

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Вступ.

Сучасний етап розвитку тематичної картографії, що характеризується застосуванням географічних інформаційних систем (ГІС) та технологій передбачає значно ефективніше використання методів, способів та прийомів картографування, реалізованих в програмному забезпеченні ГІС, а нові його обчислювальні можливості дають змогу швидше вирішувати складніші наукові задачі з одночасною перевіркою правильності теоретичних концепцій. Використання програмного забезпечення ГІС як основи геоінформаційного картографування дозволяє розробляти нові проблемно-орієнтовані тематичні напрями, серед яких одним з найактуальніших сьогодні є еколого-географічний, що визначає відповідну тематичну спрямованість та включає призначення еколого-географічних карт, їх зміст і характер показників. Серед останніх, що згідно з дослідженнями автора формують один з двох обґрунтованих напрямів еколого-географічного картографування – природно-екологічний – важливим є показник екологічної якості природного середовища, на прикладі якого показано застосування ГІС для проведення оцінки можливостей щодо безпечної життєдіяльності живих організмів в межах окремих територіальних одиниць з урахуванням стану всього середовища, а також окремих його складових.

Аналіз останніх досягнень та публікацій.

Незважаючи на те, що еколого-географічне картографування як актуальний напрям тематичного картографування в Україні досліджується багатьма науковцями [1 – 8, 11 та ін.], питанням створення картографічних творів оцінки якості навколишнього середовища приділено уваги недостатньо. Зокрема автору відома лише методика створення карт оцінки екологічної якості навколишнього середовища, відпрацьована на прикладі інфекційних хвороб населення, зараження якими відбувається при дрібних ушкодженнях шкіри: сибірської виразки, туляремії, лептоспірозу та ін. з результируючим показником оцінки якості навколишнього середовища щодо людини – ризиком зараження вказаними інфекціями – з відповідною назвою картографічних творів [13]. Тому картографічне дослідження екологічної якості природного середовища на сьогодні є актуальним, а використання ГІС дозволить вивчити ці питання всесторонньо.

Формулювання цілей.

В даній статті необхідно:

- сформулювати сутність поняття “геоінформаційне картографування екологічної якості природного середовища” та задачі картографування на різних територіальних рівнях;
- охарактеризувати структуру бази даних на державному територіальному рівні картографування;
- визначити етапи геоінформаційного картографування екологічної якості природного середовища та розкрити сутність різних типів картографічних моделей, що створюються на кожному з них;
- створити інвентаризаційні, рекомендаційні та прогнозу (у різних варіантах) картографічні моделі з відпрацюванням запропонованої методики геоінформаційного картографування.

Виклад основного матеріалу.

Геоінформаційне картографування екологічної якості природного середовища – це створення картографічних моделей оцінки можливостей щодо безпечної життєдіяльності живих організмів в межах окремих територіальних одиниць з урахуванням стану всього середовища, а також окремих його складових.

Такими територіальними одиницями в процесі розробки теоретико-методологічних та методичних засад геоінформаційного еколого-географічного картографування автором у співавторстві з В.О. Шевченком визначено:

- умовно-глобальний територіальний рівень, що дозволяє відображувати територію України та країни близького зарубіжжя;
- державний (територія України);
- регіональний (відносно території, яку можна порівняти з економічним районом та/або адміністративною областю);
- перехідний регіональний (рівень адміністративного району);
- локальний (відносно території населеного пункту чи зона впливу декількох дрібних населених пунктів);
- вузько-локальний (з відображенням окремих екологічно небезпечних об'єктів) [12].

Задачею картографування на обґрунтованих різних територіальних рівнях є створення оціночно-прогнознаї (з використанням інтегральних показників) карти екологічної якості природного середовища, що передбачає визначення територій за ступенем порушення природного середовища внаслідок антропогенного впливу та дає прогноз щодо безпечності проживання населення на цих територіях з урахуванням стану всього середовища, а також окремих його складових.

Задача геоінформаційного картографування на державному територіальному рівні полягає у створенні такої картографічної моделі із застосуванням адміністративних областей в якості одиниць картографування і передбачає формування, ведення та використання реляційної бази даних.

Основними матеріалами, що її сформували є офіційні статистичні показники по регіонах та містах загальнодержавного значення, які характеризують: стан земель регіонів, включаючи землі об'єктів природно-заповідного фонду; стан та характеристику водних ресурсів; характеристику повітряного басейну регіонів та наявність промислових небезпечних відходів за I – III класами небезпеки: від надзвичайно-небезпечних (I клас) до помірно-небезпечних (III клас) [10].

Ця задача вирішується у три етапи. На першому – відбувається створення інвентаризаційних (відбивають найактуальніші за часом та змістом фактичні дані й (повністю або частково) використовуються для формування баз даних відповідних географічних інформаційних систем) картографічних моделей, що визначають стан та показують динаміку через аналітичні показники картографування. Вони можуть використовуватись для дослідження загальних екологічних проблем, пропаганди екологічних знань тощо.

Проблемно-утворююча картографічна модель “Землі регіонів України” (рис. 1) характеризує за допомогою способу інтервалів значень (в традиційній картографії – картограми) з використанням відносного показника (питомої ваги земель регіонів від загальної площі по країні) їх сучасний за часом стан. Для відображення структури використання земель регіонів (включає: землі сільськогосподарського призначення, ліси та площі вкриті лісом, забудовані землі, землі під водою, відкриті заболочені землі та інші землі) та градаційного розподілу абсолютного значення показника в регіоні використано структурні геометричні фігури та точкові діапазони значень (картодіаграму). Доповнюють характеристику земель регіонів стовпчикові (лінійні) діаграмні фігури (картодіаграма), які відображають на території кожної області площу земель об'єктів природно-заповідного фонду з показом динаміки.

Інші за тематикою інвентаризаційні картографічні моделі (рис. 2 – 5) характеризують стан, динаміку, структуру і використання водних ресурсів по регіонах країни та містах загальнодержавного значення. При їх створенні використано способи геоінформаційного картографування: інтервали значень (що в класичній картографії узгоджується зі способами картограми, картодіаграми, локалізованих значків), лінійних фігур (картодіаграма, локалізовані значки), структурні геометричні фігури (картодіаграма).

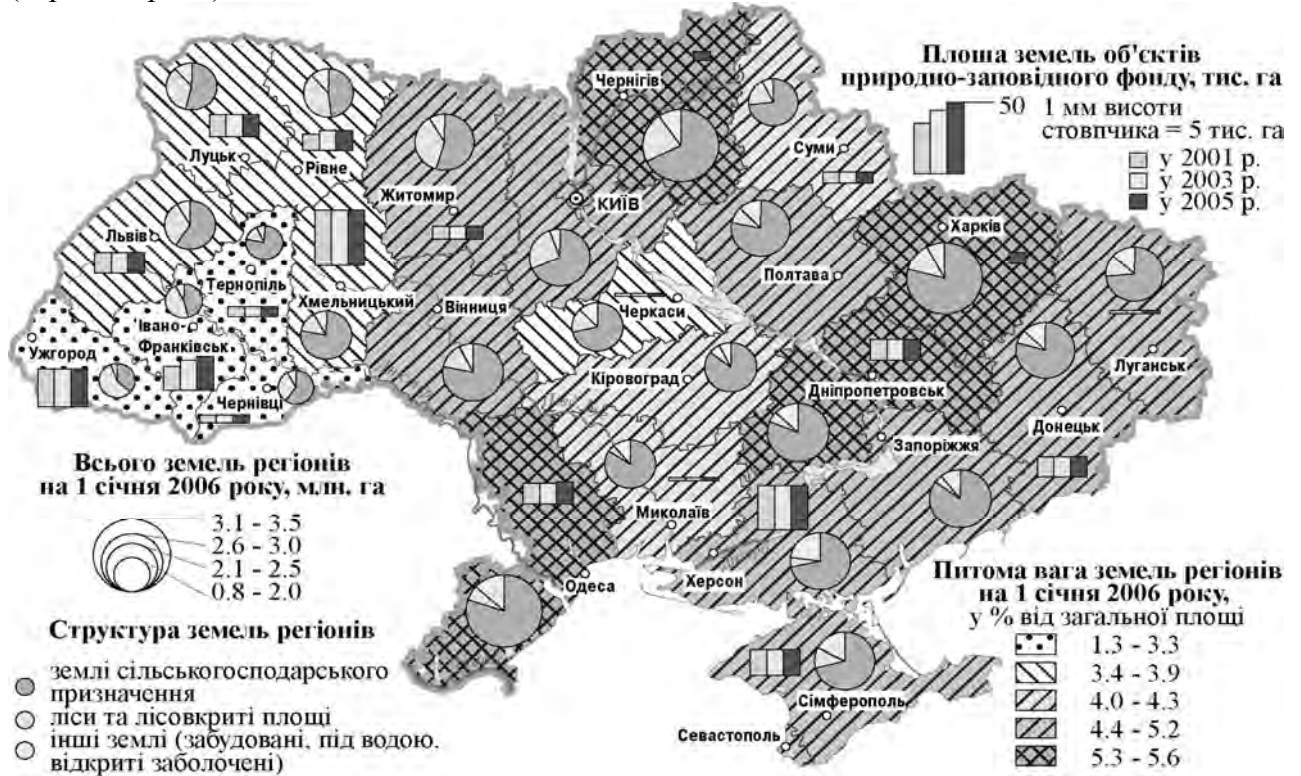


Рис. 1. Землі регіонів України.

