

З робочої карти узагальнені за певний проміжок часу відомості переносять на схему цілей, оформлену на кальці, та готують список координат. Схема цілей зі списком координат направляється у вищий штаб до встановленого терміну.

Розвідувальне донесення є письмовим повідомленням про противника та його об'єкти, а також про виконання поставлених завдань за визначений період часу. В донесенні інформація надається за групи об'єктів, містить висновки про можливість і ймовірний характер дій противника.

*Аналіз використання ПАК «МАПА».* Результати аналізу використання можливостей ПАК «МАПА» свідчать про появу особливостей в процесі збору та обробки розвідувальних відомостей, які необхідно врахувати для забезпечення більш ефективного функціонування ПУАР.

Доповіді про виявлені цілі приймаються на автоматизовані місця операторів ПУАР, а їх облік здійснюється автоматично у вигляді прикріплених до кожного об'єкта необхідних даних, відтворити які можливо за допомогою інструментів меню програми. Відображення геопросторової інформації про розвідані об'єкти на засобах візуалізації ПАК «МАПА» автоматично забезпечує паралельний метод роботи з розвідувальною інформацією та можливість в режимі реального часу попередньо оцінити важливість і достовірність цілей, своєчасність інформації та повноту даних.

Порівняльна характеристика часових показників процедур роботи ПУАР штатними засобами та з ПАК «МАПА» наведено в таблиці 1.

Економія часу при використанні ПАК «МАПА» є очевидною, адже абсолютна більшість процедур за рахунок автоматизації виконується в режимі реального часу.

Проте на даному етапі розвитку системи артилерійської розвідки застосування ПАК «МАПА» під час роботи ПУАР здійснюється в дублюючому, експериментальному форматі, а отже, всі процедури, що відпрацьовуються в «ручному» режимі, є обов'язковими для виконання. Таким чином, навантаження на обслуговування ПУАР зростає і є необхідність перегляду його складу. Питання збільшення складу обслуговування ПУАР постає, в тому числі, у зв'язку зі збільшенням просторових параметрів зон відповідальності за ведення розвідки, і, як наслідок, збільшення кількості об'єктів і обсягом завдань розвідувальних органів і органів управління артилерійською розвідкою.

Результати аналізу відповідності інструментів ПАК «МАПА» наведеним вище типовим задачам (операціям), що виконують на ПУАР, свідчать, що облік і обробка розвідувальних відомостей про окремі об'єкти (цілі) за рахунок використання засобів автоматизації здійснюється значно швидше і з отриманням вимог до повноти і точності інформації. Проте обробка даних про виявлені групові цілі має більш складний характер і оцінка точності отриманих результатів вимагає проведення експерименту.

## Переваги роботи з ПАК «МАПА» під час збору розвідувальної інформації

№ п/п	Назва операції	Час виконання		Примітки
		з штатними засобами	з ПАК «МАПА»	
1	Визначення координат (X, Y)	1 хв 50 с – 2 хв 30 с	До 5 секунд	В «МАПА» легко переходити від однієї системи координат до іншої
2	Перенесення цілей за відомими координатами на карту	3 хв 30 с – 5 хв	До 20 секунд	
3	Будування профілів місцевості	5 хв – 8 хв	До 5 секунд	
4	Виміри відстаней	45 с – 1 хв	До 5 секунд	Точність вимірів відстаней в ПАК «МАПА» - до 1 м
5	Нанесення елементів бойового порядку на карту зі слів	5 хв	До 30 секунд	Тактичні умовні знаки містяться в каталозі
6	Підготовка на карті маршруту руху	17 хв – 22 хв	До 1 хвилини	
7	Визначення по карті висот, взаємної видимості точок та крутизни скатів	8 хв – 11 хв	До 20 секунд	
8	Переніс цілей із знімка на карту	14 хв – 18 хв	До 30 секунд	Є можливість змінювати підкладку знімок-карта і цілі переносяться автоматично
9	Визначення полів невидимості	30 хв – 40 хв	До 5 секунд	Будуються автоматично

Так, на етапі обробки розвідувальних відомостей важливим є визначити розміри групової цілі та координати її центру, коли усі окремі цілі, що входять до її складу, описують прямокутником, зі сторонами, які проходять через крайні окремі цілі, паралельно та перпендикулярно напрямку стрільби. За центр групової неспостережної цілі приймають центр прямокутника, а спостережної – окрему ціль (місцевий предмет) поблизу центра цілі.

