

on international DOTS standards. The article points out the drawbacks in DOTS strategy principles application.

**Key words:** *pulmonary tuberculosis, DOTS strategy, drawbacks.*

**УДК 681.3 + 528.94**

**Використання технології  
географічних інформаційних систем з метою оцінки стану  
медичних ризиків та медичних ресурсів території  
(на прикладі зони відповідальності Військово-медичного  
клінічного центру Центрального регіону)**

**М.Я. МЕЛЬНИЧИН, А.М. ГАЛУШКА, Й.Р. ЛЕВІТ, Л.І. СТУКАН**

**Резюме.** *В статті відмічається важливість технологічності та інтегральності представлення інформації про стан медичних ризиків та ресурсів (на прикладі зони відповідальності Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону) з використанням технології географічних інформаційних систем. Доведено, що на створеній інформаційній основі може бути побудована ефективна науково-методична та аналітична підтримка управлінських процесів у сфері військової охорони здоров'я, яка дозволить оперативно та обгрунтовано реагувати на динаміку змін природних та техногенних факторів, які безпосередньо чи опосередковано впливають на організацію медичного забезпечення військ (сил) та постраждалого населення.*

**Ключові слова:** *медичні ризики, медичні ресурси, загрози природного та техногенного характеру, технологія ГІС, електронні карти.*

Територія України, її населення та об'єкти господарювання знаходяться під значним негативним впливом чинників природного та техногенного походження, які призводять до виникнення надзвичайних ситуацій (далі – НС), загибелі людей, забруднення навколишнього природного середовища та значних економічних збитків [1].

В таких умовах функціональна надійність медичної служби Збройних Сил (далі – ЗС) України у значній мірі залежить від повноти володіння інформацією про стан медичних ризиків та наявних медичних ресурсів в зонах відповідальності регіональних військово-медичних клінічних центрів (далі – ВМКЦ) [2].

Ця інформація може бути покладена в основу побудови моделі підтримки прийняття рішень по ефективному науково-методичному та аналітичному управлінню у сфері військової охорони здоров'я, яка дозволить оперативно та обгрунтовано реагувати на динаміку факторів (природних, соціальних, медичних, економічних тощо), що безпосередньо чи опосередковано впливають на організацію медичного забезпечення військ та професійне здоров'я військовослужбовців [3].

Для своєчасного та швидкого автоматизованого отримання інформації стосовно географічних особливостей місцевості, інфраструктури автошляхів, залізниці, умов повітряного та водного сполучення, можливостей лікувально-профілактичних закладів Міністерства охорони здоров'я (далі – МОЗ), Міністерства оборони (далі – МО) України та інших міністерств та відомств, природних та техногенних загроз сучасні інформаційні системи використовують технології географічних інформаційних систем (далі – ГІС) [4].

Також можливості ГІС дозволяють точно визначити кількість населення в осередку НС залежно від площі й глибини забруднення, затоплення та ін. місцевості, відстань до лікувально-профілактичних закладів, які можуть надати відповідну допомогу [5].

Важливою частиною інформаційної основи ГІС є цифрова картографічна інформація, яка сформована у вигляді електронної карти (далі – ЕК) та представляє собою полікомпонентну модель реальних картографічних даних і дозволяє користувачу здійснювати динамічну двосторонню взаємодію з базою просторових даних [6, 7].

Матеріалами служили звіти Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи; обласних управлінь охорони здоров'я та медичного забезпечення; медичні паспорти лікувально-профілактичних закладів МО України; форми 1 МЕД – донесення по медичній службі за період року (місяць, квартал, півріччя, 9 місяців), 2 МЕД – медичний звіт військової частини (корабля), закладу, з'єднання, об'єднання за рік; 3 МЕД – медичні звіти про роботу лікувальних закладів за рік; паспорти потенційно небезпечних об'єктів.

Джерела інформації мають характер паспортних даних, що дозволяють використовувати аналітичні методи аналізу.

Методами дослідження були медико-географічні, системного аналізу.

Об'єктом дослідження визначені принципи, методи та технології використання геоінформаційної системи. Предметом дослідження були медичні ризики та медичні ресурси зони відповідальності ВМКЦ Центрального регіону.

Результати та їх обговорення. В науково-дослідному інституті проблем військової медицини Збройних Сил України виконується наукове дослідження з метою оцінки співвідношення медичних ризиків та наявних медичних ресурсів у зоні відповідальності ВМКЦ регіонів з використанням компактного інтегрального представлення інформації завдяки технології ГІС.