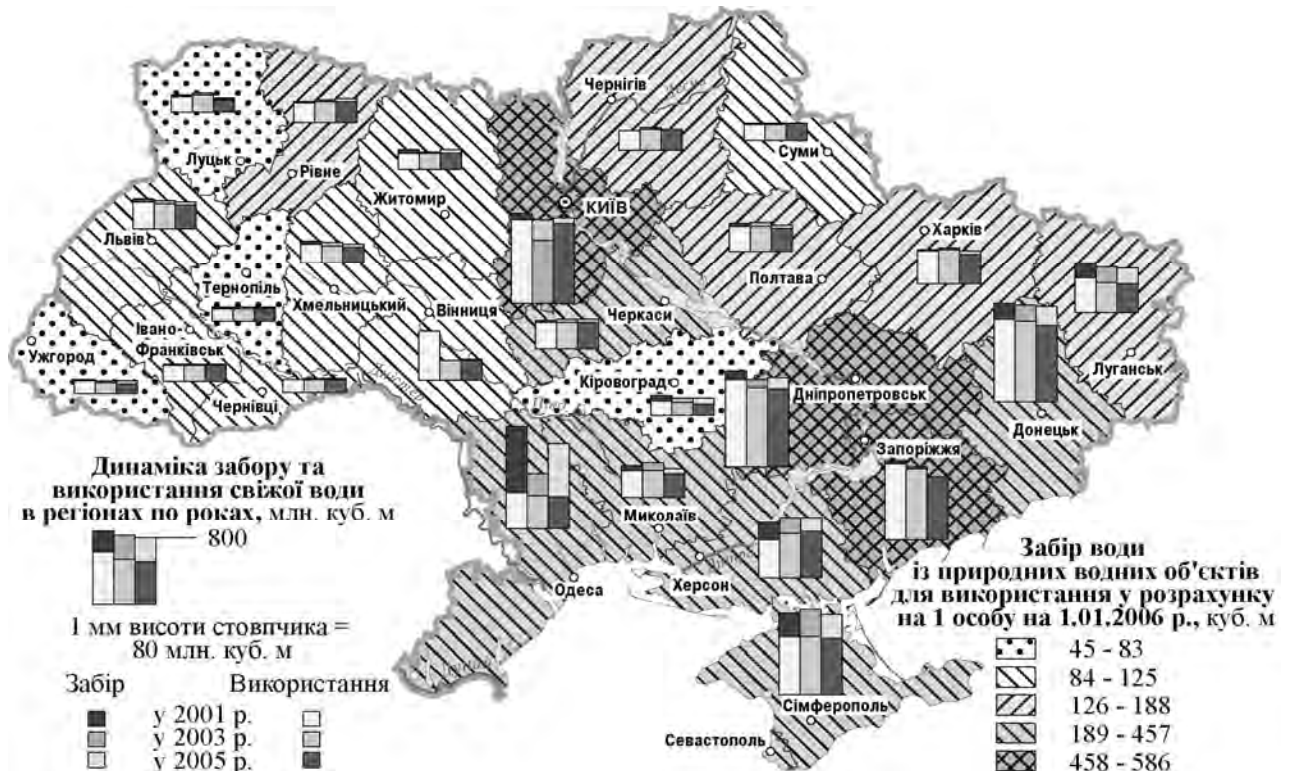


Рис. 2. Україна. Використання свіжої води.

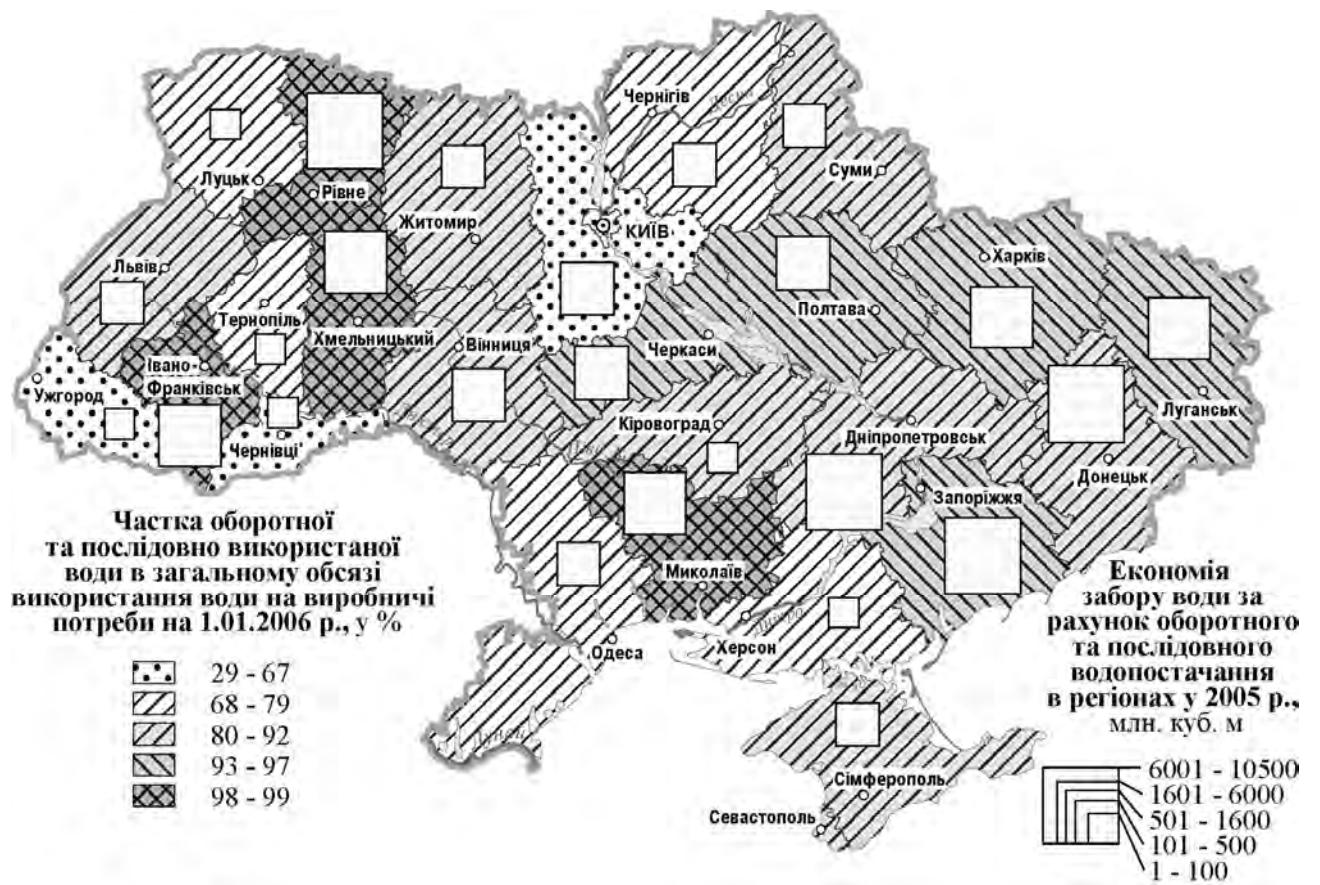


Рис. 3. Україна. Економія забору води.

