

УДК 355.351

І. Ф. Ролін, І. Є. Морозов, В. Е. Лісіцин

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИБОРУ РАЙОНІВ РОЗМІЩЕННЯ ОРГАНІВ ТИЛУ УГРУПОВАННЯ ВНУТРІШНІХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС УЧАСТІ У ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ТЕХНОГЕННОЇ КАТАСТРОФИ НА РАДІАЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНОМУ ОБ'ЄКТІ

На основі факторного аналізу з використанням середовища геоінформаційної системи розроблено методичний підхід до вибору районів розміщення органів тилу угруповання внутрішніх військ під час участі у ліквідації наслідків техногенної катастрофи на радіаційно небезпечному об'єкті.

Ключові слова: геоінформаційна система, район розміщення органу тилу.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Визначення порядку раціонального розміщення сил і засобів тилу є важливим заходом організації тилового забезпечення дій військ, який вимагає від командирів творчо враховувати всі чинники, що впливають на стійкість тилового забезпечення у конкретних умовах. Для вибору районів розміщення підрозділів тилу заступники командирів з'єднань (частин) з тилу мають організувати тилову розвідку [1], об'єктами якої є рельєф місцевості, гідрографія, рослинність; місцева воєнно-економічна база (ресурси); населені пункти, їх економічна база, ветеринарно-санітарний та епізоотичний стан; дороги і дорожні споруди; джерела води.

Ведення розвідки у складних умовах обстановки (у тому числі й тилової) завжди пов'язується, по-перше, зі значними ризиками для особового складу розвідувальних груп; по-друге, – із суб'єктивізмом в оцінюванні важливих для прийняття рішення чинників, що ставить під сумнів достовірність розвідувальної інформації.

З іншого боку, сучасний рівень розвитку інформаційних технологій принаймні міг би стати у нагоді і мінімізувати ризики та похибки, що можуть виникати під час ведення тилової розвідки. Зокрема, у внутрішніх військах МВС України (ВВ) створено геоінформаційну систему (ГІС) "Інструмент" [2; 3] для роботи з електронною картою, яка надає користувачам засоби для моделювання дій військ різних рівнів управління (від роти до оперативного угруповання). У зазначеному контексті навіть звичайна паперова карта, яка сканована та додана у ГІС у вигляді растрового шару, поєднуючи у собі такі властивості, як наочність, повнота та висока роздільна здатність картографічного матеріалу, може

бути важливим джерелом інформації для прийняття рішення щодо вибору району розміщення підрозділів тилу угруповання. Вочевидь, за допомогою растрових шарів електронної карти можливо візуально врахувати такі прості факти, як наявність доріг, водоймищ, відстань до населених пунктів, звалищ та інших місць забруднення і навіть характер ґрунтів у заданому регіоні (районі) та його економічну базу. Наприклад, ГІС-технології впродовж останнього десятиріччя активно реалізуються для вирішення задач міського управління у сфері розміщення об'єктів обслуговування населення (транспортних комунікацій, навчальних закладів, лікарень, торговельно-складської мережі тощо) [4].

Утім, застосовуючи на електронній карті більш складні експертні моделі, ми стикаємося з тим, що кількість критеріїв та вимог, які треба врахувати, зростає до рівня, коли емпіричним шляхом стає неможливим прийняття рішення з урахуванням усіх релевантних чинників.

До складних експертних моделей справедливо буде віднести, наприклад, рішення командувача на розміщення органів тилу угруповання ВВ під час участі у ліквідації техногенної катастрофи загальнодержавного рівня на радіаційно небезпечному об'єкті, якщо наслідки катастрофи ускладнять або унеможливають функціонування місцевої інфраструктури життєзабезпечення.

