

УДК 528.94

Онищенко М. Г.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ТЕМАТИЧНІ НАПРЯМИ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Статтю присвячено обґрунтуванню основних тематичних напрямів картографічного моделювання природно-техногенної безпеки України, а також визначенню тематики карт вказаного спрямування.

Ключові слова: картографічне моделювання, природно-техногенна безпека, надзвичайні ситуації.

Вступ. Сектор регіональних проблем економіки і політики географічного факультету в рамках теми «Екологічна та природно-техногенна безпека України в регіональному вимірі» проводить суспільно-географічні дослідження природно-техногенної безпеки (ПТБ) регіону, зокрема досліджує питання картографічного

© М. Г. Онищенко

моделювання у структурі реалізації суспільно-географічного механізму управління ПТБ регіону. Розробляються теоретико-методичні основи картографічного моделювання проблем ПТБ: визначаються поняття, особливості та основні тематичні напрями картографічного моделювання.

Вихідні передумови. Велика роль у розробці теоретичних і методичних основ екологічної картографії належить В. А. Барановському [2 – 5]. Його спеціалізований атлас-монографія відтворює комплекс екологічних проблем території України [5]. Значні досягнення в еколого-географічних дослідженнях має Інститут географії НАНУ, вчені якого обґрунтовують теоретичні й методичні положення розробки серій карт екологічної тематики [1, 10, 11]. Питання картографічного забезпечення екологічних досліджень вивчають у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка [6, 7, 8, 12] та Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна [9].

Формулювання цілей статті, постановка завдання. Розв'язання актуальних проблем ПТБ держави, оцінка природно-техногенних небезпек і ризиків, визначення рівня безпеки конкретних об'єктів, обґрунтування та підтримка управлінських, адміністративних і технологічних рішень неможливі без узагальнення й візуалізації різноманітної інформації про сучасний екологічний стан природного середовища та його динаміку, окремі компоненти природного й техногенного середовища, їхній вплив на людей тощо. Структурувати, візуалізувати й оцінювати таку інформацію можна за допомогою картографічних досліджень просторових особливостей розподілу різноманітних загроз і ризиків, їхньої часової мінливості. *Метою статті* є обґрунтування основних напрямів картографічного моделювання ПТБ України та визначення тематики карт як важливого засобу географо-картографічного прогнозування з метою запобігання надзвичайним ситуаціям (НС) на території України.

Виклад основного матеріалу. Узагальнюючи попередні дослідження, можна визначити, що *картографічне моделювання ПТБ України* – це розробка, проектування, укладання, аналіз і використання карт ПТБ як специфічних просторових моделей явищ, процесів, НС і подій з метою їхнього використання та набуття нових знань щодо цих явищ, процесів і подій для майбутнього прогнозування природних і техногенних НС та організації вчасного

запобігання можливим НС. Термін «картографічне моделювання» розглядається як сам процес створення карт як моделей дійсності, так і як спосіб дослідження об'єкта картографування за допомогою картографічних моделей. При системному картографічному моделюванні розробляється система картографічного відображення – серія карт ПТБ України. Створюються картографічні моделі певної системи, що всебічно й точно відтворюють її структуру, функціонування, динаміку. При картографуванні ПТБ послідовно здійснюється перехід від карт окремих видів природних і техногенних небезпек і ризиків до карт, які відображають загальний стан екологічної ситуації. *Основна мета картографічного моделювання ПТБ України* – створення науково-обґрунтованої дієвої серії карт або геозображень для всебічного інформаційного забезпечення, оцінки стану природних і технічних об'єктів, НС природного й техногенного характеру, забезпечення розробки запобіжних заходів та їхнього ефективного впровадження на державному, регіональному, локальному і місцевому рівнях.

Тематика карт в цій серії визначається відповідно до понять безпеки й небезпеки, екологічного ризику, а також передумовами виникнення НС різного характеру на території всієї країни або її окремих регіонів (адміністративних одиниць: областей, районів; агломерацій, населених пунктів, районів міст тощо). Серія карт ПТБ України дає цілісне уявлення про розподіл, умови виникнення, масштаб природних і техногенних небезпек і ризиків, їхнього зв'язку з природною та економічною ситуацією в країні, а також є основою для дослідження проблем ПТБ. Виходячи із загальних принципів системного підходу та враховуючи особливості природно-техногенних чинників НС, можна виділити такі основні тематичні напрями картографування ПТБ України.

