

*І.О. Толкунов, к.т.н., доцент, нач. кафедри, НУЦЗУ,
В.І. Толкунова, студентка, ХНАУ ім. М.Є. Жуковського,
О.О. Бондаренко, викладач, НУЦЗУ*

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНЖЕНЕРНОЇ РОЗВІДКИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ ПОСТРАЖДАЛОГО НАСЕЛЕННЯ ІЗ ЗОН НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

(представлено д.т.н. Соловйом В.В.)

За результатами аналізу існуючих методів щодо визначення необхідних сил і засобів на підготовку маршрутів руху аварійно-рятувальних підрозділів та евакуації постраждалого населення, запропоновано шляхи їх удосконалення та доведено, що поряд з використанням цих методів, застосування сучасних геоінформаційних систем і технологій для зменшення часу на отримання достовірної розвідувальної інформації, з урахуванням їх адаптації для потреб розвідувальних і аварійно-рятувальних підрозділів, дасть можливість більш оперативно вирішувати складні завдання у швидко змінюваних умовах надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, інженерна розвідка, шляхи евакуації, геоінформаційні системи та технології.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день в Україні склалася дуже складна соціально-політична і економічна обстановка, яка посилюється великою кількістю різноманітних надзвичайних ситуацій (НС), що відбуваються кожен день. Як показує статистика, зростає не тільки їх кількість, але також складність і масштабність процесів, що відбуваються, оскільки людство, створюючи для себе різноманітні блага, в той же час освоює все більш і більш складні технології, з якими не завжди може швидко впоратися в аварійних ситуаціях. Наслідки таких аварійних ситуацій іноді бувають настільки масштабними, що набувають міждержавного і навіть міжконтинентального характеру. Прикладів тому безліч: це аварія на Чорнобильській атомній станції у 1986 році і на атомній станції у Фукусімі у 2011 році, терористичний акт в США у 2001 році і події, що відбуваються на сході нашої країни на теперішній час, несанкціоновані вибухи на складах, базах і арсеналах Міністерства оборони України в Артемівську Донецької області (2003 рік), в Новобогданівці Запорізької області (у 2004-2007 роках), в Лозовій Харківської області (2008 рік), в Сватово Луганської області (2015 рік), у Балаклії Харківської області (2017 рік), в Калинівці Вінницької області (2017 рік) і багато-багато інших. В ході наведених вище та інших надзвичайних ситуацій постраждали сотні тисяч людей, завдано багатомільярдних збитків державам, на території яких ці ситуації відбувалися, а також не менш значні фінансові та людські витрати на ліквідацію їх наслідків.

Ліквідація наслідків будь-якої надзвичайної ситуації це складний комплекс організаційних і інженерно-технічних заходів [1]. Одним з таких заходів є евакуація постраждалого населення із зон надзвичайних ситуацій та його розселення в безпечних районах. Процес евакуації передбачає переміщення великої кількості населення і вантажів всіма доступними видами транспорту: авіаційним і залізничним, морським і річковим, ну і найбільш часто – автомобільним транспортом [2,3]. При організації евакозаходів слід враховувати прохідність шляхів сполучення, оскільки в ході надзвичайної ситуації (як випадково, так і навмисно) можуть відбуватися руйнування дорожнього покриття та прилеглих територій, що буде створювати певні труднощі у швидкому та безперешкодному проведенні евакуації. Виходячи з цього, надзвичайно актуальним є завчасне проведення підготовчих заходів, в ході яких здійснюється інженерна розвідка маршрутів евакуації, а у разі потреби їх підготовка і утримання в ході самих евакозаходів. Найбільш складним і динамічним за часом є завдання щодо проведення розвідки, оскільки в більшості випадків на це просто немає часу і евакуація здійснюється без або зі слабкою підготовкою шляхів евакуації, що в свою чергу призводить до зниження темпів, а іноді і до зупинки цих заходів.

Виходячи з вищесказаного постає досить складна науково-технічна проблема щодо отримання в найкоротший час достовірної розвідувальної інформації у швидко змінюваній обстановці будь-якої НС. Цього можна досягнути як шляхом вдосконалення існуючих методів, способів і засобів проведення спеціальної, в тому числі й інженерної, розвідки маршрутів евакуації постраждалого населення із небезпечних зон надзвичайної ситуації в райони їх розселення, так і інтеграцією організаційних та інженерно-технічних заходів, що застосовуються на теперішній час, із сучасними можливостями отримання оперативної інформації із використанням геоніформаційних систем (ГІС) та засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виходячи з вимог керівних документів [4-7], інженерна розвідка маршрутів руху аварійно-рятувальних підрозділів здійснюється завжди при їх висуненні, занятті районів, евакуації постраждалого населення, а також при виведенні цих підрозділів і населення з осередків і зон ураження при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Найбільш повні і достовірні відомості отримують в результаті поєднання даних наземної та повітряної розвідки, для чого зі складу інженерних та інших спеціальних підрозділів виділяються інженерно-розвідувальні дозори (ІРД), що мають необхідне оснащення.