Режимні заходи угруповання ВВ проводитимуть у межах визначених об'єктів, рубежів, ділянок, секторів, зон відповідальності. Під час виконання службово-бойових завдань за таких умов правоохоронці одночасно здійснюватимуть оточення району, виставлятимуть КПП, братимуть під охорону об'єкти забезпечення життєдіяльності, посилюватимуть охорону громадського

© І. Ф. Ролін, І. Є. Морозов, В. Е. Лісіцин

порядку, братимуть участь у ліквідації наслідків катастрофи, евакуації місцевого населення, підприємств та установ, які опинились у небезпечному районі.

Завдання полягає у тому, щоб так розмістити органи тилу, які включатимуть склади із запасами матеріальних засобів, а також польові їдальні, лазні та заправні пункти по території району проведення спецоперації, щоб шкідливий вплив радіації і водночас відстань до безпосередніх споживачів (військових нарядів чисельністю від 2-3 до 30-40 осіб – рухомих і стаціонарних, тимчасових і постійних) були мінімальними.

Отже, **метою статті** є розроблення методики вибору районів розміщення органів тилу угруповання внутрішніх військ під час участі у ліквідації техногенної катастрофи на радіаційно небезпечному об'єкті з використанням геоінформаційної системи "Інструмент".

Виклад основного матеріалу. Відсутність мобільного складника оперативного тилу у ВВ дає підставу для твердження, що основу тилу угруповання ВВ складатиме військовий тил: бригадний, полковий, батальйонний [5]. Сили і засоби військового тилу, як правило, розміщуються у межах смуг (зон, районів) дій своїх формувань і є елементами їх бойових порядків. Проте буде логічним передбачити певний резерв сил і засобів тилу також в оперативній ланці управління, як-то опорний склад матеріальних засобів угруповання внутрішніх військ, а можливо, й територіального командування.

Готуючи командиру (командувачу) пропозиції щодо районів розміщення органів (підрозділів) тилу, заступник командира з тилу керується такими принципами [1]:

– відповідність замислу дій бойовому порядку з'єднань (частин) та їх бойовим завданням;

– зосередження основних зусиль тилу на забезпеченні частин (підрозділів), які виконують головне завдання, і максимальної їх автономності у тиловому відношенні;

– найбільш ефективне використання сил і засобів тилу, можливість швидкого маневру ними у ході службово-бойових дій;

– живучість системи забезпечення у разі різних змін обстановки;

– безперервність управління тилом.

Райони розміщення тилу підрозділів мають задовольняти такі *показники* [6]:

- зручність виконання завдань;
- наявність доріг, що сприяють швидкому збору сил та засобів тилового підрозділу, своєчасному підвезенню матеріальних засобів, евакуації та переміщенню у новий район;
- дотримання вимог до зберігання різних видів матеріальних засобів;
- сприятливість умов для захисту, охорони та оборони підрозділів тилу і для стійкого управління ними;
- наявність поблизу місць, придатних для призначення, майданчиків очікування транспортних засобів;
- наявність достатньої кількості джерел води;
- прийнятність санітарно-епідеміологічних умов.

Зазначені принципи вибору районів розміщення органів тилу та вимоги до цих районів можна вважати базовими і загальними для різних умов обстановки. Утім, для прийняття раціонального рішення у кожній конкретній операції (оперативному застосуванні) угруповання військ показники, що характеризують зазначені райони, мають розширюватись, уточнюватись і набувати не тільки якісних, а по можливості й певних кількісних критеріїв.

В умовах техногенної катастрофи на радіаційно небезпечному об'єкті з урахуванням досвіду дій військ 1986 р. [7; 8] найбільш важливими показниками, що впливатимуть на вибір раціонального району розміщення органів тилу, логічно вважати такі (за ступенем важливості):

- 1) санітарно-епідемічний (CEC);
- 2) географічний (G);
- 3) економічний (E);
- 4) тактичний (T).

Уявимо територію району дій угруповання як множину сприятливих S та несприятливих \bar{S} ділянок за кожним із зазначених показників. Тоді пріоритетними під час вибору раціонального району розміщення органів тилу мають бути ділянки, які знаходяться у межах області перетину ділянок, сприятливих за всіма показниками (або, принаймні, їх більшості), тобто

$$S \subset (S_{CEC} \cap S_G \cap S_E \cap S_T), \quad (1)$$

де S_{CEC} , S_G , S_E , S_T – ділянки місцевості, які є сприятливими за відповідним показником.

