

Методологія річково-басейнового підходу та її реалізація (на прикладі верхнього Дністра). Атласне геоєкологічне картографування річково-басейнових систем



Іван Ковальчук,
д. геогр. наук, професор,
завідувач кафедри геодезії та картографії НУБіП
України.

Структура лекції

- ◆ 1.Методологія, басейновий підхід до досліджень навколишнього середовища
- ◆ 2.Сутність геоекологічного картографування взагалі і картографування РБС зокрема.
- ◆ 3.Актуальність укладання геоекологічних атласів різнорангових РБС.
- ◆ 4.Стан вивчення і вирішення проблеми атласного картографування РБС.
- ◆ 5.Пропонована структура геоекологічного атласу РБС.
- ◆ 6.З нашого досвіду атласного геоекологічного картографування РБС

1.Методологія річково-басейнового підходу та її реалізація (на прикладі верхнього Дністра).

- ✦ **Методологія** (грец. *μεθοδολογία* — вчення про метод) — сукупність прийомів дослідження, що застосовуються в науці;
- ✦ **вчення про методи** пізнання та перетворення дійсності^[1].
- ✦ **Методологія** — вчення про метод діяльності як такий, що включає принципи, методи пізнання і знання, які вона відображає.
- ✦ **Складається з методології пізнання, методології практичної діяльності та методології оцінки (аксіометодології)**^[2].



В основу методології атласного геоекологічного картографування річково-басейнових систем було закладено наступні методологічні принципи:

- 1) картографування окремих елементів природного середовища здійснювалося як моделювання цілісної басейнової геосистеми з урахуванням впливу на нього усіх чинників, тобто з використанням системної методології;
- ❖ 2) при укладанні та генералізації змісту карт РБС забезпечувалося збереження геометричних образів природних геосистем - їх природного малюнку, який має відображає морфологію, генезис і структурні риси картографованих об'єктів та геосистем;
- ❖ 3) розташування картографованих об'єктів РБС на тематичних картах здійснювалося як за координатами, так і з урахуванням їх географічної та індикаційної локалізації;

- ✦ 4) у процесі укладання карт, генералізації об'єктів відображалися різні види зв'язків між природними об'єктами і процесами, між природними і господарськими системами;
- ✦ 5) забезпечувалося об'єктивне відображення на картах меж різного виду між власне природними, між природними та господарськими об'єктами і геосистемами;
- ✦ 6) на усіх етапах укладання карт узгоджувався зміст тематичних карт з географічною основою і між собою;
- ✦ 7) враховувалася і відображалася на картах динаміка природних та антропогенних процесів і тенденції їх розвитку;
- ✦ 8) при укладанні карт геоекологічної тематики враховувалися антропогенні зміни навколишнього середовища і їх вплив на екологічний стан геосистем та їх компонентів;
- ✦ 9) при відображенні стану об'єктів картографування, їх внутрішніх взаємозв'язків і зовнішніх впливів, геоекологічних наслідків використовувалися дані ДЗЗ і геонформаційні технології.

✦ Вихідними матеріалами для дослідження виступали різночасові топографічні і тематичні карти масштабу 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, космознімки супутника Quick Bird, отримані з сервісів Google, дані польових, картометричних і лабораторних досліджень, фондова і статистична інформація, літературні дані тощо.

✦ Технічно роботи виконуються за допомогою програмних пакетів ArcGis 10.2 (розробка ESRI) та ERDAS IMAGINE 9.2.

✦ З їх використанням розроблена структура бази геоданих, її тематичне наповнення.

Басейновий підхід

- ✦ Басейновим підходом до досліджень навколишнього середовища називають сукупність прийомів в географічних та екологічних дослідженнях, в основу яких покладене уявлення про континуальність географічної оболонки, в якій в якості основного інтегруючого фактора виступає водний стік.
- ✦ Згідно з басейновим підходом, просторова структура географічної оболонки представляється системою басейнів різного рангу.
- ✦ Басейновий підхід зручний для балансових розрахунків, де на вході - опади, які випадають на площу басейну, а на виході - річковий стік. В той же час застосування басейнового підходу обмежене в районах з інтенсивними еоловими і карстовими явищами.

2. Сутність геоекологічного картографування (ГК) взагалі і картографування РБС зокрема. 1.

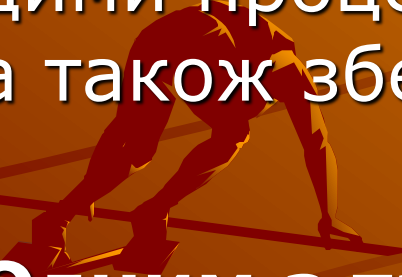
- ✦ Сутність **геоекологічного картографування** зводиться до укладання карт, їх серій, атласів, які відображають геоекологічний стан довкілля і його компонентів та геосистем, його зміни, а також впливаючі на нього природні та антропогенні чинники і зв'язки геоекологічних ситуацій зі здоров'ям населення та станом інших категорій біоти.
- ✦ **Річково-басейнова система (РБС)** – природний геокомплекс (геосистема), обмежений вододілом, який складається з річкової мережі та дренованих нею різнорангових водозбірних басейнів. Основна риса – спрямованість потоків речовин та енергії від вододілу до річища, а в ньому – від витoku до гирла (замикаючого створу).
- ✦ Згідно з ВРД ЄС, **РБС має виступати основною операційною одиницею управління природокористуванням.**

Сутність геоєкологічного картографування. 2

♦ Сутність геоєкологічного картографування РБС полягає у відображенні на серії карт або в атласі параметрів геоєкологічного стану РБС та їхніх компонентів, а також впливаючих на нього умов і чинників, взаємозв'язків ГС з умовами життєдіяльності людини і функціонування екосистем.

3. Актуальність укладання геоекологічних атласів різнорангових РБС

- ✦ В умовах зростання антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище і його компоненти та глобальних змін клімату **виникає потреба у створенні різноманітних „інструментів” управління** цими процесами, забезпечення протидії ним, а також збереженні природного різноманіття.
- ✦ **Одним з таких інструментів може виступати геоекологічний атлас річково-басейнової системи.**



◆ **3. Стан вивчення проблеми атласного картографування РБС.**

- ◆ **Важливим кроком в розвитку атласного екологічного картографування виступає створення в ХХІ столітті серії екологічних атласів:** «Экологический атлас Азовского моря», «Экологический атлас Харьковской области» [10], «Экологический атлас Киева», «Екологічний атлас Дніпропетровської області» [7], «Геоэкологический атлас Москвы», «Атлас. Иркутская область. Экологические условия развития», «Эколого-ресурсный атлас Саратовской области», «Екологічний атлас Львівщини» [8] та ін.
- ◆ **Появляються також екологічні атласи адміністративних районів** («Экологический атлас Раменского района») **та районів у мегаполісах** («Атлас Калининского района г. Санкт-Петербурга»), а також **медико-екологічні атласи** («Медико-экологический атлас Воронежской области»).

◆ **На рівні річково-басейнових систем** також укладаються перші екологічні атласи: «Атлас поверхневих вод басейну Прута (в межах України)» (2009) [21], «Екологічний атлас басейну річки Південний Буг» (2009) [6] та «Бассейн реки Днестр. Экологический Атлас» (2012) [4].

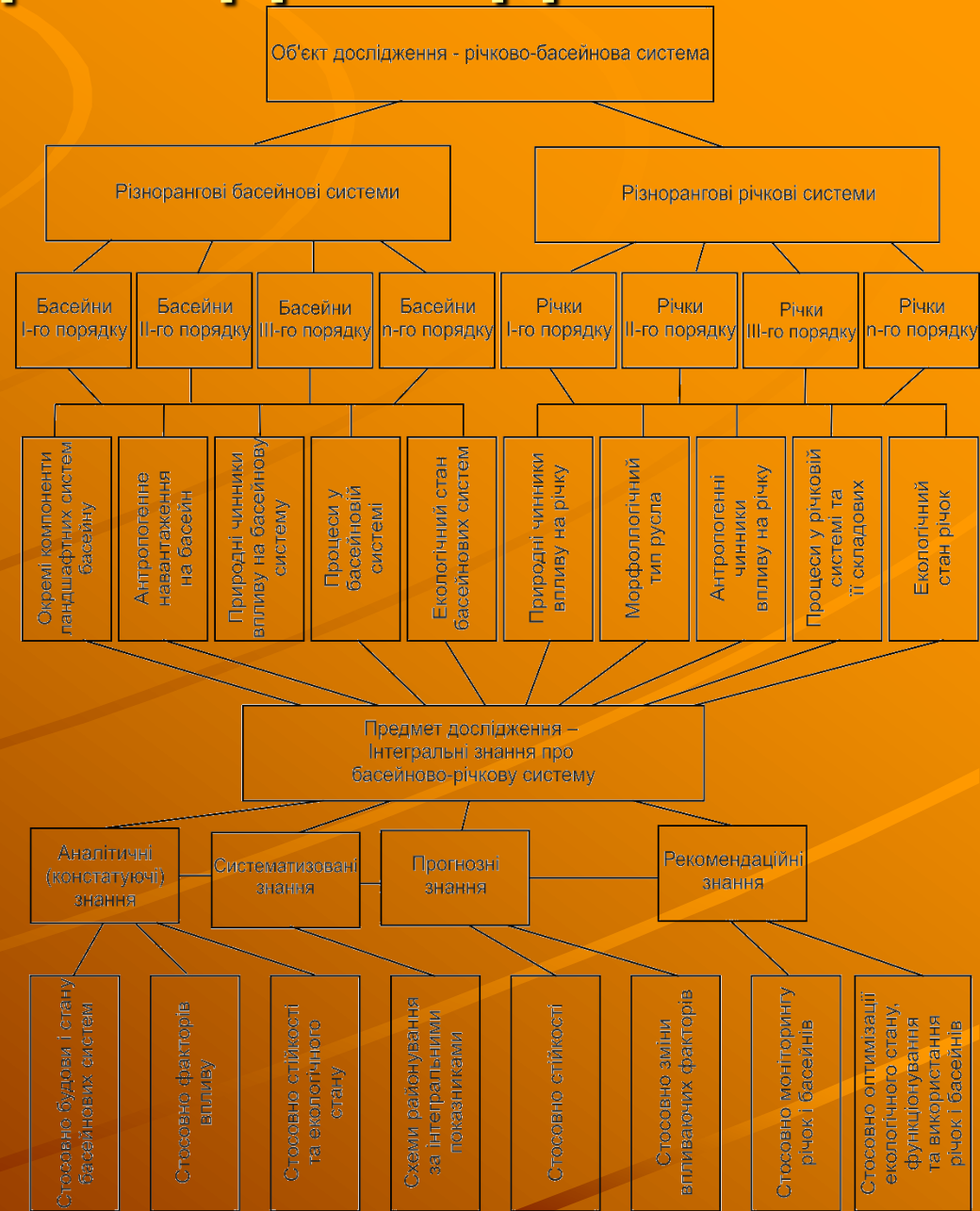
◆ Однак, на наш погляд, **їх структура є пошуковою, а відтак – недосконалою.**

◆ Ця обставина **заставляє працювати над розробкою типової структури Геоекологічного атласу РБС.**

Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт – басейни конкретних річкових систем різних рангів як складних природно-господарських систем з домінуючими аграрними, промисловими, лісогосподарськими, поселенськими та рекреаційними функціями.

Предметом дослідження виступає потенціал геоінформаційних технологій, зокрема геоінформаційного моделювання з метою оцінювання геоекологічного стану басейнової системи та управління природокористуванням в ній.



4. Пропонована структура геоекологічного атласу РБС. 1

◆ Вступ

◆ Розділ I. Фізико-географічне та адміністративно-територіальне положення басейну.

- ◆ 1. Басейн на фізичній карті (регіону, України) – карта, пояснювальний текст, фотографії.
- ◆ 2. Басейн на карті адміністративно-територіального устрою (регіону, України) – карта, пояснювальний текст, фотографії.

◆ Розділ II. Природні умови та господарство річково-басейнової системи як чинники формування її геоекологічного стану.

◆ А. Геолого-геоморфологічні і гідрографічні умови.

1. Рельєф, його властивості:

- ◆ - цифрова модель поверхні водозбору;
- ◆ - висотні ступені РБС (заплава, тераси, схили, межиріччя);
- ◆ - середня висота субводозборів;
- ◆ - гіпсометричний та морфологічний тип водозбору;
- ◆ - крутизна схилів;
- ◆ - середній похил водозборів і їх тальвегів;
- ◆ - експозиція схилів;
- ◆ - вертикальне розчленування рельєфу водозбору;
- ◆ - горизонтальне розчленування поверхні водозбору.

2. Геологічна будова РБС:

- ◆ - корінні відклади та їхні властивості ;
- ◆ - плейстоценові відклади, їх властивості.

3. Тектонічна будова РБС:

- ◆ - площинні та лінійні елементи тектонічної будови;
- ◆ - тектонічні рухи;
- ◆ - неотектонічні рухи.

4. Гідрогеологічна будова:

- ◆ - басейни підземних вод;
- ◆ - глибина залягання горизонтів підземних вод;
- ◆ - модуль підземного стоку.

5. Геоморфологічна будова РБС:

- ◆ - геоморфологічна карта;
- ◆ - коротка характеристика будови рельєфу;
- ◆ - карта сучасних геоморфологічних процесів.
- ◆ - схема геоморфологічного районування;
- ◆ - карта еколого-геоморфологічних ризиків.

6. Гідрографічна мережа РБС:

- ✦ - річки, їх ранг;
- ✦ - гідрографічний поділ басейну на субводозбори;
- ✦ - порядок субводозборів;
- ✦ - густота річкової мережі;
- ✦ - звивистість річок водозбору;
- ✦ - середній похил річок водозбору;
- ✦ - водойми;
- ✦ - болота.

Б. Біотичні умови і чинники.

7. Рослинний покрив РБС:

- ✦ - розміщення лісів;
- ✦ - лісистість басейнів;
- ✦ - розміщення луків, пасовищ;
- ✦ - розміщення окультуреного рослинного покриву;
- ✦ - проективне покриття поверхні ґрунту рослинами.

8. Ґрунтовий покрив та його властивості:

- ✦ - структура ґрунтового покриву;
- ✦ - властивості ґрунтів (вміст гумусу, NPK, гранулометричний склад, протиерозійна стійкість).

9. Тваринний світ РБС.

- ✦ - видове різноманіття;
- ✦ - чисельність, середовищеутворювальна роль.

10. Ландшафтні системи річкового басейну:

- ◆ - реконструйовані натуральні ландшафти;
- ◆ - сучасні антропогенізовані ландшафти.

В. Господарські чинники впливу на геоекологічний стан РБС.

11. Сільськогосподарське освоєння РБС:

- ◆ - частка сільськогосподарських угідь;
- ◆ - частка ріллі (розораність угідь, басейної системи);
- ◆ - структура посівів (посівних площ).

12. Промислове навантаження на РБС:

- ◆ - частка земель під промисловими об'єктами;
- ◆ - структура та обсяги промислового виробництва;
- ◆ - обсяги промислових відходів, викидів і скидів.

13. Поселенське навантаження:

- ✦ - густота населення;
- ✦ - частка площі, зайнята поселеннями (урбонавантаження);
- ✦ - густота поселень.

14. Транспортне навантаження на РБС:

- ✦ - густота доріг;
- ✦ - викиди забруднюючих речовин рухомим транспортом.

15. Водогосподарське навантаження:

- ✦ - частка меліорованих угідь;
- ✦ - розташування гідротехнічних об'єктів.

16. Лісогосподарська діяльність:

- ✦ - вирубка лісів;
- ✦ - створення лісових насаджень.

17. Рекреаційна діяльність:

- ✦ - об'єкти рекреації;
- ✦ - рекреаційне навантаження.

18. Природоохоронна діяльність:

- ✦ - розташування природоохоронних об'єктів;
- ✦ - водо- і ґрунтозахисні заходи;
- ✦ - процесорегулювальні заходи і споруди.

Розділ ІІІ. Кліматичні умови як визначальний чинник геоекологічного стану РБС.

3.1. Температура повітря: (4 – 5 карт)

3.2. Опади: (4 - 5 карт)

3.3. Випаровування: (2-3 карти)

3.4. Вітри: (2 – 3 карти)



Розділ IV. Водні ресурси.

4.1. Стан водних ресурсів:
(22 карти)

**4.2. Використання водних
ресурсів:** (9 -12
карт)



Розділ V. Геоекологічний стан РБС.

- ✦ 48. Мережа моніторингу геоекологічного стану РБС.
- ✦ 49. Екологічний стан поверхневих вод.
- ✦ 50. Екологічний стан ґрунтових (підземних) вод
- ✦ 51. Екологічний стан ґрунтів.
- ✦ 52. Екологічний стан рослинного покриву.
- ✦ 53. Рівень забруднення атмосферного повітря:
 - стаціонарними джерелами;
 - рухомими джерелами.
- ✦ 54. Рівень шумового навантаження у міських і сільських поселеннях.
- ✦ 55. Екологічно небезпечні об'єкти в РБС.
- ✦ 56. Екологічно небезпечні процеси.
- ✦ 57. Гідроморфологічна якість річкових русел.
- ✦ 58. Стан протиповеневих та водоохоронних об'єктів.
- ✦ 59. Природно-заповідні об'єкти, екомережа
- ✦ 60. Медико-географічна ситуація у РБС.
- ✦ 61. Природно-техногенні ризики у РБС.
- ✦ 62. Геоекологічна стійкість РБС.
- ✦ 63. Інтегральна оцінка геоекологічного стану РБС.