Науковим колективом проводиться збір даних щодо кліматичних, географічних та санітарно-гігієнічних умов у зоні відповідальності ВМКЦ, оцінюються військові частини з метою їх медичної характеристики, визначаються потенційно-небезпечні об'єкти, а також наявні військово-медичні ресурси інших міністерств, відомств, військових формувань, підприємств всіх форм власності за зонами відповідальності ВМКЦ регіонів.

На підставі отриманої інформації створюються електронні карти завдяки технології ГІС «КАРТА 2005» (версія Рапоґама 9.15, Росія) [8].

Особливістю ЕК є те, що вона проектується як сукупність шарів (по-криттів) – видів картографічних моделей, побудованих на основі типізації та об'єднання просторових об'єктів або даних, які мають загальні властивості або функціональні ознаки [9, 10].

Таким чином ЕК користувача компактно представляє інтегральну інформацію про кліматично-географічні та санітарно-гігієнічні особливості регіону, потенційно-небезпечні об'єкти та наявні медичні ресурси.

Як приклад, нижче наводяться результати дослідження території відповідальності ВМКЦ Центрального регіону (м. Вінниця), яке проводилося в рамках науково-дослідної роботи «Мозаїка-2» протягом 2008–09 рр.

На рис. 1 надається фрагмент зображення ЕК користувача зони відповідальності ВМКЦ Центрального регіону Вінницької області.

На фрагменті надані позначки природних та техногенних загроз, а також лікувально-профілактичних закладів МОЗ та МО України у Вінницькій області. За даними кліматичних та географічних досліджень наносились позначки на карти користувача вірогідних природних загроз для даної місцевості: підтоплення, зсуви, гідродинамічні, медико-біологічні; а також техногенних загроз: радіоактивного, хімічного та пожежевибухового характеру. Таким чином, вибираючи ВМКЦ за позначкою, програмно сформований семантичний опис надає його характеристику.

На рис. 2 представлений семантичний опис хімічно небезпечного об'єкту ВАТ «Вінниця – м'ясо», який представляє загрозу забруднення небезпечною хімічною речовиною (аміаком), з позначенням ступеня його хімічної небезпечності, зоною можливого хімічного забруднення (площа й глибина), кількістю населення, яка за прогнозом може потрапити в цю зону, та кількістю постраждалих.

На рис. 3 представлений семантичний опис зони радіаційного забруднення у Вінницькій області внаслідок аварії на Хмельницькій атомній електростанції (ХАЕС), з позначенням виду радіоактивної речовини (цезій-137), площі зони радіаційного забруднення та ступеня.

На рис. 4 надається семантичний опис загроз медико-біологічного характеру на території Вінницької області, а саме, типові захворювання, характерні для цієї місцевості відповідно до вибраної позначки.

На рис. 5 наведений семантичний опис загроз техногенного характеру (вибухопожеженебезпеки) на території Хмельницької області, а саме, нафтопроводи, газопроводи, торф'яні родовища, склади боеприпасів та ін.

На рис. 6 надається інформація про лікувально-профілактичні заклади МО України, які підпорядковані ВМКЦ Центрального регіону, а саме, їх назва, місце дислокації, можлива кількість ліжок, розподіл медичного

персоналу по закладах, вид медичної допомоги, що надається, кількість та характеристика транспортних засобів. Незаповнені комірки таблиці свідчать про відсутність даних у медичних паспортах лікувально-профілактичних закладів МО України.

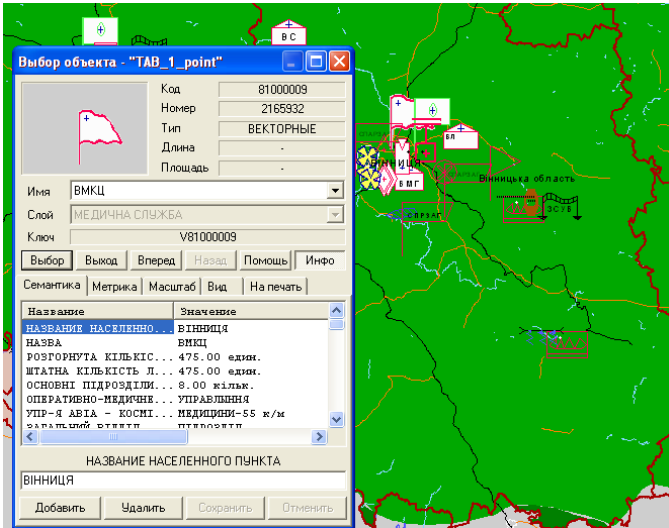


Рис. 1. Позначки та формат семантичного опису об'єктів на території Вінницької області шару «медична служба» карти користувача.

