

References:

1. Kornus, A.O., Kornus, O.H. (2011). Kartografuvannya regional'noyi sy'stemy` medy`chnogo obslugovuvannya naselelnya (na pry'kladi Sums'koyi oblasti) [Mapping of regional system of medical care (on the example of Sumy region)]. The problems of continuous geographical education and cartography, 14, 54-59.
2. Kornus, O.H., Shyshchuk, V.D. (2014). Poshy'rennya xvorob sered naselelnya Sums'koyi oblasti ta osobly`vosti jogo kartografuvannya [The prevalence of diseases among the population of Sumy region and especially of its mapping]. The problems of continuous geographical education and cartography, 20, 69-72.
3. Kornus, O.H., Shyshchuk, V.D. (2013). Kartografuvannya zaxvoryuvanosti naselelnya oblasnogo regionu (na pry'kladi Sums'koyi oblasti) [Mapping of morbidity in the regional area (on the example of Sumy region)]. The problems of continuous geographical education and cartography, 18, 94-97.
4. Kornus, O.H., Shyshchuk, V.D., Kornus, A.O. (2014). Medy`ko-geografichny`j analiz zaxvoryuvanosti naselelnya Sums'koyi oblasti [Medical and geographical analysis of morbidity in Sumy region]. Journal of socio-economic geography, 17 (2), 112-123.
5. Peresad'ko, V.A. (2009). Naukovo-metody`chni pidxody` do rozrobky` regional'ny`x medy`ko-ekologichny`x kartografichny`x tvoriv rizny`x tery`torial'ny`x rangiv [Scientific and methodological approaches to the development of regional medical and environmental mapping works of different territorial ranks]. The problems of continuous geographical education and cartography, 10, 165-170.
6. Shevchenko, V.A. (1994). Mediko-geograficheskoe kartografirovanie territorii Ukrainy [Medical and geographical mapping of the territory of Ukraine]. Kiev: Naukova dumka. 158.
7. Shyshchuk, V.D., Kornus, O.H., Kornus, A.O., Shyshchuk, A.V. (2015). Regional'na sy'stema medy`chnogo obslugovuvannya: suchasny`j stan i osobly`vosti funkcionuvannya (na pry'kladi Sums'koyi oblasti) [The regional health care system: current status and functioning (on the example of Sumy region)]. Journal of Education, Health and Sport, 5 (8), 126-136.
8. Shyshchuk, V.D. (2014). Poshy'rennya xvorob kistkovo-m'yazovoyi sy'stemy` sered naselelnya Cums'koyi oblasti [Prevalence of the musculoskeletal system diseases in the population of Sumy region]. The Problems of continuous medical education and science, 2, 26-31.
9. Kornus, A.O., Kornus, O.H., Shyshchuk, V.D. (2015). Influence of Environmental Factors on the Population Health: Regional Approach to the Medical-Ecological Analysis (on the Example of Sumy Region of Ukraine). European Journal of Medicine, 8 (2), 84-105.

УДК 911:504.5

Надія Максименко, к. геогр. н., доцент

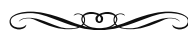
e-mail: nadezdav08@gmail.com

orcid.org/0000-0002-7921-9990

Олексій Гоголь, аспірант

e-mail: alek20082008@ukr.net

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна



КОМПЛЕКСНИЙ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ ІНДЕКС ЯК ПІДҐРУНТЯ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ТЕРИТОРІЙ

У статті на основі власного експерименту із суцільного геохімічного обстеження території басейну Печенізького водосховища у межах Харківської області обґрунтовано запровадження ландшафтно-екологічного індексу (ЛЕІ). Запропоновано методіку розрахунку ЛЕІ на основі розробленої автором (Н.В. Максименко.) методіки розрахунку інтегрального коефіцієнту чутливості ландшафту та співвідношення реальних геохімічних показників із гранично допустимими. Створено дві картографічні моделі, на яких показано просторовий розподіл комплексного екологічного індексу (КЕІ) за методикою Й.В. Гриба та ландшафтно-екологічного індексу (ЛЕІ). Вони доводять переваги авторської методіки для оцінки екологічного стану і рівня екологічних проблем території.

