

**Микропроцессорная система сбора метеоданных на основе платформы Arduino**

В.В. Атаманюк

*Проведены исследования возможности создания компактного универсального модуля для сбора, обработки и передачи информации о метеопараметрах атмосферы на основе современных микропроцессорных систем и комплекта соответствующих сенсоров. Создан макет портативной метеостанции, проведено экспериментальное исследование системы измерения скорости и направления воздушного потока. Показано, что использование сенсора давления в схеме дифференциального манометра и системы его вращения позволяет обеспечить измерение скорости и направления воздушного потока в практических метеосистемах.*

**Ключевые слова:** метеостанция, метеопараметры, измерительные сенсоры, микропроцессор, скорость воздушного потока.

**Microprocessor system for collection meteorological parameters based on Arduino platforms**

V. Atamanuk

*The research the possibility of creating a compact universal module for collecting, processing and transmission of meteorological parameters of the atmosphere based on modern microprocessor systems and a set of corresponding sensors. Created model of a portable weather station conducted experimental research systems measure the speed and direction of air flow. It is shown, that the use of pressure sensors in the scheme of differential pressure gauge and a system of rotation allows for measuring the speed and direction of air flow in practical meteorological systems.*

*In future it is planned search for the optimal design of the tubes in the scheme of differential manometer with specific pressure sensors. This will improve the sensitivity and enhance the ability of the practical use of such devices.*

**Key words:** meteorological station, meteorological parameters, measurement sensors, microprocessor, speed of air flow.

УДК 351.746.1(477)

М.М. Дармороз

*Національна академія Державної прикордонної служби України, Хмельницький***ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ**

*На основі аналізу нормативно-правових документів, методичних матеріалів Адміністрації Державної прикордонної служби України, наукових праць, оцінки факторів, які визначають результати оперативно-службової діяльності органів і підрозділів охорони державного кордону, оцінено роль інженерно-технічної складової охорони державного кордону України, системи інженерно-технічного контролю державного кордону України, а також її проблемні аспекти. Проаналізовано результати залучення проектів міжнародної технічної допомоги (Уряду Сполучених Штатів Америки та Європейського Союзу) Державній прикордонній службі України, а також інтелектуальні спроби вирішення проблемних питань застосування системи інженерно-технічного контролю та оцінено межі відповідних досліджень. Наведено структуру і склад системи інженерно-технічного контролю сучасної моделі охорони державного кордону України.*

*Здійснено аналіз факторів, які визначають складність функціонування системи інженерно-технічного контролю, та встановлено один із перспективних шляхів підвищення ефективності системи за рахунок комплексування можливостей різних технічних засобів охорони кордону як елементів системи.*

*Дослідження здійснене на основі застосування системного підходу та методу системного аналізу.*

**Ключові слова:** оперативно-службова діяльність, система інженерно-технічного контролю, ефективність, технічні засоби охорони кордону.

## **Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями**

Однією з систем сучасної моделі охорони державного кордону України (ДКУ) є система інженерно-технічного контролю (СІТК). На сьогодні у нормативно-правових документах і методичних матеріалах Адміністрації Державної прикордонної служби України (ДПСУ), а також у тематичних наукових працях напрацьовані практичні підходи щодо створення сучасної СІТК. Однак незважаючи на це проблема удосконалення СІТК залишається актуальною, що пояснюється її недостатньою ефективністю при вирішенні окремих завдань оперативно-службової діяльності (ОСД) органами та підрозділами ДПСУ.

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

Аналізу проблемних питань, що стосуються функціонування СІТК, присвячено низку матеріалів. Так, нормативно-правовими документами [1–3] визначені завдання із забезпечення ефективної реалізації політики безпеки у сфері захисту та охорони ДКУ, а також охорони суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні; основні цілі розвитку ДПСУ; шляхи забезпечення розвитку складових системи охорони ДКУ (в тому числі технічної, що базується на використанні СІТК). У керівних документах [4–9] розкрито роль і значення СІТК в сучасній моделі охорони ДКУ.

Однак попри серйозну увагу, яка приділяється як посадовими особами ДПСУ, так і науковцями, які досліджують проблематику функціонування СІТК у ДПСУ, проблемні аспекти існуючої системи постійно динамічно змінюються, трансформуються, а отже, актуальним завданням є пошук перспективних шляхів підвищення ефективності СІТК.

