

УДК (502.63+504.4): 913 (477-25)

Пласкальний В. В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЗМІСТ ТА СКЛАДНИКИ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОЇ МЕТОДИКИ АНАЛІЗУ МІРИ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ

У статті розглянуто зміст та складники нової методики аналізу міри антропоізації ландшафтів України. Розкрито теорію та підходи оцінювання антропогенної трансформації геосистем. Описано можливості залучення сучасних геоінформаційних технологій, супутникових знімків, картографічних веб-сервісів для оцінювання стану геосистем, визначення земних покривів та землекористувальних систем. Проаналізована необхідність нової методики для обґрунтованої оцінки ступеня антропоізації ландшафтів в умовах інтенсивного масштабного збільшення антропогенного впливу на природні комплекси, і як наслідок порушення їхньої структури, функціонування, для вирішення питань неузгодженості, недостатності систематизації змісту та модельної формалізації вітчизняних та зарубіжних концепцій аналізу міри антропоізації ландшафтів.

Ключові слова: стійкість, геосистема, антропоізація, ландшафт, земний покрив, антропогенне навантаження, гемеробність, землекористування.

Вступ. Наслідки землекористування, яке останнім часом перетворилося на проблему глобального рівня, проявляються через

інтенсивне скорочення лісового покриву, збільшення площі орних угідь, розорювання земель, виснажливе використання водних та земельних ресурсів для забезпечення постійно зростаючого числа населення Землі природними ресурсами, енергією і продуктами харчування.

Нераціональне природокористування спричинює порушення функцій екосистем, веде до суттєвих втрат біорізноманіття та порушує стійкість геосистем, їхню здатність до саморегуляції. До того ж зміни у землекористуванні спричинюють вплив на регіональні кліматичні умови через зміни у водному та енергетичному балансах, порушення функціонування гідрологічного кругообігу. Крім забруднення природних компонентів, відбуваються також і втрати середовищ існування видів.

Тому наразі важливим постає впровадження стратегій відновлення екосистемних послуг, екологізація всіх сфер господарства, підвищення стійкості ландшафтів до антропогенного навантаження.

Зміни в землекористуванні є постійними і різномасштабними, мають специфічний та кумулятивний ефекти на якість повітря і води, басейнове функціонування, утворення побутового та промислового сміття, на розміри осередків існування дикої природи, на клімат та власне здоров'я самої людини.

Подія виходу ландшафту з області нормальних або допустимих станів називається відмовою. Якщо говорити детальніше, то вихід з області допустимих значень спричинює функціональні порушення (функціональна відмова), в разі з області нормальних станів – структурні порушення (природно-ландшафтна відмова) ([2]).

Відмова може сприяти виникненню наступної відмови, таким чином може сформуватися ланцюг відмов спричинений антропогенним навантаженням або збуренням в ландшафті, звідси ландшафт втрачає стійкість. Тому важливим виступає аналіз сили зв'язку між відмовами, ця сила говорить про ступінь міцності ланцюга негативність змін.

Сучасні види землекористування зумовлюють необхідність розробок наукових основ, способів територіальної організації землеволодіння, посилення охорони земельних ресурсів і ґрунтового покриву. Аналіз та оцінка антропогенної перетвореності геосистем є невід'ємною складовою заходів системного раціонального землевпорядкування та проведення виваженої екологічної політики.

Погіршення стану природних екосистем пов'язане із зростаючою антропоізацією довкілля і природного середовища.

Виклад основного матеріалу. У світові практиці до оцінювання антропоізації ландшафтів виділяється 2 підходи – критеріальний та експертний. До першого відносять градації гемеробності ландшафту (Європейська ландшафтна екологія), індикатори, коефіцієнти та ознаки трансформованості природних компонентів (Ісаченко О.Г. Х.Лезер, Jalas J., K. Billwiz, Blume H.-P., Sukopp H.). В основі другого лежить територіальна структура земельних покривів ландшафту. Кожному певному типу або виду використання земель, залежно від площі поширення та глибини трансформації, присвоюється бал ступеня зміненості природного ландшафту (П.Г.Шищенко, А. Richling, В.М.Самойленко) ([1]).

Також вчені намагаються дослідити можливу трансформацію ландшафтів аналізуючи їхній масштаб, стійкість та діапазон допустимих змін стану.

Через відсутність спільної основи, виведення розрахункових формул та інтегральної оцінки в цілому є актуальним завданням для визначення антропоізації та стійкості геосистем до різних видів впливу, і власне розроблюється в рамках геоєкологічних та гідроінвайроментологічних теоретико-практичних дослідженнях та розробках.