Ключові слова: ландшафт, комплексний екологічний індекс (КЕІ), ландшафтно-екологічний індекс (ЛЕІ), чутливість, басейн Печенізького водосховища.

Надежда Максименко, Алексей Гоголь

КОМПЛЕКСНЫЙ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДЕКС КАК ОСНОВА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

В статье на основе собственного полевого эксперимента по сплошному геохимическому обследованию территории бассейна Печенежского водохранилища в пределах Харьковской области обосновано введение ландшафтно-экологического индекса (ЛЭИ). Предложена методика расчёта ЛЭИ на основе разработанной автором (Н.В. Максименко) методики расчёта интегрального коэффициента чувствительности ландшафта и соотношения реальных геохимических показателей с предельно допустимыми. Созданы две картографические модели, на которых показано пространственное распределение комплексного экологического индекса (КЭИ) по методике И.В. Гриба и ландшафтно-экологического индекса (ЛЭИ). Они доказывают преимущества авторской методики для оценки экологического состояния и уровня экологических проблем территории.

Ключевые слова: ландшафт, комплексный экологический индекс (КЭИ), ландшафтно-экологический индекс (ЛЭИ), чувствительность, бассейн Печенежского водохранилища.

Nadiya Maksymenko, Oleksii Gogol

COMPREHENSIVE LANDSCAPE-ECOLOGICAL INDEX AS THE BASIS FOR THE AREAS ASSESSMENT

Currently, different methods are used for spatial assessment of environmental conditions of the territory. The most informative are geochemical methods, which involve conducting field research with the selection and analysis of samples. Typically, the analytical data are used in the calculations of environmental indexes, ratios, integral indicators, etc. The authors believe that disadvantage of these methods is ignoring the landscape features of the territory, which does not allow to objectively assess it.

The article substantiates the introduction of the landscape-ecological index (LEI) to assess the environmental status of any territory. LEI calculation methodology includes a solid geochemical survey of the territory with sampling of all components of the environment (soil, vegetation, water). LEI calculation is carried out by the ratio of laboratory analysis samples results from standard rates for each sample at each point of selection and an integral factor of the landscape sensitivity in which each experimental area is located. Integral sensitivity rate of the landscape is calculated on the basis of the sensitivity assessment matrix developed by the authors. The authors foresee matrix filling based on expert assessments of the landscape sensitivity from 0 to 1, where 0 is the lowest sensitivity, and 1 - the highest.

Testing methods were implemented on the example of Pechenig reservoir basin within Kharkiv region. Based on the field experiment two indicators have been designed: a comprehensive environmental index (KEI) J.V. Gryb method, and landscape-ecological index (LEI), the author's (N.V. Maksymenko) method. The obtained results formed the basis for mapping two models that reflect KEI and LEI spatial distribution. Comparative evaluation of the two models shows that it is the landscape-ecological index that allows a realistic assessment of the environmental condition and the environmental problems of the area.

Keywords: landscape, basin, comprehensive environmental index (KEI), landscape-environmental index (LEI), sensitivity, Pechenig reservoir.

Вступ. Екологічна оцінка території — це складний і багатоаспектний процес, результати якого мають вказати причини і наслідки формування існуючої ситуації. Саме від правильно зробленої оцінки залежать напрями майбутнього використання території. Значна увага в цьому процесі приділяється переліку методів і підходів до оцінки екологічного стану території. Переважна більшість досліджень має суто спеціалізоване спрямування: для потреб аграрного виробництва, для потреб рекреаційного використання, для розбудови екологічної мережі. У таких випадках дослідженню підлягають, головним чином, ґрунти, вода, повітря або рослинність. У найкращому випадку екологічне дослідження охоплює не лише окремі компоненти, а і природні комплекси в цілому — тоді можна вести мову про ландшафтно-екологічну оцінку території.

Вихідні передумови. У попередніх наших роботах [2, 4–6] ми неодноразово доводили ефективність використання механізму ландшафтного планування (ЛП) для екологічної оцінки і впорядкування територій. За умови абсолютної зацікавленості усіх членів соціуму певної території (місцеві жителі, промисловці, аграрії, органи державного управління тощо), саме ЛП дозволяє виявляти конфлікти природокористування і знаходити шляхи їх подолання. В європейських країнах вже багато десятиліть саме так і відбувається, але, як ми зазначали [6], в Україні ще не склались відповідні соціально-економічні й політичні умови для суцільного втілення класичного ЛП.