◆ **Розділ VI. Прогнозні оцінки змін геоекологічного стану РБС (різної завчасності).**

- ◆ 64. Прогнози змін температури повітря.
- ◆ 65. Прогнози змін опадів.
- ◆ 66. Прогнози змін випаровування.
- ◆ 67. Прогнози змін стоку води.
- ◆ 68. Прогнози розвитку екстремальних процесів (засух, паводків).
- ◆ 69. Прогнози змін запасів водних ресурсів.
- ◆ 70. Прогнози змін геоекологічного стану РБС (водної, ґрунтової, атмосферної, біотичної її складових).
- ◆ 71. Прогнози змін стану землекористування.
- ◆ 72. Прогнози змін соціально-економічної обстановки.
- ◆ 73. Прогнози змін умов проживання населення.
- ◆ 74. Прогнози змін медико-географічних ситуацій.

◆ **Розділ VII. Управління станом РБС та заходи з його оптимізації.**

- ◆ **75. Структура управління РБС і природокористуванням в ній.**
- ◆ **76. Заходи з оптимізації стану і використання водних ресурсів.**
- ◆ **77. Заходи зі зниження ризиків затоплення і підтоплення поселень, угідь і комунікацій.**
- ◆ **78. Заходи, спрямовані на захист ґрунтів від деградаційних процесів і на відтворення їх родючості.**
- ◆ **79. Заходи з оптимізації транспортного навантаження і стану доріг.**
- ◆ **80. Заходи, спрямовані на захист повітряного басейну.**
- ◆ **81. Заходи, спрямовані на збереження біорізноманіття.**
- ◆ **82. Лісовідновлювальні заходи.**
- ◆ **83. Заходи з оптимізації використання мінерально-сировинних ресурсів.**
- ◆ **84. Процесорегулювальні заходи.**
- ◆ **85. Заходи з поліпшення соціоекологічної ситуації.**
- ◆ **86. Заходи з оптимізації медико-географічної ситуації.**
- ◆ **87. Заходи з оптимізації стану природно-заповідного фонду.**
- ◆ **88. Еколого-виховні заходи.**

Висновки.

1. Викладена концепція басейнового підходу до досліджень навколишнього середовища опирається на положення ВРД ЄС.
2. Одним з напрямів запровадження басейнового підходу до управління природокористуванням є створення відповідного інформаційного забезпечення прийняття таких рішень.
3. Таким інструментом може слугувати геоекологічний атлас річково-басейнової системи.
4. Його створення опирається:
на власний досвід роботи на створенням електронних геоекологічних атласів річково-басейнових систем [1, 11, 12, 15, 23];
на досвід виконання дисертаційних досліджень річково-басейнових систем [1, 5, 15, 22];
на результати міжнародних проектів з вивчення басейнів Південного Бугу, Прута, Дністра і Західного Бугу.

◆ **5. Сподіваємося, що запропонована структура геоекологічного атласу річково-басейнової системи буде реалізована на прикладах різнорангових річкових басейнів в різних регіонах України, а створені атласи виступатимуть надійним інструментом моніторингу екологічного стану річково-басейнових систем, управління природокористуванням за басейновим принципом, сприятимуть реалізації програми сталого розвитку нашої держави.**

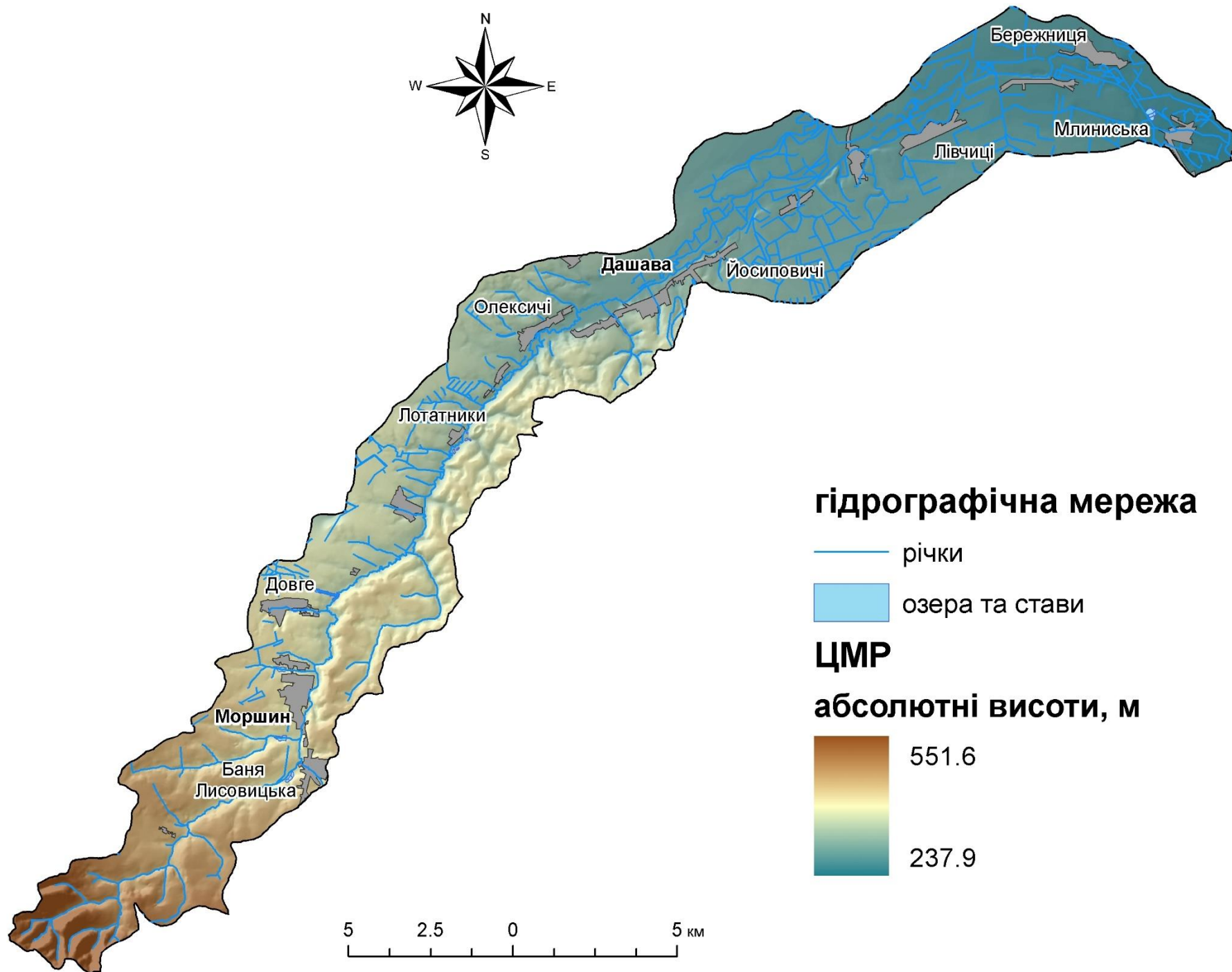
З досвіду створення геоекологічного атласу РБС

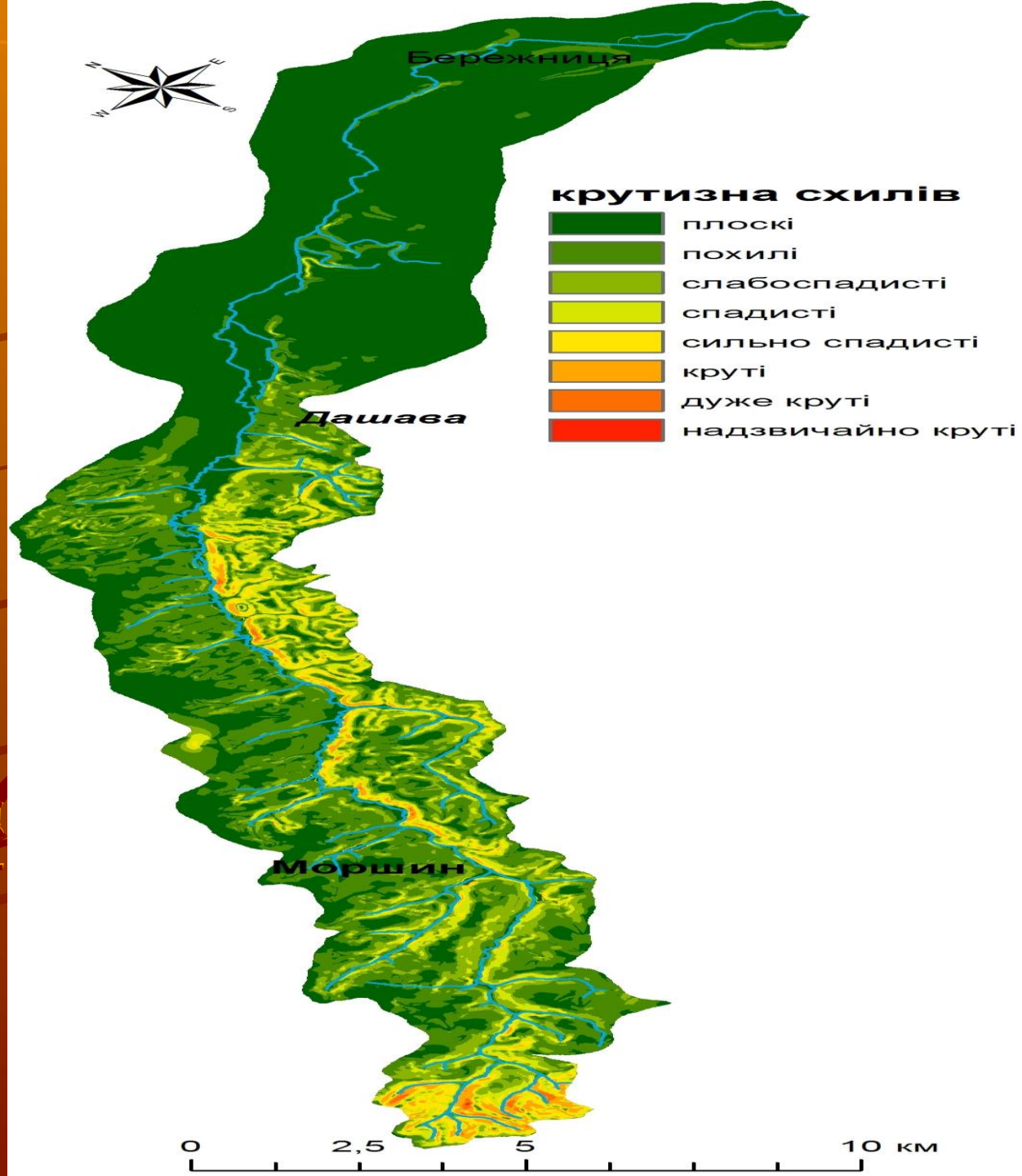
**Вашій увазі пропонується варіант
(вибрані карти)**

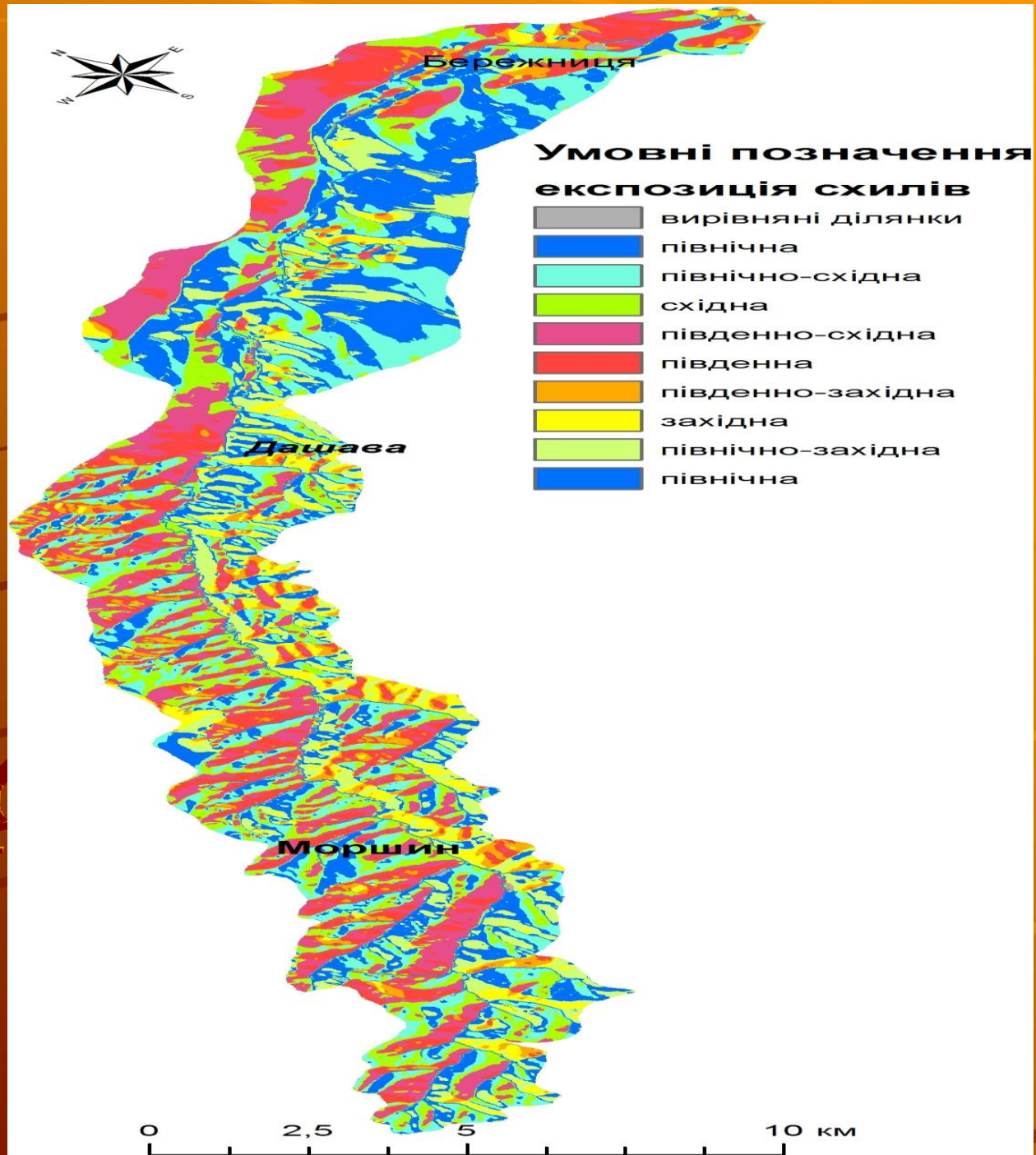
**Геоекологічного атласу РБС
Бережниці**

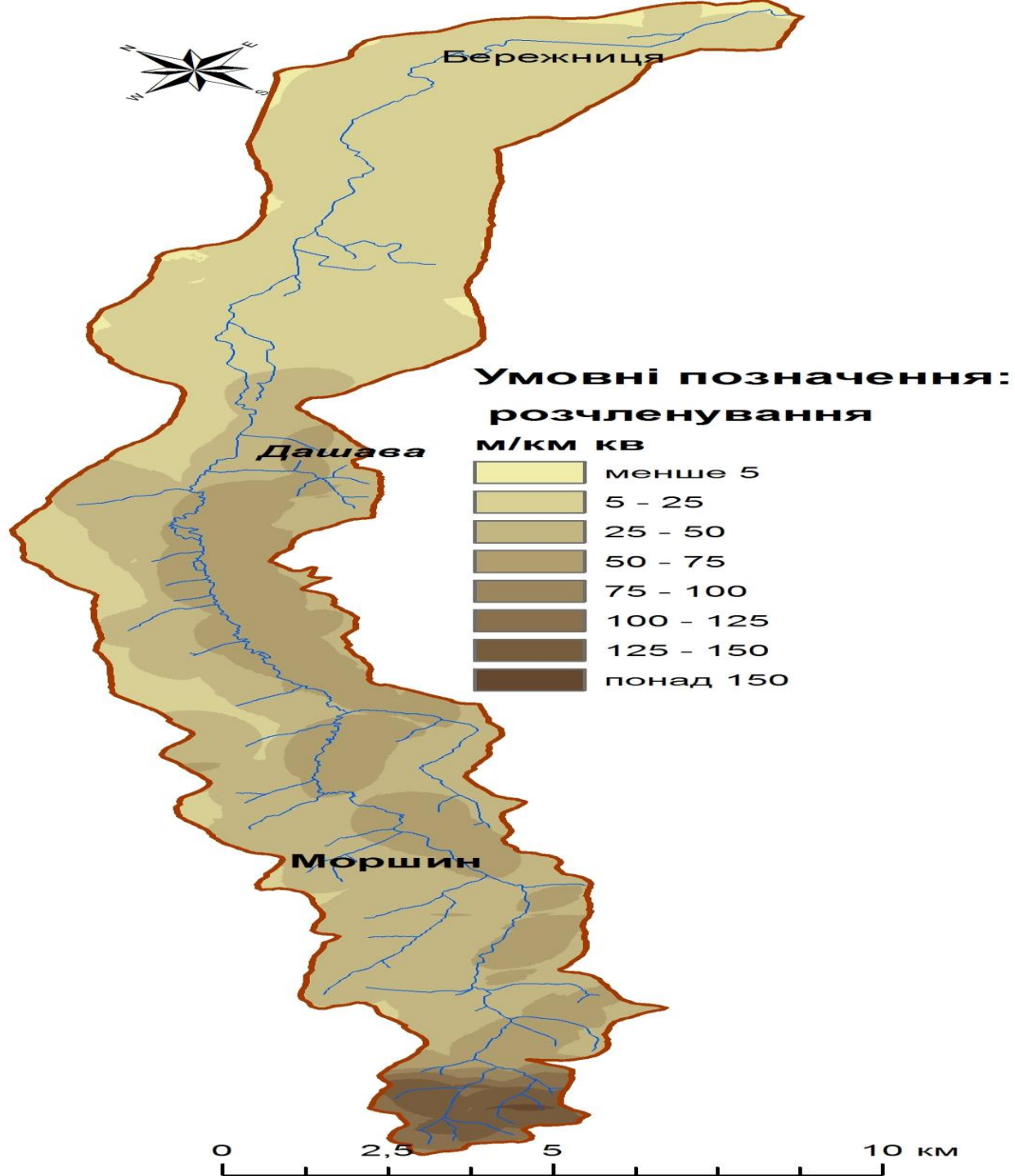
**(автори І.Ковальчук, О.Швець,
Ю.Андрейчук).**

