

References

1. Kondratov V.T. Teoriya izbytochnykh izmerenij: sverkhizbytochnye izmerenija — vtoroj kachestvennyj skachok v fundamentalnoj metrologii. Soobshhenie 1/ V. T. Kondratov // Visnyk Khmelniczkogo naczionalnogo universitetu. Tekhnichni nauky. – 2013.– № 3. – С. 222-235.
2. Kondratov V.T. Teoriya izbytochnykh i sverkhizbytochnykh izmerenij: filosofskie aspekty sverkhizbytochnykh izmerenij. Soobshhenie 2. Philisifskie aspekty / V. T. Kondratov // Visnyk Khmelniczkogo naczionalnogo universitetu. Tekhnichni nauky. – 2013.– № 4. – С. 217-226.
3. Kondratov V.T. Teoriya izbytochnykh i sverkhizbytochnykh izmerenij: sushhnost sverkhizbytochnykh izmerenij. Soobshhenie 3/ V. T. Kondratov // Visnyk Khmelniczkogo naczionalnogo universitetu. Tekhnichni nauky. – 2013.– № 5. – С. 233-242.
4. Kondratov V.T. Teoriya izbytochnykh i sverkhizbytochnykh izmerenij: formalizovannoe opisanie obschikh pravil vyvoda uravnenij izbytochnykh izmerenij krutizny preobrazovanij. Soobshhenie 4 / V. T. Kondratov // Vymiruvalna ta obchysluvalna tekhnika v tekhnokogichnykh protsesakh. – 2013.– № 4. – С. 13-24.
5. Kombinatornoe uravnenie. Rezhim dostupa: <http://www.youtube.com/watch?v=jF9 eS5pqvVE>.
6. Kombinatorika. Osnovnye ponjatija. Rezhim dostupa: <http://combinalg.narod.ru/index/0-3>.

Рецензія/Peer review : 19.7.2013 р.

Надрукована/Printed :22.12.2013 р.

УДК 681.5.01

Н.І. ЛИТВИНЕНКО

Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка

О.І. ЛИТВИНЕНКО

в/ч К 1410, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ СТРУКТУРИ ТА АЛГОРИТМУ РОБОТИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПЕРЕСУВАНЬ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

У статті розглядаються питання розроблення структури та алгоритму роботи системи підтримки прийняття рішень (СППР) при здійсненні пересувань сухопутних військ. Недоліки існуючих методів і алгоритмів визначення маршруту руху частин (підрозділів) сухопутних військ, наявність факторів місцевості та обстановки, які є важливими при виборі маршруту, але на даний час не враховуються, практична відсутність комп'ютеризації підтримки рішення при здійсненні маршу в сукупності обумовили актуальність тематики щодо створення СППР при здійсненні пересувань сухопутних військ. Сучасною інформаційною технологією, що здатна враховувати математичні невизначеності та вирішувати подібні задачі, є система підтримки прийняття рішень.

Ключові слова: система підтримки прийняття рішень, пересування, маршрут.

N.I. LYTVYENKO

Military Institute of Taras Shevchenko National University of Kyiv

O.I. LYTVYENKO

Military unit K 1410, Kyiv

THE DEVELOPMENT OF STRUCTURE AND ALGORITHM OF THE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR MOVEMENT OF THE ARMY

Abstract – The aim of the research – to develop the structure and algorithm of decision support systems (DSS) in the implementation of movement of Army. The disadvantages of existing techniques and algorithms route for movement for the units and subunits of the Army, and the availability of factors of environment, which is important when choosing a route, but currently are not included, lack of computerization support decisions in the exercise of march together led to the relevance of the subject DSS to create movement in the exercise of the Army. Modern information technology that is able to take into account the uncertainty and math to solve similar tasks are decision support system.

Keywords: decision support system, movement, route.