### **Формулювання мети статті**

Зважаючи на це, метою роботи є дослідження проблемних аспектів існуючої СІТК ДКУ та пошук шляхів підвищення її ефективності.

### **Виклад основного матеріалу**

Загальна побудова охорони ДКУ відповідно до сучасної моделі охорони здійснюється на основі застосування п'яти систем:

- системи збирання та обробки даних обстановки;
- системи реалізації даних обстановки;
- системи контрольних та режимних заходів;
- системи інженерно-технічного контролю;
- системи чергових сил (засобів) та резервів.

З цього можна зробити висновок про те, що ОСД органів охорони державного кордону (ООДК) являє собою комплекс правоохоронних, оперативних,

режимних та інших заходів, які спрямовані на реалізацію функцій ДПСУ.

Результати ОСД ООДК залежать від двох груп факторів:

рівня організації діяльності, тобто обґрунтованість організаційно-штатної структури, оптимальність планів основних заходів тощо;

обсягу ресурсів, тобто особовий склад, інженерні засоби, технічні засоби охорони кордону (ТЗОК) і спеціальна техніка та якості ресурсів (наприклад, тактико-технічних характеристик).

Останнє дозволяє зробити висновок про роль інженерно-технічної складової охорони ДКУ або СІТК ДКУ.

На роль СІТК вказують і положення нормативно-правових документів [1–3].

У [1] зазначено, що розвиток ДПСУ як військового формування має забезпечити ефективну реалізацію політики безпеки у сфері захисту та охорони ДКУ, а також охорони суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні, зокрема удосконаленням інформаційної, оперативної, технічної, фізичної складових, упровадження сучасних систем контролю.

У матеріалах [2] зазначено, що основними цілями розвитку ДПСУ є мінімізація загроз прикордонній безпеці і забезпечення у перспективі готовності держави до охорони майбутніх зовнішніх кордонів Європейського Союзу на сході, півночі та півдні України.

При цьому розвиток ДПСУ передбачає, зокрема: *на першому етапі (до кінця 2017 року)*

створення системи суцільних інженерних споруд, облаштування місць несення служби та опорних пунктів прикордонних підрозділів;

модернізацію відомчої системи висвітлення надводної обстановки та створення суцільної зони спостереження на морській ділянці державного кордону; *на другому етапі (до кінця 2020 року)*

обладнання державного кордону з Російською Федерацією сучасними засобами технічного спостереження та контролю;

забезпечення інформаційної інтеграції відомчої системи висвітлення надводної обстановки на морській ділянці державного кордону в загальнодержавну автоматизовану систему висвітлення надводної та підводної обстановки вздовж морського узбережжя України.

У документі [3] вказується на те, що розвиток інформаційної, оперативної, технічної, фізичної складових системи охорони ДКУ буде забезпечено в тому числі шляхом:

удосконалення системи аналізу та оцінки інформації;

уніфікації та технічного переоснащення органів і підрозділів ДПСУ сучасними зразками озброєння, військової техніки, системами спостереження та контролю.

При цьому для уніфікації та технічного переоснащення органів та підрозділів ДПСУ сучасними

зразками озброєння, військової техніки і системами контролю передбачається, зокрема:

оснащення прикордонних підрозділів засобами електронно-оптичного, тепловізійного та інших видів спостереження;

оновлення парку інженерної техніки і технічних засобів охорони державного кордону, його інженерного облаштування та утримання;

удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту технічних засобів, створення пересувних ремонтних підрозділів, перехід на обслуговування та ремонт техніки і технічних засобів на підприємствах різних форм господарювання на договірній основі.

На роль СІТК вказують не лише положення нормативно-правових документів [1–3], а й відомчих керівних документів.

Так, у документах [4–9], зокрема, зазначено, що основні зусилля діяльності ДПСУ з інженерного облаштування ДКУ постійно зосереджуються на:

нарощуванні СІТК на державному кордоні;

удосконаленні системи спостереження шляхом розбудови системи радіотехнічного спостереження на морській (річковій) ділянці кордону, планової заміни та модернізації існуючого парку радіолокаційних станцій на постах технічного спостереження, вдосконалення візуального спостереження на сухопутній ділянці;

утриманні системи інженерних невибухових загороджень на напрямках зосередження основних зусиль, імовірного руху порушників кордону;

доукомплектуванні підрозділів охорони державного кордону інженерною технікою, сигналізаційними системами, радарми й іншими новітніми технічними засобами охорони кордону;

продовженні реалізації Плану заходів щодо інженерно-технічного облаштування українсько-російського державного кордону, територій, прилеглих до районів проведення антитерористичної операції та Автономної Республіки Крим;

формуванні та апробації нової ідеології застосування наявних і перспективних технічних можливостей охорони кордону завдяки створенню системи «Інтелектуальний кордон».