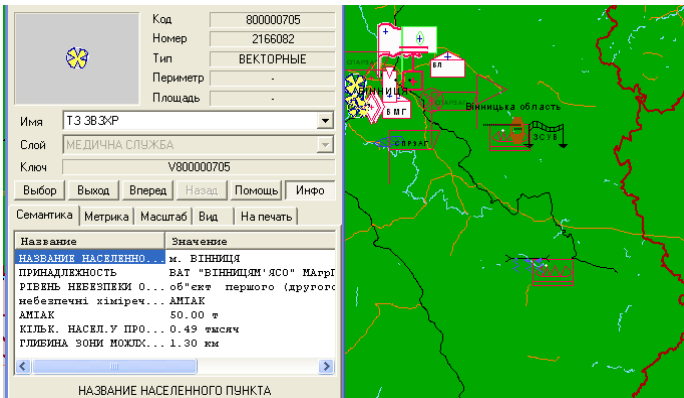
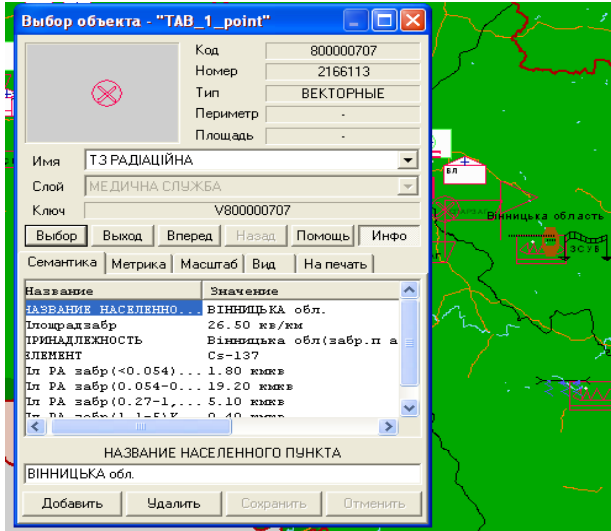
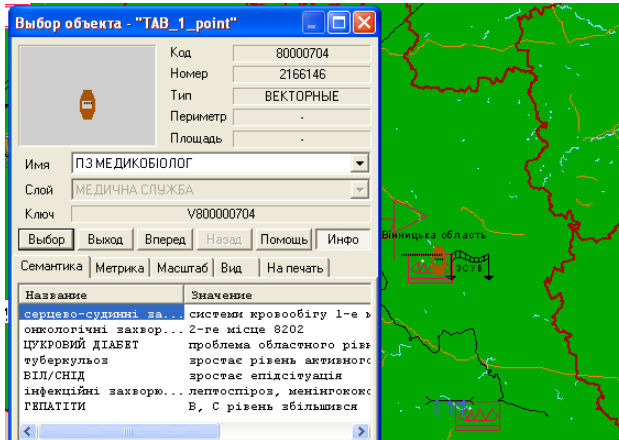


Рис. 2. Семантичний опис хімічно небезпечного об'єкту на території Вінницької області.



*Рис. 3. Семантичний опис площі та параметрів радіаційного забруднення Вінницької області внаслідок аварії на ХАЕС.*



*Рис. 4. Семантичний опис загроз медико-біологічного характеру на території Вінницької області.*

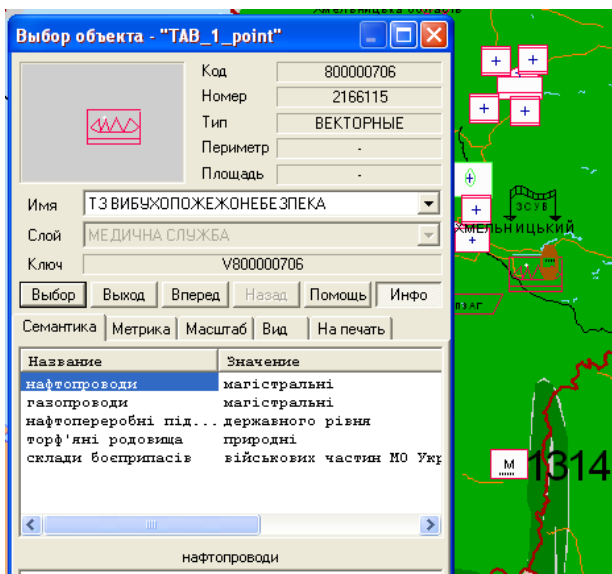


Рис. 5. Семантичний опис загроз техногенного характеру (вибухопожежебезпека) на території Хмельницької області.