В ході інженерної розвідки шляхів руху, ІРД рухається на автомобілі, або іншому транспортному засобі, по заданому маршруту. При цьому оцінюється стан покриття дороги, визначається можливість руху гусеничної техніки паралельно дорозі і виявляється наявність місцевих дорожньо-будівельних матеріалів і конструкцій. Розрахунки,

призначені зі складу ІРД, спостерігають за проїзною частиною, узбіччями і прилеглою до дороги місцевістю, наявністю і станом з'їздів, об'їздів, ліній електропередач, систем комунікацій, газопостачання, а також ділянок руйнувань і загороджень, хімік-дозиметрист визначає ступінь радіаційного та хімічного зараження місцевості [8, 9].

У місцях руйнувань, загороджень, біля водопропускних споруд, на важкопрохідних ділянках, а також для визначення рівня радіації ґрунту, води, здійснюються зупинки. Розрахунки ІРД розгороджують проїжджу частину дороги, позначають проходи, проводять огляд та необхідні вимірювання дорожньо-мостових об'єктів і природних перешкод. При необхідності ведеться розвідка об'їздів та їх позначення. Дані розвідки командир (начальник) ІРД відображає на картці інженерної розвідки, наносить їх на карту або схему (рис. 1) і оформляє пояснювальну записку.

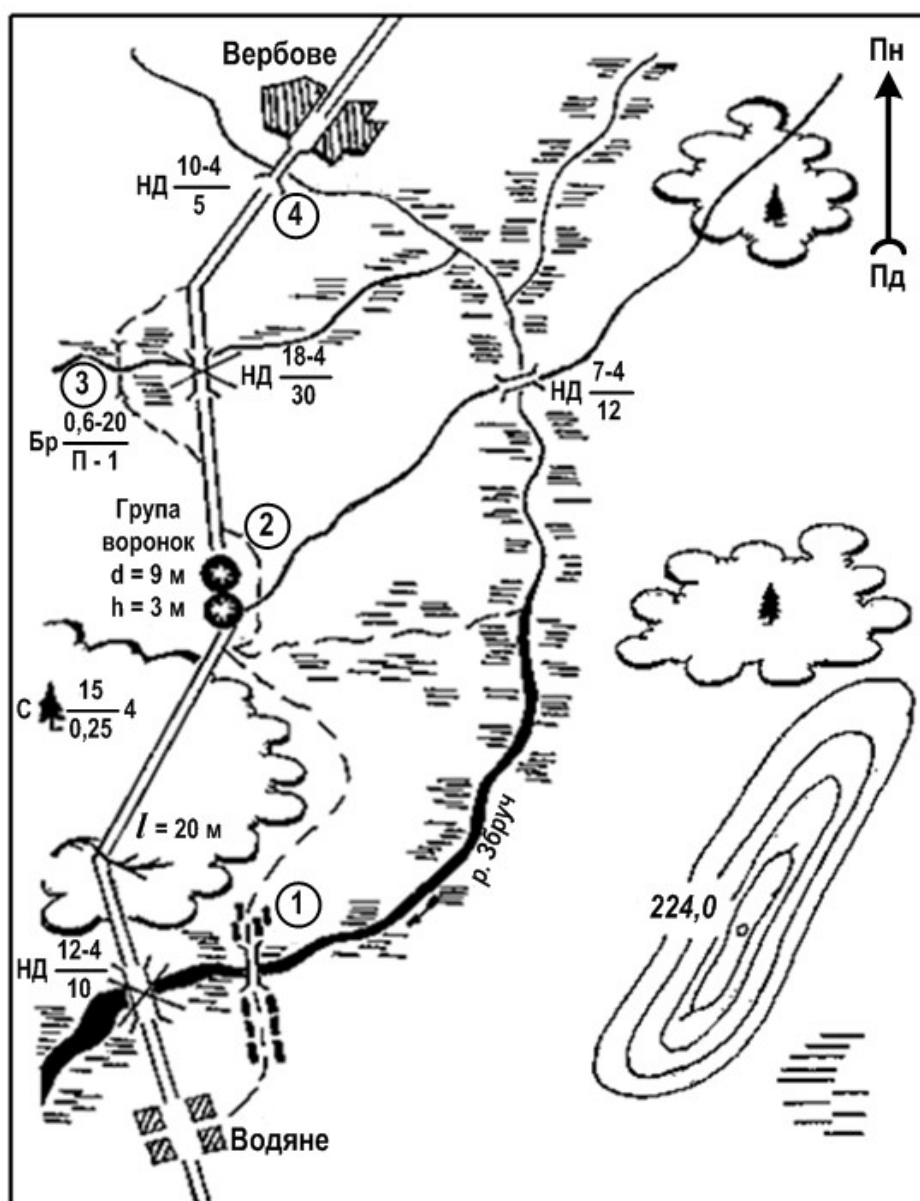


Рис. 1. Схема ділянки маршруту евакуації постраждалого населення з нанесеними даними інженерної розвідки