Правильність і точність визначення центру і розмірів групової цілі впливає на визначення установок для стрільби, розхід боєприпасів та ефективність ураження цілі.

ПАК «МАПА» не передбачає вирішення цього завдання автоматизовано, отже, необхідно запропонувати способи його виконання.

З метою встановлення можливості виконання цієї процедури за допомогою ПАК «МАПА» розроблено алгоритм та проведено порівняння показників часу і точності при виконанні процедури з використанням програмного забезпечення і великомасштабного планшета. Як і при виконанні решти задач при пошуку оптимального методу роботи за критерій за показниками часу і точності прийнято критерій мінімуму. У разі, коли метод тільки за одним з показників відповідає мінімальному значенню, за оптимальний метод слід приймати той, який вимагає менших витрат за часом за умови відповідності характеристикам точності визначення координат цілі.

Точність визначення координат центру групової цілі, глибини та фронту визначається точністю нанесення поодиноких цілей на міліметрову сітку і складає до 5 м (рис. 1).

При використанні ПАК поодинокі цілі автоматично відображаються при надходженні від засобів розвідки на електронній карті, і для побудови групової цілі необхідно тільки позначити основний напрямок стрільби.

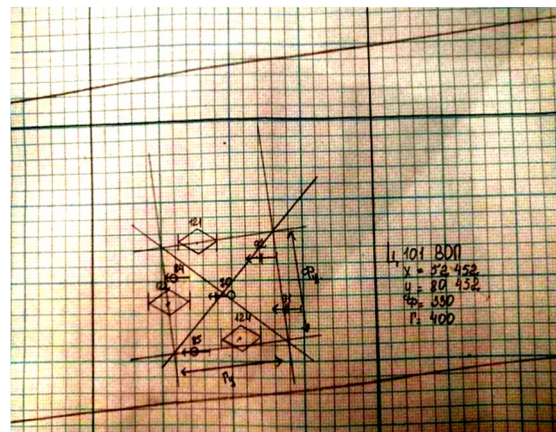


Рис. 1. Нанесення елементів групової цілі на великомасштабний планшет та її обробка

З метою вибору найбільш швидкого та точного способу обробки групової цілі проаналізовано два способи окреслення меж групової цілі з використанням інструментів ПАК «МАПА»:

А) В меню «Тактика» створити прямокутник (рис. 2) таким чином, щоб сторони проходили через центри крайніх елементів групової цілі, а одна з сторін була перпендикулярною до основного напрямку стрільби. За центр групової цілі приймати точку перетину діагоналей прямокутника, за фронт – довжину сторони, що перпендикулярна до основного напрямку, за глибину – довжину сторони, що йому паралельна.

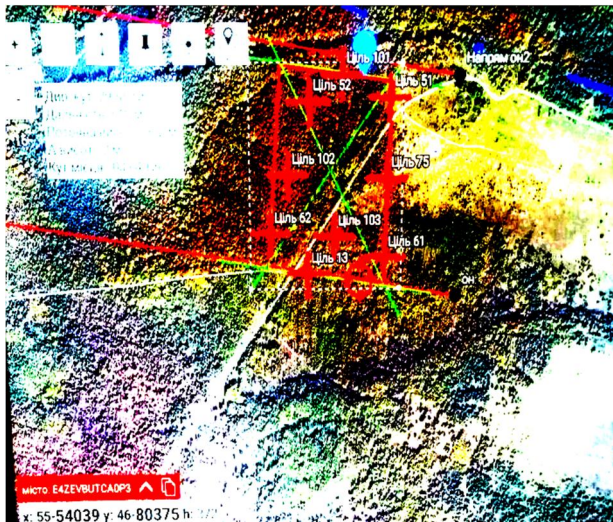


Рис 2. Обробка групової цілі за допомогою прямокутника

Б) В меню «Тактика» створити коло так, щоб вмістити всі елементи групової цілі, а його контур проходив через центри крайніх елементів (рис. 3).

За центр групової цілі приймати центр кола, за значення фронту і глибини – значення його діаметра.

Також були розглянуті варіанти окомірного визначення центру групової цілі.