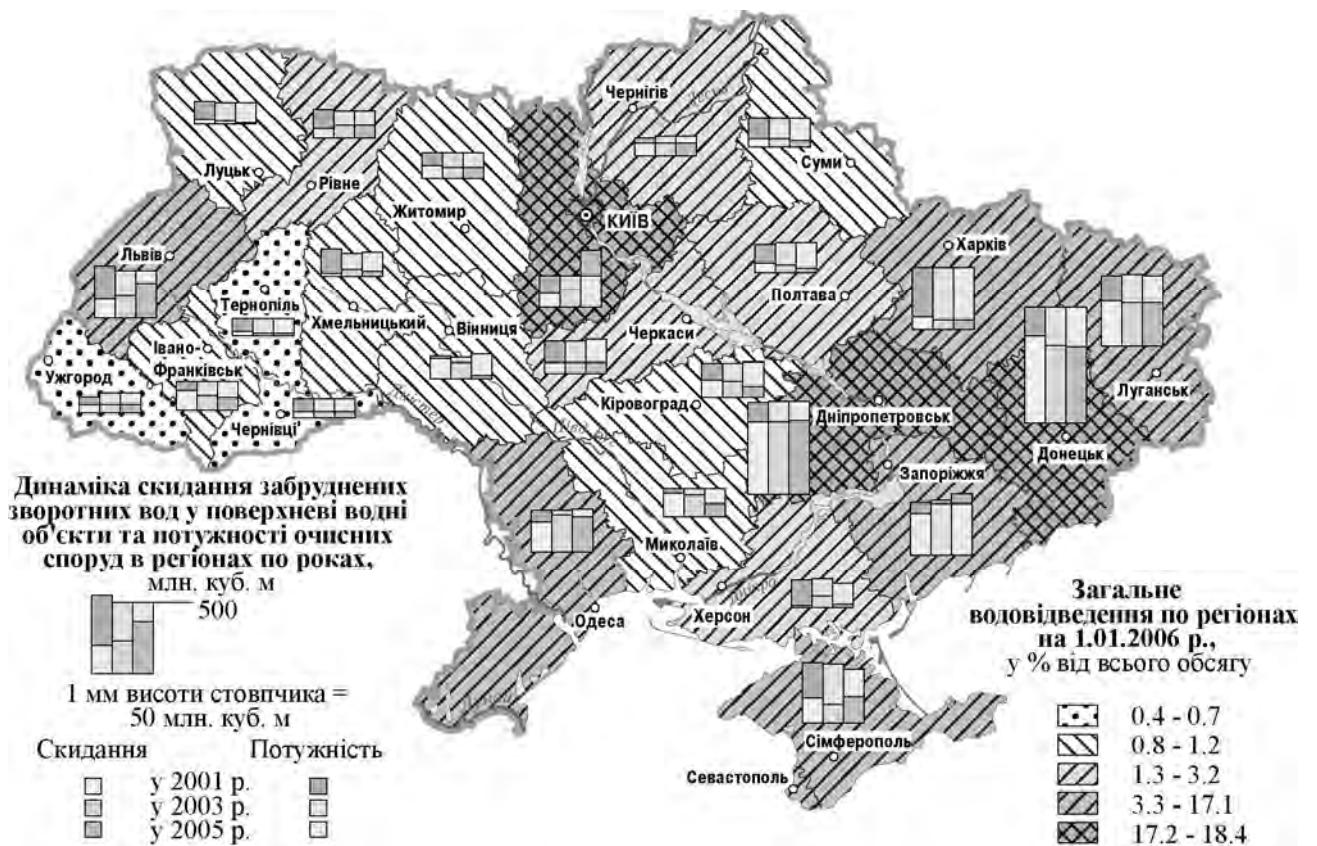


Рис. 4. Україна. Загальне водовідведення.

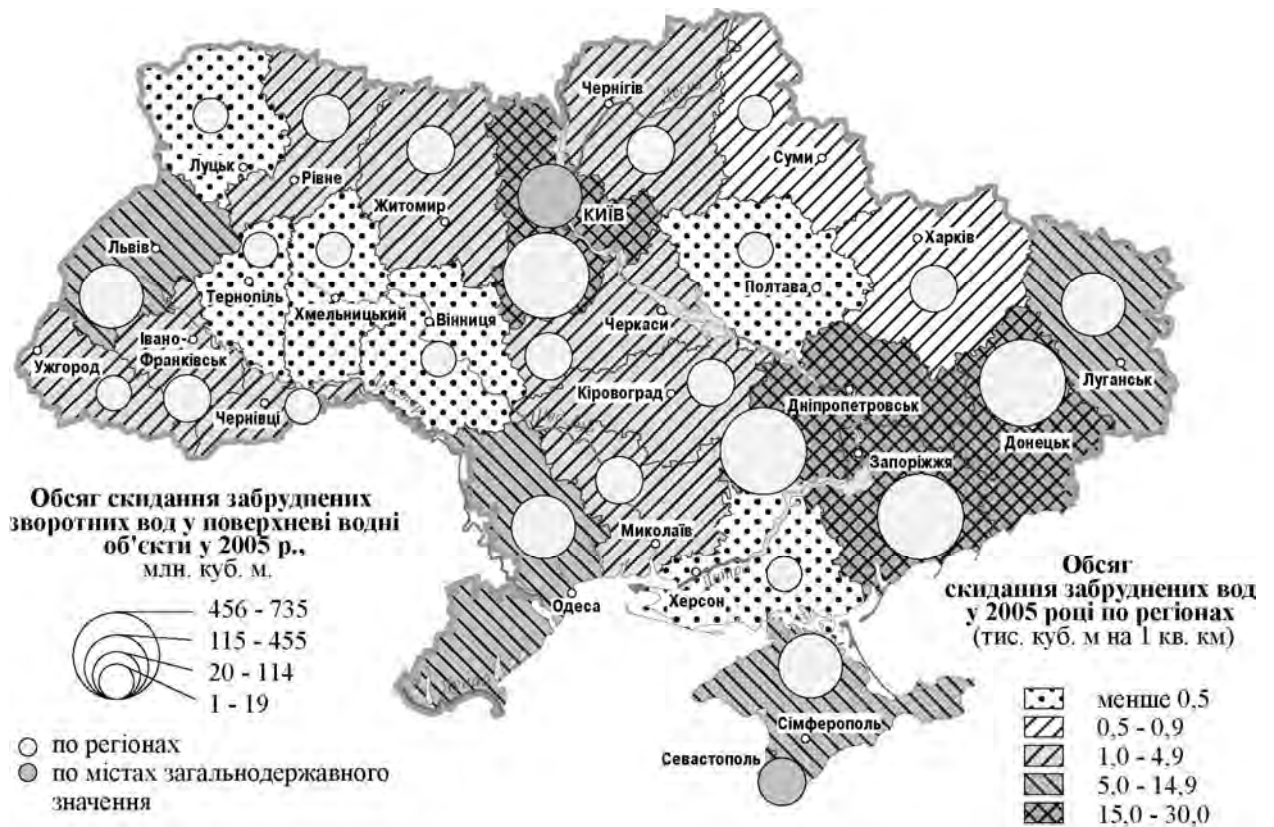


Рис. 5. Україна. Забруднення водних ресурсів.

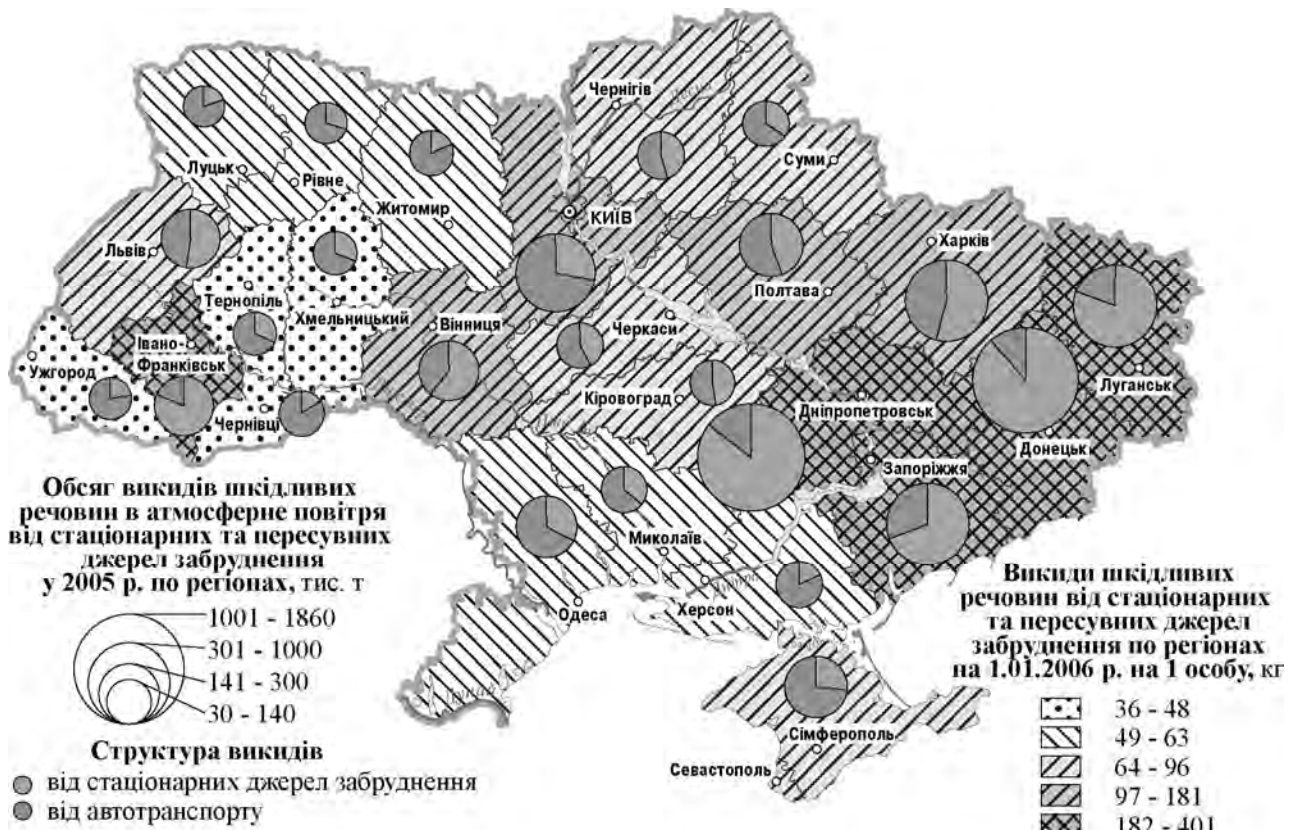


Рис. 6. Україна. Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря.