Крім цього, аналіз результатів ОСД за 2014 рік [5] вказує на те, що кількість випадків припинення правопорушень на державному кордоні з використанням сучасних технічних засобів (теповізорів, ПНБ, СОЕС, сигнальних приладів) є значною. Так, зокрема, в Західному РУ мав місце 41 такий випадок, у Східному РУ – 30 випадків.

Разом з тим у відомчих керівних документах зазначено не лише роль і значення СІТК, а й її проблемні аспекти.

Зокрема, як випливає з матеріалів [5–9], невирішеними на даний момент проблемними питаннями є:

недостатнє використання в ОСД ТЗОК (характерне для Житомирського, Луцького, Львівського,

Могилева-Подільського, Одеського та Херсонського прикордонних загонів);

неврахування при плануванні та прийнятті окремих рішень результатів моніторингу (висновок підтверджується матеріалами службових розслідувань за груповими порушеннями кордону у Мостиському, Чопському, Котовському та Сумському прикордонних загонах);

недосконалість системи інженерно-технічного та візуального прикриття кордону, особливо на його східній та південній ділянках.

Слід зауважити, що якщо вирішення перших двох проблемних питань «лежить» у площині організаційних аспектів, то вирішення третього питання знаходиться у площині фінансового або інтелектуального впливів.

Саме тому ДПСУ приділяє значну увагу питанню залучення проектів міжнародної технічної допомоги (МТД). Підтвердженням цього можуть слугувати матеріали документів [10–11], які визначають порядок фінансової підтримки Урядом Сполучених Штатів Америки та Європейського Союзу ДПСУ.

У результаті співробітництва з Урядом США ДПСУ було реалізовано ряд проектів МТД у сфері протидії незаконному перевезенню ядерних та радіоактивних матеріалів через кордон у рамках програм «Ініціатива запобігання розповсюдженню зброї масового знищення: невідкладна допомога Державній прикордонній службі», «Друга лінія захисту», «Експортний контроль та безпека кордонів», «Посилення оперативно-службових спроможностей Державної прикордонної служби України у сфері виконання службової діяльності». За результатами реалізації вказаних проектів було отримано:

інженерно-технічне обладнання (трактори, екскаватори, грейдери, автокрани тощо);

засоби автономного життєзабезпечення (сервісні каркасні та пневмокаркасні модулі, дизель-генератори, морозильні камери, баки для води тощо);

автомобільну техніку (патрульні автомобілі, мікроавтобуси, паливозаправники, автотягачі, трейлери тощо);

засоби спостереження та зв'язку (переносні тепловізори, біноклі, квадрокоптери, патрульні ліхтарі, сигналізаційні пристрої, радіостанції тощо).

Вдалим прикладом реалізації проектів МТД у ДПСУ є система оптико-електронного спостереження (СОЕС) [12]. СОЕС впроваджено в систему охорони ДКУ в рамках реалізації проекту МТД Уряду США «Ініціатива запобігання розповсюдженню зброї масового знищення: сухопутна ділянка українського державного кордону та морська ділянка державного кордону Чорне море/Азовське море».

Інтелектуальні спроби вирішення проблемних питань застосування СІТК також мають місце. Зокрема, в роботі [13] проаналізовані науково-практичні підходи

щодо створення сучасної СІТК, раціонального розподілу сил та засобів охорони тощо, на вимогу сьогодення загроз, що виникають і потребують не лише нової зброї, але й нових підходів до охорони та облаштування рубежів України.

Автори роботи [13] вказують на необхідність вирішення, зокрема, наступних завдань:

проведення аналізу ділянок місцевості та можливості різнорідного облаштування ділянок державного кордону;

проведення дослідження щодо визначення параметрів засобів відображення даних обстановки, інженерних споруд тощо, їх доцільного розташування на місцевості;

розробки рекомендацій начальникам органів та прикордонних підрозділів щодо організації охорони державного кордону в сучасних умовах.

Однак вирішення цих завдань залишається поза увагою авторів.