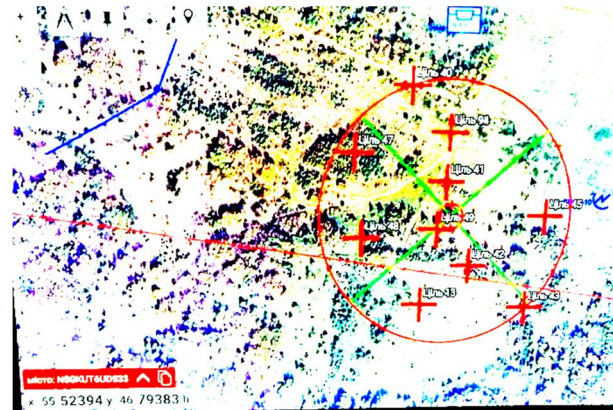


Рис 3. Обробка групової цілі за допомогою кола

Характеристики обробки групової цілі наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристики обробки групової цілі за допомогою великомасштабного планшета та ПАК «МАПА»

Нанесення елементів групової цілі на великомасштабний планшет		Нанесення елементів групової цілі на сцену ПАК «МАПА»		
Час визначення центру та розмірів групової цілі	На великомасштабному планшеті	З використанням ПАК «МАПА»		
		Спосіб в-ня прямокутника	Спосіб в-ня кола	Окомірно
	1 хв 50 с	4 хв 57 с	2 хв 30 с	50 с
Показники точності	Визначені координати приймаємо за точні	X: до 50 м Y: до 30 м Ф: до 20 м Г: до 20 м	X: до 50 м Y: до 20 м Ф: до 50 м Г: до 50 м	X: до 30 м Y: до 30 м Ф: до 60 м Г: до 60 м

І в ручному, і в машинному способі обробки цілі час залежить від навченості операторів.

Отримані результати свідчать, що характеристики точності визначення координат цілі різними способами не суттєво відрізняються один від одного і всі забезпечують достатню точність.

### Висновки

Результати дослідження, наведені в статті, дають змогу оцінити переваги та недоліки роботи ПУАР за допомогою штатних засобів і засобів автоматизації та зробити наступні висновки:

1. Застосування ПАК «МАПА» значно скорочує час на прийом розвідувальних відомостей, облік і попередню оцінку цілі.

2. Визначення координат, фронту і глибини групової цілі доцільно здійснювати окомірно або на великомасштабному планшеті.

3. Точність визначення координат центру групової цілі та її параметрів за допомогою ПАК «МАПА» коливається в межах до 50 метрів, що зумовлено відсутністю можливості точного окреслення елементів групової цілі, похибкою під час картографічної прив'язки фотознімків місцевості тощо. Водночас способи створення геометричних фігур в меню «Тактика» є тривалими за часом.

4. Без доопрацювання алгоритмів ПАК «МАПА» зміну методів обробки розвідувальної інформації на ПУАР з відмовою від «ручних» способів обробки проводити недоцільно.

5. Робота обслуги ПУАР з одночасним використанням штатних і позаштатних засобів обробки інформації зумовлює потребу у введенні до складу ПУАР додатково посади оператора по роботі з програмним забезпеченням.

### Список літератури

1. Ткаченко В. А., Полішко С. В., Сокурєнко В. В., Таранець О. М. Аналіз стану системи артилерійської розвідки оперативного-тактичного рівня та пропозиції по її вдосконаленню з урахуванням досвіду АТО (ООС). Труды університету. Збірник наукових праць. Київ, НУОУ, 2019. № 1 (151). С. 60-69.

2. Шуляков С., Дорофєєв М. Шляхи удосконалення розвідки в інтересах ракетних військ і артилерії. *Social development & Security*, 2019. № 9(5). С. 15-27. DOI: <http://doi.org/10.33445/sds.2019.9.5.2>.

3. 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. Харків, 2018. № 2 (54). С. 83-88. DOI: <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.54.11>

4. Шуляков С., Бзот В., Жилін Є., Шигімага Н., Артеменко А. Шляхи удосконалення розвідувально-забезпечення бойового застосування ракетних військ і артилерії. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. № 1(63), С. 22-30. DOI: <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.63.03>

5. Кравець Т. М., Жидков В. Ю., Полець О. П. Переваги застосування ПАК «МАПА», який входить до складу ТРВК «КРОПИВА», в інтересах підрозділу артилерійської розвідки. Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ: зб. тез доп. Міжнародної наук.-техн. конф., Львів: НАСВ, 2019. С. 121.