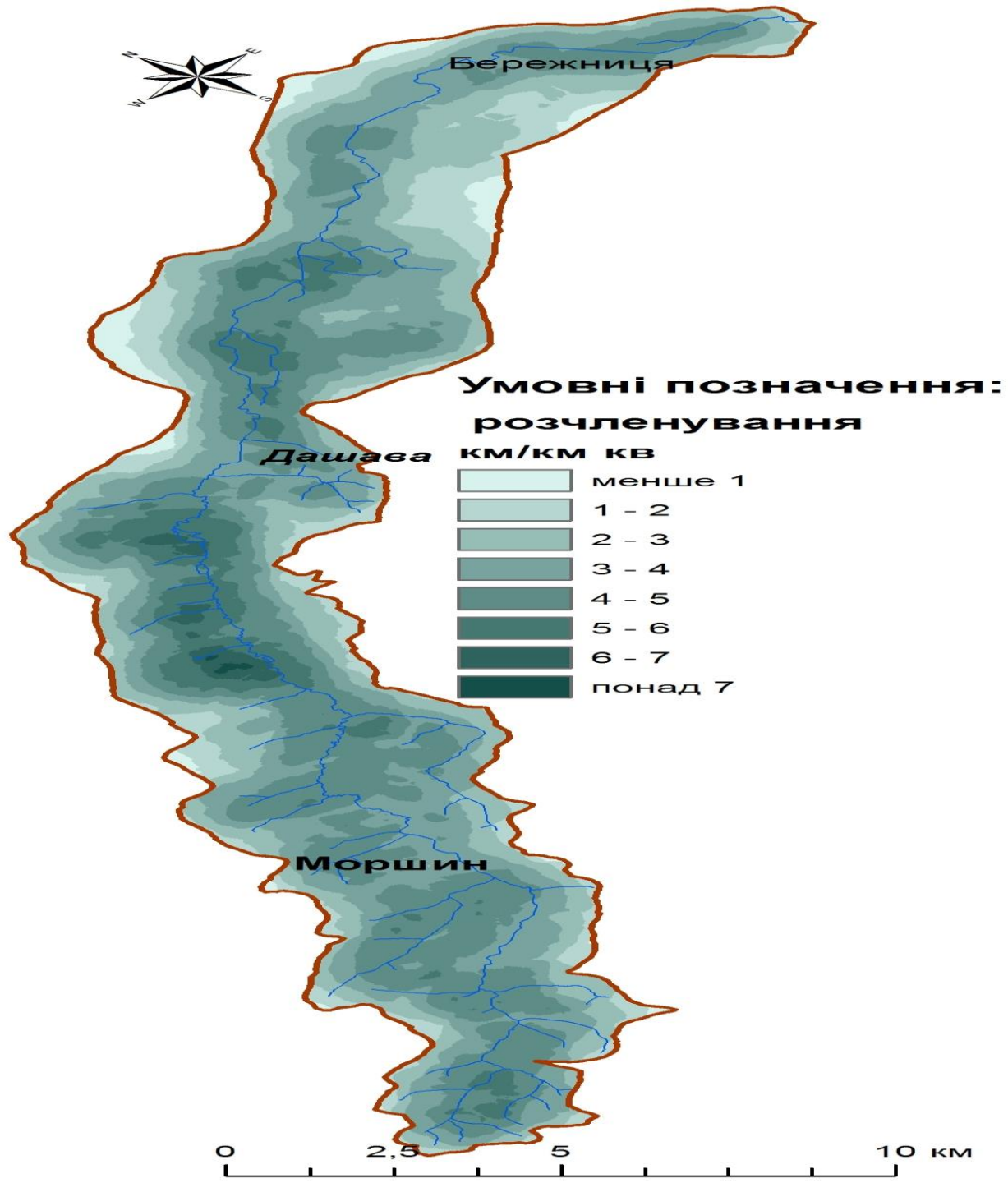


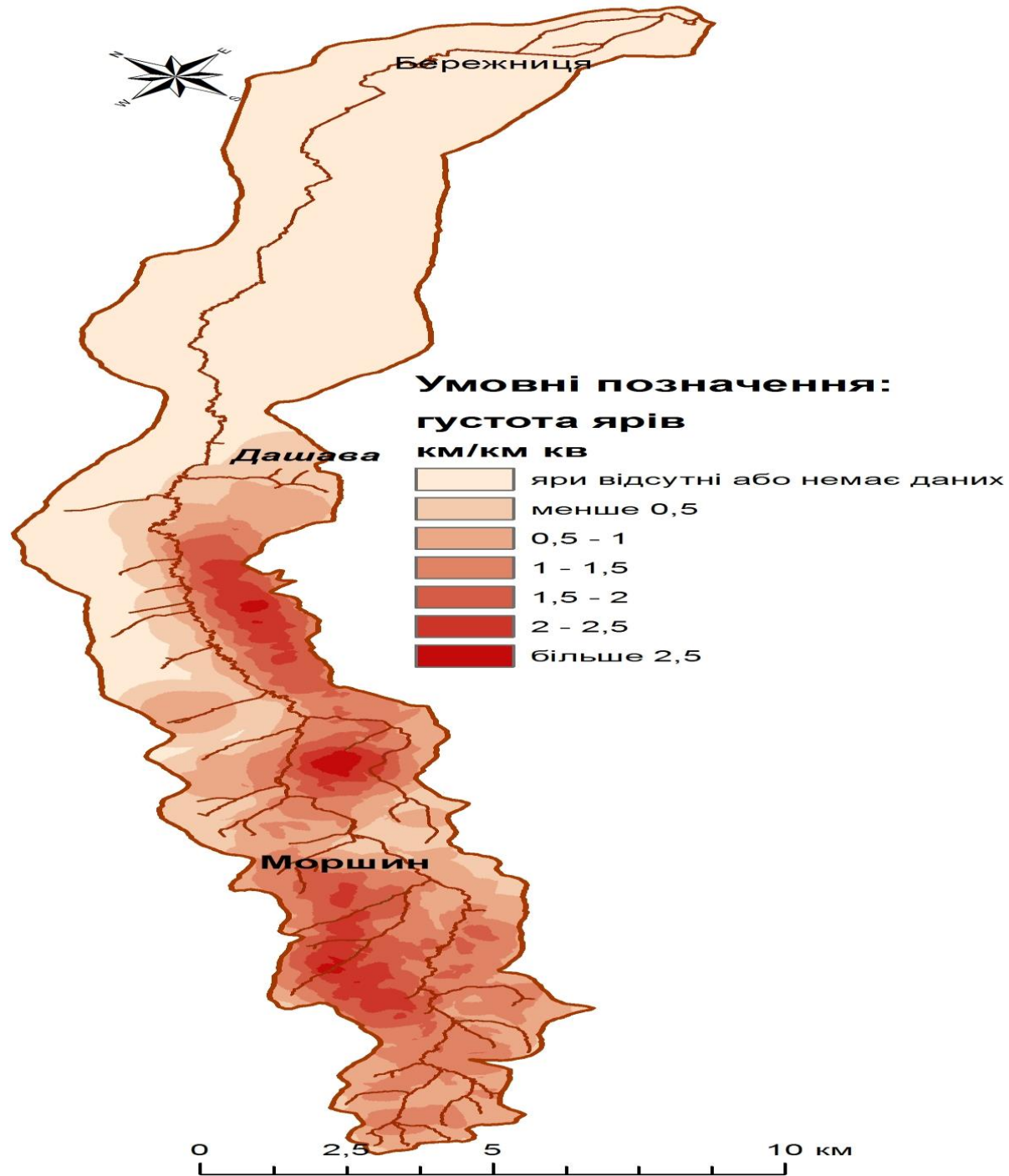


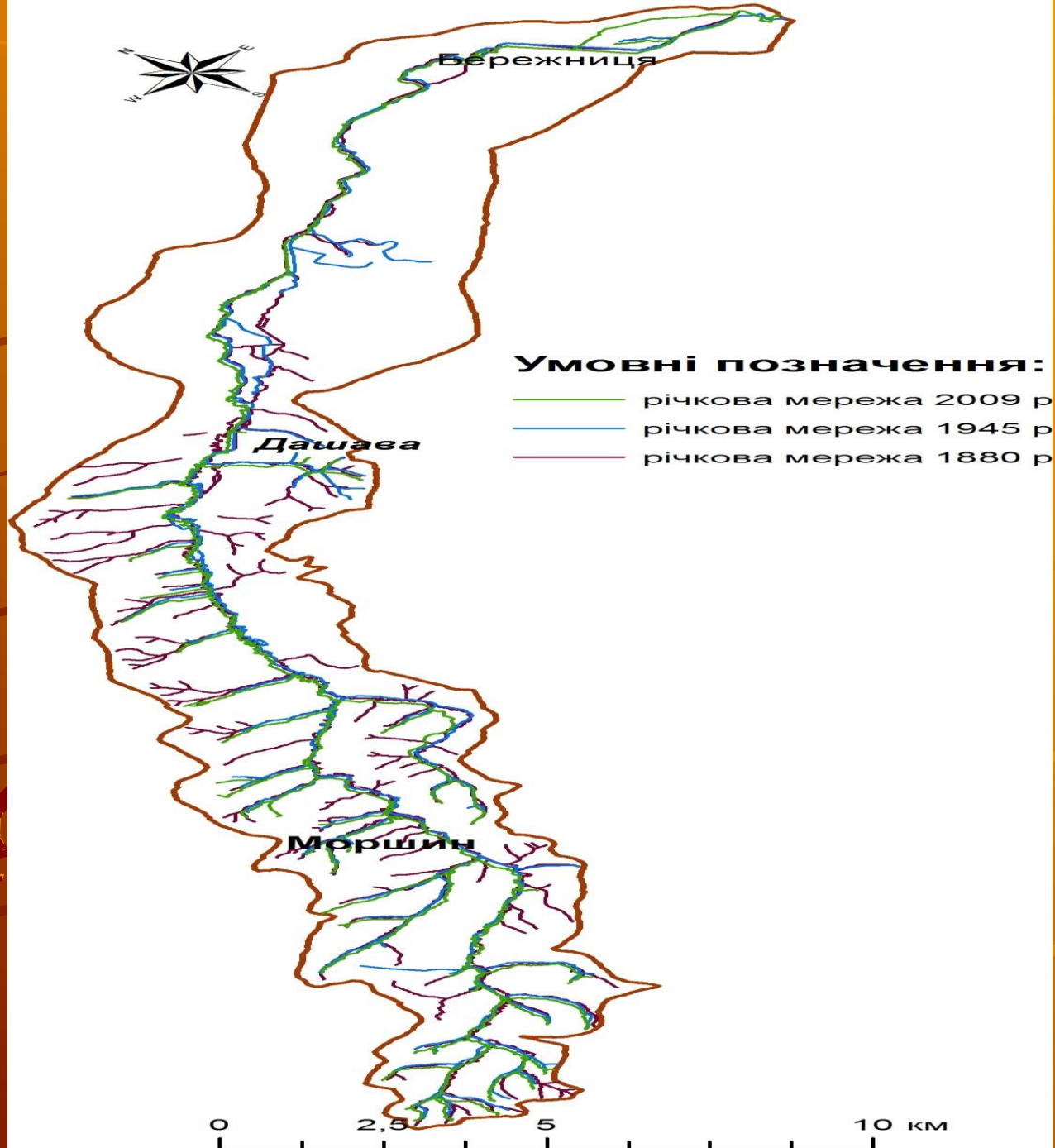


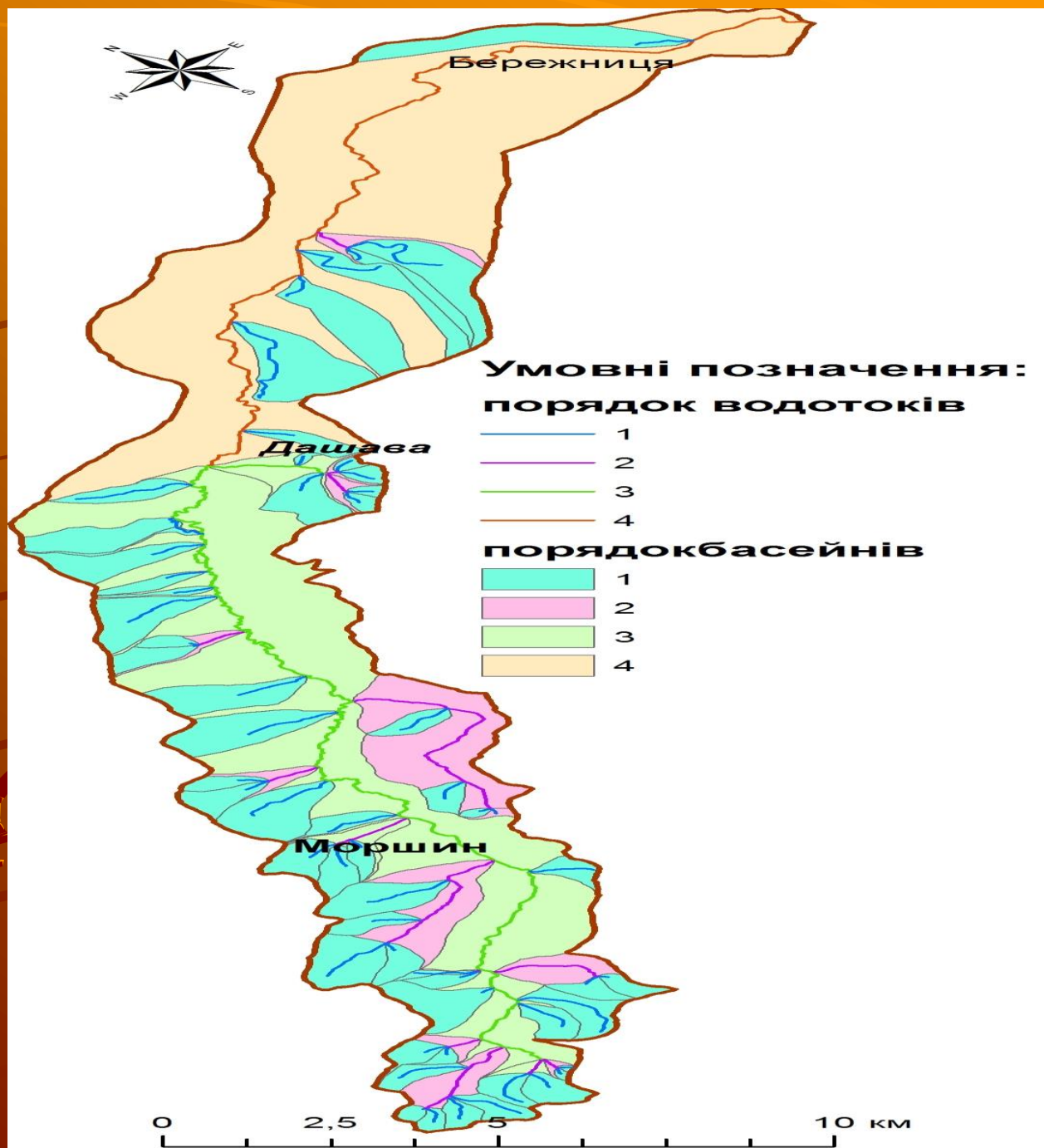


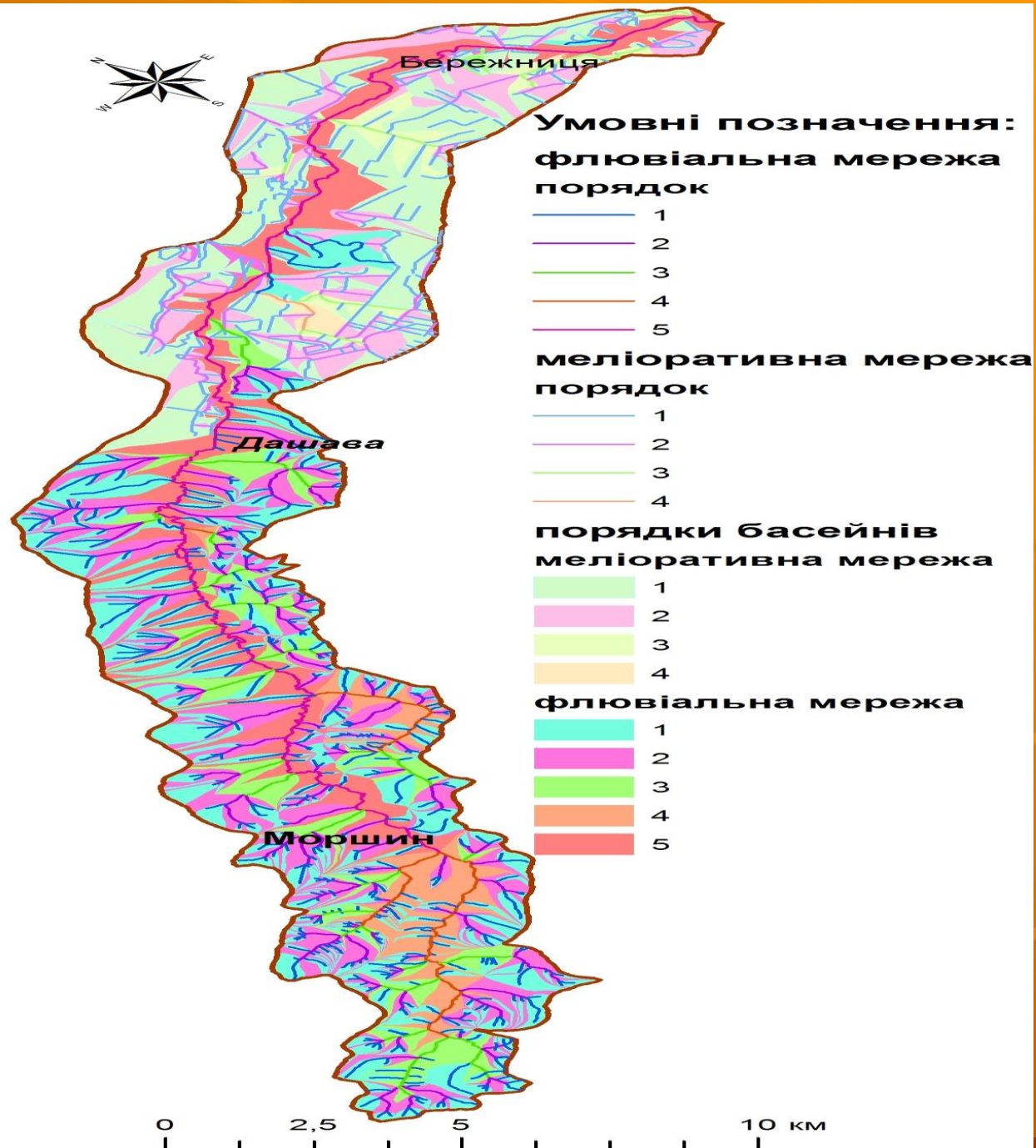


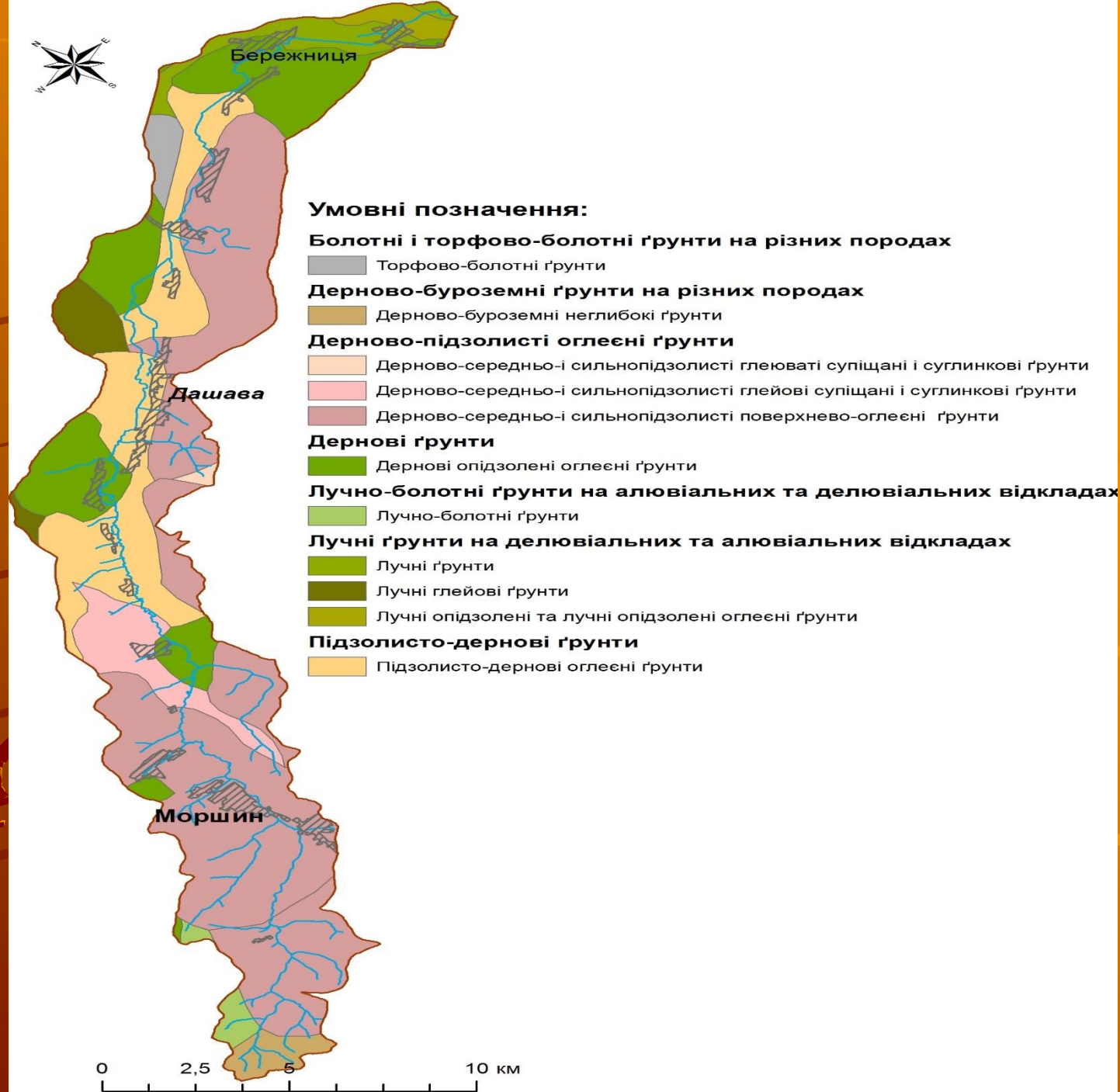


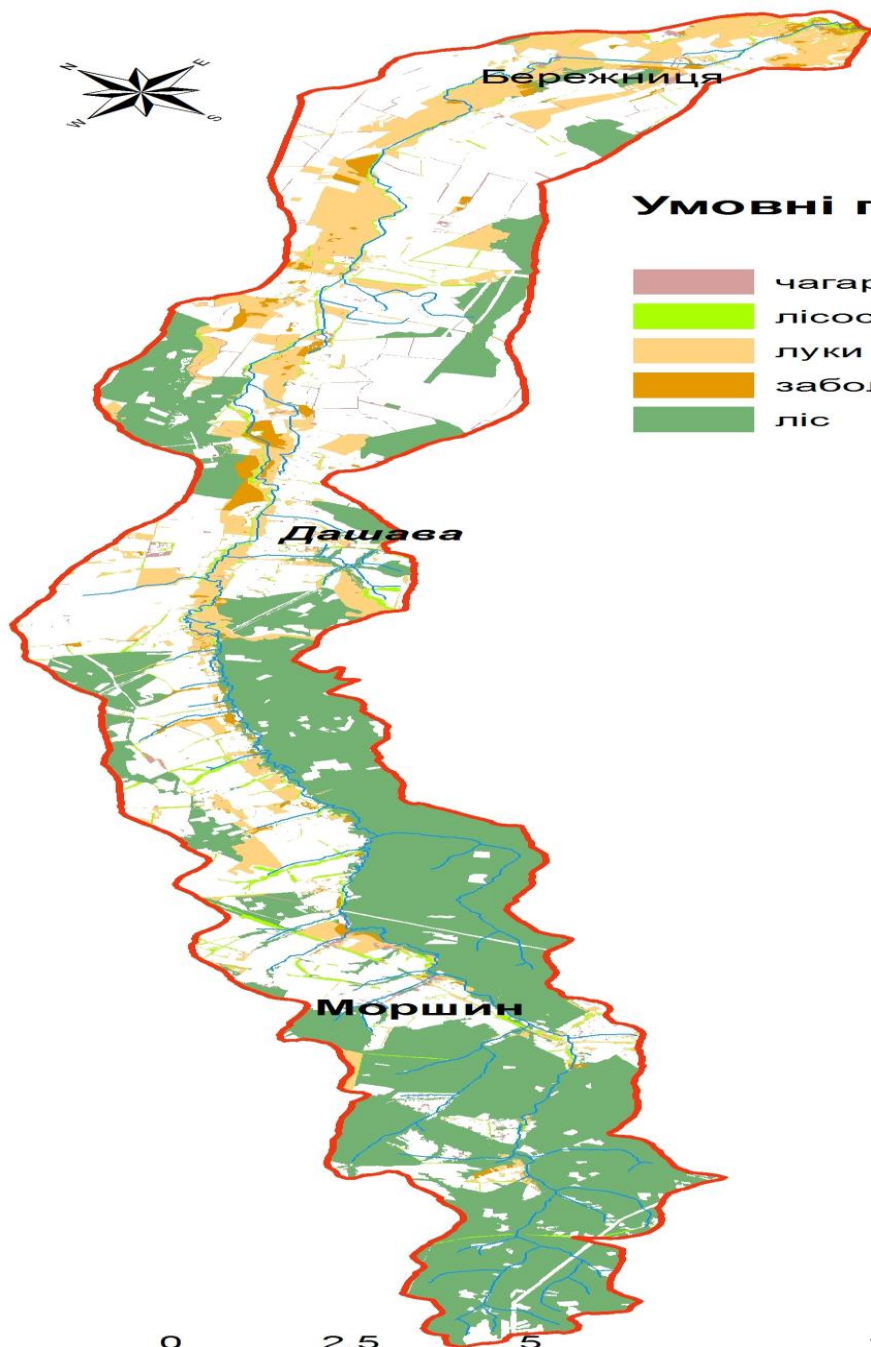