Тому для попередньої екологічної оцінки території (оціночний етап ЛП) недостатньо виявити конфлікти природокористування. Необхідно всім лабораторно, експериментально довести їх існування та джерела походження. У цих реаліях особливої ваги набуває геохімічна оцінка ландшафту.

Постановка проблеми. В результаті наших досліджень на прикладі міських і лісових ландшафтів, де на основі суцільного геохімічного обстеження були складені відповідні карти просторового розповсюдження вмісту тих чи інших забруднюючих речовин у ґрунтах [2, 5], з'явилась можливість розробити комплекс напрямів з оптимізації природокористування відповідних територій. У той же час, особливістю застосування геохімічного методу обґрунтування оптимізаційних заходів для водогосподарських ландшафтів, як нами згадувалось раніше [2, 5], полягає у необхідності узгодження інтересів власників водойми та власників прилеглих земельних угідь. Тому дуже необхідним є створення методичного апарату, який би об'єднав геохімічні і ландшафтні характеристики території, прилеглої до водойми, території, що впливає на екологічний стан водної екосистеми. Найкращим результатом такої методики мала би стати можливість візуалізації її результатів шляхом створення відповідної картографічної моделі.

Мета статті — обґрунтувати необхідність і довести перспективність використання ландшафтно-екологічного індексу для оцінки екологічного стану територій.

Виклад основного матеріалу. Оскільки комплексна екологічна оцінка ландшафту охоплює характеристики ґрунту, рослинності і води, саме ці компоненти вивчались на польовому етапі експерименту.

На ключових ландшафтах закладено експериментальні точки (рис.1).

Для загальної оцінки ступеня антропогенних змін у ландшафтах басейну Печенізького водосховища у межах Харківської області розраховано

комплексний екологічний індекс згідно з методикою Й.В. Гриба [1, с.16-17].

Адаптуючи методику [1] до умов наших досліджень, коефіцієнт K_i розраховано як відношення фактичного значення вмісту кожної речовини у компоненті ландшафту, визначеного лабораторно, $P_{факт}$ до його оптимального (нормованого) значення $P_{норм}$, тобто:

