

## **МЕТОДИКА РОЗРОБКИ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНИХ КАРТ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ**

Проаналізовано стан і підходи до медико-екологічного картографування населених пунктів. Описано методику укладання медико-екологічних карт міста на прикладі м. Харків із застосуванням методів математико-картографічного та геоінформаційного моделювання. Визначено перспективи і напрями розвитку медико-екологічного картографування міст.

**Ключові слова:** медико-екологічна карта, регресивний аналіз, відхилення від регресії, графічний оверлей.

V. Peresadko

### **PROCEDURE OF ELABORATION OF MEDICAL-ECOLOGICAL MAPS OF SETTLEMENTS**

The state and approaches to medical-ecological mapping of settlements are analyzed. By the example of Kharkov city the procedure of medical-ecological mapping with use of mathematic-cartographic and geographic information modeling methods is described. Prospects and directions of medical-ecological mapping of the cities are defined.

**Keywords:** medical-ecological map, regressive analysis, regression deviation, graphic overlay.

**Постановка проблеми.** Процес створення медико-екологічних карт з метою дослідження впливу екологічної ситуації на стан здоров'я населення має свою специфіку, обумовлену складністю об'єкта картографування, різноманітністю поглядів на предмет картографування і підходів до вивчення взаємодії в системі «природа-суспільство», а також недосконалим вивченням теоретичних і методичних питань цієї проблеми в географії і суміжних науках.

При комплексному медико-екологічному картографуванні зростає роль суб'єктивного (авторського) фактора, що відбивається на обґрунтуванні тематики, відборі об'єктів та узагальненні показників картографування. Важливим є також визначення принципів поєднання об'єктів і показників на одній карті чи в групі карт.

**Останні досягнення та публікації.** Сучасні медико-екологічні дослідження, а відповідно і картографування, пов'язують, у першу чергу, з природними передумовами виникнення хвороб, (захворюваність на туляремію, кліщові інфекції тощо) та патологіями, причиною яких є значна чи недостатня кількість в організмі людини певних мікроелементів (наприклад, захворюваність щитовидної залози) [8]. Такого ж підходу, але з позицій медико-географічного картографування, дане питання розглядає Н.К. Степанова у своїх дослідженнях картографування передумов виникнення осередків захворювання населення Росії на проказу [6]. Оцінка впливу

ву не тільки природних, але й антропогенних умов формування екологічних ситуацій розглядається у роботах Ю.І. Винокурова, І.М. Ротанової та ін. [2]. Показники здоров'я населення (захворювання, захворюваність, їх динаміка загальна і за видами хвороб, насамперед, алергічних, ендокринної системи), які підлягають картографуванню, розглядалися в роботах В.Л. Філіпова та ін. [5], А.І. Хлебовича та І.Н. Ротанової [7].

Методика розробки обласних медико-екологічних карт висвітлена в колективній монографії Л.Г. Руденка, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочка та ін. [3] на прикладі карт ТерКСОП Донецької області, де автори пропонують відображати інтегральну оцінку санітарно-гігієнічного стану навколишнього середовища, що враховує стан навколишнього середовища, чисельність населення, сприйнятливість населення до хвороб (за загальними неінфекційними патологіями).

**Метою статті** є розкриття алгоритму створення медико-екологічних карт населених пунктів.

**Виклад основного матеріалу.** Виходячи з особливостей об'єкта дослідження, у процесі медико-екологічного картографування слід урахувувати:

- тип карт, які за змістом мають бути довідковими, детальними (наскільки дозволяє масштаб карти) і відповідати призначенню – бути джерелами інформації для оптимізації взаємодії у системі «природа-суспільство». При цьому не виключається створення оглядово-довідкових і популярних карт, призначених для загального ознайомлення і пропаганди серед населення знань про екологічну ситуацію в регіоні та напрями її поліпшення;

- специфіку екологічної і природоохоронної діяльності, спрямованої на покращання умов життя населення; отже, на картах мають бути відображені не тільки інвентаризаційні показники, що характеризують об'єкт дослідження, а й оцінювальні, прогнозні та рекомендації;

- вітчизняний і зарубіжний досвід створення карт даної тематики, враховувати методики районування й аналізу ситуації та пропонувати найбільш репрезентативні з них.