Повітряна розвідка проводиться з вертольота методом спостереження (аеровізуальна розвідка) або фотографуванням (аерофоторозвідка), підрозділами розвідки, розміщеними в салоні вертольота. Склад і оснащення ІРД, який діє на вертольоті залежить від умов ведення розвідки, часу і обсягу поставленого завдання.

Результати повітряної розвідки шляхів руху командир (начальник) ІРД представляє у вигляді усної доповіді по карті, розшифрувати аерознімків, письмових повідомлень із застосуванням схем, карток інженерної розвідки, отриманих від наземних розвідувальних підрозділів.

У комплексі завдань, що вирішуються при підготовці маршрутів для пересування аварійно-рятувальних підрозділів та евакуації постраждалого населення, найбільш складною є задача визначення необхідних сил і засобів. У загальному випадку для підготовки шляхів необхідно розглянути і вирішити наступні питання:

вибрати маршрути виходячи з умов проходження їх по місцевості;
визначити обсяги загороджень і руйнувань, що утворилися в результаті впливу небезпечних факторів надзвичайної ситуації і природно-кліматичних факторів;

вибрати найбільш прийнятні інженерно-технічні рішення на виконання окремих завдань при підготовці маршрутів і встановити поодинокі нормативи на їх виконання;

визначити загальні трудовитрати і потреби в силах і засобах на виконання як окремих завдань, так і призначених маршрутів в цілому.

Існує кілька методів, що дозволяють з тією чи іншою мірою точності і достовірності визначити необхідну кількість підрозділів і засобів для виконання поставлених завдань або час, витрачений на виконання завдання зазначеними (призначеними) силами [10-12].

У більшості випадків використовуються аналітичні методи по визначенню необхідних сил і засобів на підготовку маршрутів руху аварійно-рятувальних підрозділів та евакуації постраждалого населення. Це може бути метод оперативних розрахунків або метод одиничних нормативів, а в деяких випадках графічний метод підбору сил і засобів, заснований на побудові циклограм підготовки маршрутів [13,14].

Основними перевагами вищезазначених методів є їх оперативність. Разом з тим, вони мають ряд недоліків, основними з яких є недостатнє врахування реальних умов виконання підрозділами поставлених завдань і складність проведення окремих розрахунків спеціальної техніки в ході виконання завдань. Оперативний метод не дозволяє також з'ясувати завантаженість техніки в ході виконання завдань, необхідність заготовки і підвезення запасів мостових, дорожніх конструкцій і дорожньо-будівельних матеріалів в місця виконання завдань за часом та ін.

Процес підготовки маршруту можна зобразити графічно – у вигляді циклограми. Володіючи простотою і високою наочністю,

циклограма є еталоном при перевірці достовірності інших способів підбору сил і засобів. Циклограму будують на основі спрямленої моделі запланованого до підготовки маршруту з виявленими загородженнями і руйнуваннями і всіма дорожньо-мостовими об'єктами, загородженнями і руйнуваннями, які можуть з'явитися при впливі небезпечних факторів надзвичайної ситуації або вплинути на дії інженерних підрозділів.

З огляду на можливості обходу або час затримки підрозділів на окремих об'єктах, на яких роботи ще не завершені, визначають загальну кількість підрозділів, що забезпечують темп підготовки маршруту або терміни виконання завдання наявними силами.

На циклограмі може бути також відображено наростання дози радіоактивного опромінення особового складу підрозділів в процесі підготовки маршруту та наявність запасу (витрати і заготовки) дорожньо-мостових конструкцій.

Крім перерахованих вище переваг (наочність, достовірність і т.д.), циклограма дозволяє визначити місцезнаходження підрозділів в будь-який момент часу, що дає можливість контролювати хід підготовки маршруту і здійснювати всебічне забезпечення виконання завдання.

Основним недоліком розглянутого методу є його трудомісткість, пов'язана з виконанням графічних робіт. Крім того, для побудови циклограми потрібно знати (прогнозувати) характер, обсяг загороджень і руйнувань і місця їх знаходження, що не завжди представляється можливим.