Щоб оцінити територію на сприятливість, потрібно задати критерії W для кожного показника (W_{CEC1} , W_{TJ} , W_{EL} , W_{TK} , де I, J, L, K – кількість часткових критеріїв, що характеризують показник). Тоді значення часткового критерію w має бути границею між сприятливою і несприятливою зоною за цим критерієм, а сприятлива ділянка місцевості за кожним показником буде знаходитись у межах області перетину ділянок, сприятливих за частковими критеріями S_w , що характеризують цей показник, тобто

$$S \subset (S_{wCEC1} \cap S_{wCEC2} \cap \dots \cap S_{wCEC I}); \quad (2)$$

$$S \subset (S_{wT1} \cap S_{wT2} \cap \dots \cap S_{wTJ}); \quad (3)$$

$$S \subset (S_{wE1} \cap S_{wE2} \cap \dots \cap S_{wEL}); \quad (4)$$

$$S \subset (S_{wT1} \cap S_{wT2} \cap \dots \cap S_{wNK}). \quad (5)$$

Усі ділянки S_w за допомогою ГІС “Інструмент” можна формалізувати у вигляді шарів електронної карти. Загальна кількість шарів складатиме

$$N = I + J + L + K. \quad (6)$$

Реалізуючи у ГІС формули (1) – (5), дістанемо множину сприятливих ділянок S .

Отже, виникає необхідність в обґрунтуванні критеріїв W для кожного показника.

На підставі вимог [6; 9–11] отримаємо часткові критерії для W_{CEC} :

$$W_{CEC1} \in S_{CEC1}, \quad (7)$$

де S_{CEC1} – ділянки з рівнем радіаційного забруднення не вище 30 мкР/г;

$$W_{CEC2} \in S_{CEC2}, \quad (8)$$

де S_{CEC2} – ділянки з рівнем інфекційних захворювань не вище епідемічного порогу;

$$W_{CEC3} \in S_{CEC3}, \quad (9)$$

де S_{CEC3} – ділянки розташовані на відстанях понад 3 км від джерел розмноження збудників захворювань;

$$W_{CEC4} \in S_{CEC4}, \quad (10)$$

де S_{CEC4} – ділянки з рівнем електромагнітного випромінювання не вище 25, 15, 3 В/м, відповідно, для низько-, середньо-, надвисокочастотних діапазонів хвиль.

З досвіду залучення військ відомо, що рівень радіаційного забруднення можна значно знизити, якщо при розміщенні правильно врахувати географічні особливості місцевості, а саме: вибирати схили, які є протилежними зоні забруднення, уникати лісів і чагарників, віддавати перевагу твердим ґрунтам, з низьким рівнем пилоутворення, а також наближеності до джерел води. Тобто частковими критеріями для W_T будуть:

$$W_{T1} \in S_{T1}, \quad (11)$$

де S_{T1} – ділянки, які мають похил 2...12° (вибираються тільки схили, протилежні зоні забруднення);

$$W_{T2} \in S_{T2}, \quad (12)$$

де S_{T2} – ділянки, які не мають лісів та чагарників;

$$W_{T3} \notin S_{T3}, \quad (13)$$

де S_{T3} – ділянки місцевості із суглинковими та супісковими ґрунтами;

$$W_{T4} \in S_{T4}, \quad (14)$$

де S_{T4} – ділянки, які наближені до водоймищ (джерел води) не далі 300 м.

На підставі вимог [6] отримаємо часткові критерії для W_E :

$$W_{E1} \in S_{E1}, \quad (15)$$

де S_{E1} – ділянки, які розташовані не ближче 100 м і не далі 500 м до придатних для експлуатації та підтримання у проїзному стані доріг з шириною дорожнього полотна не менше 3,75 м.