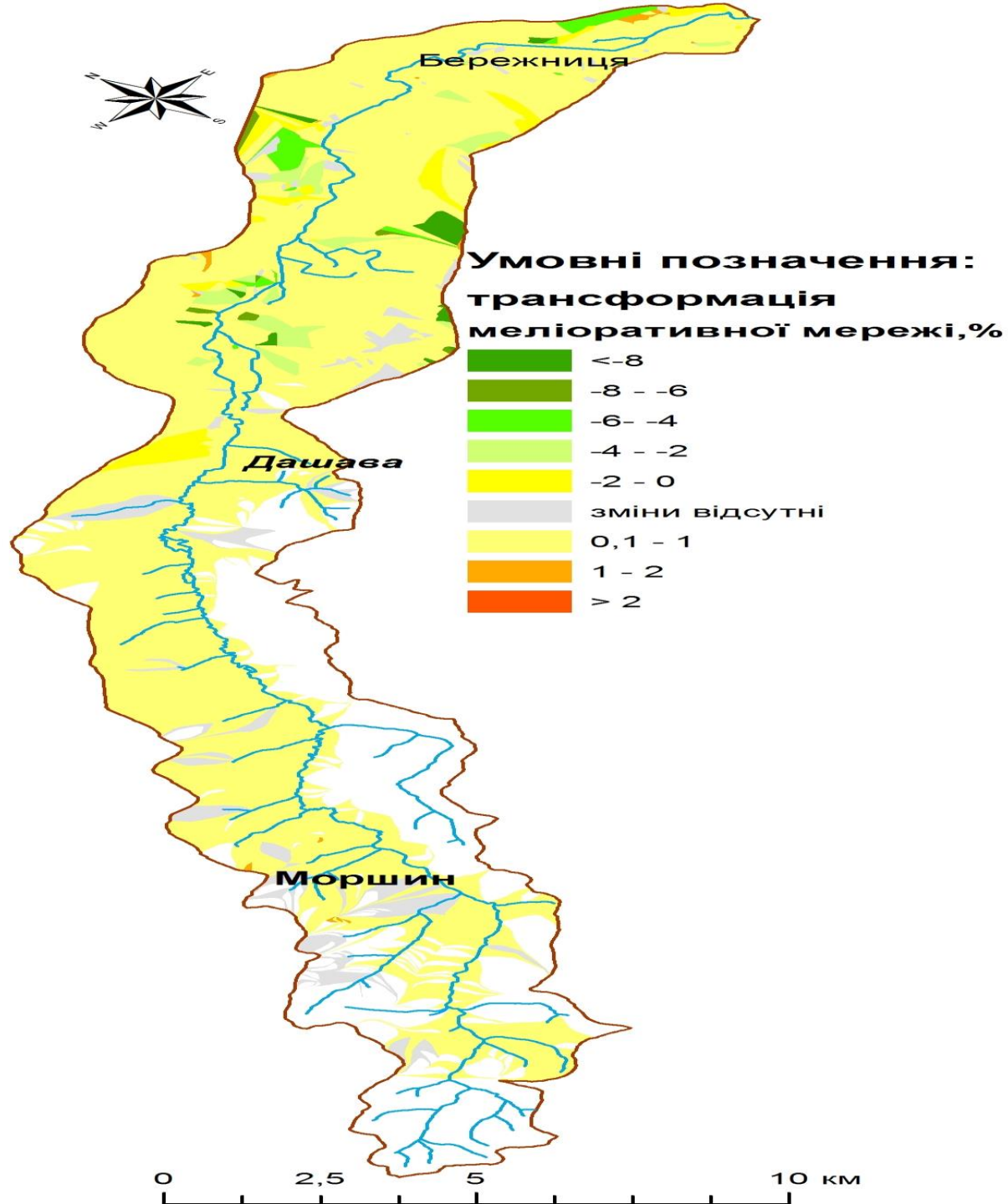


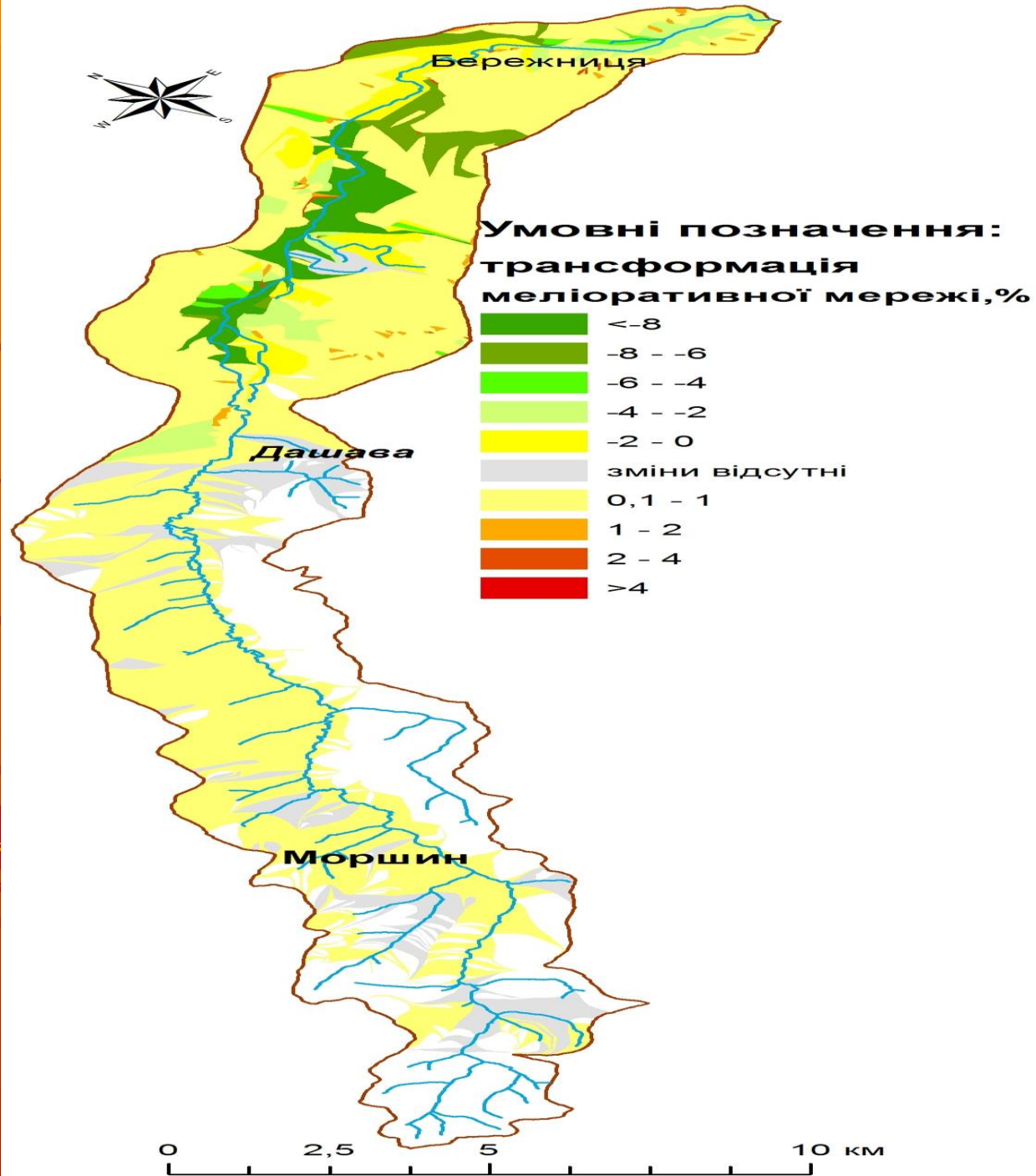


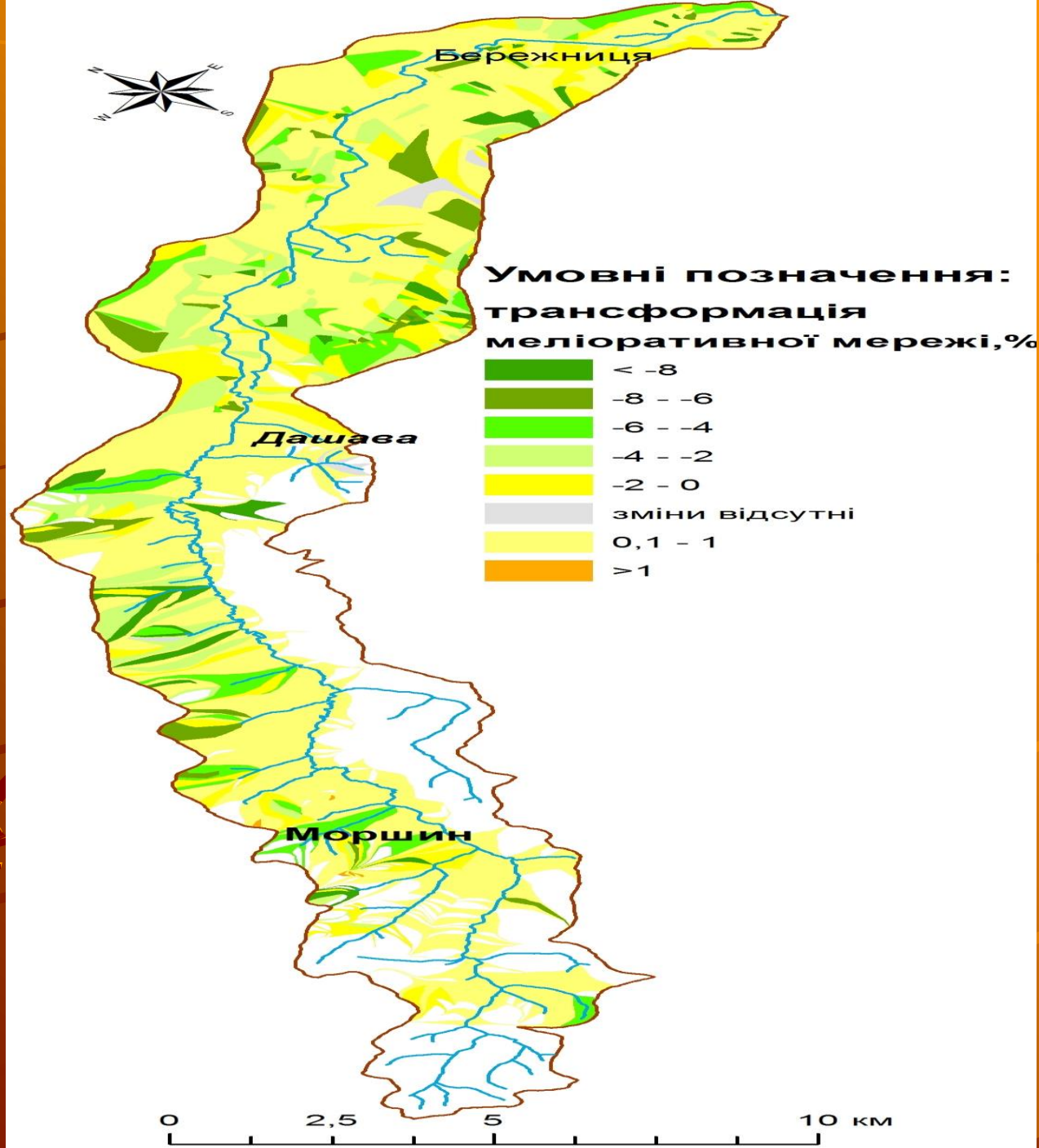
Умовні позначення:

- | | |
|---|-----------------|
|  | чагарники |
|  | лісосмуги |
|  | луки |
|  | заболочені луки |
|  | ліс |