Вступ

Одним із головних принципів ведення сучасного бою є швидке проведення пересувань військ з метою виходу у встановлений район у визначений час в готовності до виконання бойових завдань. До основних завдань, які вирішує командир при організації і здійсненні пересувань, відноситься вибір маршруту руху. Оцінка тактичних властивостей місцевості, всебічне вивчення бойової обстановки, прийняття рішення – це ті задачі, які командир має вирішувати оперативно та ефективно при виборі маршруту. Проте на даний час інформатизація процесу підтримки прийняття рішень при виборі маршрутів руху знаходиться на недостатньому рівні. Інтенсивний розвиток інформаційних технологій, який зараз спостерігається, швидкоплинність сучасних бойових дій, новітні способи ведення воєнних операцій диктують необхідність створення комп'ютерної системи, яка призначена для скорочення часу, що необхідний для організації пересувань військ, та підвищення якості прийнятих командиром рішень. Такою системою, яка в змозі врахувати невизначеності, що виникають в процесі вибору маршрутів руху, є система підтримки прийняття рішень при здійсненні пересувань сухопутних військ.

Результати дослідження

Спираючись на класичні завдання, що виконують системи підтримки прийняття рішень (СППР) [1],

та аналіз процесу організації та проведення пересувань військ [2], визначено функціональне призначення СППР при організації і здійсненні пересувань частин (підрозділів) сухопутних військ:

- надання допомоги командирів у проведенні оцінки обстановки (ситуації), генерація спектру альтернативних маршрутів руху;
- забезпечення постійного обміну інформацією між користувачами;
- моделювання рішень, що приймаються;
- збір даних про результат реалізації прийнятих рішень та проведення оцінки результатів;
- донавчання на основі аналізу результатів прийняття рішень та оцінки їх ефективності.

На основі узагальненої структури розроблено концептуальну модель СППР при здійсненні пересувань сухопутних військ (рис. 1).