Графічний метод використовується при наявності і необхідних вихідних даних, а також при практичній потреби в отриманні високої достовірності результатів розрахунку. Циклограма зазвичай є основою прийнятого командиром (начальником) дорожнього підрозділу рішення на підготовку маршруту. Вона розробляється завчасно або на етапі планування виконання завдання. При обмеженому часі циклограма може розроблятися тільки на найбільш складні (відповідальні) ділянки (перевали, ділянки з великою кількістю дорожньо-мостових об'єктів і т.д.).

Аналіз циклограми показує, що підрозділи діють на характерних для них «своїх» об'єктах і загальний час на виконання завдання з підготовки маршруту буде визначатися своєчасністю виходу підрозділів на ці об'єкти. Тому при організації виконання завдання необхідно в першу чергу намагатися скоротити час затримок підрозділів на «чужих» об'єктах, що може бути забезпечено використанням маршрутів в обхід не властивих для даного підрозділу об'єктів або їх подолання після виконання необхідного мінімуму робіт, що забезпечують пропуск підрозділів, не зайнятих на даному об'єкті.

Постановка завдання та його вирішення. Виходячи з вищесказаного, метою роботи є вдосконалення методів, способів і засобів проведення спеціальної, в тому числі й інженерної, розвідки та адаптації сучасних технологій для проведення розвідки і використання

поряд з традиційними методами нових інформаційних розробок і систем, наприклад, геоінформаційних технологій [15, 16].

Для досягнення вищенаведеної мети в ході дослідження були вирішені наступні завдання:

1) проведено аналіз існуючих методів визначення необхідних сил і засобів на підготовку маршрутів руху аварійно-рятувальних підрозділів та евакуації постраждалого населення;

2) визначено комплекс завдань, що виникають при організації підготовки маршрутів руху, і запропонований варіант їх вирішення;

3) внесені пропозиції щодо вдосконалення процесів розв'язання задач в обстановці надзвичайної ситуації, яка швидко змінюється, для яких критерієм є скорочення часу на прийняття управлінських рішень.

Розглянемо шляхи можливого удосконалення проаналізованих методів визначення необхідних сил і засобів на підготовку маршрутів руху аварійно-рятувальних підрозділів та евакуації постраждалого населення.

При використанні методу оперативного розрахунку визначається потрібна кількість дорожніх підрозділів ($m_{\text{потр}}$) для підготовки маршрутів по залежності

$$m_{\text{потр}} = \frac{L_{\text{пр}}}{V_{\text{пр}} \cdot T_{\text{зад}}}, \quad (1)$$

де $L_{\text{пр}}$ – приведена довжина маршруту (маршрутів), км; $V_{\text{пр}}$ – розрахунковий темп підготовки маршрутів для одного аварійно-рятувального підрозділу, км/год; $T_{\text{зад}}$ – час, заданий для підготовки маршрутів, год.

Приведена довжина маршруту ($L_{\text{пр}}$) залежить від його складу і визначається за формулою

$$L_{\text{пр}} = L_{\text{т}} + 1,2L_{\text{гр}} + 1,7L_{\text{ц}}, \quad (2)$$

де $L_{\text{т}}$, $L_{\text{гр}}$, $L_{\text{ц}}$ – відповідно, протяжність маршруту, що проходить по дорогах з твердим покриттям ($L_{\text{т}}$), по ґрунтових і польових дорогах ($L_{\text{гр}}$) і по цілині ($L_{\text{ц}}$), км; 1,2 та 1,7 – коефіцієнти, що характеризують зростання трудовитрат на підготовку маршрутів по ґрунтових дорогах і цілині в порівнянні з дорогами з твердим покриттям.

Розрахунковий темп підготовки маршрутів ($V_{\text{пр}}$) визначається як нормативний ($V_{\text{пн}}$), що залежить від технічних вимог до маршруту, скоригований коефіцієнтами, що враховують реальні умови виконання завдання, а також коефіцієнтами укомплектованості аварійно-рятувальних підрозділів ($K_{\text{ук}}$)

$$V_{\text{пр}} = V_{\text{пн}} \cdot k_{\text{ук}} \cdot \prod_{i=1}^n k_i, \quad (3)$$

де $V_{\text{пр}}$ – розрахунковий темп підготовки маршрутів, км/год; $V_{\text{пн}}$ – нормативний темп підготовки маршрутів, км/год; $k_{\text{ук}}$ – коефіцієнт укомплектованості аварійно-рятувального підрозділу; $\prod_{i=1}^n k_i$ – добуток

коригуючих коефіцієнтів, які враховують невідповідність вихідної (нормативної) схеми (умов) підготовки маршрутів фактичним умовам виконання завдання; n – кількість чинників, що враховуються.