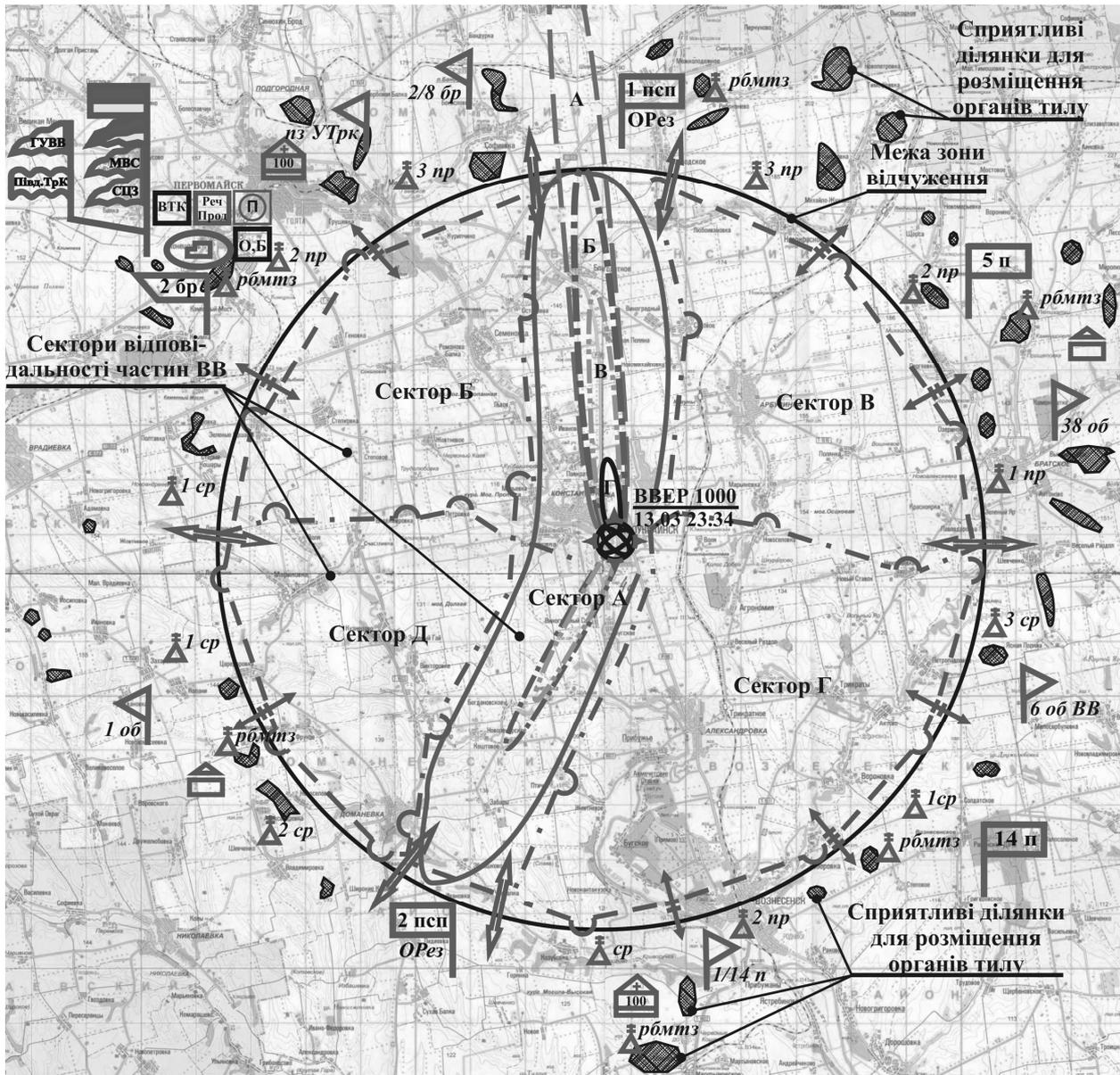
На підставі вимог [6] одержимо часткові критерії для W_T :

$$W_{T1} \in S_{T1}, \quad (16)$$

де S_{T1} – ділянки, які розташовані у секторі відповідальності військової частини.