Карти, представлені на рис. 6 – 8, які різноманітними показниками (абсолютними та відносними) характеризують повітряний басейн регіонів країни, дозволяють визначити небезпечні стосовно проживання населення регіони країни, а також дослідити структуру викидів шкідливих речовин (за класами небезпеки від різних джерел: стаціонарних та

пересувних) в атмосферне повітря, а також динаміку їх утворення, використання та знищення.

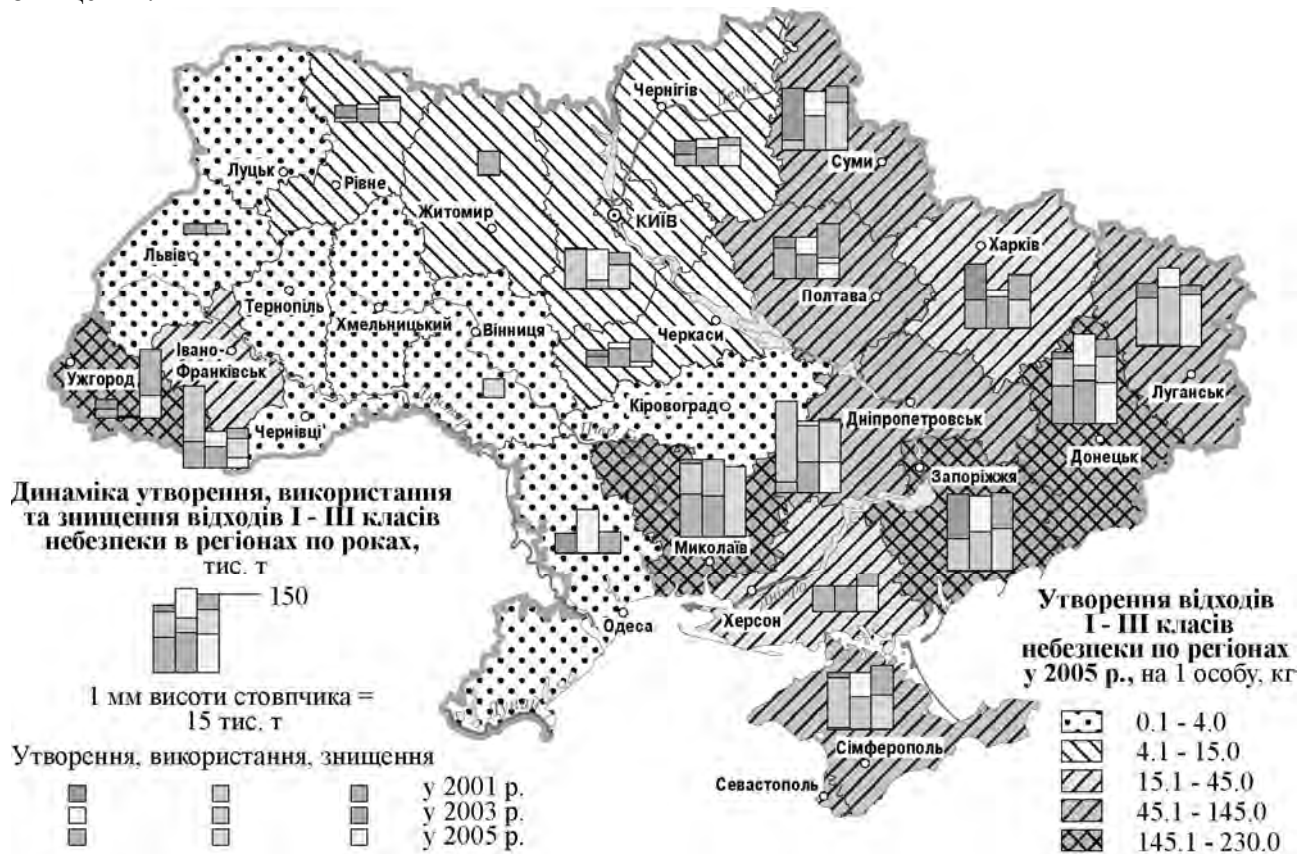


Рис. 7. Україна. Промислові небезпечні відходи.

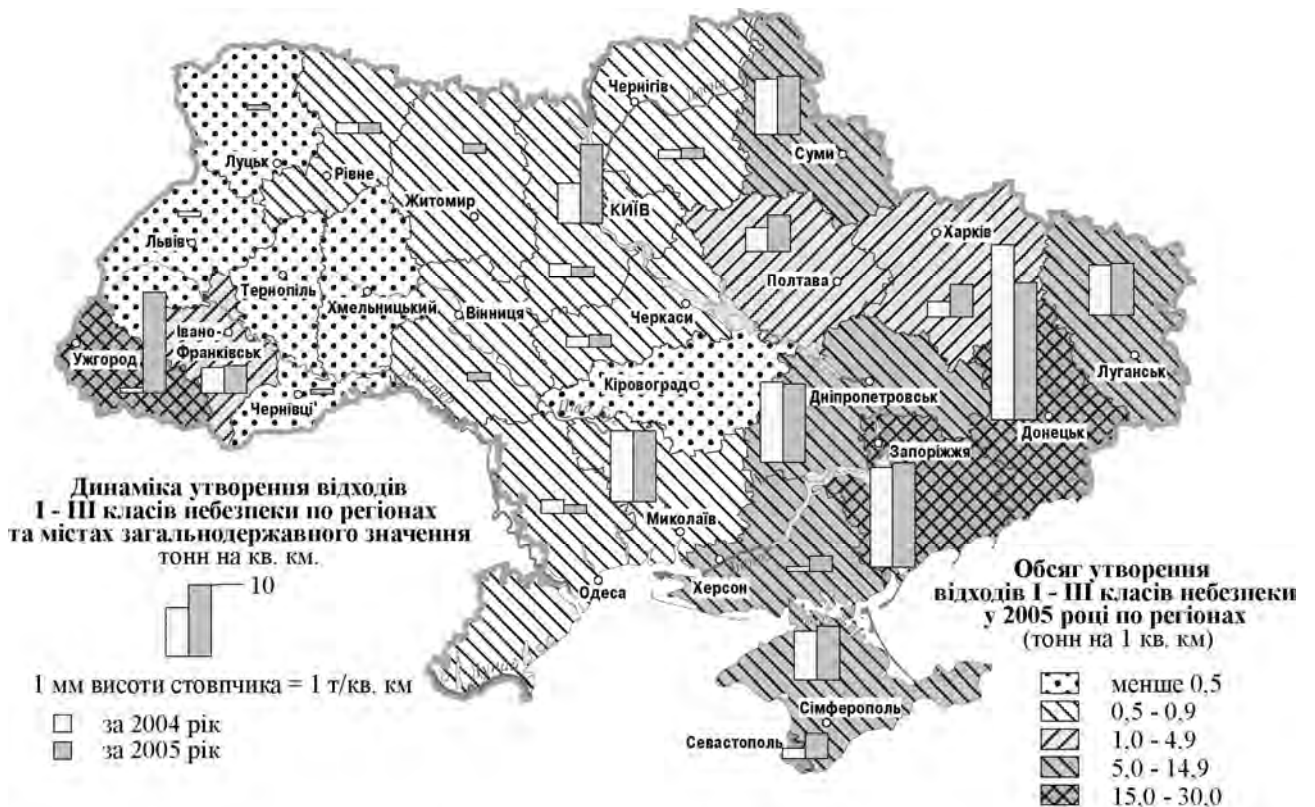


Рис. 8. Україна. Техногенне навантаження на територію.