Саме тому метою даної публікації є висвітлення розробленої якісно нової методики аналізу міри антропоізації ландшафтів України, якій притаманна загальноєвропейська універсальність, систематизованість, модельна формалізація складників процесу антропоізації з деталізацією верифікаційного її складника. В методиці використаний коректний загальнонауковий, параметричний, логіко-математичний апарат, здійснено поєднання прогресивних підходів концепцій гемеробності та геоєкологічно-природокористувального аналізу антропогенного впливу на ландшафти. Вона складається з чотирьох взаємопоєднаних складників: загальнозмістового, який в себе включає семикатегорійну категорійно-класифікаційну схему міри антропоізації, задану через рівні гемеробності, інтенсивність впливу, геоєкологічну сприятливість чи несприятливість систем землекористування, та рівень їхньої натуральності; параметричного, в який входить септильно параметризована нелінійна шкала міри антропоізації ландшафтів, складник забезпечує математично-статистичне узагальнення референційних експертних

параметризацій міри антропоізації двох відомих концепцій гемеробності та геоекологічно-природокористувального аналізу, всі початково-оцінювальні шкали вище зазначених параметризацій були приведено до 7 – категорійного та інтервального (0-100%) вигляду з визначенням середнього для інтервалу шкал значень; логіко-математичного, що оперує генералізованою шкалою міри антропоізації, поєднаною з параметричним складником, також до складника відноситься шкала значень індексу співвідношення площ геопозитивних і геонегативних землекористувальних систем; верифікаційного – забезпечує верифікаційну реалізацію принципів та способів аналізу антропогенної трансформації ландшафтів під впливом різнотипових і різнорівневих систем землекористування ([3]).

Нова методика ідентифікації міри антропоізації ландшафтів покликана вирішити низку завдань у даній сфері дослідження, серед яких відсутність достатньої систематизації змісту та термінології чинних поглядів на ідентифікацію міри антропоізації ландшафтів, невизначеність шляхів забезпечення інтеперабельності загальноєвропейських концепцій і вітчизняних підходів до оцінювання трансформованих ландшафтів, а також недостатній рівень модельної формалізації ландшафтів і чинників їхньої антропоізації, обмеженість залучення до аналізу новітніх геоінформаційних технологій.

Для встановлення, уточнення, виділення та точнішого оцінювання антропогенного впливу функціонально-природокористувальних систем (або видів природокористування) на ландшафти необхідно знати характер та особливості земного покриву територій дослідження, а тобто необхідно визначити власне види та рівні наявних землекористувальних систем на території. Для цього потрібно використати картографічні, літературні матеріали, дані дистанційного та наземного моніторингу земної поверхні.

Наразі існують глобально визнані і обґрунтовані класифікаційні схеми, бази та системи земного покриву (Land Use and Land Cover Classification System, USGS, Land Cover Classification System, FAO), які вперше були визначені для країн Західної Європи і набули широкомасштабного визнання у всьому світі [5].

А проте відомо, що види землекористування не є тотожними видам земних покривів, адже характер використання території

часто не співпадає з характером фізичного покриття досліджуваної ділянки. Тому виникла необхідність не лише виокремити та систематизувати певні типи землекористування, а й збагнути силу та глибину його впливу на ландшафти для створення ієрархічної схеми, яка дозволила б робити кількісні розрахунки антропогенного тиску на геосистеми.

Однією з перших спроб щодо виділення саме типів землекористування (land use types) була здійснена Службою охорони природних ресурсів Міністерства сільського господарства США в рамках програми Національної інвентаризації природних ресурсів (National Resources Inventory), з часом результати досліджень було опубліковано у звіті Служби економічних досліджень Міністерства сільського господарства США (USDA's Economic Research Service).

З 2000 року така інвентаризація проводиться щорічно, використовуючи дані дистанційного зондування, картографічну, статистичну, фондову інформацію та даних стаціонарних досліджень. Проводиться двохступенева система випадкового відбору проб в близько 800 000 точках, далі відбувається перевірка даних в натурі та з адміністративною інформацією.

Було визначені наступні категорії власне землекористування:

- Орні землі: землі відведені для урожайних культур, в тому числі пасовища, який знаходиться в ротації з рядковими культурами.

- Пасовища: земельна ділянки з рослинним покривом у вигляді бобових, різнотрав'я.

- Пасовищні угіддя: землі вкриті в основному місцевими видами трав, чагарниками; також луки, савани, водно-болотні угіддя, деякі пустелі і тундрові ділянки, що придатні для випасу худоби.

- Лісові земель: ділянки, що принаймні на 10% вкриті лісовою рослинністю або лісами висотою не менше 4 м і площею не менше 1 акр.

- Інші сільськогосподарські землі: включають в себе садиби та інші фермерські споруди, поля, лісозахисні смуги, бедленди.

- Міські та забудовані території: землі житлової, промислової, комерційної забудови, залізничні двори, кладовища, аеропорти; поля для гольфу, звалища, очисні та гідротехнічні споруди, невеликі парки і транспортні споруди в межах міських районів (детальніше у

[4]).