При визначенні необхідної кількості підрозділів для підготовки маршрутів в умовах відсутності впливу небезпечних факторів надзвичайної ситуації в формулу (1) замість наведеної довжини маршруту ($L_{\text{пр}}$) може бути підставлене реальне значення довжини маршруту (L_i), а нормативний темп ($V_{\text{пн}}$) визначається з урахуванням частки доріг і цілини в складі маршруту.

В цьому випадку

$$V_{\text{пр}} = \frac{\sum_{i=1}^3 L_i}{\sum_{i=1}^3 \frac{L_i}{V_{\text{пні}}}} k_{\text{ук}} \cdot k_{\text{вг}} \cdot k_{\text{вс}}, \quad (4)$$

де $V_{\text{пні}}$ – нормативний темп підготовки маршруту на i -й ділянці, км/год; $k_{\text{чр}}$, $k_{\text{чд}}$ – коефіцієнти, що враховують час року і доби.

Якщо ж для підготовки маршрутів евакуації залучаються підрозділи, що відрізняються за своїми можливостями (оснащенням) від штатних аварійно-рятувальних в формулу (1) необхідно ввести коефіцієнт приведення можливостей використовуваного підрозділу ($k_{\text{пр}}$) до розрахункового, тоді вона матиме вигляд

$$m_{\text{потр}} = \frac{L_{\text{пр}}}{V_{\text{пр}} \cdot T_{\text{зад}} \cdot k_{\text{пр}}}. \quad (5)$$

У тих випадках, коли необхідно визначити час, потрібний для виконання завдання ($T_{\text{н}}$) наявними силами ($m_{\text{нв}}$) з формули (5) отримаємо

$$T_{\text{н}} = \frac{L_{\text{пр}}}{V_{\text{пр}} \cdot m_{\text{нв}} \cdot k_{\text{пр}}}. \quad (6)$$

Утримання шляхів руху аварійно-рятувальних підрозділів має на меті забезпечення їх функціонування протягом заданого терміну експлуатації ($t_{\text{е}}$) з необхідною пропускнуою спроможністю ($\Pi_{\text{сп}}$).

У якості критерію оцінки досягнення мети утримання ($k_{\text{утр}}$) приймається час функціонування маршруту ($t_{\text{ф}}$) або ступінь утримання за період експлуатації

$$k_{\text{угр}} = \frac{t_{\phi}}{t_e}. \quad (7)$$

Час функціонування маршруту

$$t_{\phi} = t_e - \sum_{i=1}^n n_i t_{\text{пр}i}, \quad (8)$$

де $t_{\text{пр}i}$ – час існування i -ої перешкоди (час реагування підрозділу), год;
 n_i – кількість перешкод i -го типу.

Складовими часу існування перешкоди є:

час реагування розвідувального органу ($t_{\text{рг}}$);

час висування підрозділу до перешкоди ($t_{\text{вис}}$);

час затримок на «чужих» перешкодах (t_3) і час робіт на перешкоді (t_p).

Очевидно, що значення, зазначених складових будуть знаходитися в межах

$$t_{\text{роз}} \leq t_{\text{рг}} \leq \frac{2l_c}{V_{\text{вис}} n_{\text{ірд}}} + t_{\text{роз}}; \quad 0 \leq t_{\text{вис}} \leq \frac{l_c}{V_{\text{вис}}}; \quad 0 \leq t_3 \leq t_p, \quad (9)$$

де $t_{\text{роз}}$ – час розвідки перешкоди, год; $n_{\text{ірд}}$ – кількість ІРД, що діють на ділянці утримання; $V_{\text{вис}}$ – швидкість висування до перешкоди, км/год; l_c – протяжність ділянки утримання, км.

Мінімальне значення кожної зі складових частин, а відповідно і загального часу реагування підрозділів, може бути досягнуто при раціональному розподілі сил і засобів за маршрутом, які будуть визначатися місцевими умовами: кількістю і розташуванням потенційно можливих перешкод; трудовозатратами на їх відновлення і т.д. У загальному випадку підрозділ слід розташовувати так, щоб час його реагування, при виникненні перешкод на ділянці утримання, по можливості був однаковим.

Зменшення часу висування до об'єкта ($t_{\text{вис}}$) можна досягти шляхом дроблення підрозділу на його складові частини (відділення, розрахунки) та призначенням кожній з них своєї ділянки утримання. Однак, скорочення таким чином $t_{\text{вис}}$ призводить до збільшення t_p , оскільки можливості дрібних підрозділів по влаштуванню проходів (переходів) в більшості перешкод нижче, ніж великих. Тому ступінь дроблення підрозділів повинна бути такою, при якій виконувалося б рівність

$$t_{\text{пр}}^I = t_{\text{пр}}^{II}, \quad (10)$$

де $t_{\text{пр}}^I, t_{\text{пр}}^{II}$ – відповідно, час реагування дрібного і крупного підрозділу, год.