$$K_i = P_{факт} / P_{норм} \quad (1)$$

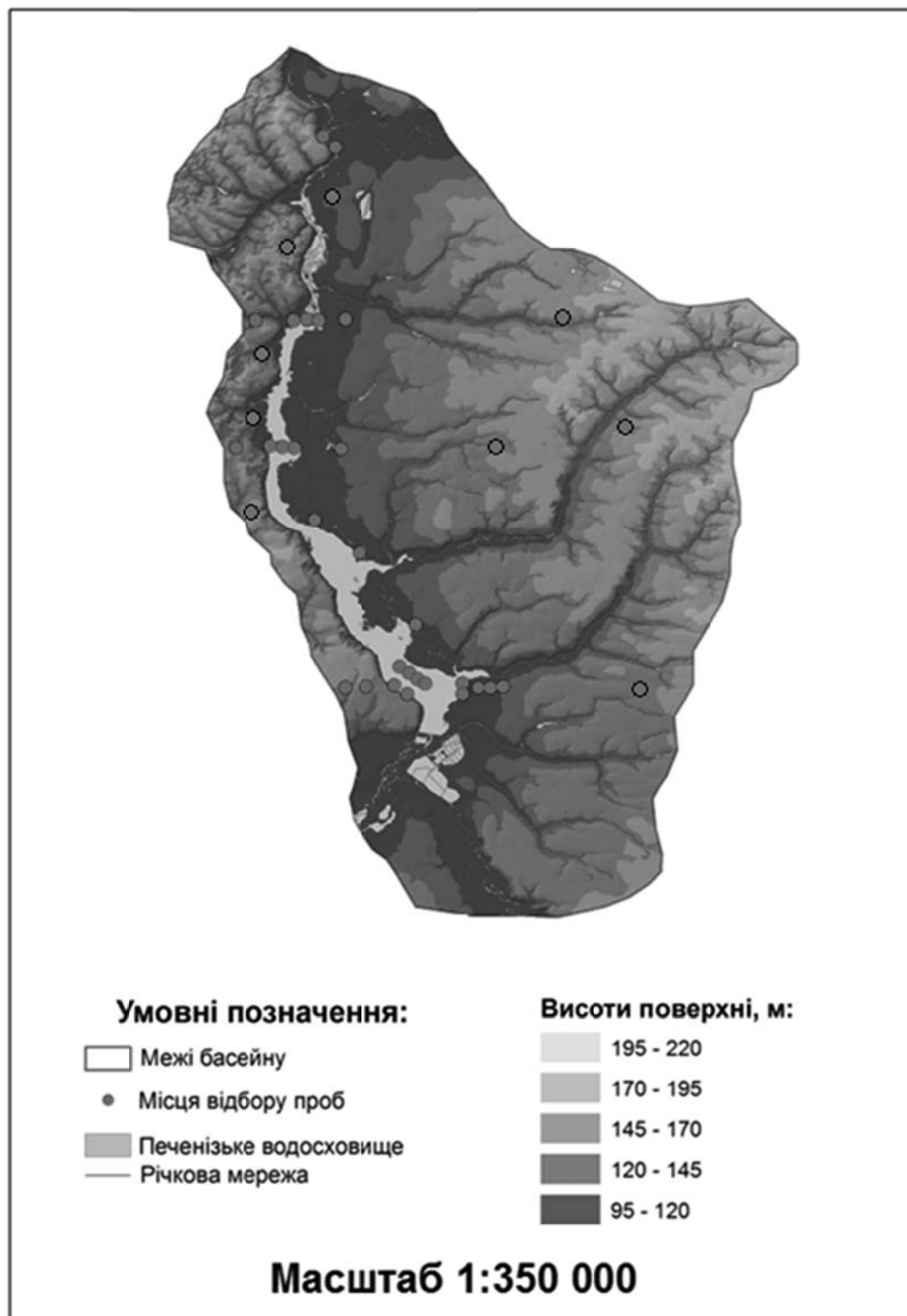


Рис.1. Місця відбору зразків у межах басейну Печенізького водосховища (масштаб змінено)

Для непорушеного річкового басейну комплексний екологічний індекс Й.В. Гриб пропонує вираховувати за сумою природних факторів та факторів управління, тобто [1]:

$$K_e = \sum_i a_i K_i = a_1 K_1 + a_2 K_2 + a_3 K_3 + \dots + a_9 K_9 + a_{10} K_{10} + a_{11} K_{11} + a_{12} K_{12}, \quad (2)$$

де a_i – питома вага кожного компонента у формуванні поверхневого стоку (за внесенням домішок), K_i – ураховані фактичні складові.

Результатом розрахунків стала картографічна модель території басейну, представлена на рис. 2.

Детальний аналіз отриманого результату дозволив зробити висновок щодо неповної відповідності розрахунків природним реаліям, оскільки у формулі