1. Картографування природних НС і подій. НС природного характеру – це події природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення, тривалістю можуть уражати людей, об'єкти економіки або довкілля. [1]. На території України відбуваються небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні явища, деградація ґрунтів, пожежі в природних екологічних системах, зміна стану повітряного басейну, інфекційні захворювання людей і сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо.

Тему геофізичних небезпек і ризиків розкривають карти аномального магнітного й гравітаційного полів, сейсмічності та загального сейсмічного районування території країни; геологічних – карти сучасних тектонічних рухів земної кори; ураженості території ендегенними (грязьові вулкани) та екзогенними геологічними процесами (зсуви, яружна і площинна ерозія, заболочування, підтоплення, просідання лесових порід, карстові процеси, селі, зсуви ґрунту, осідання над гірничими виробками, засолення, морська абразія, переформування берегів водосховищ); районування з виявлення екстремальних геоморфологічних процесів; техногенна перетворювання рельєфу; стійкість рельєфу при техногенних навантаженнях.

Стихійні метеорологічні явища відтворюються на картах сильних дощів і злив, гроз, граду, ураганів, шквалів, смерчів, пилових бур, туманів, хуртовин, морозів, снігопадів, ожеледних утворень, льодових штормів.

Карти, що комплексно характеризують стан і якість поверхневих, ґрунтових і підземних вод, вплив господарської діяльності на забруднення вод і заходи щодо їхнього очищення, складають окрему серію, до якої включають також карти паводків і водопілля, льодоставу; селей і снігових лавин гірських районів.

Картографування небезпечних явищ у ґрунті охоплює відображення загальної інтегральної характеристики екологічного стану ґрунтів; забруднення ґрунтів токсичними хімічними елементами (пестицидами та важкими металами), радіонуклідами внаслідок господарської діяльності та аварії на ЧАЕС; еродованості, перезволоженості й заболоченості орних земель; деградації ґрунтів; інтенсивності водної ерозії; яружності земель.

Карти лісових пожеж, санітарного стану лісів, загибелі лісів від несприятливих факторів, вирубування лісів й лісовідновлення продемонструють регіональні особливості цих процесів і явищ в Україні.

Серед природних небезпек і ризиків виникнення НС зі значними наслідками для природного середовища і населення є природно-біотичні чинники. Тому логічно завершити цей тематичний напрям картами ареалів розповсюдження шкідливих, з господарського й медичного погляду, тварин – шкідників сільського, лісового, комунального господарства, хвороботворних паразитів тварин і людей (карти гризунів – шкідників зернових культур, комах –

шкідників польових, лісових, садових культур і виноградників, кровосисних членистоногих – переносників збудників хвороб; гельмінтозів людини та свійських тварин).

НС техногенного характеру – це транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд, будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо [1]. В Україні існує значна кількість енерго- та ресурсоемних галузей, розвинута транспортна мережа, працюють потенційно небезпечні підприємства, пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних, вибухо- й пожежонебезпечних речовин.

В окремих регіонах України існують значні диспропорції територіальної та галузевої структури господарства, гіперконцентрація техногенних об'єктів із застарілим устаткуванням. В межах однієї території можуть існувати різноманітні джерела небезпеки та забруднення, що взаємодіють в одному технологічному процесі: енергосистема, нафто-, газотрубопроводи, металургійні виробництва. Все це обумовлює підвищену ймовірність виникнення техногенних аварій та зниження рівня безпеки. Таким чином, виділяємо наступний тематичний напрям – 2. Картографування техногенних джерел забруднення. Карти цієї серії можуть відтворювати мережу підприємств енергетики, металургії, машинобудування, гірничодобувної, хімічної, будівельної, целюлозно-паперової, харчової та інших галузей промисловості; місця складування та видалення відходів. На місцевому й локальному рівнях для надійної та безпечної експлуатації споруд, конструкцій, обладнання та інженерних мереж актуальним буде картографування із зазначенням вікових, кількісних та якісних характеристик устаткування АЕС, ТЕС, ГЕС, електромереж; гідротехнічних споруд; залізничного, автодорожнього, трубопроводного транспорту (полотно, мости, тунелі); споруд нафтогазодобувної, нафтопереробної та хімічної промисловості; будівельних конструкцій, житлових комплексів та об'єктів комунального господарства (аварійні водопровідні, каналізаційні, теплові мережі; очисні насосні станції, комунальні водогони, котельні); з сучасних реалій – замінованих територій внаслідок бойових дій тощо.