База данных для карты - F:\Maps\Новая\mapaCent\UKRMed\TAB\_1\_point.SIT

Таблица Карта Поиск и фильтрация Сервис Печать отчета Помощь

<<M2CR.DB>> <<otzoz.DB>> <<prizodi.DB>>

	vsymedzak	naspunkt	rozgljka	mojljka	vysljski	zvflkski	mpersonal	fvmeddp	transpzas
10 госп	м. Хмельницький	120	100					кваліфікована та спеціальна медична допомога	15
1445 госп	м. Староконстантинів	100	150	3	48	уточнюється	кваліфікована та спеціальна медична допомога	легкові авто-1	
409 госп	м. Житомир	100	200	93	93	уточнюється	кваліфікована та спеціальна медична допомога	легкові авто-2, санітарні-1, реанімобіль-1, транспортні вантажі-2	
412 госп	м. Н.Володимирський	50	100	38	42	уточнюється	кваліфікована та спеціальна медична допомога	легкові авто-1, санітарні-2, транспортні вантажі-4	
54 в лазар	м. Кировоград	36	50	10	4	16	кваліфікована медична допомога		
59 внобгос	м. Вінниця			100					
762 госп	м. Біла Церква	110	100	89	19	уточнюється			
ВМКЦ	м. Вінниця	460	475						
ВМКЦ ЦР	Вінниця								

Рис. 6. Характеристика військово-медичних закладів зони відповідальності ВМКЦ Центрального регіону.

Для проведення порівняльного аналізу військово-медичних ресурсів гарнізонів у зоні відповідальності ВМКЦ Центрального регіону за паспортними даними лікувально-профілактичних закладів МО України нами були розраховані коефіцієнти співвідношень лікарів до ліжкоємності (Лік/л-єм), середнього медперсоналу до ліжкоємності (СМП/л-єм), ліжкоємності до кількості військовослужбовців (л-єм / вс) та ліжкоємності до загальної кількості контингенту, що обслуговується (л-єм / конт).

Означені показники наведені на рис. 7.

	Лік/л-єм	СМП/л-єм	л-єм/вс	л-єм/зконт
Житомир	0,24	0,28	0,2	0,01
Н-Волинськ	0,08	0,73	0,034	0,01
Кіровоград	0,34	0,52	0,02	0,005
Хмельницьк	0,1	0,29	0,015	0,01
Ст-Конст.	0,15	0,27	0,06	0,04
Черкаси	0,29	0,58	0,08	0,02

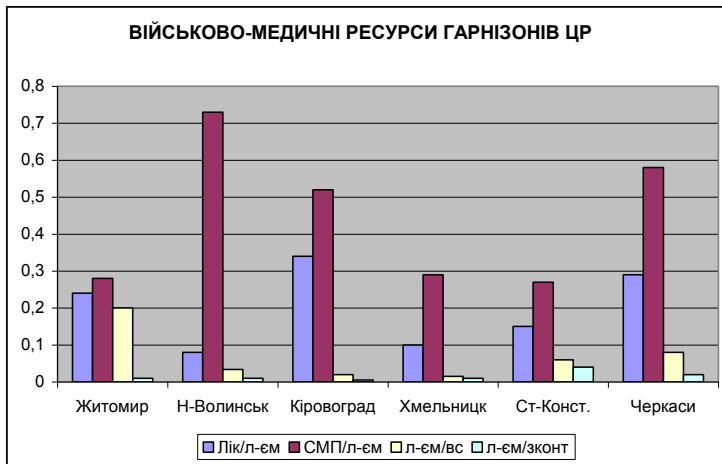


Рис. 7. Аналіз завантаження медперсоналу та лікарняних ліжок у лікувально-профілактичних закладах МО України ВМКЦ Центрального регіону.

Аналіз завантаження медперсоналу за реальним розподілом по лікарняних ліжках лікувально-профілактичних закладів МО України гарнізонів у зоні відповідальності ВМКЦ Центрального регіону свідчить про суттєву нерівномірність, як серед лікарів, так і серед середнього медперсоналу. Необхідно відмітити, що паспортні дані лікувально-профілактичних закладів МО України цю нерівномірність не обґрунтовують. Найбільш рівномірно визначається розподіл лікарняних ліжок у гарнізонах для загальної кількості контингенту, що обслуговується.

Таким чином, адекватна оцінка медичних ризиків та ресурсних можливостей військово-медичної служби може бути здійснена лише за наявності сучасного методологічного апарату, програмно-технічної бази, що надається географічними інформаційними системами, а також відповідних організаційних та правових підстав, які в сукупності дозволять вирішувати завдання по збору, обробці, аналізу, зберіганню та захисту військово-медичної інформації.