Другий етап передбачає створення більш складних інтегральних та синтетичних карт, які відбивають екологічні наслідки природокористування, тобто розробку

рекомендаційних карт, що відображають результати аналізу первинних даних шляхом представлення інтегрованої інформації на основі різних підходів і методик в оцінці явищ та процесів, і призначені для прийняття остаточних рішень.

Даний етап передбачає вибір та обґрунтування найголовніших показників картографування (первинних статистичних або таких, що можуть бути одержані в результаті математико-картографічного моделювання), які однозначно впливають на формування певної екологічної ситуації в регіонах. Такими основними показниками, як свідчить аналіз літературних джерел [1, 9] та власні дослідження автора [3], доцільно вважати: рівень територіального розвитку промисловості, господарське освоєння земель регіонів, густоту населення, сумарну забрудненість природного середовища, загальну захворюваність населення.

У результаті геоінформаційного картографування отримані оцінково-рекомендаційні картографічні моделі, призначені як для широкого використання (класичними для цього кола споживачів способами картографічного зображення традиційної картографії: картограмою, картодіаграмою, локалізованими значками та ін.) (рис. 9 – 13), так і для проведення подальших наукових досліджень та/або прийняття управлінських рішень (класичні карти та карти абстрактних полів, створені способом псевдоізоліній).

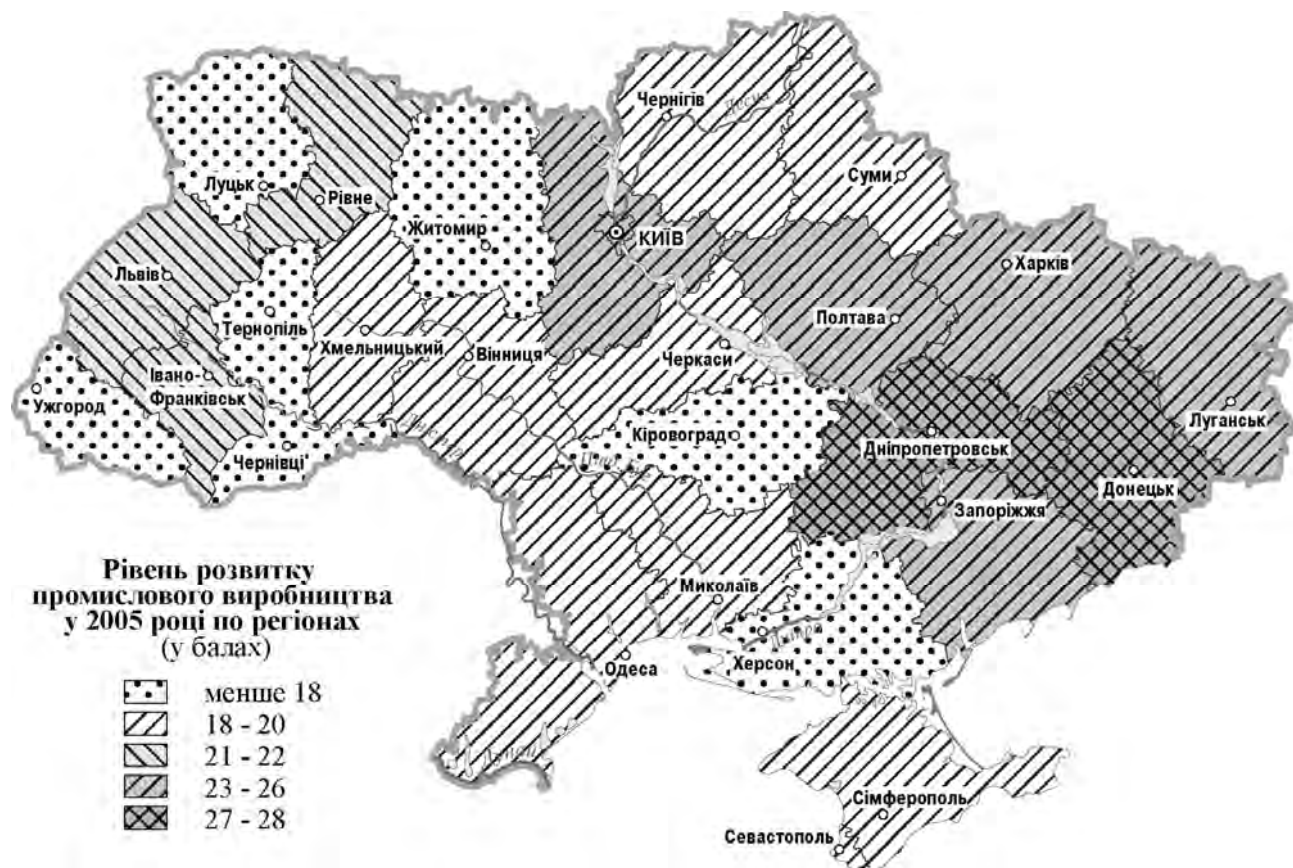


Рис. 9. Україна. Рівень розвитку виробництва промислової продукції.

При розрахунку рівня територіального розвитку в регіоні у балах в процесі геоінформаційного картографування використано показники часток промислової продукції областей у загальній її вартості в країні та у загальному обсязі продукції господарства областей і застосовано дані з електроенергетики, машинобудування та металообробки, чорної та кольорової металургії, паливної, хімічної, лісової, деревообробної, целюлозно-паперової, харчової, легкої промисловості, промисловості будівельних матеріалів (див. рис. 9).

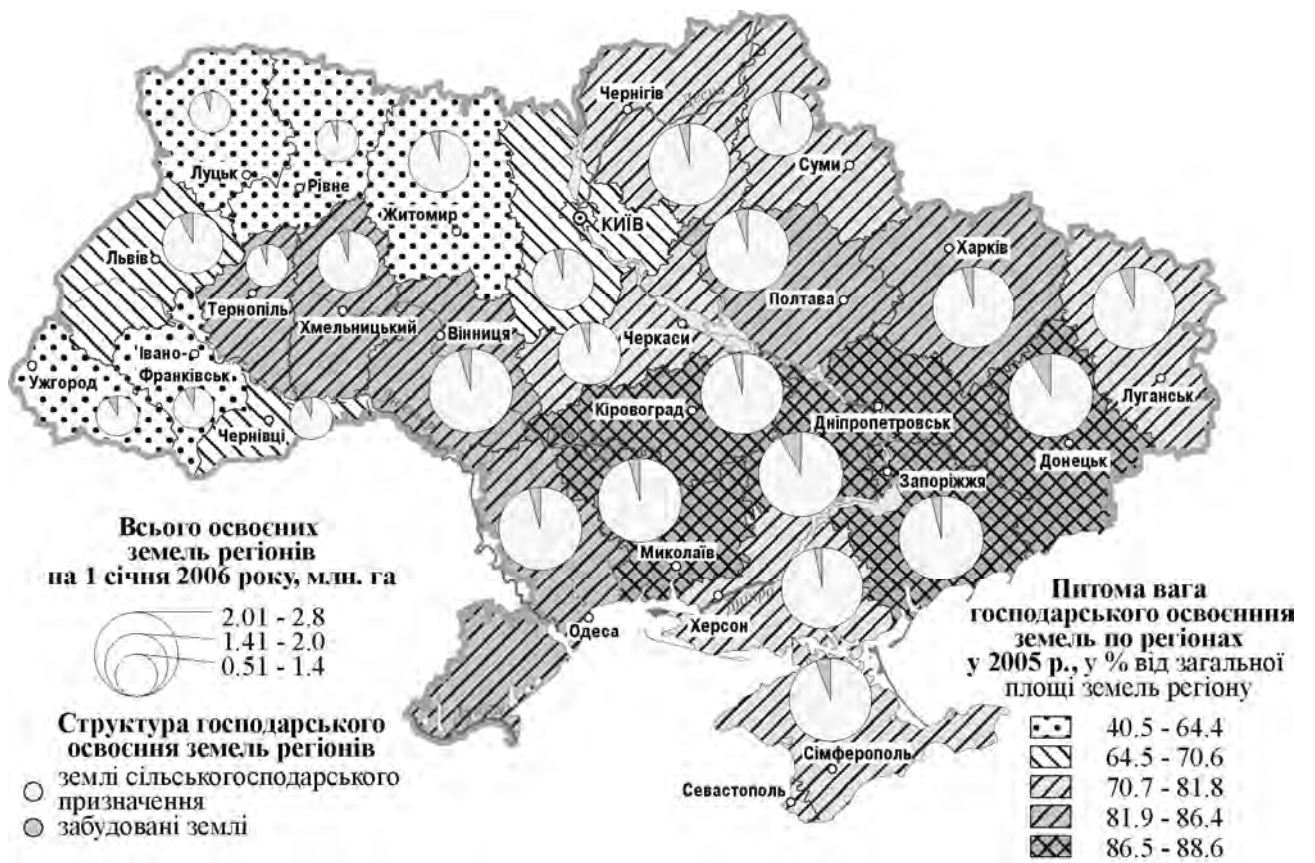


Рис. 10. Україна. Господарське освоєння земель регіонів.