6. Таранець О., Дорофєєв М. Аналіз чинників, що впливають на ефективність функціонування пункту управління артилерійською розвідкою. *Social development and Security*, 2020, № 10 (3). С. 135-144. DOI: <http://doi.org/10.33445/sds.2020.10.3.12>

7. Бзот В. Б., Мурзін М. В. Обробка розвідувальних відомостей з використанням автоматизованих інформаційних систем. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. Харків, 2020, № 1(63). С. 17-21. DOI: <http://doi.org/10.30748/zhups.2020.63.0>

8. Ткачук П. П., Живчук В. Л., Литвин В. В., Оборська О. В. Підхід до побудови програмного забезпечення збору, передачі та обробки розвідувальних даних в АСУ тактичної ланки. Військово-технічний збірник. Львів, 2015. №13. С. 61-64. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtz\\_b\\_2015\\_13\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtz_b_2015_13_12)

9. Кравець Т. М., Щерба А. А. Переваги застосування геоінформаційної системи ARC GIS для прийняття рішення командиром підрозділу. Географія і туризм. Київ, 2020. № 51. С. 51-59. DOI: <https://doi.org/10.17721/2308-135X.2019.51.51-59>

10. Ткачук П. П. Артилерійська розвідка: підручник (2-ге видання) / П.П.Ткачук, Ю.Є.Репіло, О.П.Красюк, С.М.Соколовський та ін./ – Львів: НАСВ, 2019. 388 с.

### References

1. Tkachenko V.A., Polishko S.V., Sokurenko V.V., Taranets A. M. (2019) "Analiz stanu systemy artyleriyiskoi rozvidky operativno-taktychnogo rivnya ta propozycii po yiyi vdoskonalennyu z urahuvannyam dosvidu ATO (OOS)". [Analysis of the conditions of the artillery reconnaissance system of operational and tactical level and suggestions for its improvement taking into account the experience of anti-terrorist operation]. *Scientific works of National Defence University of Ukraine. Issue №1(151)*, pp. 60-69. [in Ukrainian].

2. Shuliakov. S., Dorofeev N. (2019) "Shlyakhy udoskonalennya rozvidky v interesakh raketnykh viys'k i artyleriyi". [Ways to improve reconnaissance in the interests of missile forces and artillery] *Social development & Security. Issue, 2019 №9(5)*, pp. 15-27. DOI: <http://doi.org/10.33445/sds.2019.9.5.2> [in Ukrainian].

3. Demidko L., Trofimenko P., Sorokounov G., Lugovskiy I. (2018) "Napryamy udoskonalennya avtomatyzovanykh system upravlinnya dlya artylerii suhoputnykh viysk Zbroynykh Syl Ukrainy" [Directions of improvement of automated control systems for artillery of army troops of Armed Forces of Ukraine]. *Systems of Arms & Military Equipment*, Kharkiv. Issue № 2 (54). pp. 83-88. DOI: <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.54.11> [in Ukrainian].

4. Shuliakov. S., Bzot V., Zhylin Y., Shigimaga N., Artemenko A. (2020), "Shlyakhy udoskonalennya rozvidvalnogo zabezpechennya boyovogo zastosuvannya raketnykh viys'k i artyleriyi" [Ways to improve the intelligence support of rocket troops and artillery combat use]. *Scientific works of Kharkiv National Air Force University, Kharkiv. Issue №1(63)*, pp. 22-30. DOI: <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.63.03> [in Ukrainian].

5. Kravets T.M., Zhydkov V.Y., Polets O.P. (2019) "Perevagy zastosuvannya PAK "MAPA", yake vhydyt do skladu TRVK "Kropyva", v interesah artyleriyiskoi rozvidky" [Advantages of using hardware complex "MAPA in the interests of the artillery reconnaissance unit]. *Prospects for the development of armaments and military equipment of the Army: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference, Lviv. p. 121*. [in Ukrainian].

6. Taranets A., Dorofeev M. (2020). "Analiz chynnykiv shcho vplyvayut na efektyvnist funkcionuvannya punktu upravlinnya artyleriyiskoyu rozvidkoyu " [Analysis of factors affecting the functioning of artillery reconnaissance control posts]. *Social Development and Security, № 10(3)*, pp. 135-144. DOI: <http://doi.org/10.33445/sds.2020.10.3.12> [in Ukrainian].

7. Bzot V., Murzin M. (2020) "Obrobka rozvidvalnykh vidomostey z vykorystannyam avtomatyzovanykh informatsiynykh system". [Processing intelligence information using automated information systems] *Scientific works of Kharkiv National Air Force University, Kharkiv. Issue №1(63)*, pp. 17-21. DOI: <http://doi.org/10.30748/zhups.2020.63.02> [in Ukrainian].