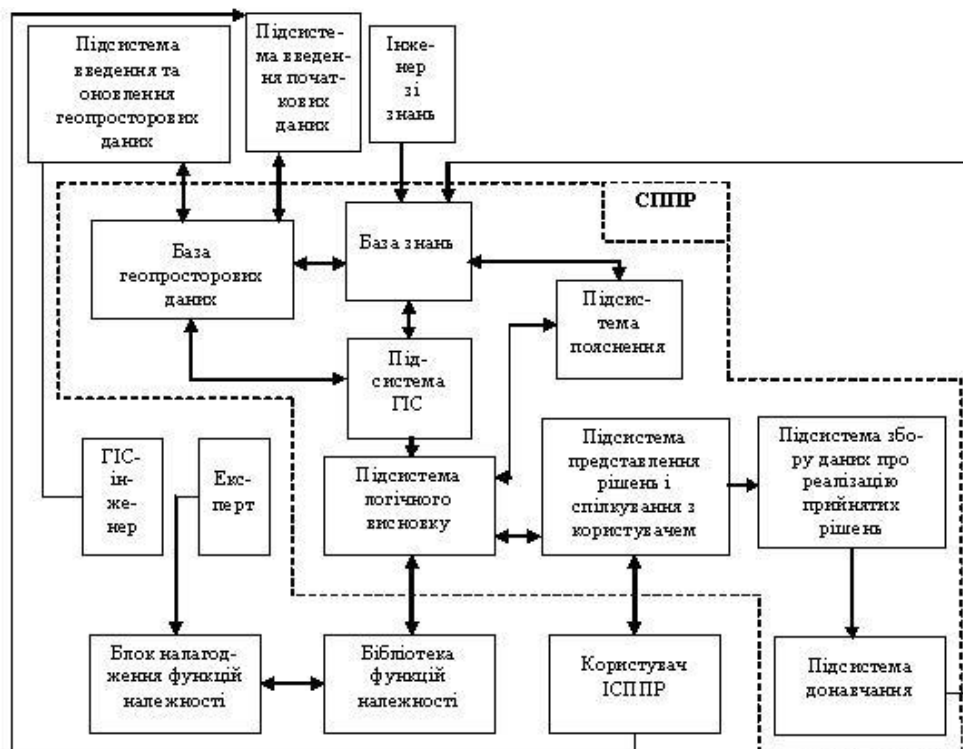


Рис. 1. Концептуальна модель СППР при здійсненні пересувань сухопутних військ

СППР складається з оболонки і власне системи підготовки рішення та включає 9 підсистем, базу знань, базу геопросторових даних, бібліотеку функцій належності, обслуговуючий персонал (експерт, інженер зі знань, ГІС-інженер) та користувача системою. Підсистема введення початкових даних (ПВПД) призначена для вибору початкового та кінцевого пунктів пересування, а також для вибору критерію, за яким буде визначатись раціональний маршрут (час проходження, прохідність, безпека). База геопросторових даних (БГД) призначена для зберігання геопросторових даних, необхідних для проведення розрахунків. Введення нових даних до БГД і оновлення існуючих здійснюється через підсистему введення та оновлення геопросторових даних. У базі знань зберігаються графічні образи (схеми) ситуацій, що найбільш часто зустрічаються у ході здійснення пересувань, а також знання, моделі та дані про предметну область – пересування військ (сил). Підсистема ГІС включає власне програмний продукт, призначений для збору, зберігання, аналізу та розповсюдження геопросторової інформації про об'єкти Земної поверхні, природні та суспільні процеси і явища [3]. Бібліотека функцій належності (БФН) містить функції належності $\mu(x)$, що необхідні для визначення раціонального маршруту за критерієм прохідності [4]. Для корегування функцій належності в СППР передбачено підсистему налагодження функцій належності (ПНФН). Підсистема логічного висновку (ПЛВ), використовуючи формалізовані знання та дані, генерує рішення задачі – спектр можливих маршрутів за певним критерієм. Підсистема представлення рішень і спілкування з користувачем (ППРiC) призначена для виведення результатів роботи СППР природною мовою. За допомогою підсистеми пояснення (ПП) користувач одержує необхідні пояснення про те, чому отримане конкретне рішення. Інформація про реалізацію згенерованих системою рішень збирається та аналізується підсистемою збору і аналізу даних про реалізацію прийнятих рішень (ПЗiАДРПР). На основі цієї інформації через підсистему донавчання (ПД) здійснюється донавчання СППР.

Функціонування системи. В основі роботи СППР лежить алгоритм функціонування системи (рис. 2).

Для початку роботи СППР при здійсненні пересувань сухопутних військ користувачу необхідно ввести початкові дані за допомогою ПВПД. Для цього ПВПД звертається до БГД, далі засобами ГІС візуалізується електронна карта, на якій користувач визначає вихідний пункт і пункт призначення.

Після цього користувачу пропонується обрати один з трьох варіантів функціонування системи:

- визначення спектру маршрутів за критерієм часу проходження;
- визначення спектру маршрутів за критерієм прохідності;
- визначення спектру маршрутів за критерієм безпеки.