Система інженерно-технічного контролю сучасної моделі охорони кордону являє собою синтез різнорідних систем, засобів та окремих пристроїв. Вона створюється з метою ускладнення дій правопорушників і забезпечення прикордонним підрозділам належних умов для їх своєчасного виявлення та затримання,

ефективного застосування озброєння та техніки, своєчасного і прихованого розгортання, маневру своїх сил та успішного виконання поставлених завдань. СІТК реалізується за допомогою:

дистанційного контролю за рубежами (ділянками, об'єктами) сигналізаційними засобами (комплексами, системами, приладами);

радіолокаційного, тепловізійного спостереження в темний час доби і в денний за умов обмеженої видимості;

створення мережі пунктів (позицій) візуального та радіотехнічного спостереження;

впровадження автоматизованих систем паспортного контролю і місць (позицій) огляду транспортних засобів та вантажів у пунктах пропуску через державний кордон;

створення автоматизованих робочих місць керівників та чергових служб прикордонних підрозділів.

Побудова СІТК ООДК детально зазначена в наказах про організацію ОСД в прикордонному загоні.

У СІТК можна виокремити три складові: підсистему інженерного контролю, підсистему технічного контролю, підсистему забезпечення інженерно-технічного контролю. Структура і склад СІТК наведено на рис. 1.



Рис. 1. Структура і склад системи інженерно-технічного контролю сучасної моделі охорони Державного кордону України

Елементами підсистеми технічного контролю є ТЗОК, які реалізують процес контролю кордону. Спостереження є основою контролю і є системою спеціально організованих заходів, спрямованих на отримання та первинну обробку інформації про обстановку на ділянці відповідальності і доведення її до зацікавлених інстанцій з метою забезпечення охорони ДКУ.

Для функціонування підсистеми технічного контролю використовуються різноманітні ТЗОК, які є різними за принципами роботи, ТТХ, вартістю, умовами застосування, інформаційною здатністю тощо.

Наприклад, лише за інформаційною здатністю ТЗОК можна класифікувати таким чином:

засоби, які виявляють лише факт знаходження правопорушника в чутливій зоні (впливу на чутливий елемент);

засоби, які визначають параметри руху правопорушника (напрямок, швидкість) та здійснюють ідентифікацію його за певними ознаками;

засоби, які визначають координати правопорушника, що є сутністю визначення місцеположення;

засоби, які забезпечують візуальне спостереження за правопорушником з метою його ідентифікації; засоби, які ускладнюють пересування правопорушника.

ТЗОК використовуються для виявлення цілей. Виявлення цілі значною мірою залежить від типу цілі, умов, в яких здійснюється спостереження, стану засобу спостереження.

Прийнято застосовувати наступну класифікацію цілей (табл. 1).

Таблиця 1

## Класифікація цілей

Позначення цілі	Тип цілі	Типовий варіант цілі
МЦ	Мала ціль	Людина
СЦ	Середня ціль	Група людей
ВЦ	Велика ціль	Транспортний засіб (мотоцикл, автомобіль, танк тощо)

Умови, в яких здійснюється спостереження, класифікують так: П – погані; Н – нормальні; Д – добрі.

Слід зауважити, що одні й ті самі погодні, техногенні умови чи період доби є різними за типом для різних засобів спостереження. У цьому можна переконатися з табл. 2, що наведена нижче, яка сформована на основі досвіду застосування різних засобів спостереження.

Таблиця 2

## Вплив погодних, техногенних умов, періоду доби на можливості різних засобів спостереження

Час доби	Погодні та техногенні умови	Тип засобу спостереження		
		РЛС	Тепловізійна камера	Телевізійна камера
Світлий період доби	Ясно	Д	Д	Д
	Серпанок	Д	Д	Н
	Дощ	Н	П	П
	Туман	Н	П	П
	Сніг	Н	П	П
Темний період доби	Задимлення	Д	Н	П
	Ясно	Д	Д	П
	Серпанок	Д	Д	П
	Дощ	Н	П	П
	Туман	Н	П	П
	Сніг	Н	П	П
	Задимлення	Д	Н	П

Стан засобу спостереження може бути поганим, нормальним чи добрим. У подальшому в дослідженнях прийматиметься стан засобу нормальним.

Аналіз даних табл. 3 дозволяє зробити висновок про обмежені можливості окремих ТЗОК щодо виявлення різних цілей в залежності від умов застосування, тобто про обмеженість функціональних можливостей окремих елементів СІТК.