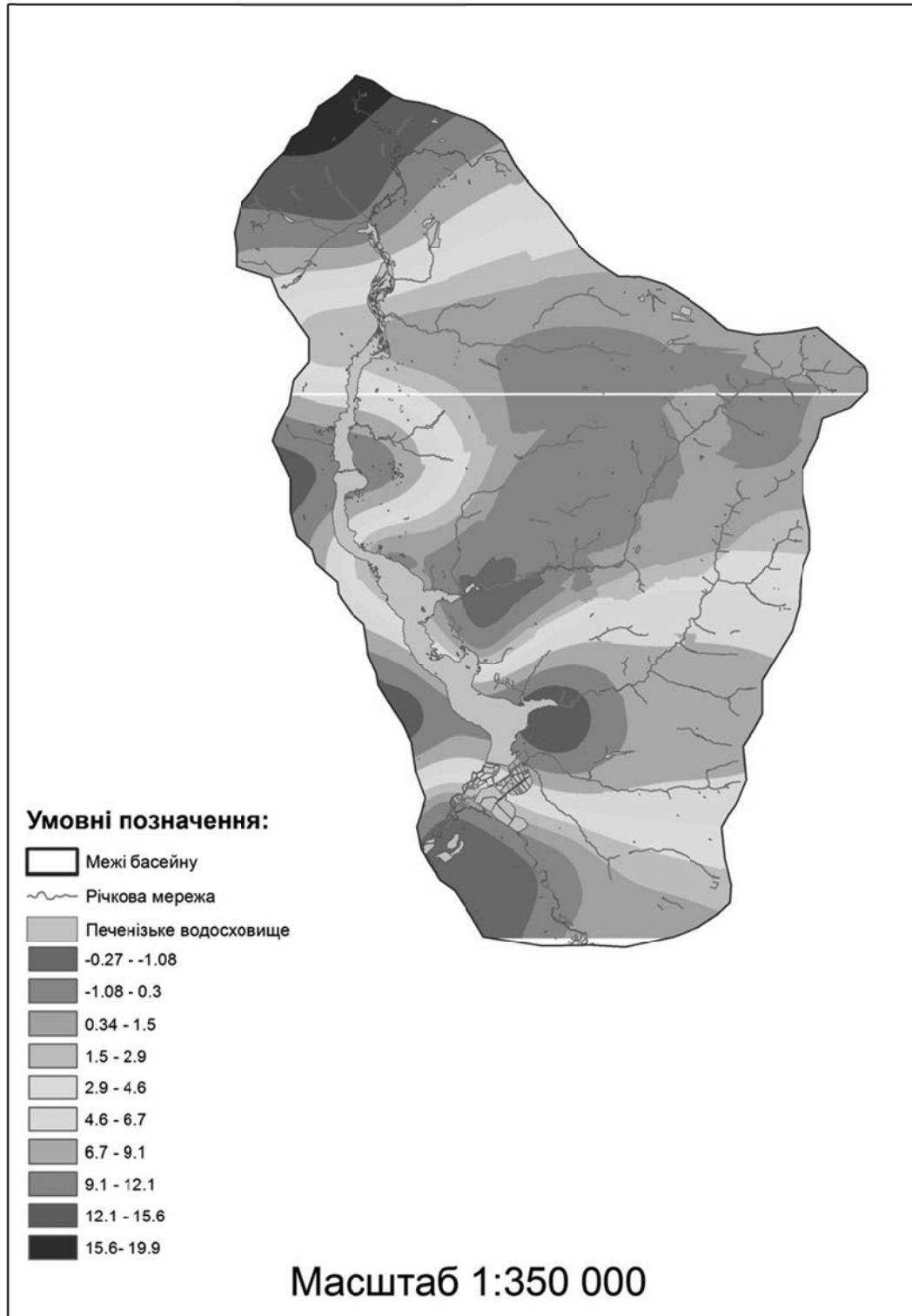


Рис.2. Комплексні екологічні індекси у межах басейну Печенізького водосховища (масштаб змінено)

враховане антропогенне навантаження, але повністю ігнорується ландшафтна складова. Саме оцінювання ландшафту дозволяє виявити території, що мають більший або менший ступінь вразливості до негативного впливу діяльності людини. Найкращим показником у цьому сенсі, на наш погляд, є чутливість.

Чутливість, зазвичай, розглядається як інтенсивність і швидкість реакції природного компонента на антропогенний вплив (хімічне забруднення, ро-

зурювання ґрунтів, рекреаційну діяльність тощо), еластичність відносно його повернення до початкового стану, у якому перебував природний компонент до початку посилення антропогенного впливу [3, с.84].

Л.Г. Руденко та його співавтори [7, с.33] пропонують оцінювати чутливість ландшафту за 5 критеріями:

- чутливість підземних вод до хімічного забруднення;