8. Tkachyk P., Zhyvchuk V., Lytvyn V., Oborska O. (2015), "Pidhid do pobudovy programnogo zabezpechennya zboru, peredachi ta obrobky rozvidualnyh danyh v ASU taktychnoi lanky" [Approach to building software collection, transmission and processing military intelligence in command control system]. Military technical Collection. Lviv. Issue №13. pp. 61-64. [in Ukrainian].

9. Kravets T.M., Shcherba A.A. (2020) "Perevaagy zastosuvannya geoinformaciynoi systemy ARC GIS dlya

pryunyattya rishennya komandyrom pidrozdilu" [Advantages of using the ARC GIS geoinformation system for decision by the unit commander]. Geography & Tourism, Kyiv. Issue № 51. pp. 51-59. DOI: <https://doi.org/10.17721/2308-135X.2019.51.51-59> [in Ukrainian].

10. Tkachyk P. (2019) "Artyleriyska rozvidka" [Artillery reconnaissance]: Tutorial, NASV, Lviv, 388 p. [in Ukrainian].

### Исследование возможностей программно-аппаратного комплекса «МАПА» по оптимизации процесса сбора и обработки разведывательных сведений на пункте управления артиллерийской разведкой

П.П. Ткачук, Ю.В. Вишневыский, С.Н. Соколовский, В.И. Гуриненко

*В статье проанализированы изменения в процессе сбора и обработки разведывательных ведомостей на пункте управления артиллерийской разведкой за счет использования современных геоинформационных систем. Предложено адаптировать количество личного состава пункта управления артиллерийской разведкой и распределение обязанностей операторов. Методами сравнения и эксперимента детально исследован процесс обработки групповых целей и обоснованы рекомендации к способам определения координат центра цели.*

**Ключевые слова:** пункт управления артиллерийской разведкой (ПУАР), сбор и обработка разведывательных ведомостей, программно-аппаратный комплекс «МАПА»

### Exploring of the software and hardware complex «MAPA» to optimize the process of collecting and processing of intelligence at the artillery reconnaissance control point

Tkachyk P., Y. Vyshnevsky, S. Sokolovsky, V. Hurinenko

*The article is dedicated to evaluating the capabilities of hardware-software complex (HSC) "MAPA" to optimize processes of collection and procession of reconnaissance information on the artillery reconnaissance control point (ARCP). The complex "MAPA" was designed by foster financing of the volunteer organization "ArmySOS" and is integrated resolving for regimental artillery group, which includes supplying of structural units with control sets, reconnaissance kits and automatization means, modernization of existed means of artillery reconnaissance and surveillance means, unifying of rec means, control and fire destruction in the unified informational field.*

*In the article was analyzed changes in collecting and processing of reconnaissance information on the ARCP due to the application of modern GIS (geographic information system).*

*In the article are presented experiential's results of time indices definition of execution separated procedures (orders) by ARCP. These results indicate that the application of HSC "MAPA" during collecting and processing of reconnaissance information is making measurable cut backing a timing for orders' receiving, accounting, and preparatory of target assessment. Application of hardware-software complex during ARCP's performing activity is conducted in the dual and experimental mode without refusing procedures' using, that realizing in manual mode. It causes increasing of charging directed on the artillery reconnaissance control point's personnel.*

*The article was suggested to adopt a personnel's strength of ARCP and distribute operators' duties with paying attention to the application of mechanical and automatization means.*

*During relevant evaluating of capabilities of the "MAPA" complex, the volume of his missions, which can be executed by ARCP, was stabled difficulties due to the definition of sizes and center's coordinates of group targets with the application of automatization's means. The accuracy of the group target's coordinates and the definition of its parameters, with MAPA application, fluctuates within 50 meters. This accuracy measure takes on such a value because there is no possibility for accurate outlining of group target items and the availability of steering error during map control of aerial photography of land. Besides, a program algorithms' activity of the geometric figure's creating for target definition is a long-term process.*

*Comparative and experimental methods took a major part in particular research of procession information about group targets and were substantiated recommendations due to methods of target central coordinates' definition.*

*Received results shows, that without follow-on revisioning of "MAPA"'s algorithms, changing of methods of processing reconnaissance information on ARCP with refusing of "manual" ways of information processing is impractical.*

**Keywords:** Artillery Reconnaissance Control Point (ARCP), collecting and processing of reconnaissance information, software and hardware complex «MAPA».