

## ГЕОПРОСТОРОВА ПІДТРИМКА

УДК 355+004.65

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2022.51.81-84>Н. Литвиненко, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.  
n123n@ukr.net

ORCID ID 0000-0002-2203-2746

Scopus ID: 57090950400,

О. Коренець, канд. геогр. наук

korenetsaleksandr@gmail.com

ORCID ID 0000-0001-6352-9591

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

### ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛЬОВОГО ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ПЛАНШЕТА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬК (СИЛ)

*Збройна агресія російської федерації проти України, а також необхідність реформування сектору оборони держави, мають стати головними факторами створення сучасної системи геопросторової підтримки ЗСУ. Важливою складовою якісної та своєчасної геопросторової підтримки ЗСУ є чітка організація виконання всього комплексу топографо-геодезичних та навігаційних робіт у польових умовах за допомогою сучасних пристроїв збору, обробки та зберігання геопросторових даних, одним з яких є польовий геоінформаційний планшет, використання якого може значно підвищити оперативність та якість виконання завдань за призначенням. Сьогодні в різних галузях державного управління, виробництва і сфери послуг значного поширення набули мобільні геоінформаційні системи, що призначені для створення, редагування та актуалізації електронних карт і баз даних у польових умовах в режимі реального часу; інвентаризації, обслуговування матеріальних активів; документування обставин подій екстреними службами; просторового аналізу і прийняття рішень тощо. Запропоновано основні функціональні можливості геоінформаційного польового планшета відповідно до основних завдань топогеодезичного та навігаційного забезпечення військ (сил): визначення точного геоположення; створення, редагування й актуалізація цифрових карт і баз даних у польових умовах в режимі реального часу; виконання основних картометричних та геодезичних задач; нанесення бойової обстановки та розвідданих цілей (об'єктів) противника на цифрову карту місцевості; візуалізація цифрових моделей місцевості в тривимірному просторі разом з об'єктами оперативної обстановки; забезпечення доступу до геоінформаційного порталу тощо. Польовий геоінформаційний планшет має бути сумісним з існуючими та перспективними системами (засобами) управління і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для виконання завдань за призначенням.*

**Ключові слова:** польовий геоінформаційний планшет, геопросторова підтримка військ (сил), цифрова карта, електронна карта, геопортал.

**Постановка проблеми.** Сучасні умови підготовки та ведення бойових дій, які підтверджені перебігом подій щодо відсічі та стримування збройної агресії російської федерації, зумовлюють необхідність створення сучасної системи геоінформаційного забезпечення ЗСУ, яка буде спроможна гарантовано виконувати завдання щодо геопросторової підтримки військ (сил) у різних умовах обстановки та забезпечити взаємосумісність зі збройними силами країн-членів НАТО. Згідно з нормативними документами геопросторова (топогеодезична та навігаційна) підтримка ЗСУ – це комплекс взаємопов'язаних організаційних і практичних заходів, які здійснюються для задоволення потреб ЗС України в усіх видах геопросторових даних (геопросторової інформації), необхідних для вивчення та оцінки місцевості під час прийняття рішень, планування, підготовки і проведення операцій (бойових дій), організації управління та взаємодії, створення сприятливих умов для постійного і об'єктивного визначення місць розташування наземних, повітряних, надводних і підводних керованих рухомих об'єктів військового призначення й ефективного застосування зброї та бойової техніки [1, 2].

Зростаючі можливості використання перспективних інформаційних технологій у військовій сфері змушують переглянути традиційні підходи до використання засобів та методів сумісного аналізу наявної інформації щодо дій військ (сил). Зростаюча динаміка ведення збройної боротьби та великий обсяг інформації, яка підлягає аналізу, призводить до того, що людина вже не в змоззі за дуже короткий час провести аналіз необхідного обсягу інформації та прийняти зважене рішення. За цих обставин виникає

необхідність застосування нових технологій управління силами та засобами збройних сил для аналізу та прийняття рішень, відображення ситуацій, що склалася. Вони дають можливість прогнозувати можливі варіанти розвитку подій та пропонувати командирам будь-якого рівня різні шляхи досягнення оптимального результату.