## Висновки

Використання технології ГІС дозволяє візуально отримувати інтегральну інформацію про стан медичних ризиків і ресурсів зони відповідальності регіональних ВМКЦ, ступінь антропогенного та техногенного навантаження, обґрунтовано і своєчасно приймати рішення відповідним особам (начальникам ВМКЦ) на медичне забезпечення при ліквідації медико-санітарних наслідків НС; при необхідності евакуації постраждалих визначати оптимальні маршрути та надавати транспортні засоби; а також збалансованої організації роботи лікувально-профілактичних закладів.

## Література

1. Основи організації медичного забезпечення населення за умов надзвичайних ситуацій / Під загальною редакцією В.В. Дурдинця, В.О. Волошина – К.: «Медекол» МНІЦ БІО-ЕКООС, 1999. – 215 с.
2. Котуза А.С. Концептуальні засади використання сил та засобів медичної служби Збройних Сил України для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій / А.С. Котуза, А.М. Галушка // Військова медицина України. – 2006. – № 4. – С. 69–77.
3. Галушка А.М. Основні напрямки використання геоінформаційних систем в інтересах Збройних Сил України / А.М. Галушка // Проблеми військової охорони здоров'я: Зб. наук. пр. УВМА. – К, 2009. – № 25. – С. 74–82.
4. Алексиев О. Роль, место и значение географической информационной системы в координации действий по оказанию экстренной медицинской помощи пострадавшим в кризисных ситуациях / О. Алексиев, В. Вутов // Медицина катастроф. – 2008. – № 3. – С. 58–59.
5. Белевитин А.Б. Информационные технологии на службе медицины / А.Б. Белевитин, А.М. Шелепов, Е.А. Солдатов // Военно-медицинский журнал. – 2009. – № 5. – С. 4–12.
6. Степанова Н.К. Разработка содержания, методики и технологии создания региональных медико-географических карт: автореф. дис. ... канд. тех. наук: спец. 25.00.33 «Картография» / Степанова, Н.К. – М., 2007. – 25 с.
7. Ковальчук А.К. Основы геоинформационных систем / А.К. Ковальчук, С.В. Шайтура. – М.: Изд.-во «Рудомино», 2009. – 240 с.
8. Геоинформационная система «Карта 2005»: Руководство пользователя / Панорама 1991–2006. – Ногинск, Россия. – [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.gisinfo.ru>.
9. Винокуров Ю.И. Информационное обеспечение регионального медико-экологического картографирования / Ю.И. Винокуров, И.Н. Роганова, И.А. Хлебович и др. // Материалы международной конференции «Интеркарто-6» (г. Апатиты, 22–24 августа 2000 г.).
10. Козаченко Т.І. Картографічне моделювання: [навчальний посібник] / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко; під ред. А.П. Золовського. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. – 328 с.



**Применение технологии географических информационных систем с целью оценки состояния медицинских рисков и медицинских ресурсов территории (на примере зоны ответственности Военно-медицинского клинического центра Центрального региона)**

**Н.Я. МЕЛЬНИЧИН, А.Н. ГАЛУШКА, И.Р. ЛЕВИТ, Л.И. СТУКАН**

**Резюме.** *В статье отмечается важность технологичности и интегральности представления информации о состоянии медицинских рисков и ресурсов (на примере зоны ответственности Военно-медицинского клинического центра Центрального региона) с использованием технологии географических информационных систем. Доказано, что на созданной информационной основе может быть построена эффективная научно-методическая и аналитическая поддержка управленческих процессов в сфере военного здравоохранения, что разрешит оперативно и обоснованно реагировать на динамику изменений природных и техногенных факторов, которые непосредственно или опосредованно оказывают влияние на организацию медицинского обеспечения войск (сил) и пострадавшего населения.*

**Ключевые слова:** *медицинские риски, медицинские ресурсы, угрозы природного и техногенного характера, технология ГИС, электронные карты.*

**Use of technology of geographical information system  
to assess medical risk factors and territorial medical resources  
(bases on example of Military-medical clinical centre of Central region)**

**M.YA. MELNYCHYN, A.M. GALUSHKA, YO.R. LEVIT, L.I. STUKAN**

**Summary.** *Importance of complex GIS-based presentation of medical risk factors and medical resources has been pointed out. As an example detailed analysis of medical risk factors and medical resources of Military-medical clinical centre of Central region has been provided. Effectiveness of GIS-based methodological and analytical tools to support health care management has been proved. Proposed technology permits to react operatively to natural and anthropogenic hazards as well to improve of medical support organization of armed forces and suffered population.*

**Key words:** *medical risk factors, medical resources, natural and anthropogenic hazards, GIS-technology, electronic maps.*