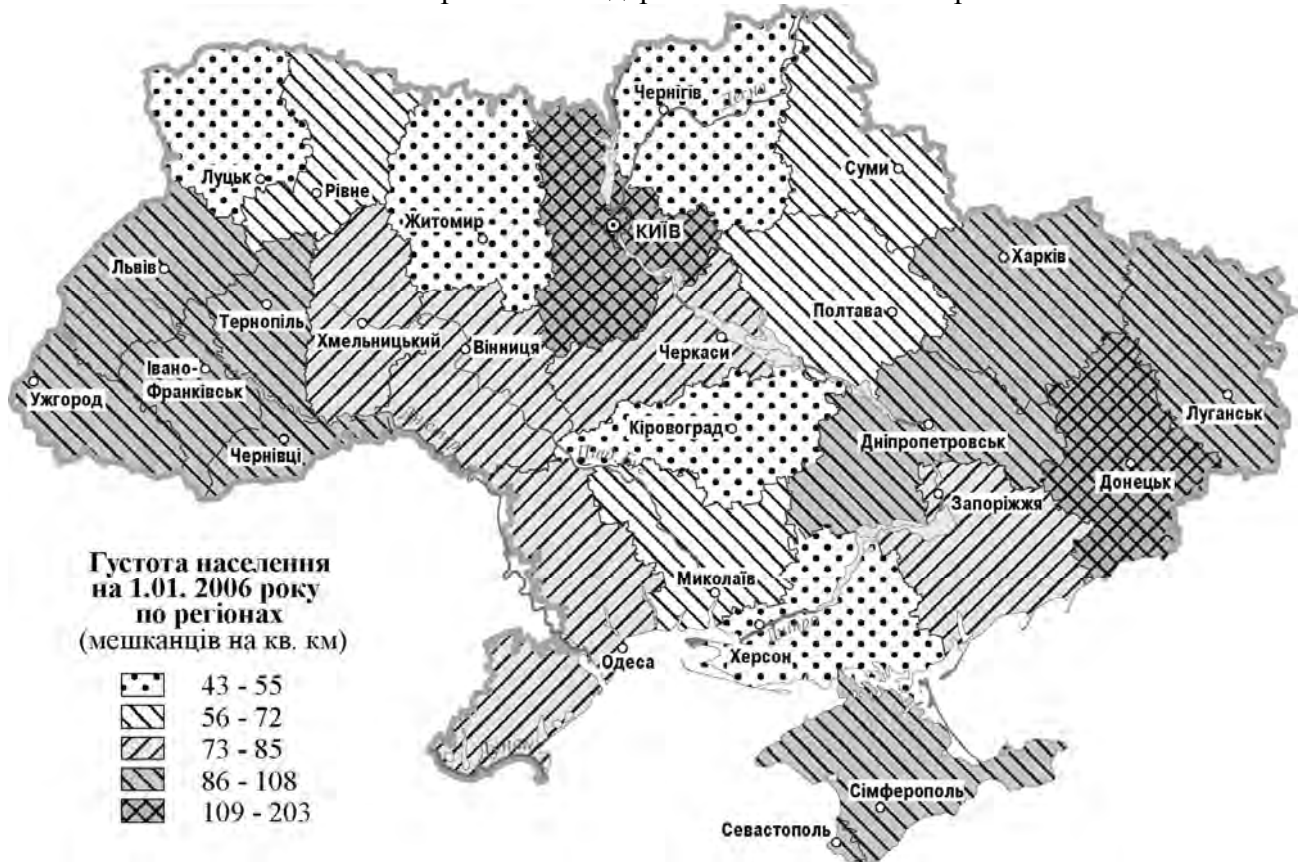


Рис. 11. Україна. Густота населення.

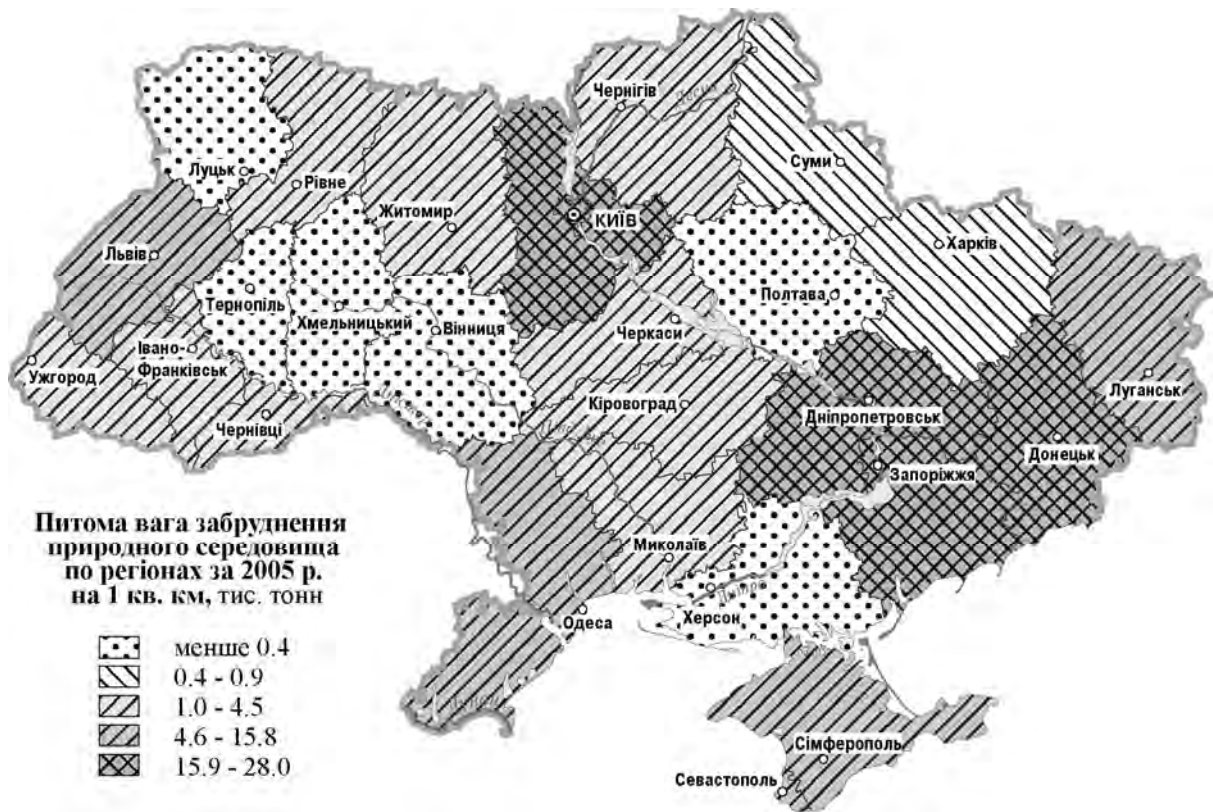


Рис. 12. Україна. Сумарна забрудненість природного середовища.