Важливою складовою якісного і своєчасного виконання завдань геопросторової підтримки ЗСУ є чітка організація виконання всього комплексу топографо-геодезичних і навігаційних робіт у польових умовах з використанням сучасних приладів збору, обробки та зберігання геопросторових даних за допомогою сучасних пристроїв, одним з яких є польовий геоінформаційний планшет, за допомогою якого оперативно та якісно можна виконувати завдання за призначенням безпосередньо на місцевості.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На сьогодні в різних галузях державного управління, виробництва і сфери послуг значного поширення набули мобільні геоінформаційні системи – картографічні додатки для мобільних пристроїв (смартфонів, планшетів), що призначені для створення, редагування й актуалізації електронних карт та баз даних у польових умовах в режимі реального часу; інвентаризації, обслуговування матеріальних активів; документування обставин подій екстреними службами; просторового аналізу і прийняття рішень. В арміях провідних країн світу активно використовуються спеціалізовані планшети для виконання відповідних завдань [3, 4]. Варіанти їхнього використання включають програмні рішення для датчиків на полі бою, розвідки (С4I), систем керування військами, що забезпе-

чують достатній контроль (С2) для командирів, включаючи розташування дружніх та ворожих сил і доступні їм засоби. Також планшети можуть бути основним інтерфейсом для сучасних систем зв'язку, включаючи програмні радіостанції, які здатні передавати як зашифрований голосовий зв'язок, так і відео [3].

В Україні існують зразки компактних цифрових пристроїв для роботи з геоданими. Наприклад, підприємство "Оризон-Навігація" розробило цілий ряд малогабаритних персональних комп'ютерів (МПК) "Карат", які призначені для рішення комунікаційних, інформаційних і розрахункових тактичних задач на основі навігаційних визначень місцезнаходження користувача, швидкості і напрямку руху, точного часу та інших навігаційних параметрів за сигналами космічних навігаційних систем GLONASS і GPS та інформаційного обміну за допомогою засобів радіозв'язку [5]. МПК "Карат" як елемент автоматизованої системи управління тактичної ланки керування сухопутних військ і сил спеціальних операцій можна використовувати для підвищення інформаційного взаємозв'язку всередині підрозділу, координації дій військовослужбовців з боку командира підрозділу на основі забезпечення автоматизованою системою обробки даних, двосторонньої передачі інформації і команд управління [5]. Проте на сьогодні немає офіційної інформації про прийняття на озброєння цього пристрою та забезпечення ним підрозділів ЗСУ.

Успішним прикладом використання вітчизняних програмно-технічних рішень є програмний комплекс "Кропива", який розроблений та широко використовується під час бойових дій для підвищення ефективності ураження цілей за рахунок автоматизації процесів управління вогнем артилерії шляхом поєднання апаратних і програмних засобів, картографічного забезпечення, автоматизації розрахунків, а також передачі команд та цілевказівок через цифрові канали зв'язку. За класифікацією, прийнятою в країнах НАТО, "Кропива" є системою типу С2. Систему можна під'єднати до будь-якого планшета, який працює на базі Android, встановивши спеціальну прошивку. При цьому для керування та передачі команд "Кропива" використовує короткохвильові та цифрові радіостанції, сумісні зі стандартами захищеного зв'язку військ НАТО. Цей комплекс сумісний з іншими каналами зв'язку, включно із оптоволоконними та супутниковими мережами [6].

Аналіз ефективного використання портативних пристроїв і спеціалізованого програмного забезпечення збройними силами як в Україні, так і в провідних країнах світу, дає підстави стверджувати про необхідність науково обґрунтувати використання польового геоінформаційного планшета для забезпечення геопросторової підтримки військ (сил), навігації, цілевказання, розвідки тощо.