0 2,5 5 10 км

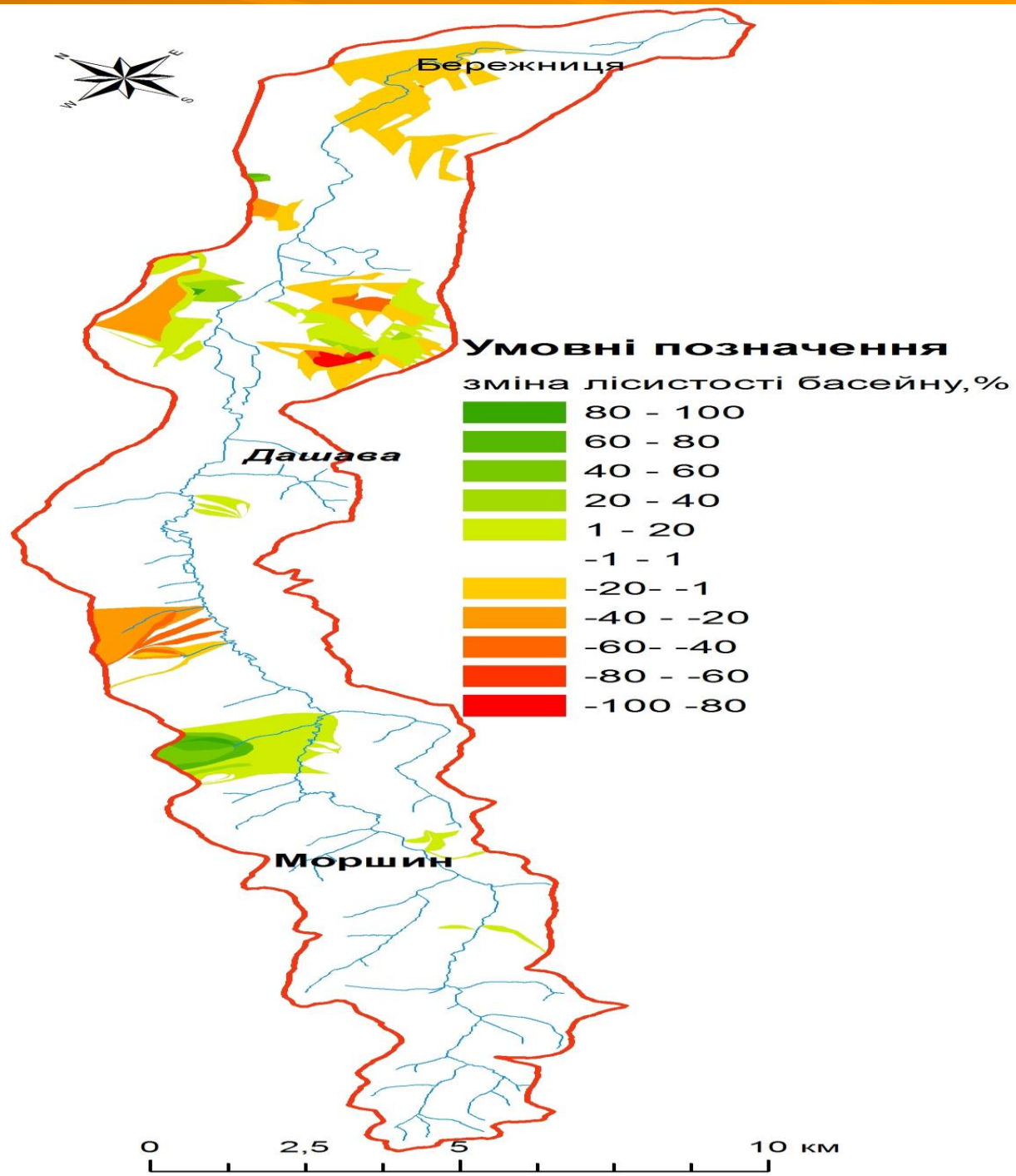


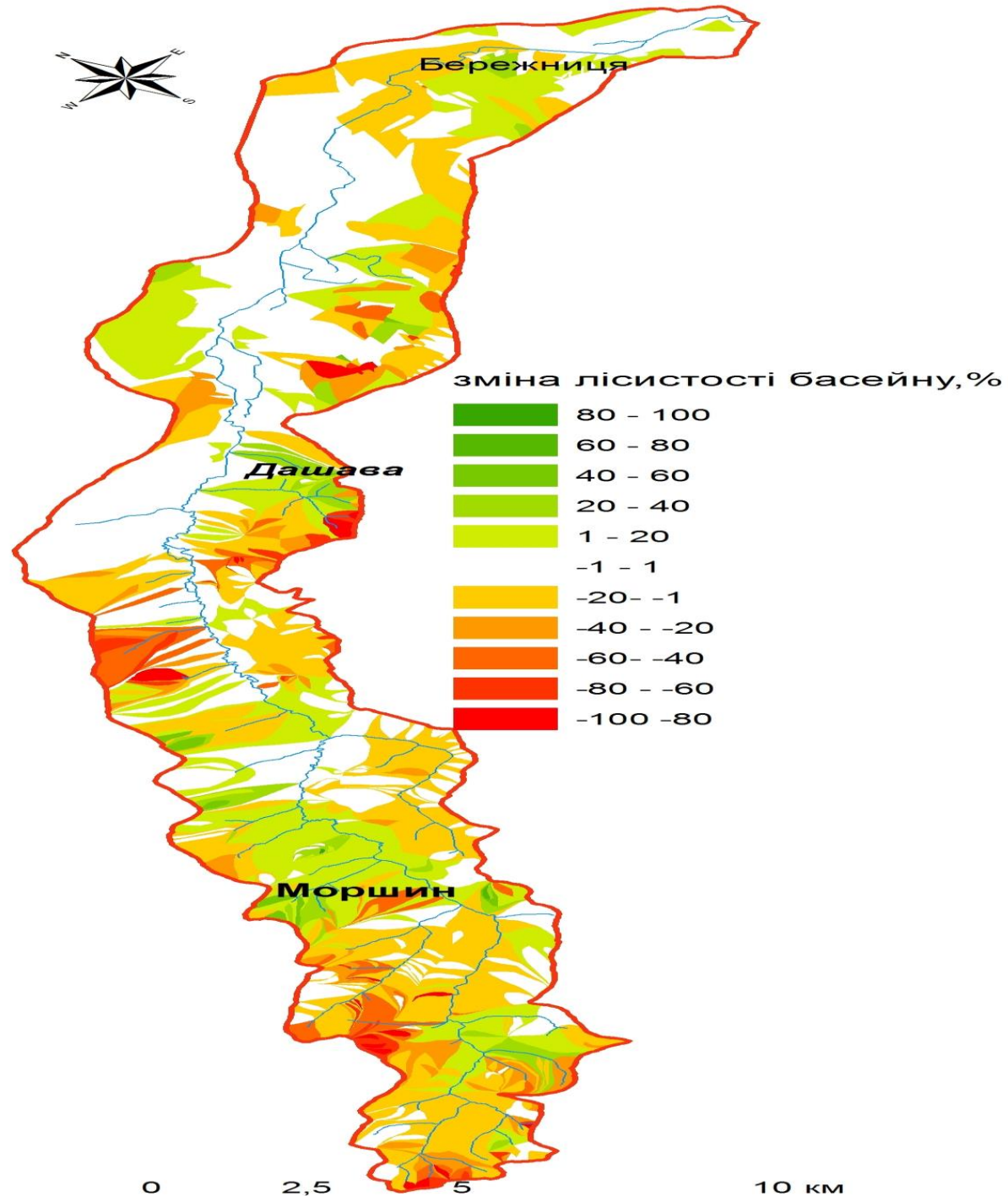


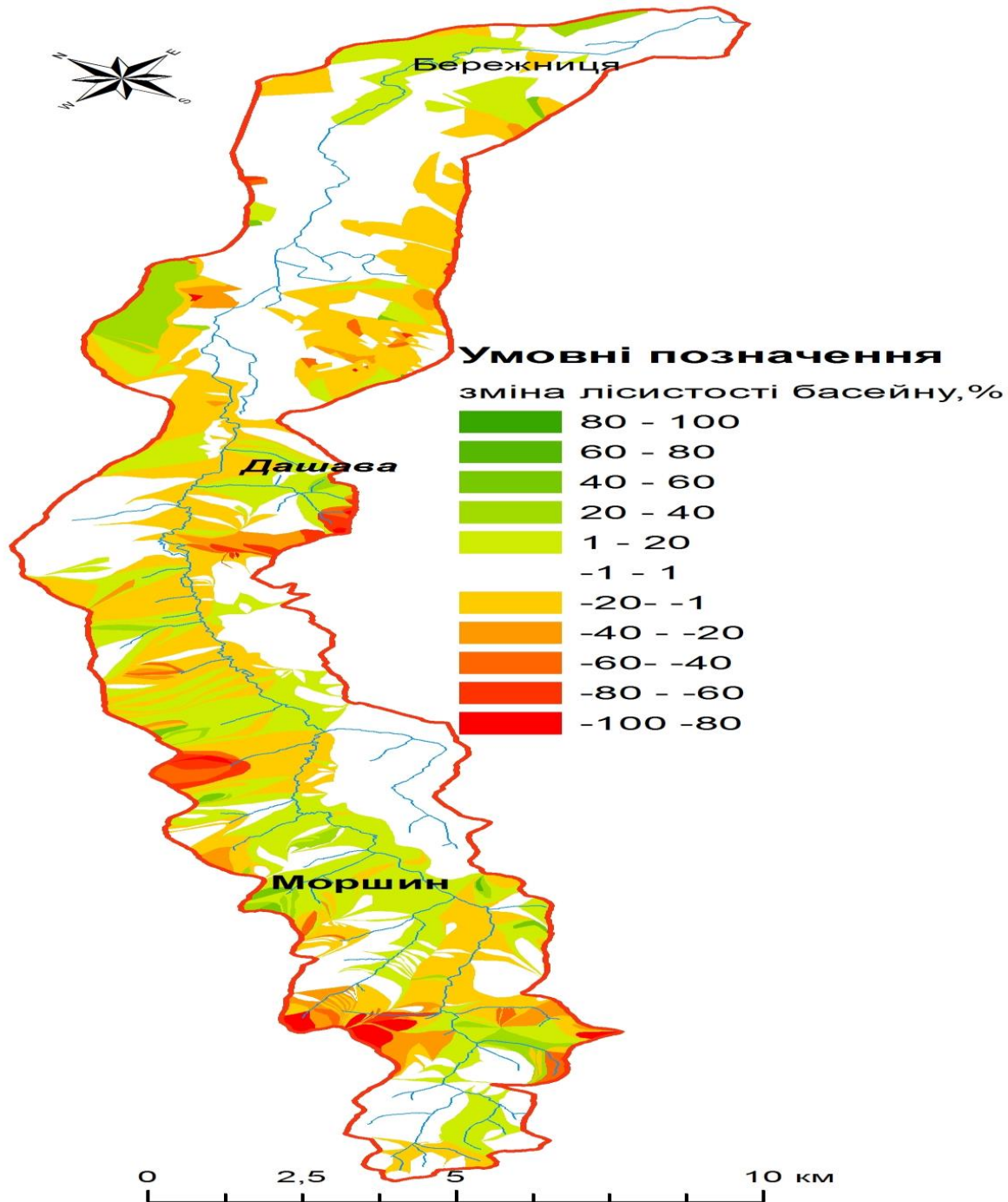


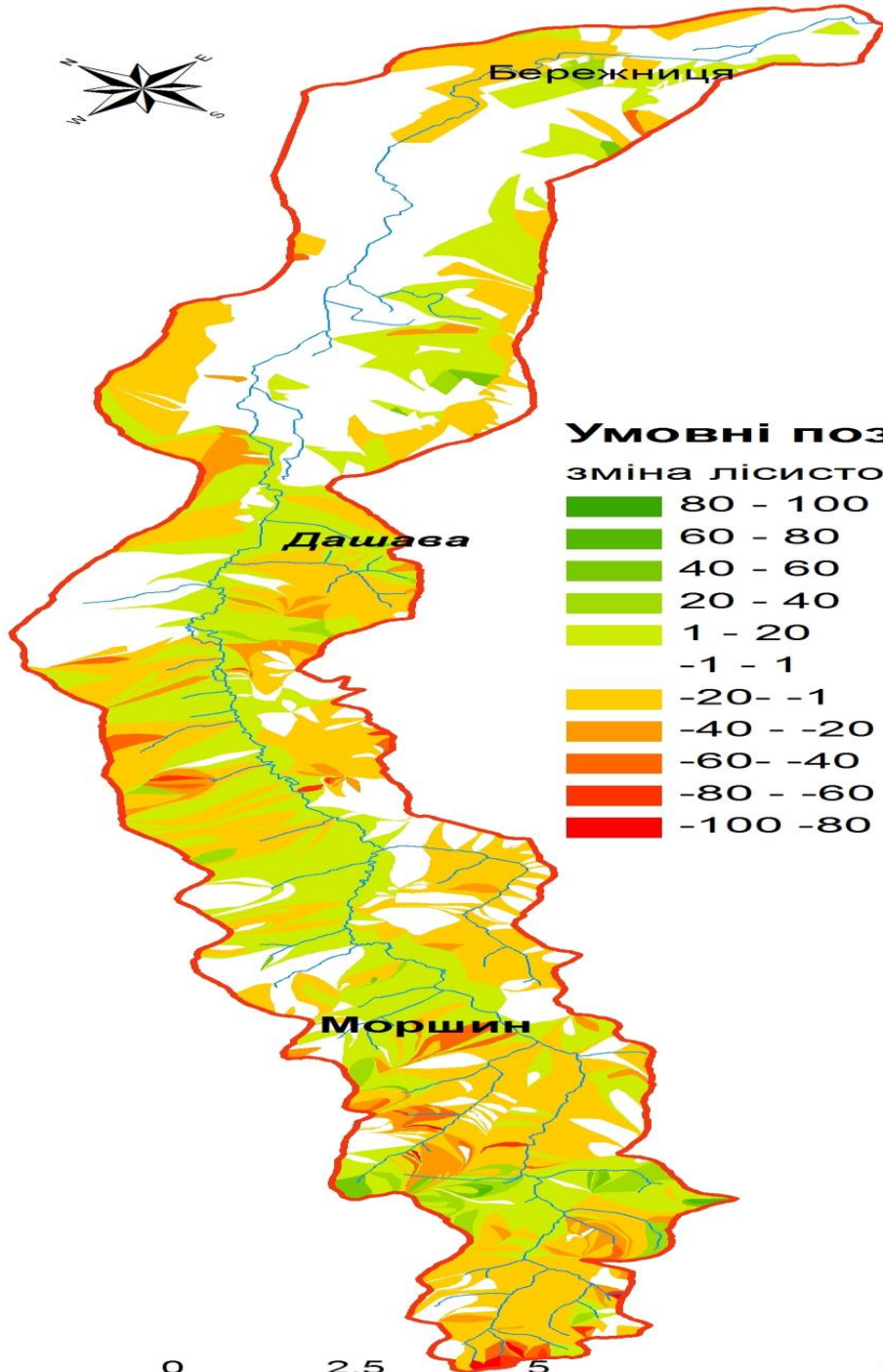
0 2,5 5 10 км





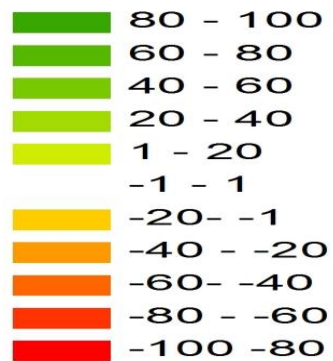






Умовні позначення

зміна лісистості басейну, %



Умовні позначення:

землекористування

землі технічної інфраструктури і транспорту

- залізничні шляхи
- дороги
- для виробництва та розподілення електроенергії
- для водозабезпечення та очищення стічних вод
- для видалення відходів

землі с/г призначення

- рілля під паром
- рілля
- луки, сіножаті, пасовища

землі під водними об'єктами

- болота
- річки