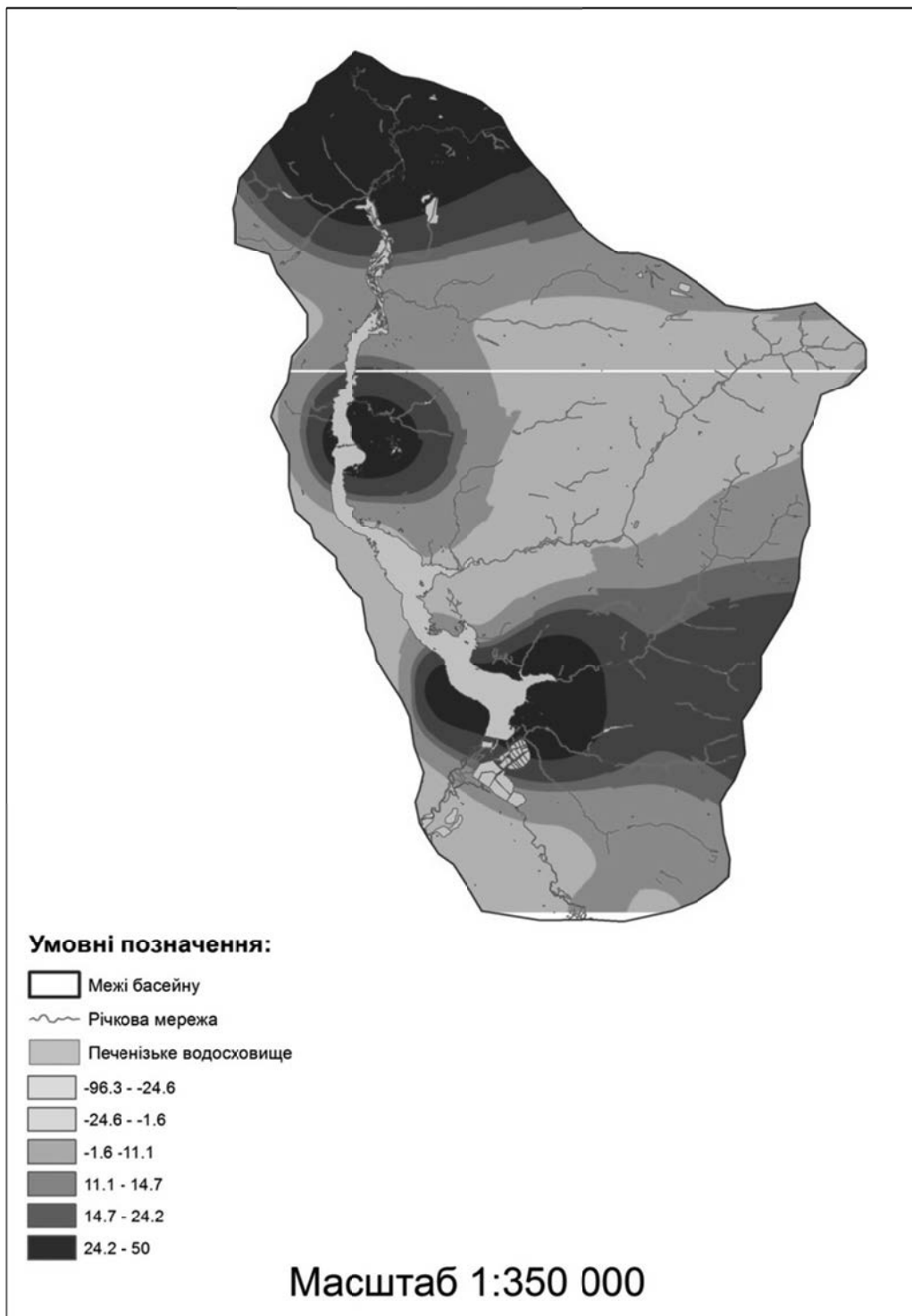


Рис.3. Ландшафтно-екологічні індекси у межах басейну Печенізького водосховища (масштаб змінено)

- чутливість біотопів до антропогенно й природно зумовлених впливів;
- чутливість ґрунтів до хімічного забруднення;
- чутливість ґрунтів до водної ерозії;
- чутливість ґрунтів до вітрової ерозії.

Погоджуючись з авторами [7], що оптимальним методом оцінки чутливості ландшафту є експертний, зазначимо, що, на наш погляд, визначення цього показника лише як «низька», «середня» та «висока», дещо звужує його можливості у моделюванні ландшафтів.

Саме тому нами запропоновано оцінювати чутливість ландшафту від 0 до 1, де 0 – найнижча чутливість, а 1 – найвища.

Чутливість зростає, віддаляючись від екологічного оптимуму. Менш чутливими до антропогенного впливу є найбільш стійкі ландшафти з оптимальним поєднанням тепло- і вологозабезпечення, з високобуферними ґрунтами і великою біологічною продуктивністю. Найбільш чутливими є ландшафти екстремальних умов функціонування (схили, ерозійно небезпечні ділянки тощо) з неглибоким заляганням ґрунтових вод, низькою буферністю ґрунтів і дуже низькою біологічною продуктивністю.