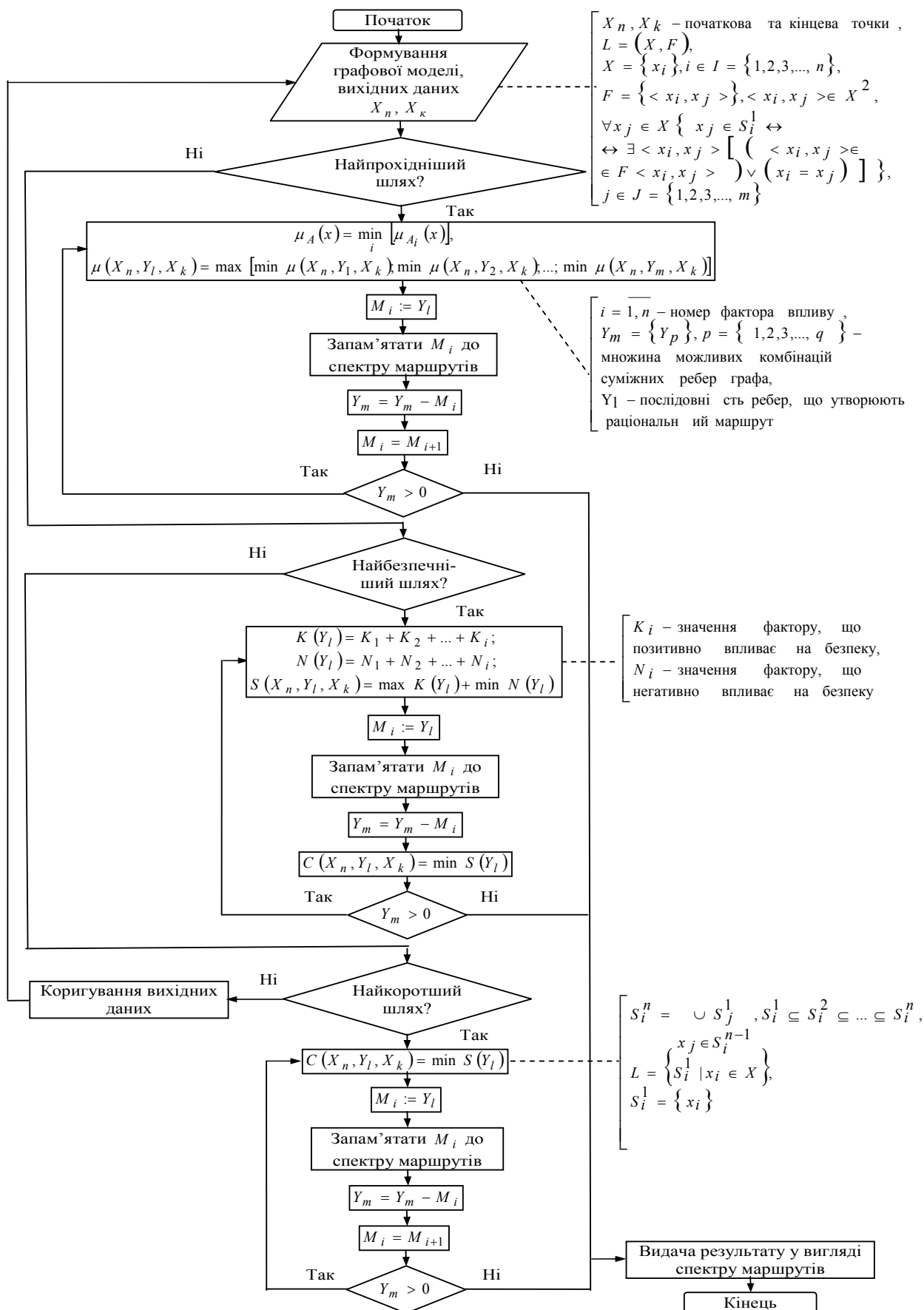


Рис. 2. Блок-схема алгоритму роботи СППР при здійсненні пересувань сухопутних військ

ПЛВ, звертаючись до БЗ і через підсистему ГС до БГД, будує графову модель мережі доріг між вихідним пунктом і пунктом призначення. ПЛВ визначає спектр можливих маршрутів, починаючи від найкоротшого по довжині і закінчуючи найдовшим. Алгоритм знаходження найкоротшого шляху наведений у роботі [5].

Через ПВПД необхідно додатково обрати назви типів військової техніки та один з трьох погодних станів (суха погода, велика кількість опадів, стійка низька температура повітря). Далі ПЛВ будує графову модель мережі доріг. Після цього підсистема ГС звертається до БГД і аналізує місцевість, а саме визначає по відріzkам маршрутів величину крутизни схилу, тип ґрунту, глибину водних перешкод, відстань між деревами. Потім ПЛВ звертається до БФН і, згідно з даними, введеними користувачем та визначеними ГС, розмічає граф функцією належності. Далі ПЛВ аналізує всі можливі маршрути за критерієм прохідності, використовуючи алгоритм, що наведений у роботі, та визначає спектр маршрутів від найлегшого до найскладнішого.

ПЛВ, звертаючись до БЗ і через підсистему ГС до БГД, будує графову модель мережі доріг вихідним пунктом і пунктом призначення. Далі ГС аналізує місцевість та бойову обстановку, а саме визначає по відріzkам маршрутів значення факторів місцевості та бойової обстановки, що розглядаються у роботі [4].

Спираючись на дані, отримані за допомогою ГС, БЛВ визначає спектр маршрутів від найбезпечнішого до найнебезпечнішого за алгоритмом, що є аналогічним до того, що наведений у роботі [5].