Створенню будь-якого картографічного твору передуює вивчення і аналіз картографічних джерел. У процесі розробки медико-екологічних карт серед картографічних джерел на перше місце виступають статистичні дані регіональних (обласних, районних, міських) санітарно-епідеміологічних станцій, щорічники Державного комітету статистики, національні доповіді, підготовлені Державними обласними управліннями охорони навколишнього природного середовища і дані Державного комітету з гідрометслужби Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Але інформація, яка надається вказаними організаціями, не адаптована до специфіки картоукладацьких робіт і сформована як за змістом, так і за структурою та показниками, відповідно до функціонального призначення тієї чи іншої служби.

При створенні системи медико-екологічних карт м. Харків була використана інформація, отримана практично з усіх вищевказаних організацій, але перевага надавалась інформації про захворюваність населення (санітарно-епідеміологічна служба міста) і фонове забруднення довкілля (дані обласного гідрометеорологічного центру). Пріоритетність вибору інформаційних джерел зумовлена специфікою медико-екологічної карти та її відмінністю від карти медико-географічної. Як правило, останні відображають стан і динаміку захворюваності населення у межах адміністративних районів, що дозволяє у процесі картоукладання застосовувати способи картограм і картодіаграм, які дають усереднене уявлення про об'єкт картографування, і це абсолютно прийнятно для медико-географічних карт міст – порівняти захворюваність населення по районах міста.

Для карт медико-екологічних такий підхід абсолютно не прийнятний – для оцінки медико-екологічної ситуації важливо визначити тісноту зв'язку між явищами, ареали максимального (мінімального) впливу оточуючого середовища на стан здоров'я людей. Тобто слід провести функціональний і регресивний аналіз, що можливе лише в разі представлення інформації способами ізоліній [4].

Отже, процес створення медико-екологічної карти населеного пункту проходить декілька етапів:

1. *Підготовчий медико-географічний*, що включає побудову карт захворюваності населення за даними міської санепідемстанції – інформація про стан здоров'я населення представлена по поліклініках та медико-санітарних частинах міста (на території Харкова їх близько 50). В результаті отримують ряд аналітичних карт захворюваності населення на ту чи іншу хворобу та карту загальної захворюваності населення. На кафедрі фізичної географії та картографії ХНУ увесь масив таких карт (близько 40) розроблений студентами у якості залікових робіт з дисципліни «Картографія».

2. *Підготовчий екологічний*, у процесі якого студентами на практичних заняттях з курсу «Картографічний метод дослідження в екології» побудовано ряд аналітичних карт (близько 100) забруднення навколишнього середовища.

Карти створені за даними гідрометеорологічного центру області і обласного управління охорони навколишнього природного середовища і відображають ступінь перевищення гранично допустимих рівнів забруднення атмосфери, поверхневих і підземних вод, ґрунтів як за окремими інгредієнтами, так і загальний рівень забруднення.

3. *Підготовчий медико-екологічний*, у процесі якого широко застосовують методи і прийоми математико-картографічного аналізу: а) *визначають коефіцієнти кореляції* за загальноприйнятою методикою [6], будують поля кореляції, визначають форму і величину тісноти зв'язку між парами явищ, наприклад, між забрудненням атмосфери свинцем і загальною захворюваністю населення, захворюваністю органів дихання, імунної системи і т.д. Аналогічне визначення виконується за усіма можливими парами карт, в тому

числі – фізико- і соціально-географічними картами. Дані інтерполяції вводяться в одну із обчислювальних програм (Excel, Statistika тощо), і в результаті нескладних дій картографа отримують максимально можливу кількість значень парних коефіцієнтів кореляції; б) *виконують ранжування інформації за тісніотою взаємозв'язку* між парами карт і для подальшого аналізу залишають тільки карти, за якими можна стверджувати про наявність зв'язку між станом довкілля і захворюваністю населення, тобто коли парний коефіцієнт кореляції більше 0,5; в) *будують карти регресії*, що відбувається за тими ж точками локалізації, що і вибірка при визначенні тісноти зв'язку. В результаті отримують ряд карт регресії, які використовують для побудови карт відхилення від регресії. При побудові даних карт доцільно використовувати програмні продукти ArcGIS та Surfer; г) *укладання карт відхилення від регресії* відбувається аналогічно побудові карт регресії: у визначенні на початку другого етапу дослідження точки вибірки, наносять значення величини відхилення від регресії і шляхом інтерполяції будують карту. Першою проводять нульову ізолінію, яка розмежовує ареали максимальної і мінімальної локалізації впливу якості природного компонента на стан здоров'я людей чи рівень захворювання на ту чи іншу хворобу.