Тому актуальним є питання пошуку шляхів підвищення ефективності СІТК.

Здійснюючи його, слід враховувати до уваги фактори, які визначають складність функціонування СІТК. Такими є:

по-перше, забезпечення безперервного функціонування СІТК в часі та просторі на всій протяжності державного кордону. Контроль повинен здійснюватись як у напрямку тилових підступів, так і у бік

суміжної держави на глибину до 5 км, а на морських ділянках – в межах територіальних вод (і навіть виключної (морської) економічної зони);

по-друге, наявність значної кількості об'єктів, які підлягають виявленню, ідентифікації, а при необхідності – забезпечення ускладнення їх пересування. Для органів охорони кордону має значення інформація про будь-які наземні, надводні та повітряні об'єкти (цілі), які знаходяться в зоні відповідальності підрозділів охорони кордону. Всі ці об'єкти відрізняються розмірами, конфігурацією, матеріалом тощо;

по-третє, різноманітність та складність умов застосування елементів СІТК. Система розташована в двох різних природно-кліматичних, чотирьох ландшафтних та трьох рослинних зонах, що призводить до багатфакторних впливів навколишнього середовища.

Отже, дані табл. 2, а також аналіз факторів, які визначають складність функціонування СІТК, дозволяють зробити висновок про те, що одним із перспективних шляхів підвищення ефективності СІТК є комплексування можливостей різних ТЗОК, як елементів СІТК.

Коректність цього висновку підтверджується прикладом реалізації принципу комплексування в СОЕС.

### Висновки

Таким чином, за результатами проведеного дослідження встановлено проблемні аспекти існуючої СІТК ДКУ, а також один із перспективних шляхів підвищення її ефективності.

### Список літератури

1. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року «Про Стратегію національної безпеки України»: Указ Президента України 26.05.2015 № 287/2015.
2. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 4 березня 2016 року «Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України»: Указ Президента України 14 березня 2016 року № 92/2016.
3. Про схвалення «Стратегії розвитку Державної прикордонної служби»: розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2015 року № 1189-р.
4. Про організацію інженерного облаштування державного кордону України у 2016 році: наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 15 лютого 2015 року № 68 аг.
5. Огляд стану прикордонної служби за 2014 рік: Адміністрація Державної прикордонної служби України
6. Про оголошення та введення в дію рішення Колегії Адміністрації Державної прикордонної служби України від

21 січня 2015 року № 1: наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 25 січня 2015 року № 10.

7. Про оголошення та введення в дію рішення Колегії Адміністрації Державної прикордонної служби України від 9 липня 2015 року № 12: наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 16 липня 2015 року № 128.

8. Про оголошення та введення в дію рішення Колегії Адміністрації Державної прикордонної служби України від 8 жовтня 2015 року № 14: наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 12 жовтня 2015 року № 174.

9. Про оголошення та введення в дію рішення Колегії Адміністрації Державної прикордонної служби України від 27 січня 2016 року № 1: наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 2 лютого 2016 року № 16.

10. Про підсумки роботи із залучення міжнародної технічної допомоги у 2014 році та завдання на 2015 рік: наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 23 січня 2015 року № 27 аг.

11. Про підсумки роботи із залучення міжнародної технічної допомоги у 2015 році та завдання на 2016 рік: наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України від 31 грудня 2015 року № 636 аг.

12. Модерні вежі південного рубежу // Прикордонник України. – 2012. – 2 листопада.

13. Назаренко В.О. Сучасні тенденції інженерно-технічного облаштування державного кордону / В.О. Назаренко, І. І. Балицький // Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів і військових формувань України: тези VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (Хмельницький, 21 листопада 2014 року). – Хмельницький: Видавництво НАДПСУ, 2014. – С. 125-126.

**Рецензент:** д.т.н., доцент М.І. Лисий, Науково-дослідний інститут Державної прикордонної служби України, Хмельницький.

### Проблемные аспекты существующей системы инженерно-технического контроля государственной границы Украины и перспективные пути повышения её эффективности

М.М. Дармороз

На основе анализа нормативно-правовых документов, методических материалов Администрации Государственной пограничной службы Украины, научных трудов, оценки факторов, которые определяют результаты оперативно-служебной деятельности органов и подразделений охраны государственной границы, оценена роль инженерно-технической составляющей охраны ГГУ, системы инженерно-технического контроля ГГУ, а также ее проблемные аспекты. Проанализированы результаты привлечения проектов международной технической помощи (Правительства Соединенных Штатов Америки и Европейского Союза) Государственной пограничной службе Украины, а также интеллектуальные попытки решения проблемных вопросов применения системы инженерно-технического контроля и оценены пределы соответствующих исследований.