Висновки

Збройні конфлікти останніх десятиріч проходять на фоні перетворення суспільства з постіндустріального на інформаційне. Завдяки революції в області інформатизації та комунікацій відбуваються значні зміни у військовій справі. З'являються нові види озброєння, в тому числі високоточного, розвиваються засоби розвідки, АСУ військами та зброєю. Розробляються нові концепції ведення бойових дій, удосконалюються форми та способи застосування військ. Сучасні воєнні конфлікти набули специфічних рис: висока технологічність засобів, що застосовуються, динамічність і швидкоплинність бойових дій. Тому стає надзвичайно важливим питання швидкості та якості прийняття рішень при здійсненні пересувань частин (підрозділів) сухопутних військ.

У зв'язку з цим авторами розроблено структуру та алгоритм роботи СППР при здійсненні пересувань сухопутних військ. В основі такої СППР лежить новітній метод вирішення задачі знаходження раціонального маршруту руху, що оснований на застосуванні математичного апарату теорії нечітких множин і теорії графів. Створення і застосування СППР при здійсненні пересувань сухопутних військ надасть можливість особі, що приймає рішення, визначити спектр раціональних маршрутів (від найбільш раціонального до найменш раціонального) в залежності від реальної обстановки за одним із трьох критеріїв: довжина маршруту, час проходження, безпека проходження.

У подальшому результати дослідження доцільно використовувати як основу для написання програмного коду та створення дослідного зразка СППР.

Література

1. Герасимов Б.М. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: Навч. посібник / Б.М. Герасимов, В.М. Локазюк, О.Г. Оксіук, О.В. Поморова. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2007. – 335 с.
2. Тактика: підруч. / [В.В. Вішняков, Г.А. Дробаха, А.А. Каленський, Є.Б. Смірнов]. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2009. – 607 с.
3. Литвиненко О.І. Основні напрямки розвитку геоінформаційних систем і технологій. Восьма регіональна конференція студентів і молодих науковців. – Одеса, 2011. - С. 16-17.
4. Литвиненко О.І., Сбітнев А.І. Застосування розмітки графа через функцію належності для визначення раціонального маршруту руху військової техніки // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К.: НАОУ, №1-2 (10-11), 2011. – С. 129-132.
5. Литвиненко О.І., Сбітнев А.І. Визначення найкоротшого маршруту на графі, що поданий через околиці і межі // Зб. наук. пр. ВІ КНУ. – 2011. - № 35. - С. 309-315.

References

1. Gerasimov B.M., Lokazuk V.M., Oksiuk O.G., Pomorova O.V. Intelektual'ni systemy pidtrymky pryiniattia rishen'. Kyiv, Vyd-vo Yevrop. un-ty, 2007, 335 p.
2. Vishniakov V.V., Drobaha G.A., Kalens'kyi A.A., Smirnov Ye.B. Takytky. Kyiv, Vydavnycho-poligrafichnyi tsentr Kyivs'kyu un-t, 2009, 607 p.
3. Lytvynenko O.I. Osnovni napriamky rozvytku geoinformatsiinyh system I tehnologii. Vos'ma regional'na konferentsiia studentiv I molodyh naukovtsiv. Odesa, 2011, pp. 16-17.
4. Lytvynenko O.I., Sbitnev A.I. Zastosyvanntia rozmitky grafa cherez funktsiu nalezhnosti dlia vyznachennia ratsional'nogo marshrutu ruhu viis'covoї tehniky, Suchasni informatsiini tehnologii u sferi bezpeky ta oborony, 2011, No 1-2 (10-11), pp. 129-132.
5. Lytvynenko O.I., Sbitnev A.I. Vyznachennia naikortotshogo marshrutu na grafi, shcho podanyi cherez okoly i mezhi, Zb. nauk. prats' VIKNU, 2011, No 35, pp. 309-315.

Рецензія/Peer review : 11.12.2013 р.

Надрукована/Printed :22.12.2013 р.

Рецензент: Пашков С.О., старший науковий співробітник науково-дослідного центру

Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка к.військ.н., доц.