Для кожного ландшафту (в залежності від рівня генералізації дослідження) нами розраховано чутливість за вказаними вище 5-ма критеріями. Отримана матриця чутливості дала змогу визначити інтегральний коефіцієнт чутливості кожного ландшафту, який у вигляді числового індексу λ_i використали для розрахунку комплексного ландшафтно-екологічного індексу:

$$K_{le} = \lambda_i \left(\sum_{i=1}^n \frac{C_{ig}}{C_{idg}} + \sum_{i=1}^n \frac{C_{ir}}{C_{idr}} + \sum_{i=1}^n \frac{C_{iv}}{C_{idv}} \right) \quad (3)$$

де K_{le} – комплексний ландшафтно-екологічний індекс;

λ_i – інтегральний коефіцієнт чутливості даного ландшафту;

C_{ig} – фактичний вміст у ґрунті j -ї речовини;

C_{idg} – ГДК у ґрунті i -ї речовини;

C_{ir} – фактичний вміст у рослинності i -ї речовини;

C_{idr} – ГДК у рослинності i -ї речовини;

C_{iv} – фактичний вміст у воді i -ї речовини;

C_{idv} – ГДК у воді i -ї речовини;

n – кількість контрольованих речовин (показників).

Таким чином, для кожної точки відбору зразків у кожному ландшафті розраховано значення ландшафтно-екологічного індексу, що дало змогу створити картографічну модель (рис.3), яка суттєво відрізняється від попередньої (рис.2). Саме на рис. 3 вододільні ландшафти, незважаючи на високий рівень антропогенного навантаження, мають нижчий комплексний ландшафтно-екологічний індекс, ніж ПТК заплави чи борової тераси з меншим рівнем забруднення.

Висновки. Проведене порівняння картографічних моделей басейну Печенізького водосховища, побудованих з використанням КЕІ і ЛЕІ, показало, що: КЕІ дозволяє оцінити ступінь відхилення екологічного стану тієї чи іншої ділянки досліджуваної території від допустимого, але не враховує здатність ландшафту протистояти цьому відхиленню; ЛЕІ, окрім оцінки рівня забрудненості території, дає уявлення про реальну екологічну ситуацію, що властива кожному ландшафту.

Таким чином, при подальшому плануванні антропогенної діяльності на конкретній території, коли слід урахувати як забрудненість території, так і ступінь її протидії навантаженню, доцільно використовувати картографічну модель на основі ландшафтно-екологічних індексів.

**Рецензент – кандидат географічних наук,
доцент Г.В. Тітенко**

Список використаних джерел:

1. Гриб Й.В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України (охорона, відновлення, управління): автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.16 / Й.В. Гриб. – Дніпропетр. нац. ун-т. – Дніпропетровськ, 2001. – С. 16 – 17.
2. Klieshch A. Geochemical analysis of the urban landscape (on the example of Kharkiv) / A. Klieshch, N. Maksymenko // Scientific letters of Academic Society of Michal Baludansky, T. 4, V. 3. - Koshice, Slovakia, 2016/3. – P. 127 – 130.
3. Landschaftsplanung / mit Beitr. von: Claus Bittner. Christina von Haaren (Hrsg.). – Stuttgart: UTB, Ulmer, 2004. – 527 p.
4. Максименко Н.В. Ландшафтне планування як засіб екологічного впорядкування території / Н.В. Максименко // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2012. – Вип. 16. – С. 65 – 68.
5. Максименко Н.В. Особливості ландшафтно-екологічного планування територій різного функціонального призначення / Н.В. Максименко, А.А. Клещ, К.Ю. Михайлова, О.М. Гоголь // Географія, екологія, туризм: теорія, методологія, практика: Матеріали міжнарод. наук.-практ. конференції 21-23 травня 2015, Тернопіль. Тернопіль: СМП «Тайп», 2015. – С.249-251.
6. Maksymenko N. Prospects of landscape planning in legislation of Ukraine / N. Maksymenko, N. Cherkashina // Acta environmentalica universitatis comenianae (Bratislava) – 2013. – Vol. 21, 1. – P. 83 – 88.