**Метою** статті є обґрунтування доцільності використання польового геоінформаційного планшета, а саме:

- визначення основних функцій цього пристрою;
- визначення основних завдань, які будуть вирішуватись за допомогою геоінформаційного польового планшета;
- визначення вимог до програмного забезпечення та інформаційної сумісності із системами управління військами;
- визначення основних вимог щодо захисту відповідно до стандартів захисту електронних пристроїв.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Забезпечення геопросторовими даними здійснюється відповідно до умов обстановки. Вибір способу виконання цього завдання залежить від замислу операції (бойових дій), складу та спроможностей військових частин (підрозділів), завдань, які треба виконати, характеру місцевості, оперативного забезпечення противника та інших умов. Відповідно до керівних документів основними завданнями геопросторової підтримки військ (сил) в операціях (бойових діях) є:

- створення (поповнення) запасів топографічних, цифрових, електронних і спеціальних карт і каталогів координат геодезичних пунктів відповідно до поставлених завдань та забезпечення ними штабів і військ (сил) у встановлені строки;
- підготовка вихідних астрономо-геодезичних і гравіметричних даних у позиційних районах ракетних військ, артилерії, військ протиповітряної оборони, на аеродромах (майданчиках) базування авіації, безпілотних засобів і доведення їх до відповідних штабів з'єднань і військових частин;
- оперативне виправлення топографічних карт, виготовлення і видання спеціальних карт, фотодокументів про місцевість та забезпечення ними штабів і військ (сил);
- видання спеціальних карт і бойових графічних документів по оригіналах і заявках управлінь (відділів) штабів органів військового управління;
- підготовка і доведення до штабів військ (сил) вихідної навігаційної інформації [1].

Описані вище основні завдання геопросторової підтримки військ (сил) і сучасні методи проведення топографо-геодезичних та навігаційних робіт у польових умовах визначають функціональні можливості геоінформаційного польового планшета, а саме:

1) визначення точного геоположення, використовуючи системи супутникового позиціонування GPS, GLONASS, Beidou. Для виконання навігаційних і розрахункових завдань планшет має підтримувати такі системи координат:

- світову геодезичну систему координат WGS-84 (у географічних і прямокутних координатах у проекції UTM);
- державну геодезичну референтну систему координат УСК-2000 (у географічних і прямокутних координатах у проекції Гаусса-Крюгера);
- систему координат СК-42;
- систему цілевказання НАТО MGRS.

А також системи висот:

- Балтійську систему висот 1977 р.;
  - загальноземну еліпсоїдальну систему висот WGS-84;
- 2) створення, редагування та актуалізація цифрових карт і баз даних у польових умовах у режимі реального часу. Ця функція реалізовується шляхом додавання нових і редагування наявних цифрових даних (зміна геометрії об'єктів та інформації про них) і має виконуватися за допомогою інструментальної панелі програмного забезпечення. Також має бути реалізована можливість додавання растрових даних (супутникових знімків, відсканованих копій топографічних карт на район виконання робіт, планів населених пунктів тощо), а також під'єднання до відображення нових джерел (ресурсів) даних (напр., публічної кадастрової карти України, цифрових моделей місцевості тощо);

3) виконання основних картометричних і геодезичних задач. За допомогою планшета по картах та інших геоображеннях можна виконати такі типові аналітичні операції:

- визначення координат точок: у векторному поданні геодезичні координати визначаються і подаються користувачу у 60-ковій системі числення та метричній системі з необхідною точністю; при растровому поданні геодезичні координати визначаються координати центральної точки комерки растра;

- вимірювання відстаней: за найкоротшою прямою без урахування сферичності земної поверхні, за заданим маршрутом з використанням точок повороту, за заданим маршрутом з урахуванням нерівностей рельєфу;

- вимірювання довжини лінії або периметра полігона;
- вимірювання площ як з урахуванням, так і без урахування сферичності поверхні Землі;