- канали
- стави, озера
- стариці

лісові угіддя

- чагарники
- не вкриті лісовою рослинністю
- вирубки давні
- вирубки сучасні
- просіки
- рідколісся
- лісосмуги
- ліс

землі під господарськими об'єктами

- фермерські господарства
- кар'єри
- відстійники
- території без рослинного покриття
- промислові території

землі під селищними об'єктами

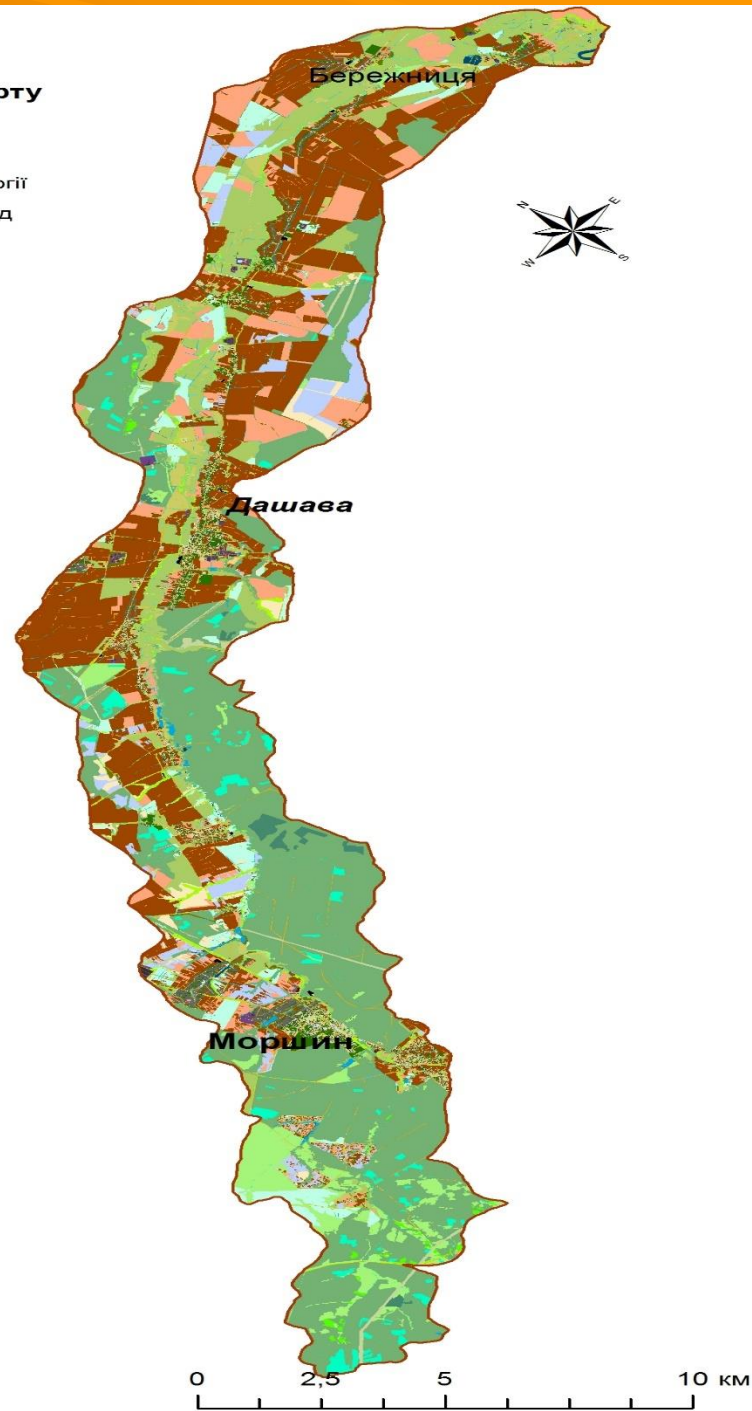
- території із штучним покриттям
- житлова забудова
- будинки
- сади
- цвинтарі
- двори

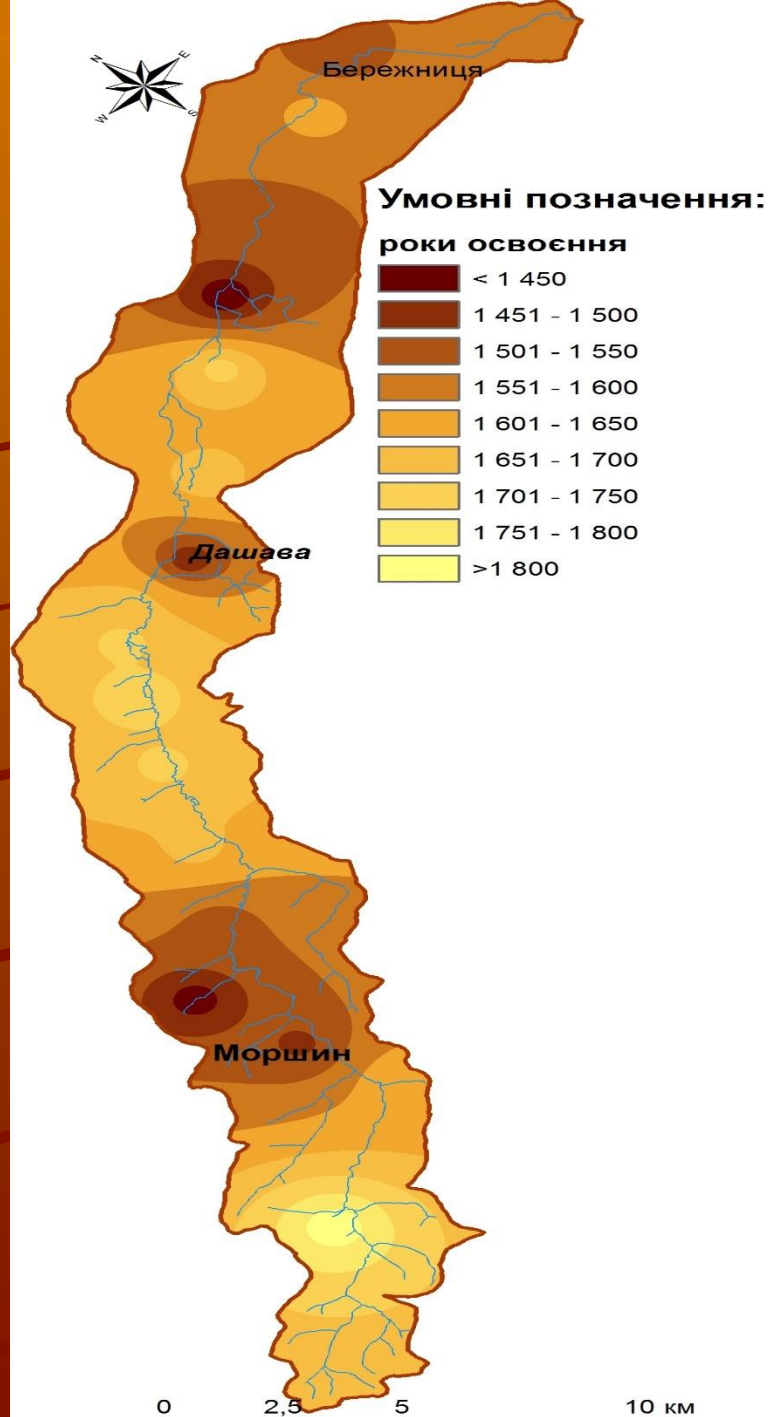
землі з проявом сукцесійних процесів

- сукцесійні процеси на луках
- сукцесійні процеси на перелогах
- суцільне заростання території