Підставивши в цю рівність значення $t_{\text{рг}}, t_{\text{вис}}, t_3, t_p$ (9) і вирішивши його щодо l_c , можна для деяких фіксованих параметрів (наприклад, $V_{\text{вис}}$,

t_p) методом підбору визначити довжину шляху, при утриманні якого однаково ефективно використання підрозділу при дії його як в повному складі, так і по частинах. При утриманні меншої ділянки підрозділ доцільно використовувати централізовано, при більшій – дробити його на складові частини і кожній з них призначати свою ділянку утримання.

Якщо прийняти припущення, що трудовитрати на подолання можливих перешкод (t_p) будуть однакові, то для оцінки ефективності E_c утримання маршруту можна використовувати залежність

$$E_c = 1 - 0,014n_0 \left[\frac{l_c}{V_{\text{вис}}} \left(1 + \frac{1}{n_0} \right) + 3t_p \right], \quad (11)$$

де n_0 – кількість об'єктів, що відновлюються протягом доби.

Вирішивши це рівняння відносно l_c можна визначити довжину маршруту, при якій буде забезпечена задана ефективність його утримання E_c . Для полегшення підбору довжини ділянки утримання маршруту може бути використана номограма, наведена на рис. 2.

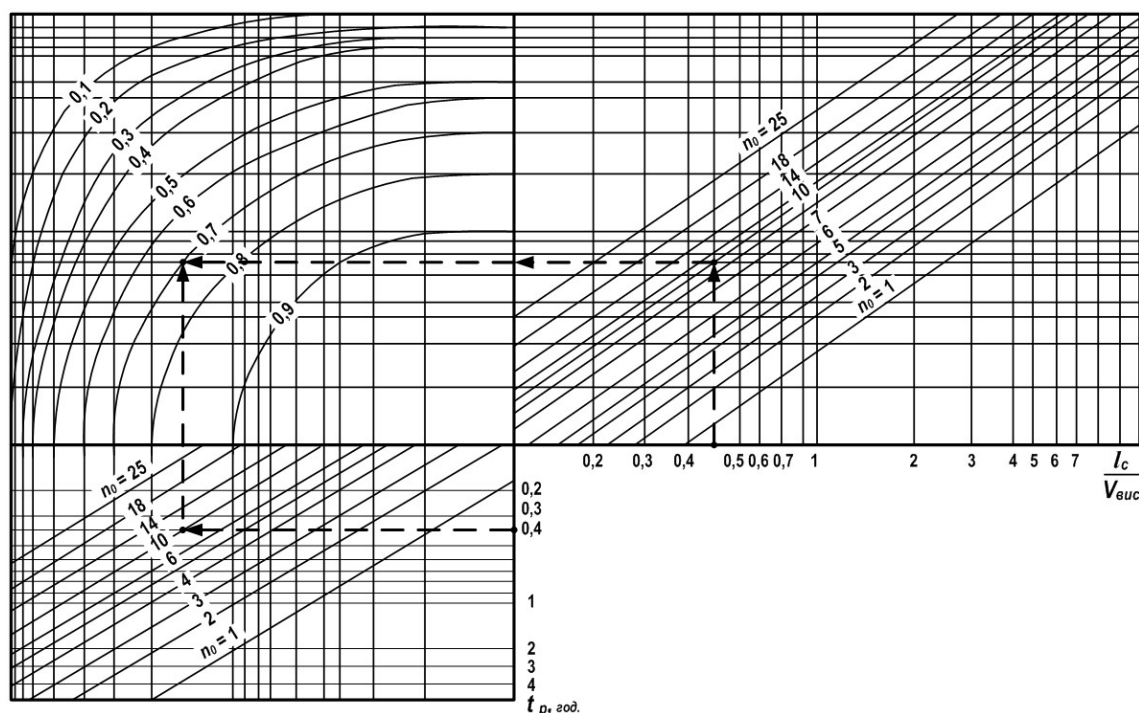


Рис. 2. Номограма для визначення ефективності утримання маршруту: l_c – протяжність ділянки утримання, км; n_0 – кількість об'єктів утримання на добу; t_p – середній час виконання завдання на одному об'єкті, год; $V_{\text{вис}}$ – швидкість висування підрозділу до об'єкта, км/год

Для скорочення часу проведення розвідки і підготовки евакуаційного маршруту слід збільшити кількість органів розвідки (ІРД) і аварійно-рятувальних підрозділів, а також оснащувати їх високоманевреною і високопродуктивною технікою. Але в сучасних умовах значна частина географічної інформації швидко змінюється з часом, що робить неактуальним використанням традиційних карт.