- обчислення дирекційних кутів;
- створення профілю висот, за допомогою якого можна визначити пряму видимість до цілі;

4) виконання навігаційних функцій, що містять:

- відображення, реєстрацію і контроль параметрів місцезнаходження та руху взаємодіючих об'єктів на цифровій карті місцевості відповідного масштабу;

- планування маршрутів з урахуванням оперативно-тактичних завдань у графічному та табличному виглядах;

- визначення азимуту, відстані, часу руху та часу прибуття до точки, що очікується, рекомендованої швидкості руху;

- використання збережених параметрів для відтворення руху об'єкта в заданому масштабі часу;

5) нанесення бойової обстановки та розвідданих цілей (об'єктів) противника на цифрову карту місцевості з використанням електронних бібліотек умовних знаків, прийнятих у збройних силах країн-членів НАТО для нанесення тактичної (оперативної) обстановки;

6) візуалізація цифрових моделей місцевості в тривимірному просторі разом з об'єктами оперативної обстановки;

7) забезпечення доступу до геоінформаційного порталу з метою використання базових наборів геопросторових даних (картографічний сервіс електронних (цифрових) карт, картографічний сервіс матеріалів дистанційного зондування Землі) та профільних наборів геопросторових даних з реалізацією можливості їх завантаження (оновлення).

До військових планшетів традиційно висуваються вимоги щодо захисту відповідно до стандартів захисту електронних пристроїв. Польовий геоінформаційний планшет має експлуатуватися за різних погодних умов та мати відповідний рівень захисту від пилу та вологи – не нижче IP67 (абсолютна пилонепроникність усередину конструкції, захист від повного або часткового занурення під воду на глибину до 1 м протягом 30 хв), а також відповідати військовому стандарту НАТО MIL-STD-810G/H щодо захисту (стандарт сертифікації військової техніки як готової за допомогою системи випробувань, що імітують різні умови навколишнього середовища, включаючи удари, вібрацію тощо). Щодо програмної платформи планшета, на нашу думку, оптимальним варіантом є комплексне використання програмних продуктів як вітчизняного виробництва, так і програмного забезпечення, яке використовується в арміях країн НАТО. Одним із програмних рішень є програмне забезпечення,

реалізоване на основі пакета розробника ESRI для мобільних засобів (ArcGIS Runtime, Collector for ArcGIS, ArcPad). Такі програмні рішення призначені для виконання польових задач, розширюють можливість використання ArcGIS на пристроях Android і iOS та використовують архітектуру веб-сервісів для синхронізації даних.

Польовий геоінформаційний планшет має бути сумісним із сучасними та перспективними системами (засобами) управління. Основні вимоги до сумісності такі:

- здатність виконувати завдання за призначенням автономно або в інтеграції з іншими системами (комплексами) ЗСУ;

- забезпечення автоматичної консолідації та інформаційної цілісності в рамках географічно розподілених даних;

- здатність здійснювати взаємний обмін геопросторовими даними, які створюються топографічною службою ЗСУ (векторні бази даних, растрові карти, цифрові моделі рельєфу, ортофотоплани та дані ДЗЗ), з геопорталом, який є геоінформаційною підсистемою автоматизованої системи управління ЗС України (АСУ ЗСУ) у режимі реального часу;

- забезпечення сумісності автоматизованих систем і засобів автоматизації АСУ ЗСУ, одним з яких є польовий геоінформаційний планшет, з іншими подібними системами в частині просторово розподіленої інформації за умов виконання завдань у складі коаліції військ (сил).

**Висновки.** Таким чином, наявність і використання у підрозділах геоінформаційного польового планшета з протиударним та вологозахисним корпусом, графічним інтерфейсом для відображення геопросторових даних дозволить значно підвищити оперативність та ефективність виконання як завдань щодо геопросторової підтримки військ (сил), так і завдань за призначенням частинами та підрозділами ЗСУ.