7. Руденко Л.Г. Ландшафтна програма Черкаської області: методичні підходи та основні результати планування / Л.Г. Руденко, О.Г. Голубцов, С.А. Лісовський, Є.О. Маруняк, Ю.М. Фаріон, В.М. Чехній // Український географічний журнал. – 2013. – № 2. – С. 33.

References:

1. Gryb, J.V. (2001). Ekologichna ocinka stanu ekosystem richkovykh basejniv rivny`nnoyi chasty`ny` terytoriyi Ukrayiny` (oxorona, vidnovlennya, upravlinnya) [Environmental assessment of river basin ecosystems plains of Ukraine (protection, recovery management)]. Dnipropetrovs`k, 16-17.
2. Klieshch, A., Maksymenko N. (2016). Geochemical analysis of the urban landscape (on the example of Kharkiv). Scientific letters of Academic Society of Michal Baludansky (Koshice, Slovakia), 4 (3), 127-130.
3. Landschaftsplanung / mit Beitr. von: Claus Bittner. Christina von Haaren (Hrsg.). Stuttgart: UTB, Ulmer, 2004, 527.
4. Maksymenko, N.V. (2012). Landshaftne planuvannya yak zasib ekologichnogo vporyadkuvannya terytoriyi [Landscape planning as means of environmental regulation of the area]. The problems of continuous geographical education and cartography, 16, 65-68.
5. Maksymenko, N.V., Klyeshh, A.A., My`xajlova, K.Yu., Gogol` O.M. (2015). Osobly`vosti landshaftno-ekologichnogo planuvannya terytorij` riznogo funkcional`nogo pry`znachennya [Features landscape and environmental planning areas of different functions]. Geografiya, ekologiya, turyzm: teoriya, metodologiya, prakty`ka: Materialy` mizhnarod. nauk.-prakt. konferenciyi. Ternopil`: SMP «Tajp», 249-251.
6. Maksymenko, N., Cherkashina, N. (2013)/ Prospects of landscape planning in legislation of Ukraine. Acta environmentalica universitatis comenianae (Bratislava), 21 (1), 83-88.
7. Rudenko, L.G., Golubczov, O.G., Lisovskiy, S.A., Marunyak, Ye.O., Farion, Yu.M., Chexnij, V.M. (2013). Landshaftna programma Cherkas`koyi oblasti: metody`chni pidxody` ta osnovni rezul`taty` planuvannya [Cherkassy region landscape program: methodological approaches and main results of the planning]. Ukrainian Geographical Journal, 2, 33.

УДК 911:528.855

Владислав Мальшев, к. геогр. н., с. н. с.

vmalyshev@list.ru

Ирина Жемерова, н. с.

zhemerova_iren@mail.ru

Борис Фомин, главный специалист

bnfomin@yandex.ru

Институт географии РАН, г. Москва



МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТОВ

Изучение свойств ландшафтов на основе их оптических характеристик проводилось на территории тестового участка Курского аэрокосмического полигона. Исследования включали спектральные и фитометрические измерения параметров почвенно-растительного покрова наземным способом и с борта самолета АН-2.

На участках с различными культурами и разным режимом природопользования проводились измерения спектральных характеристик с синхронным получением цифрового цветного изображения в RJB-каналах и параметров почвенно-растительного покрова в режиме in-situ.

Эти результаты используются для формирования базы данных и дальнейшего анализа.

Ключевые слова: ландшафт, оптические свойства, полётные измерения, динамическое моделирование.

Малишев Владислав, Ирина Жемерова, Борис Фомин

МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛАНДШАФТІВ

Вивчення властивостей ландшафтів на основі їх оптичних характеристик проводилося на території тестової ділянки Курського аерокосмічного полігону. Дослідження включали спектральні та фітотричні вимірювання параметрів ґрунтово-рослинного покриву наземним способом і з борту літака АН-2.

На ділянках з різними культурами і різним режимом природокористування проводилися вимірювання спектральних характеристик із синхронним отриманням цифрового кольорового зображення в RJB-каналах і параметрів ґрунтово-рослинного покриву в режимі in-situ.

Ці результати використовуються для формування бази даних та подальшого аналізу.

Ключові слова: ландшафт, оптичні властивості, польотні вимірювання, динамічне моделювання.