При картографуванні такого дуже складного за структурою об'єкта важливо відтворити розподіл техногенних НС за видами, масштабом і наслідками. Тому окремо виділяємо 3. Картографування техногенних НС і подій. Для цього напряму пропонується така тематика карт: I) техногенні НС різних рівнів: аварії, катастрофи, пожежі або вибухи I) із загрозою або з викидами небезпечних речовин (забруднення атмосферного повітря); на 2) радіаційних, хімічно й біологічно небезпечних виробництвах, шахтах, підземних і гірничих виробках; 3) електроенергетичних системах; 4) залізничному, автомобільному, водному, повітряному та в міському транспорті; 5) газо-, нафто-, електро-, тепло-, водо- та каналізаційних мережах; 6) гідротехнічних спорудах; 7) будівельних об'єктах; 8) об'єктах систем життєзабезпечення; 9) арсеналах, складах боєприпасів, інших об'єктах військового призначення або територіях, які постраждали від бойових дій; 10) в системах зв'язку та телекомунікацій; II) повторюваність НС техногенного характеру. Слід зауважити, що в окремих випадках для здійснення ефективних управлінських рішень можливе поєднання на одній карті показників картографічного моделювання другого й третього напрямів, наприклад відтворення теплової мережі міста із зазначенням аварій, які на ній відбулися (час, причина, наслідки) та аварійних ділянок.

Системне та комплексне відображення ПТБ України, аналіз і узагальнення чинників виникнення НС здійснюється в наступному напрямі – 4. Картографування загального стану екологічної ситуації. Розробка карт цього напряму ускладнюється об'єктом картографування, до якого входять різноманітні компоненти природного та соціально-економічного середовища. Тому для картографічного моделювання вибираємо найголовніші екологічні фактори, що суттєво впливають на формування екоситуації, та виділяємо окремі тематичні групи: 1) *антропогенний вплив на природне середовище* – карти антропогенного порушення природного середовища; загального антропогенного навантаження; впливу нафто-, газопроводного, автомобільного транспорту, сільського господарства, лісокористування; антропогенних змін рельєфу; інженерно-геологічного ризику господарського освоєння території; промислових токсичних відходів; стану сучасних ландшафтів; потенціалу самоочищення ландшафтів від мінеральних і органічних речовин тощо;

2) *радіаційне забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС* – карти забруднення території радіонуклідами; прогнозу забруднення; реконструкції розповсюдження радіоактивних речовин в ґрунті, поверхневих водах; ландшафтно-геохімічних умов міграції радіонуклідів; радіаційного моніторингу;

3) *стан і оцінка ПТБ* – карти оцінки природного ризику для господарської діяльності та проживання; індексу суспільного здоров'я; соціально-екологічної напруженості; умов проживання населення; еколого-економічної оцінки наслідків глобальних змін природного середовища; санітарно-екологічної оцінки територій.

Останній виділений напрям – 5. Картографування організації заходів з ПТБ містить карти, присвячені збереженню природного середовища: природно-заповідному фонду, охороні та раціональному використанню природних ресурсів. Наприклад на карті *Національна система моніторингу ПТБ* відтворюється дислокація ресурсів ПТБ – органів управління, засобів запобігання й ліквідації, сил реагування, моніторингу, оцінки та прогнозування НС: 1) керівні та методичні організації (Державна гідрометслужба, Українські гідрометцентр і авіаметцентри, Центральна геофізична обсерваторія, обласні гідрометцентри, обсерваторії); 2) гідрометстанції; 3) гідрометеорологічні пости; 4) мережа моніторингу забруднення довкілля: лабораторії та пости спостережень за атмосферним повітрям, гідрохімічні та гідробіологічні пункти спостережень, пункти відбору проб на радіаційну забрудненість аерозолями поверхневих вод.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Зазначені основні напрями картографування визначають головні тематичні групи карт ПТБ України. Представлена на картах достовірна та повна інформація про умови життєдіяльності населення, стихійні й техногенні небезпеки сприяє більш оперативному і результативному прогнозуванню НС, дозволяє економічно обґрунтувати необхідні заходи з метою забезпечення безпеки населення у місцях підвищеного природного і техногенного ризику. Розглянуті теоретичні, а в перспективі й практичні результати дослідження будуть необхідними також для ліквідації наслідків екологічної катастрофи, пов'язаної із військовими діями на сході України.