#### Список використаних джерел

1. Доктрина з геопросторової підтримки: наказ нач-ка Генштабу ЗСУ від 27.10.2020 р. Київ, 2020. 36 с.
2. Настанова "Підготовка геопросторових даних": наказ командувача Сил підтримки ЗСУ від 18.12.2020 р. № 99. Київ, 2020. 48 с.
3. DT Research Rugged Tablets. URL: <https://dtresearch.com/blog/2020/04/09/dt-research-rugged-tablets-the-navys-best-resource-on-base-and-in-the-field/> (дата звернення: 10.08.2022).
4. What the military looks for in a rugged tablet. URL: <https://blog.junipersys.com/what-the-military-looks-for-in-a-rugged-tablet/> (дата звернення: 05.08.2022).
5. Малогабаритний персональний комп'ютер "Карат". URL: <https://orizon-navigation.ua/product/aparatura-dlya-spetsialnih-zastosovan/mpk-karat/> (дата звернення: 09.08.2022).
6. Програмний комплекс "Кропива": посібник користувача. Київ, 2022. 118 с.

#### References

1. Doctrine on geospatial support: approved by order of the Chief of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine. (2020). Kyiv. 36 p. [in Ukrainian].
2. Instruction "Preparation of geospatial data": Order of the Commander of the Support Forces of the Armed Forces of Ukraine. No. 99. (2020). Kyiv. 48 p. [in Ukrainian].
3. DT Research Rugged Tablets. (2022). <https://dtresearch.com/blog/2020/04/09/dt-research-rugged-tablets-the-navys-best-resource-on-base-and-in-the-field/>. [in English].
4. What the military looks for in a rugged tablet. (2021). <https://blog.junipersys.com/what-the-military-looks-for-in-a-rugged-tablet/>. [in English].
5. Small personal computer "Karat". (2022). <https://orizon-navigation.ua/product/aparatura-dlya-spetsialnih-zastosovan/mpk-karat/>. [in Ukrainian].
6. "Nettle" software complex: user manual. (2022). Kyiv. 118 p. [in Ukrainian].

Надійшла до редколегії 17.07.22

N. Lytvynenko, PhD in Technical Sci., Senior Researcher  
n123n@ukr.net  
ORCID ID 0000-0002-2203-2746  
Scopus ID: 57090950400,  
O. Korenets, PhD of Geography Sci.  
korenetsaleksandr@gmail.com  
ORCID ID 0000-0001-6352-9591  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

### **FEASIBILITY OF USING A GEOINFORMATION TABLET TO PROVIDE GEOSPATIAL SUPPORT FOR TROOPS (FORCES)**

*The armed aggression of the russian federation against Ukraine, as well as the need to reform the state's defense sector, should become the main factors in creating a modern system of geospatial support for the Armed Forces of Ukraine. An important component of high-quality and timely geospatial support of the Armed Forces is the clear organization of the entire complex of topographic-geodetic and navigation works in the field using modern devices for collecting, processing and storing geospatial data, one of that is a geoinformation tablet, the using of it can significantly increase the efficiency and quality of performance of tasks as assigned. Currently, mobile geoinformation systems designed for creating, editing and updating electronic maps and databases in the field in real time have become widespread in various branches of state administration, production and services; inventory, maintenance of material assets; documentation of the circumstances of events by emergency services; spatial analysis and decision-making, etc. The paper proposes the main functional capabilities of geoinformational tablet in accordance with the main tasks of topographical and navigational support of troops (forces): determination of exact geoposition; creation, editing and updating of digital maps and databases in the field in real time; performance of basic cartometric and geodetic tasks; plotting the combat situation and the enemy's intelligence targets (objects) on a digital map of the area; visualization of digital terrain models in three-dimensional space together with objects of the operational situation; providing access to the geoinformation portal, etc. The geoinformation tablet must be compatible with existing and prospective management systems (tools) and use specialized software to perform tasks as intended.*

*Keywords: geoinformation tablet, geospatial support of troops (forces), digital map, electronic map, geoportal.*