4. *Заключний картографічний*, задачею якого є побудова карти комфортності якості довкілля для проживання населення. Усі попередньо укладені карти відхилення від регресії формують у групи за видами хвороб. Кількість груп співпадає з кількістю карт захворювання населення. Наприклад, до групи карт захворювання органів дихання належать карти відхилення від регресії між захворюваністю і забрудненням атмосфери (сумарним забрудненням і забрудненням пилом, свинцем, цинком, вуглекислим газом, сажею тощо), поверхневих вод (загальним забрудненням і забрудненням нафтопродуктами, СПАВ, залізом тощо), підземних вод, ґрунтів. У межах кожної з чотирьох груп карт шляхом графічного оверлею будують карту впливу якості відповідного природного компонента на стан здоров'я населення, а потім і карту впливу на нього якості навколишнього середовища в цілому.

В результаті, на території міста виділено шість зон за ступенем залежності захворювання населення від екологічного стану території.

Об'єктивність отриманої карти перевірено шляхом визначення коефіцієнта взаємної відповідності. Всього побудовано 12 комбінаційних карт залежності захворювання населення від якості атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, геоморфологічних і архітектурно-планувальних умов території. Дані перевірки в цілому підтвердили репрезентативність запропонованої методики розробки медико-екологічних карт населених пунктів, але водночас підтвердили, що при укладанні медико-екологічних карт на перше місце виходить питання вибору одиниць картографування. Для медико-екологічного картографування міст найбільш прийнятними одиницями картографування мають бути терапевтичні ділянки, відповідно і вихідна інформація має базуватись виключно на даних за-

хворюваності населення за місцем проживання (в іншому випадку точність картографічних досліджень становить 9–12%).

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** У світлі проведення заходів з охорони природи регіональний підхід набуває величезного значення, оскільки природоохоронна діяльність здійснювалась, здійснюється і ще тривалий час буде здійснюватись у межах територіально-адміністративного поділу. На це впливають питання фінансового забезпечення, організації проведення заходів, статистичного моніторингу тощо, які часто не відповідають геосистемному підходу щодо оцінки взаємодії у системі «природа-суспільство», який реалізується у відповідності до фізико-географічного чи ландшафтного поділу [4], але специфіка медико-екологічних досліджень (в тому числі – картографування) потребує перегляду підходів щодо вибору одиниць локалізації дослідження.

*Рецензент – д-р геогр. наук, проф. Л.М. Немець*

#### **Література:**

1. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. – М.: МГУ, 1988. – 252 с.
2. Информационное обеспечение регионального медико-экологического картографирования / Ю.И. Винокуров, И.Н. Ротанова, И.А. Хлебович и др. // Матер. международ. конф. «Интеркарто-6», Барнаул, август 2000 г. – 2001. – С. 7.
3. Картографические исследования природопользования (теория и практика работ) / Л.Г. Руденко, Г.О. Пархоменко, А.Н. Молочко и др. – К.: Наук. думка, 1991. – 212 с.
4. Пересадько В.А. Використання картографічного методу дослідження при вивченні медико-екологічної ситуації // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Зб. наук. праць. – Вінниця: Консоль, 2002. – С. 295–297.
5. Показатели здоровья населения в оценке экологической обстановки промышленных регионов / В.Л. Филиппов, Н.В. Криницын, О.М. Астафьев и др. // Изв. РГО. – 1997. – № 2. – С. 7–13.
6. Степанова Н.К. Разработка содержания, методика и технологии создания региональных медико-географических карт: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – М., 2007. – 24 с.
7. Хлебович И.А., Ротанова И.Н. Комплексное картографирование проблемных медико-экологических ситуаций // География и природные ресурсы. – 1997. – № 4. – С. 43–49.
8. <http://www.gisa.ru/1003.html>

В.А. Пересадько

#### **МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

Проанализированы состояние и подходы к медико-экологическому картографированию населенных пунктов. Описана методика составления медико-экологических карт на примере г. Харькова с использованием методов математико-картографического и геоинформационного моделирования. Определены перспективы и направления медико-экологического картографирования городов.

**Ключевые слова:** медико-экологическая карта, регрессионный анализ, отклонение от регрессии, графический оверлей.