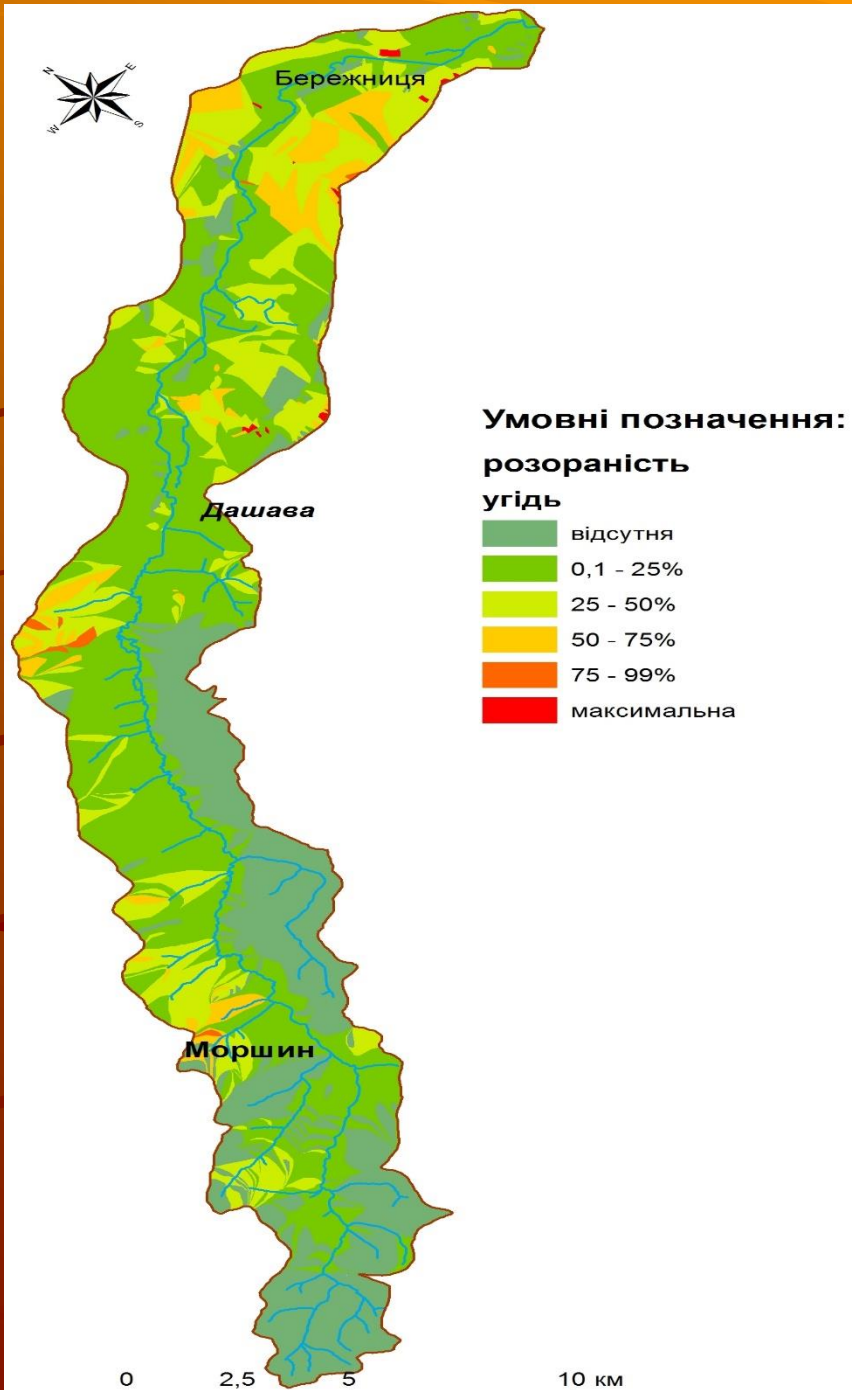
інші типи землекористування

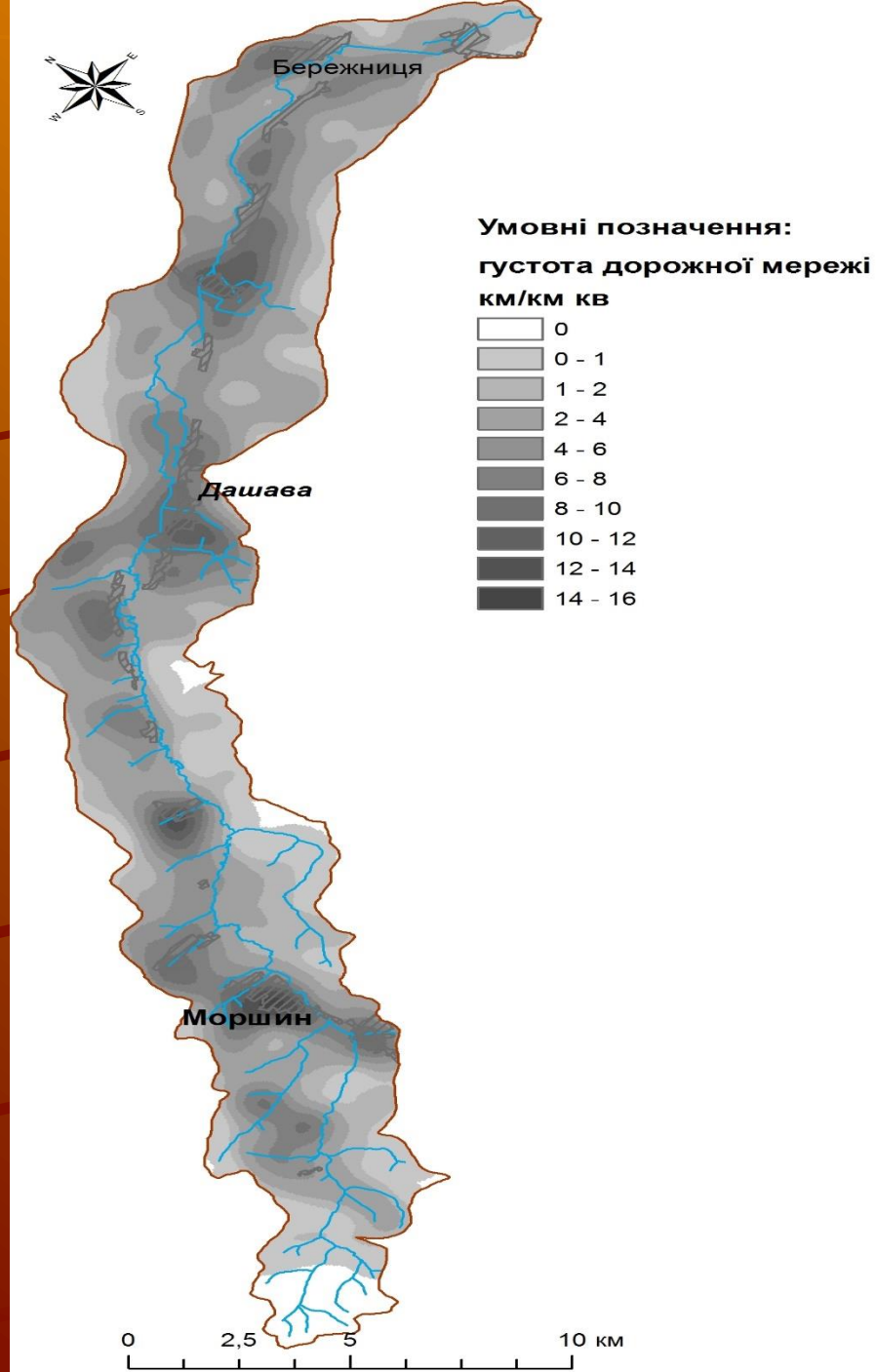
- заболочені території

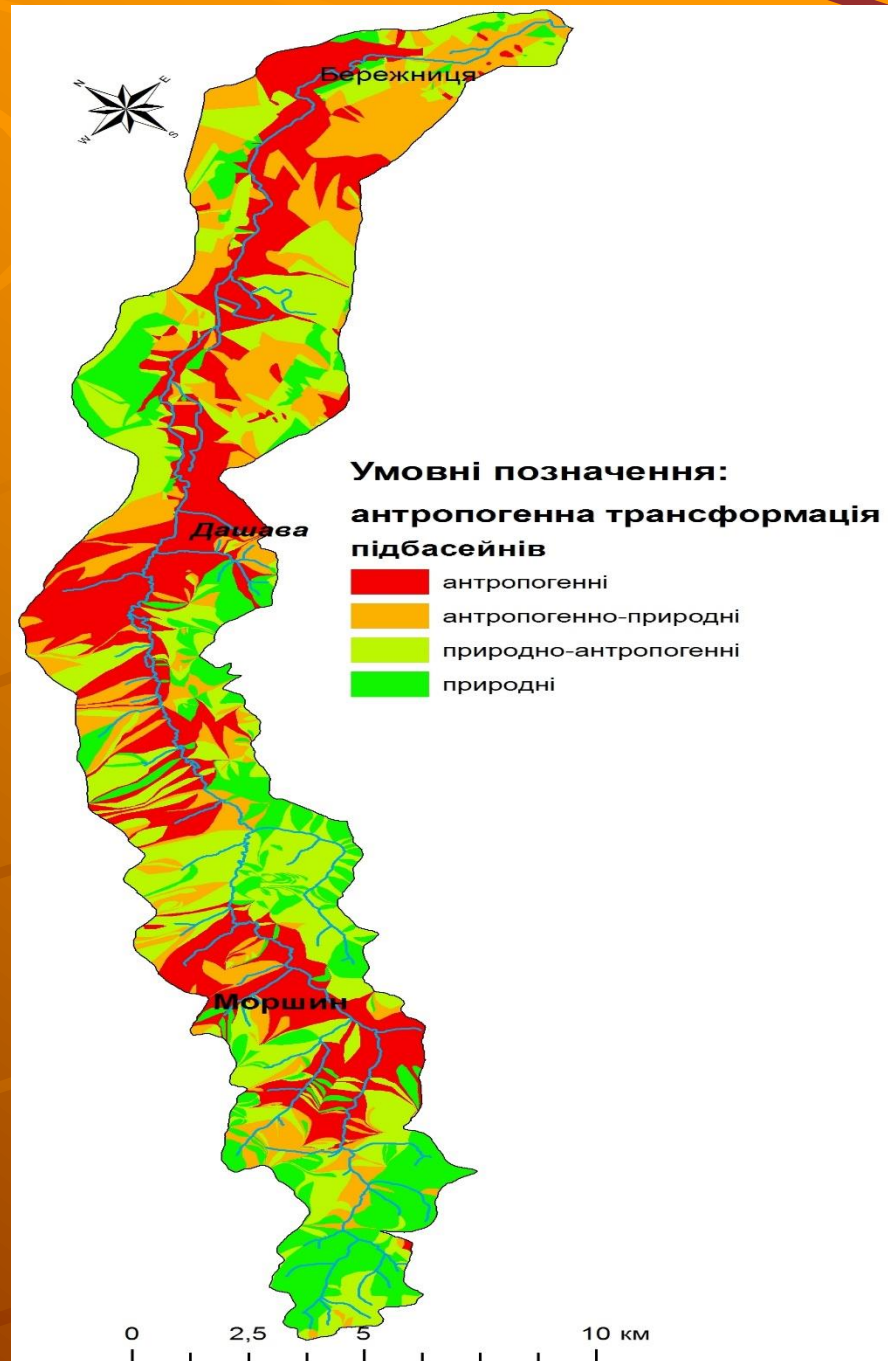
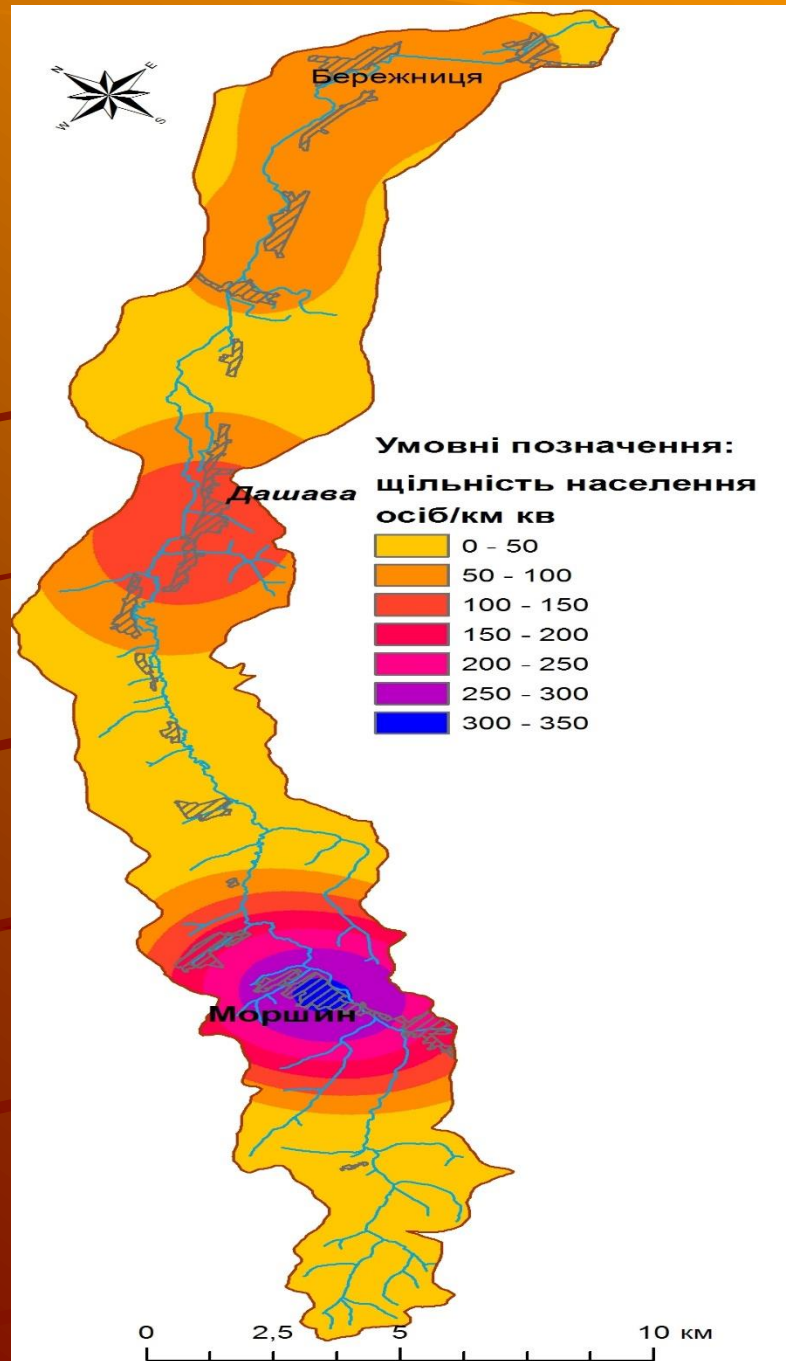


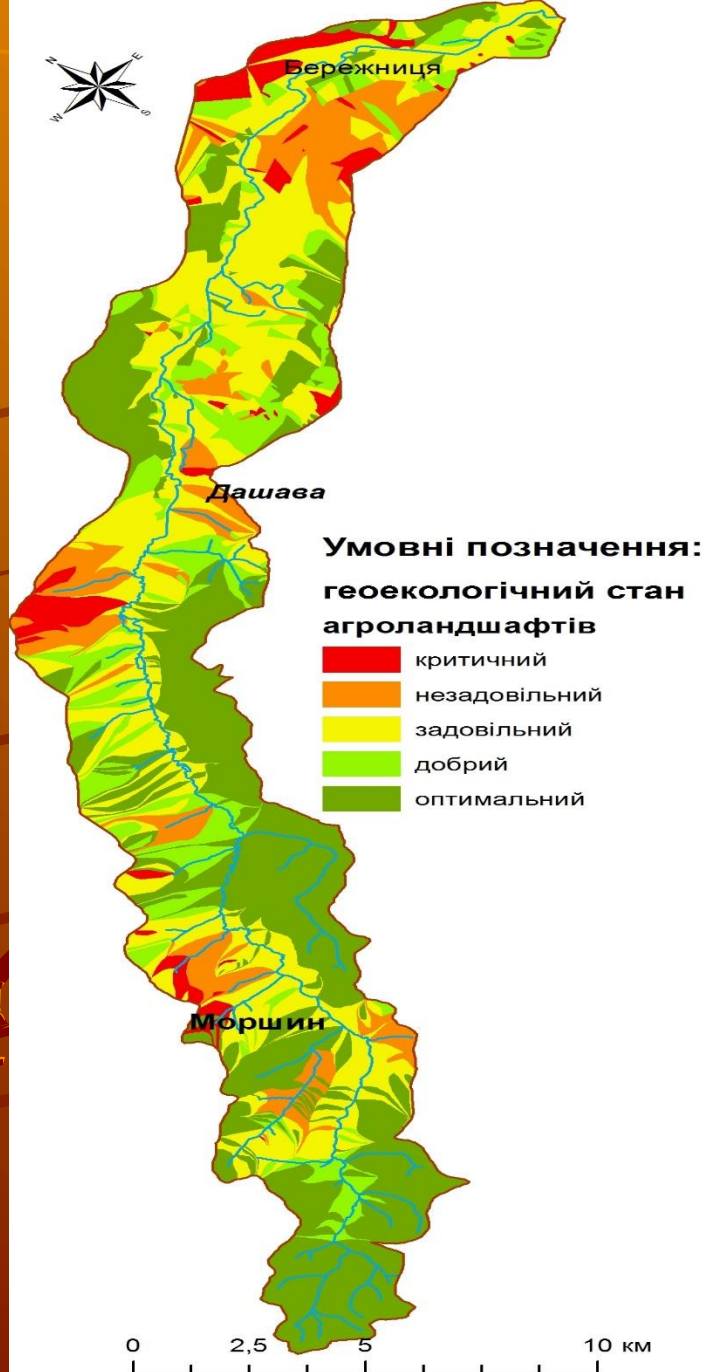


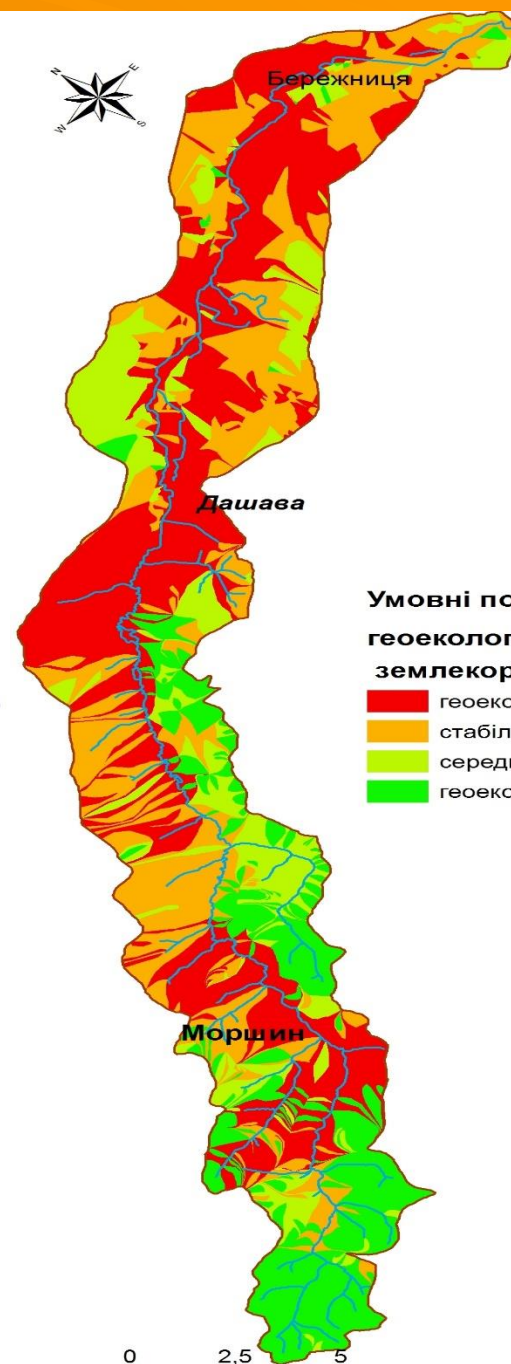
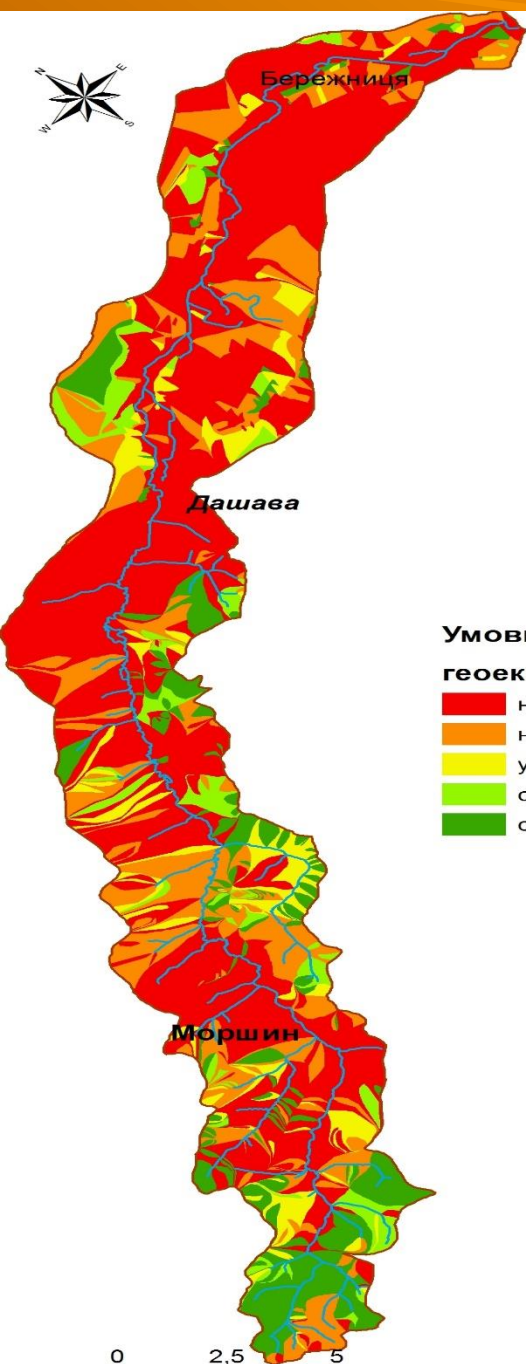