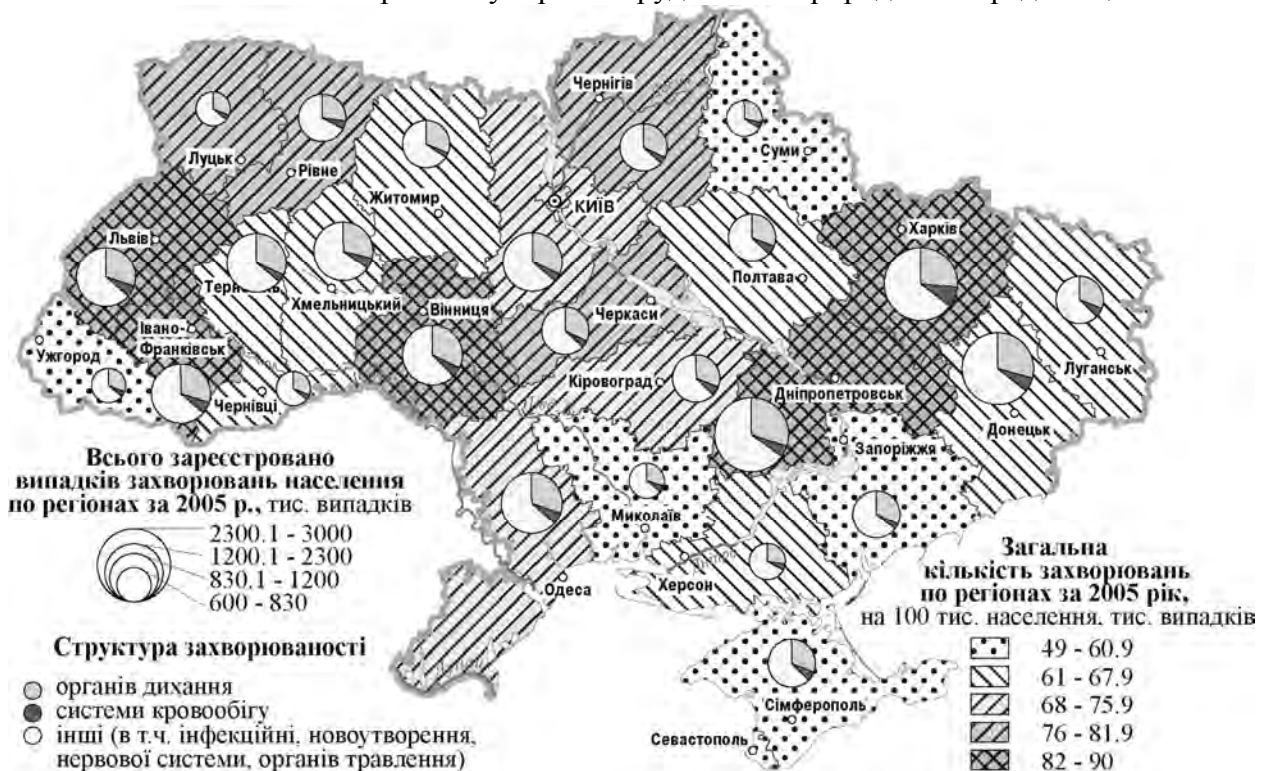


Рис. 13. Україна. Загальна захворюваність населення.

На третьому етапі створюється прогнозна картографічна модель екологічної якості природного середовища (рис. 14) (є прикладом третього типу картографічних моделей – прогнозних, що вказують на стан території дослідження з урахуванням проведених заходів і є картами-висновками, що акумулюють та закріплюють остаточні знання про об'єкт дослідження на основі аналізу і синтезу первинних даних, отриманої на їх основі інформації з урахуванням існуючих теоретичних, методичних та практичних уявлень про дану проблему) у різних варіантах.

Завдання цієї моделі – закріпити остаточні знання щодо дослідження екологічної якості природного середовища регіонів.

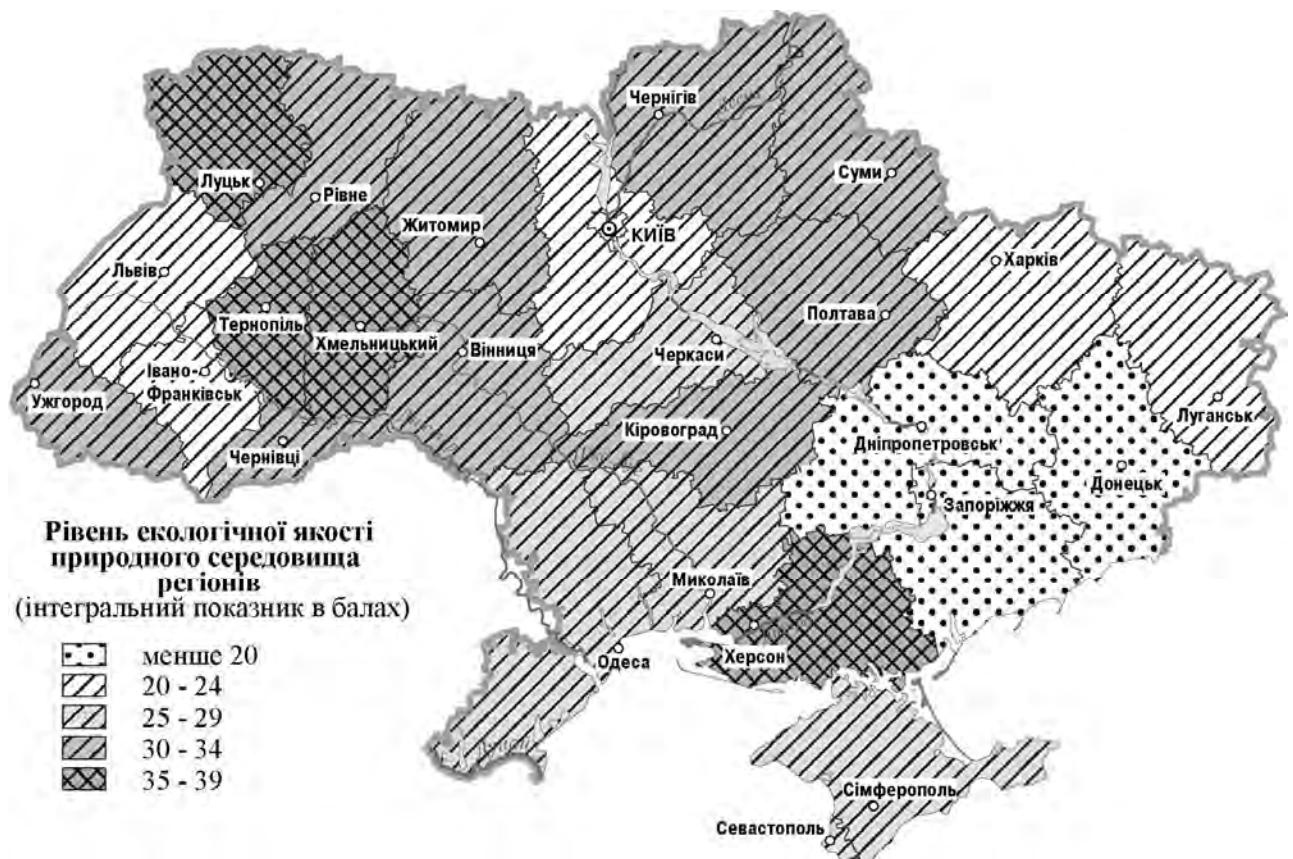


Рис. 14. Україна. Екологічна якість природного середовища.

Особливостями третього етапу є використання можливостей геоінформаційного картографічного моделювання для висвітлення різноманітних аспектів явища, що вивчається. Таким чином представлені: кількісним фоном на основі розрахованого інтегрального показника – рівня екологічної якості природного середовища регіонів – наявний стан об'єкта картографування (див. рис. 14), способом псевдоізолій на основі розрахованих в процесі геоінформаційного картографування показників зміни основного показника – тренда показника екологічної якості природного середовища від середнього рівня (рис. 15), способом знаків руху на основі побудованого відхилення основного показника картографування від середнього рівня – напрямки формування негативних осередків екологічної якості природного середовища (рис. 16), наочне представлення тренда у вигляді тривимірної моделі (рис. 17), що дозволяє всесторонньо дослідити дане явище.

Висновки та перспективи подальших розробок.

В статті сформульовано сутність поняття “геоінформаційне картографування екологічної якості природного середовища” та визначено його завдання і структуру інформаційної бази для державного рівня картографування. Запропоновані етапи геоінформаційного картографування екологічної якості природного середовища з формулюванням визначень різних типів картографічних моделей, що створюються на кожному з них дали змогу створити інвентаризаційні, рекомендаційні та прогнозу (у різних варіантах) картографічні моделі з відпрацюванням обґрунтованої методики геоінформаційного картографування.

Перспективним є розробка прогнозних картографічних моделей для інших визначених територіальних рівнів картографування.



Рис. 15. Україна. Відхилення екологічної якості природного середовища регіонів від середнього рівня .