Швидкість одержання інформації може гарантувати тільки сучасна автоматизована система з можливістю документування наданої інформації – геоінформаційні системи та технології.

Сучасні ГІС дозволяють створювати і вести архівні банки даних цифрової картографічної інформації, проводити оброблення запитів, забезпечувати електронними картами, астрономо-геодезичними і гравіметричними даними зацікавлені підрозділи, наприклад, військові частини, підрозділи оперативно-рятувальної служби цивільного захисту тощо.

ГІС забезпечують найбільш повне створення і своєчасне відновлення картографічної ситуації. Насамперед, це стосується різних типів карт. Є оперативна можливість в режимі реального часу отримувати аерофото і космічні знімки об'єктів місцевості з мінімальною затримкою за часом, з можливістю фіксації їх специфічних характеристик (рис. 3).

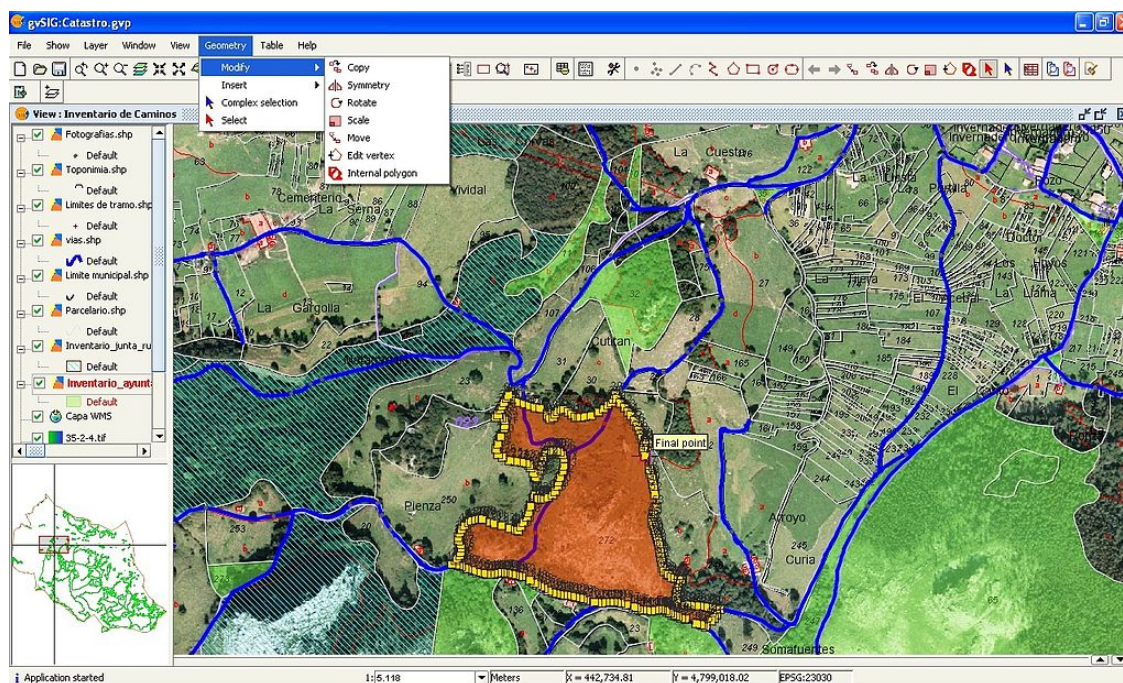


Рис. 3. Граф дорожньої мережі з позначенням небезпечної зони та можливих маршрутів руху в ГІС «Карта» (Панорама)

Спеціалісти, які вивчають питання логістики, також можуть отримати велику користь від ГІС. Задачі логістики пов'язані з дуже складними проблемами розміщення особового складу, техніки, різноманітних служб, матеріальних об'єктів у потрібному місті і в потрібний час. Для розв'язання цих задач ГІС є ключовою технологією. За допомогою логічного модуля можна керувати парком бойової та спеціальної техніки, оптимізувати розклад і маршрути руху. Маючи оперативну інформацію про розташування перешкод на вибраному маршруті, можна апаратним шляхом з використанням програмного забезпечення обирати новий маршрут руху з урахуванням критерію мінімальної вартості і витрат часу на пересування тощо.