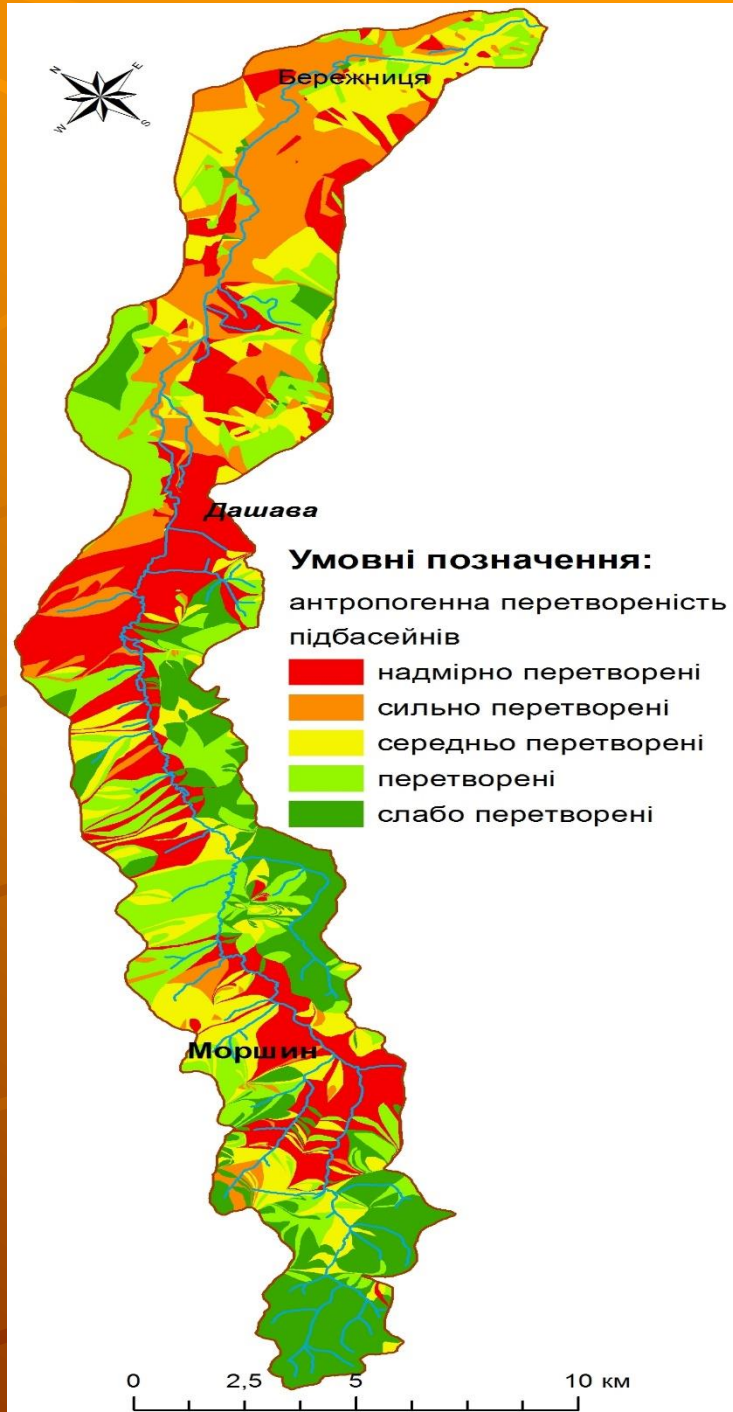


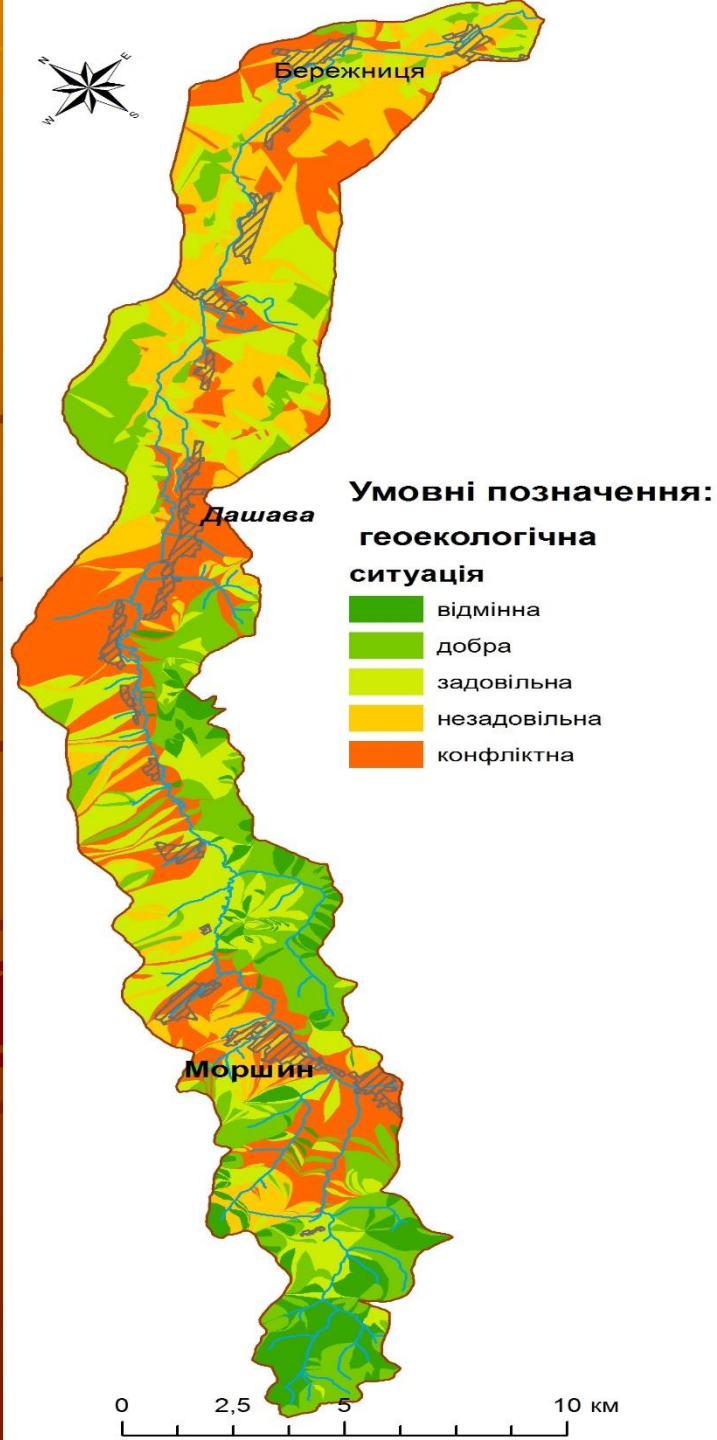


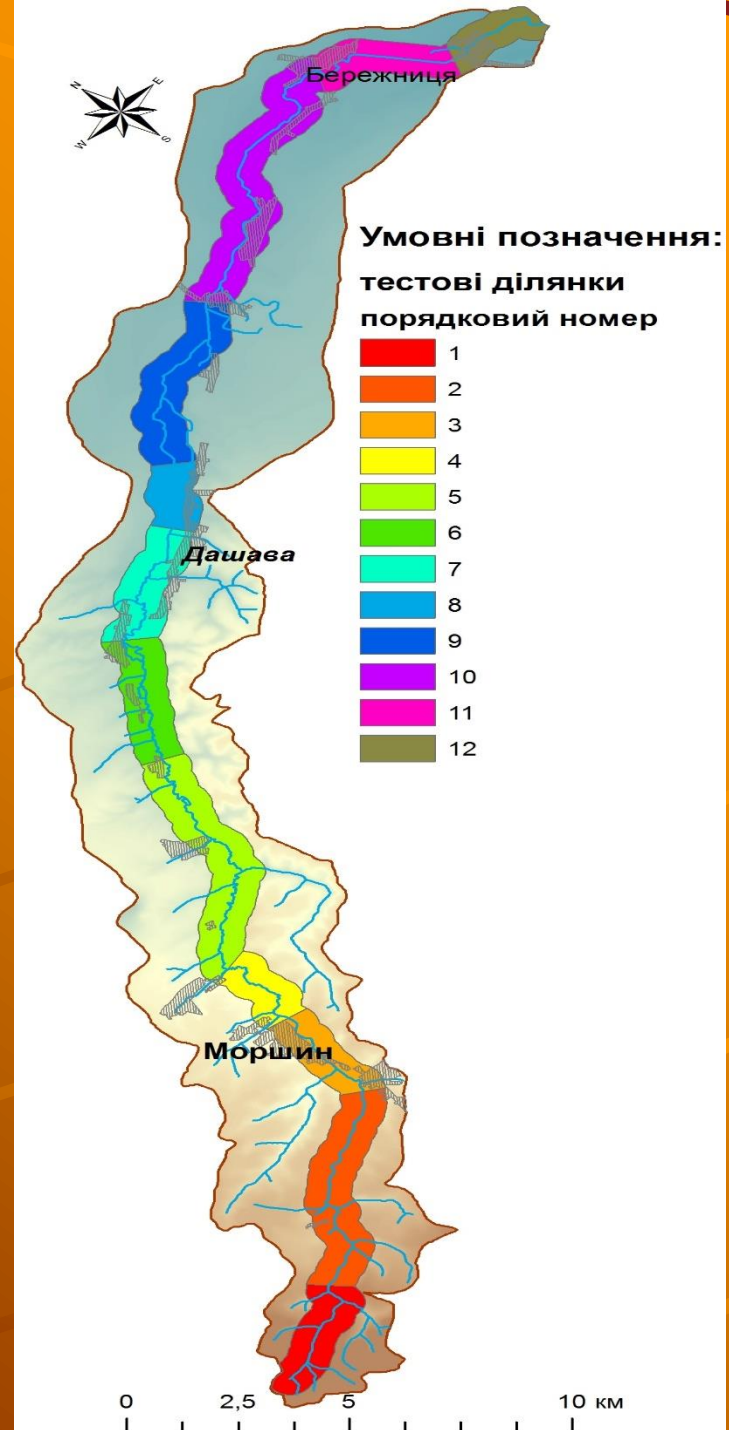


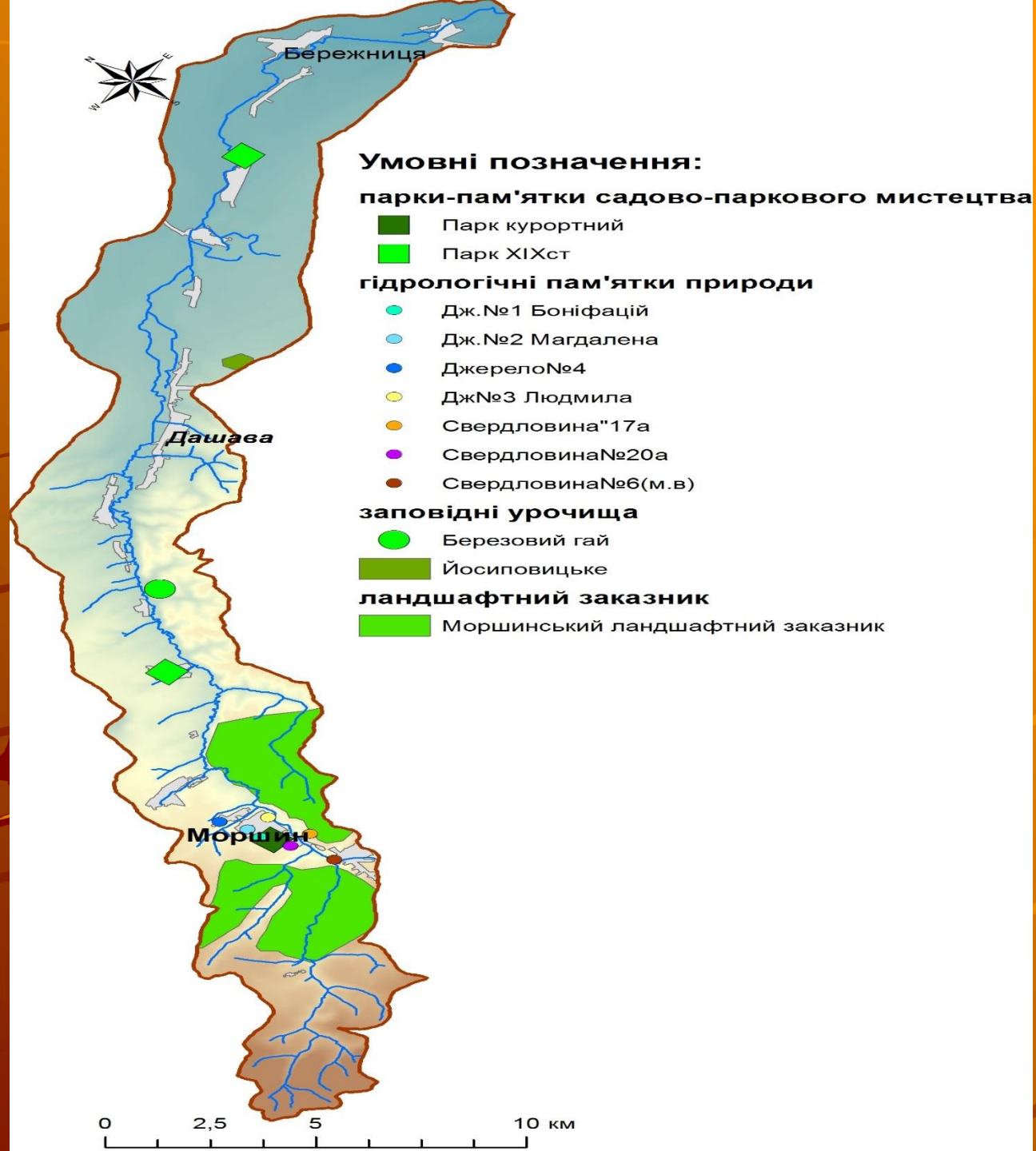










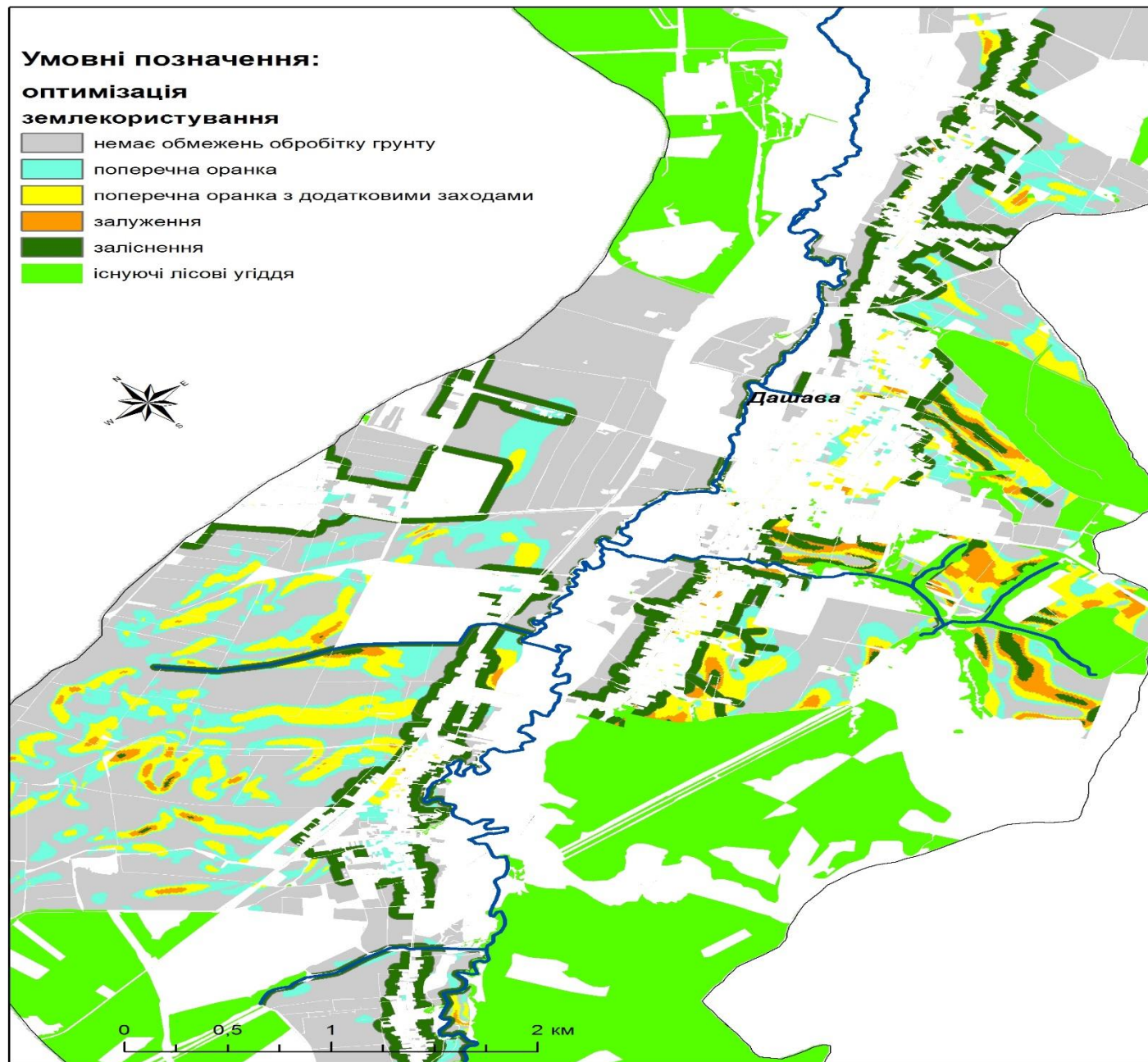


Умовні позначення:

оптимізація

землекористування

-  немає обмежень обробітку ґрунту
-  поперечна оранка
-  поперечна оранка з додатковими заходами
-  залуження
-  заліснення
-  існуючі лісові угіддя





Дякую за увагу і терпіння!

**Закликаю до співпраці над
укладанням геоекологічних
атласів річково-басейнових
систем!**