Приведена структура и состав системы инженерно-технического контроля современной модели охраны ГГУ.

Осуществлен анализ факторов, которые определяют сложность функционирования системы инженерно-технического контроля, и установлен один из перспективных путей повышения эффективности системы за счет комплексования возможностей разных технических средств охраны границы как элементов системы. Исследование проведено на основе применения системного подхода и метода системного анализа.

**Ключевые слова:** оперативно-служебная деятельность, система инженерно-технического контроля, эффективность, технические средства охраны границы.

### Problematic aspects of the present system of engineering and technical control of the state border of Ukraine and perspective ways to increase its efficiency

M. Darmoroz

*Based on the analysis of legal documents, methodological materials of the State Border Guard Service of Ukraine, scientific papers, evaluation of the factors that determine the results of the operational and service activity of bodies and units of the state border the role of engineering and technical component of the state border of Ukraine protection and the system of engineering and technical control of the state border of Ukraine and its problematic aspects have been estimated.*

*The results of attraction of international technical assistance projects (the United States Government and the European Union) for the State Border Guard Service of Ukraine, as well as intellectual attempts to resolve issues of application of engineering and technical control have been analyzed and the limits of the relevant researches have been assessed.*

*The structure and composition of the engineering and technological control system of the contemporary model of the state border of Ukraine protection have been presented.*

*The analysis of factors that determine the complexity of the system of engineering and technical control have been carried out, and one of the perspective ways to improve the system by combining different possibilities of the technical means of border protection, as the components of the system, have been defined.*

*The research has been performed on the basis of the system approach and the method of system analysis implementation.*

**Key words:** *operational and service activity, engineering and technical control system, efficiency, technical means of border protection.*

---

УДК 765.528.9

В.М. Корольов, Я.Г. Заєць, Д.А. Кузмічов

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

### МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ПОХИБКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ВИСУВАННЯ БОЙОВОЇ МАШИНИ ІЗ ЗОНИ «ЗАТІНЕННЯ» В ЗОНУ ПРЯМОЇ ВИДИМОСТІ ЦІЛІ

*В роботі розглянуто оцінку похибки визначення часу висунання бойової машини (вогневої одиниці) із зони «затінення» в зону прямої видимості цілі. Досліджено залежність цієї похибки від точності визначення геоінформаційною системою координат найближчого до бойової машини ланцюга межі зони «затінення», точності визначення координат бойової машини навігаційною системою та швидкості пересування бойової машини на полі бою.*

**Ключові слова:** *цілерозподіл, цілевказування, зона прямої видимості, зона «затінення», похибка визначення координат, навігаційна система, геоінформаційна система.*

#### Вступ

**Постановка проблеми.** Процес розподілу виявлених цілей між бойовими машинами (вогневими одиницями) в механізованому (танковому) підрозділі залежить від багатьох чинників. Вогневі одиниці підрозділу розташовуються у бойовому порядку в залежності від конкретної ситуації та топографічної обстановки на полі бою. Той факт, що частина бойових машин підрозділу, придатних для цілерозподілу та цілевказування з урахуванням рельєфу місцевості, може знаходитися в зоні «затінення» до цілі, є не винятком, а закономірним явищем. Тому вирішальним чинником при пошуку таких машин є час їх висунання із зони «затінення» в зону прямої видимості цілі, який має задовольняти вимогам циклу бойового управління [1].

Отже, питання щодо визначення бойових машин, серед тих, які знаходяться в зоні «затінення», але спроможних за прийнятний час висунутися на лінію прямої видимості з ціллю, і тим самим збільшити кількість бойових машин, придатних для цілевказування, є актуальним.

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

У [2, 3] розглянуто спосіб визначення бойових машин, придатних для цілерозподілу, коли бойова машина за умовами рельєфу місцевості є «затіненою», та алгоритм оцінки часу виходу такої бойової машини із зони «затінення» на лінію прямої видимості до цілі. Однак, не оцінено похибку визначення часу висунання бойової машини із зони «затінення» в зону прямої видимості цілі. Це, в свою чергу, впливає на прийняття