На рисунку зображені ділянки місцевості, які відповідають критеріям 7 – 16, і командир (командувачу) лише залишиться прийняти рішення на вибір остаточного району розміщення органів тилу з мінімальною відстанню (W_{E2}) до постачальників матеріальних засобів, а з іншого боку, – до підрозділів, що забезпечуватимуться (W_{T2}). Тоді

$$W_{E2} \rightarrow \min; \quad (17)$$



Сприятливі ділянки для розміщення органів тилу (на рисунку заштриховані) у середовищі геоінформаційної системи "Інструмент"

$$W_{T2} \rightarrow \min. \quad (18)$$

Район розміщення сил та засобів оперативного тилу також доцільно буде розміщувати на сприятливих ділянках, утім додатково до врахованих критеріїв важливо додати наближеність до станцій, портів, аеродромів, а також існуючої стаціонарної складської бази.

Висновки

Очевидно, що геоінформаційні технології не можуть підміняти аналітичну роботу

командира (командувача) у ході оцінювання обстановки та прийняття рішення на певні дії, проте їх використання є дієвим інструментом, який дозволяє наочно і з високою точністю отримати на карті ділянки місцевості, що відповідатимуть заданим вимогам.

Розроблений підхід до вибору районів розміщення органів тилу може використовуватись і для інших цілей, як-то: вибір місць розміщення пунктів управління, спостереження, а також пунктів відпочинку в ході маршу тощо.

Список використаних джерел

1. Настанова по військовому тилу (проект) [Текст]. – К. : Міноборони України, 1999. – С. 11–12.
2. Оцінювання необхідності використання геоінформаційних систем для інформаційного забезпечення прийняття рішення командирами оперативного-тактичної і тактичної ланок управління внутрішніх військ та обґрунтування вимог до геоінформаційної системи внутрішніх військ МВС України [Текст] : звіт НДР (заключний) / Акад. ВВ МВС України ; кер. І. О. Кириченко ; викон. : І. Є. Морозов, В. Е. Лісіцин [та ін.]. – Х., 2010. – 204 с.
3. Розроблення науково-методичних рекомендацій щодо організації геоінформаційного забезпечення службово-бойової діяльності бригади змішаного складу внутрішніх військ МВС України [Текст] : звіт НДР (заключний) / Акад. ВВ МВС України ; кер. І. О. Кириченко ; викон. : В. Е. Лісіцин [та ін.]. – Х., 2011. – 281 с.
4. Самардак, А. С. Геоинформационные системы [Текст] / А. С. Самардак; Дальневосточ. гос. ун-т. – Владивосток, 2005. – 124 с.
5. Ролін, І. Ф. Аналіз системи тилового забезпечення внутрішніх військ МВС України [Текст] / І. Ф. Ролін, І. Є. Морозов // Честь і закон. – 2011. – № 2. – С. 75–82.
6. Руководство по действиям роты материального обеспечения [Текст]. – М. : Воениздат, 1988. – 112 с.
7. Чусов, Е. Опыт учит [Текст] / Е. Чусов // На боевом посту. – 1987. – № 66. – С. 18–23.
8. Чусов, Е. Чернобыль: хроника событий [Текст] / Е. Чусов // На боевом посту. – 1987. – № 65. – С. 2–8.
9. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [Текст] – К. : МОЗ України, 1998. – 135 с.
10. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення [Електронний ресурс] : Закон України від 24.02.1994 р. № 4004-ХІІ. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/4005-12>
11. Про затвердження державних санітарних норм та правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань [Електронний ресурс] : наказ МОЗ України від 01.08.1996 р. № 239. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96>

Стаття надійшла до редакції 31.05.2013 р.

Рецензент – доктор військових наук, професор Г. А. Дробаха, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків, Україна