Рецензент – доктор географічних наук, професор Л. М. Даценко

Література:

1. Атлас надзвичайних ситуацій: поєднання зусиль науковців та управлінців [Текст] / Л. Г. Руденко, А. І. Борковська, С. О. Западнюк [та ін.] // Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку. – 2014. – Вип. 6. – С. 87 – 92.
2. Барановський В. А. Екологічна географія і екологічна картографія: монографія [Текст] / В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.
3. Барановський В. А. Еколого-географічні дослідження проблем екологічної безпеки (сутність і складові екологічного ризику) [Текст] / В. А. Барановський // Картографія та вища школа. – 2000. – Вип. 4 – С. 47 – 52.
4. Барановський В. А. Теоретичні основи екологічної картографії [Текст] / В. А. Барановський, П. Г. Шищенко // Картографія та вища школа – 2003. – Вип. 8. – С. 11 – 16.
5. Барановський В. А. Україна. Еколого-географічний атлас: атлас-монографія [Карті] / В. А. Барановський. – К.: Варта, 2006. – 220 с.
6. Даценко Л. М. Навчальна картографія в умовах інформатизації суспільства: теорія і практика: Монографія [Текст] / Л. М. Даценко. – К.: ДНВП «Картографія», 2011. – 228 с.
7. Онищенко М. Г. Відображення екологічної тематики в національних атласах [Текст] / М. Г. Онищенко // Часопис картографії. – 2014. – Вип. 11. – С. 41 – 51.
8. Онищенко М. Г. Стінна навчальна карта «Україна. Екологічна ситуація» як приклад картографування екологічної та природно-техногенної безпеки України [Текст] / М. Г. Онищенко, В. І. Остроух // Часопис картографії. – 2014. – Вип. 10. – С. 38 – 47.
9. Пересадько В. А. Концептуальні підходи до створення системи еколого-природоохоронних картографічних творів [Текст] / В. А. Пересадько // Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку. – 2012. – Вип. 5. – С. 134 – 136.
10. Руденко Л. Г. Концептуальні основи еколого-географічних досліджень та еколого-географічного картографування [Текст] / Л. Г. Руденко, А. І. Бочковська // Український географічний журнал. – 1995. – № 3 – С. 56-62.
11. Руденко Л. Г. Становление и развитие эколого-географического картографирования [Текст] / Л. Г. Руденко, А. И. Бочковская // Геогр. и природ. ресурсы. – 1992. – № 3 – С. 13

– 21.

12. Шевченко В. О. Особливості створення стінної навчальної карти «Україна. Екологічна ситуація» [Текст] / Шевченко В. О., Остроух В. І., Капустенко С. В. // Часопис картографії. – 2012.– Вип. 4.– С. 136 – 143.

М. Г. Онищенко

ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УКРАИНЫ

Статья посвящена обоснованию основных тематических направлений картографического моделирования природно-техногенной безопасности Украины, а также определению тематики карт указанного направления.

Ключевые слова: картографическое моделирование, природно-техногенная безопасность, чрезвычайные ситуации.

М. Onyshchenko

THE THEMATIC DIRECTIONS OF THE CARTOGRAPHIC SIMULATION OF NATURAL- TECHNOGENIC SAFETY OF THE UKRAINE

The article is dedicated to the substantiation of the basic thematic directions of the cartographic simulation of natural-technogenic safety of the Ukraine, and also to the determination of the thematics of the maps of the direction indicated.

Key words: cartographic simulation, natural-technogenic safety, the extraordinary situations.

Надійшла до редакції 16 березня 2015 р.