Висновки. Таким чином, за результатами проведеного аналізу існуючих методів по визначенню необхідних сил і засобів на підготовку маршрутів руху аварійно-рятувальних підрозділів та евакуації постраждалого населення доведено, що поряд з використанням існуючих методів, кожен з яких має розглянуті вище переваги і недоліки, застосування сучасних геоінформаційних систем і технологій для зменшення часу на отримання достовірної розвідувальної інформації, з урахуванням їх адаптації для потреб розвідувальних і аварійно-рятувальних підрозділів, дасть можливість більш оперативно вирішувати виникаючі завдання у швидко змінюваних умовах надзвичайних ситуацій різного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України №5403-VI від 02.10.2012 року.
2. ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения.
3. Руководство по эвакуации населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1996 г.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.10.2013 р. №841 «Про затвердження Порядку проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру».
5. Наказ МНС від 07.09.2004 р. №44 (із змінами за наказом МНС від 08.08.2011 р. №809) «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо планування і порядку проведення евакуації населення».
6. Наказ МНС від 27.07.2005 р. №102 «Про затвердження Методичних рекомендацій з питань планування і організації транспортного забезпечення евакуаційних заходів у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного характеру та в особливий період».
7. Наказ МНС від 07.09.2010 р. №761 «Про затвердження Методичних рекомендацій з питань організації планування та проведення евакуаційних заходів на об'єктах господарської діяльності у разі виникнення надзвичайних ситуацій».
8. Бойовий статут Сухопутних військ Збройних Сил України. Частина II (батальйон, рота). – К.: Паливода А.В., 2015. – 368 с.
9. Бойовий статут Сухопутних військ Збройних Сил України. Частина III (взвод, відділення, екіпаж танка). – К.: Паливода А.В., 2015. – 440 с.
10. Пічугін М.Ф., Єрмаков В.О., Черняєв С.І. Розвідувальна підготовка. Частина I. Основи військової розвідки. Навч. посібн. – Ж.: ЖВІРЕ, 2006. – 120 с.
11. Єрмаков В.О., Черняєв С.І., Вінник В.І. Розвідувальна підготовка. Частина II. Основи організації і ведення розвідки підрозділами. Навч. посібн. – Ж.: ЖВІ НАУ, 2010. – 116 с.
12. Збірник нормативів бойової підготовки Сухопутних військ Збройних Сил України. – К.: «Охорона праці», 2002. – 84 с.

13. Шваб В.К., Сірий А.В., Сидоров О.В., Борзак О.М. Рекомендації особовому складу підрозділів Збройних сил України, які приймають участь у ході проведення антитерористичної операції на сході та південному сході України. – К.: 2014. – 68 с.

14. Тягай С.В. Особливості виконання основних завдань інженерного забезпечення в антитерористичній операції. Збірник наукових праць Національної академії державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки. – Хмельницький: 2014. – Вип. №2(62). – С.290-298.

15. Samygin S.I. Global challenges of the present and safety of a civilization of the third millennium / S.I. Samygin, A.V. Vereshchagina // European Social Science Journal. 2014. №6. V.2. URL: <http://mii-info.ru/data/documents/EZhSN-2014-6-2.pdf>.

16. Боханов І.І. Застосування геоінформаційних систем у військовій справі / Боханов І.І. // Технічні науки та технології. – Чернігів: Чернігівський Національний технологічний університет, 2015. – Вип. №1(1). – С.76-80.

Отримано редколегією 10.03.2018

И.А. Толкунов, В.И. Толкунова, А.А. Бондаренко

Особенности организации инженерной разведки для обеспечения эвакуации пострадавшего населения из зон чрезвычайных ситуаций

По результатам анализа существующих методов определения необходимых сил и средств на подготовку маршрутов движения аварийно-спасательных подразделений и эвакуации пострадавшего населения, предложены пути их усовершенствования и доказано, что наряду с использованием этих методов, применение современных геоинформационных систем и технологий для уменьшения времени на получение достоверной разведывательной информации, с учетом их адаптации для нужд разведывательных и аварийно-спасательных подразделений, даст возможность более оперативно решать сложные задачи в быстро меняющихся условиях чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, инженерная разведка, пути эвакуации, геоинформационные системы и технологии.

I.A. Tolkunov, V.I. Tolkunova, A.A. Bondarenko

Features of the organization of engineering reconnaissance to ensure the evacuation of the affected population from the emergency zones

Based on the results of the analysis of existing methods for determining the necessary forces and means for preparing the routes for the movement of rescue units and evacuation of the affected population, ways of their improvement have been proposed and it is proved that, along with the use of these methods, the use of modern geoinformation systems and technologies to reduce the time for obtaining reliable reconnaissance information, taking into account their adaptation for the needs of reconnaissance and rescue units, will enable more opera to solve complex tasks in the rapidly changing conditions of emergencies.

Keywords: emergency situation, engineering reconnaissance, evacuation routes, geoinformation systems and technologies.