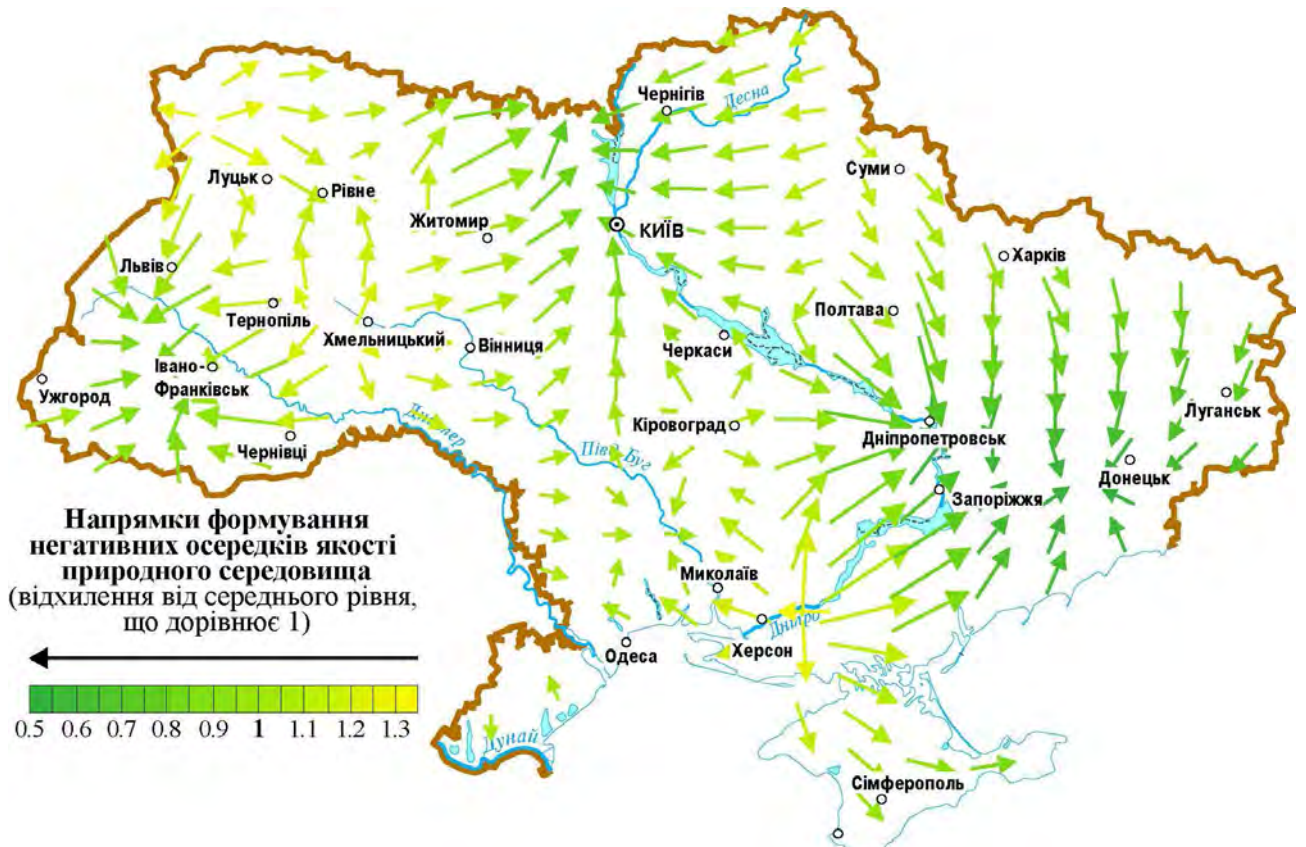


Рис. 16. Україна. Напрямки формування негативних осередків екологічної якості природного середовища регіонів.

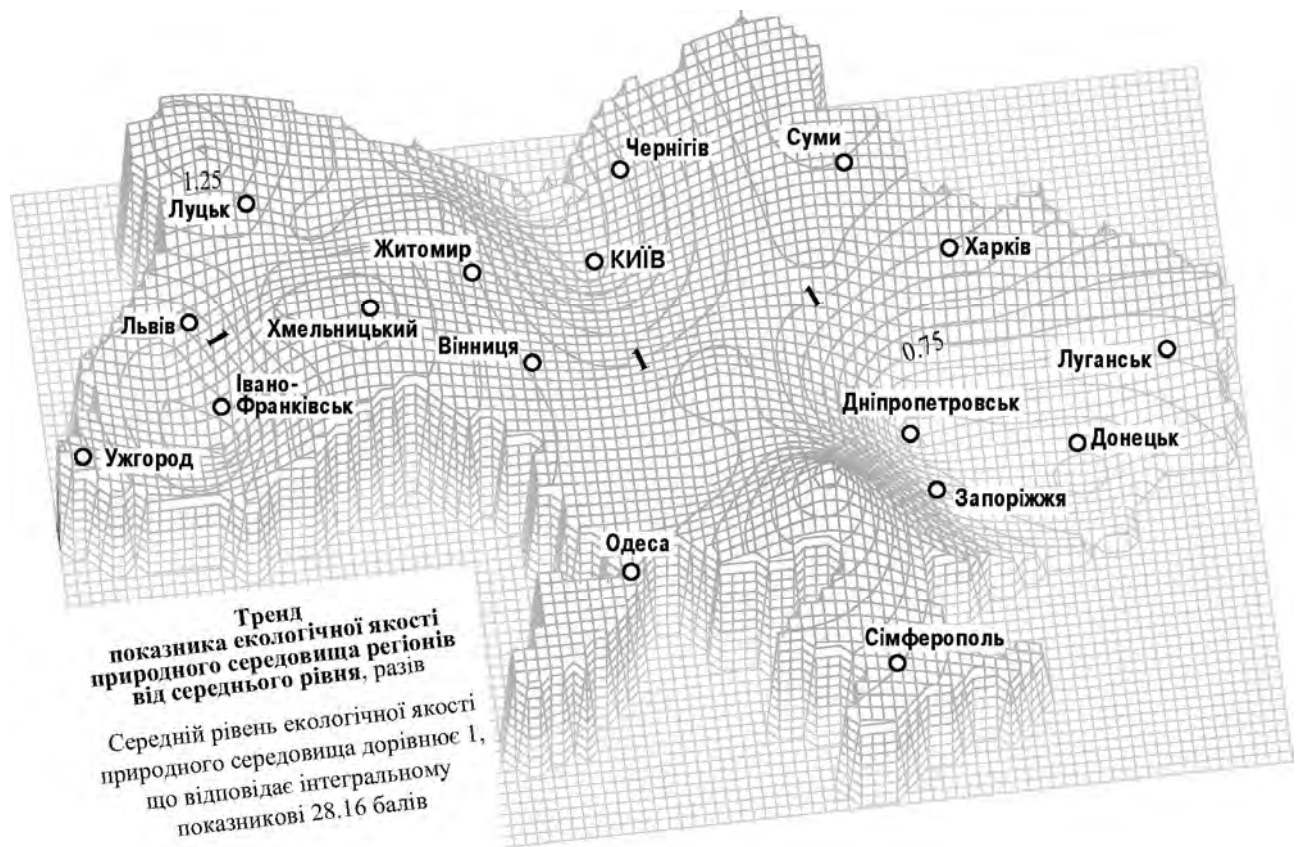


Рис. 17. Україна. Відхилення показника екологічної якості природного середовища регіонів від середнього рівня (тривимірна модель).

Література

1. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія / Барановський В.А. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.
2. Божиліна Е.А. Еколого-географічне картографування / Е.А. Божиліна, Т.Г. Сваткова, С.В. Чистов. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 84 с.
3. Бондаренко Е.Л. Геоінформаційне еколого-географічне картографування / Бондаренко Е.Л. – К.: Фітосоціоцентр, 2007. – 272 с.
4. Востокова Е.А. Екологічне картографування на основі картографічної інформації / Е.А. Востокова, В.А. Суцєня, Л.А. Шевченко. – М.: Недра, 1988. – 223 с.
5. Картографічне дослідження природопольовання: теорія і практика работ / Л.Г. Руденко, Г.О. Пархоменко, А.Н. Молочко [и др.] – К.: Наук. думка, 1991. – 212 с.
6. Козаченко Т.І. Картографічне моделювання / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко. – Вінниця, 1999. – 328 с.
7. Комплексне екологічне картографування: географічний аспект: [учеб. пособие] / под ред. Н.С. Касимова. – М.: Изд-во Московського університету, 1997. – 147 с.
8. Маликов Б.Н. Екологічне картографування: [учеб. пособие] / Маликов Б.Н. – Новосибірськ, 2000. – 54 с.
9. Охорона навколишнього середовища: Монографія / [за ред. Я.Б. Олійника]. – К.: Ніка-центр, 2006. – 264 с.
10. Статистичний збірник "Регіони України". 2006 / [за ред. О.Г. Осауленка]. – К.: Держкомстат України, 2006. – С. 487–507.
11. Стурман В.И. Основы екологічного картографування: [учеб. пособие] / Стурман В.И. – Іжевськ: Изд-во Удм. ун-та, 1995. – 221 с.
12. Шевченко В.А. Геоінформаційна система регіонального екологічного моніторингу / В.А. Шевченко, Е.Л. Бондаренко // Матеріали Міжнародної

конференции [“InterCarto 9: ГИС для устойчивого развития территорий”], (Новороссийск – Севастополь, 25 – 29 июня 2003 г.). – Севастополь, 2003. – С. 426–429.

13. *Шевченко В.А.* Медико-географическое картографирование территории Украины / Шевченко В.А. – К.: Наук. думка, 1994. – 159 с.

Надійшла до редакції 28 лютого 2008 року.