Загалом глобальні зміни земного покриву досліджуються шляхом спостереження за фенологією рослинності, сезонними змінами снігового покриву, повеннями, пожежами, змінами видів діяльності. Дослідження ведуться за допомогою аналізу часових рядів даних супутників MODIS, MERIS, SPOT, сенсора AVHRR. Для більш детальних спостережень вищої роздільної здатності використовують космічні знімки супутників, в тому числі супутника Landsat колекції Global Land Survey розробленою Національним агентством з авіонавтики і досліджень космічного простору США (NASA) та Геологічною службою США (USGS). Дослідження у даній сфері проводять також провідні навчальні заклади світу та міжнародні організації, наприклад, Мерілендський університет, який випускає карти щорічного перетворення рослинного покриву, Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (ФАО) здійснює аналіз, зйомку та глобальну оцінку лісових ресурсів, оформлює результати у вигляді щорічних звітних матеріалів.

Для здійснення найбільш точних можливе при залучені супутникових апаратів з сенсорами, що знімають з високою та надвисокою, на сьогодні, просторовою та радіометричною роздільною здатністю.

До таких супутникових апаратів відносяться Pleiades, WorldView 1-2-3-4, GeoEye-1, Spot-6/7, QuickBird, IKONOS, Deimos-2, Kompsat – 3 та інші. Після дешифрування та тематичної класифікації мультиспектральних знімків, які вони надають, у майбутньому, можна буде створити і мати доступ до високо детальных карт земельних покривів (Land covers), та ідентифікувати відповідні види землекористування. Але наразі, такі знімки надаються лише на комерційній основі і в глобальному чи регіональному масштабі забезпечити ними покриття є неможливим завданням з фінансової точки зору.

Для моделювання або екстраполяції потенційного землекористування варто брати до уваги в першу чергу місце розташування території та її просторовий масштаб. Однакові за земельним покривом ділянки різного розташування доволі часто різняться за видом функціонально-природокористувальних систем. Тому для прогнозу їхніх змін або трансформації враховують різного роду фактори, такі як відстань від урбанізаційних територій та міст, густоту транспортної сітки, висотні різниці рельєфу, кількість та

периметр ліній електропередач (ЛЕП). Також варто брати до уваги властивості ґрунтів, ландшафтні структури та їхню стійкість до антропогенних навантажень.

Для прогнозування та симуляції землекористування європейськими вченими була запропонована так звана система оцінки сценаріїв (СОС) (Scenario Evaluation System – SES). Симуляція відбувається у вигляді геоінформаційної моделі, що являє собою систему багат шарових картографічних продуктів, баз геопросторових даних. Ключовими вхідними елементами виступають: інформація про сучасний стан землекористування, політичні рішення, сценарій вірогідних процесів та діяльності на території дослідження.

Висновки. Характер антропогенізації геосистем можна визначити досліджуючи структуру ландшафтних комплексів, і залежно від того який компонент зазнав найбільш суттєвих змін чи порушення, ландшафтні комплекси відносять до того чи іншого класифікаційного об'єднання. Оцінка ступеня антропогенізації ландшафту дає змогу встановити можливість зворотності даних змін, здатність ландшафтів до самовідновлення.

Концептуальні засади та принципи інтегрованої для Європейських країн методики визначення й аналізу міри антропогенізації ландшафтів України дозволяють провести дослідження ступеня антропогенної трансформації ландшафтів, який охоплює 2 процеси – аналіз сучасного використання ландшафтних комплексів та визначення характеру, міри антропогенної трансформації ландшафтів, яке необхідно для аналізу їхньої загальної стійкості та прогнозу реакцій на наявні та прогнозовані антропогенні навантаження.

**Рецензент – доктор географічних наук, професор
В.М.Самойленко**

Література:

1. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія [Текст] / Гродзинський М. Д. — К., 2014. – 550 с.
2. Охрана ландшафтов : Толковый словарь [Текст] – М. : Прогресс, 1982. – 272 с.
3. Самойленко В. М. Концепції ідентифікації міри антропогенізації ландшафтів: ретроспектива та перспективи / В. М. Самойленко, В.

В. Пласкальний // Фізична географія та геоморфологія. – 2015. – Вип. 4 (80). – Ч. 2. – С. 19-38.

4. Major Uses of Land in the United States [Electronic resource] / [Cynthia Nickerson, Robert Ebel, Allison Borchers, Fernando Carriazo] // Economic Information Bulletin. – 2007. – N 89. – 57p. – Mode of access : <http://www.ers.usda.gov/data-products/major-land-uses.aspx>.

5. Walz U. Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany / U. Walz, C. Stein // Journal for Nature Conservation. – 2014. – Vol. 22. – P. 279-289.

В. В. Пласкальний

СОДЕРЖАНИЕ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ ИНТЕР-ОПЕРАБЕЛЬНОЙ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА МЕРЫ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ УКРАИНЫ

В статье рассмотрены суть и составляющие части новой методики анализа степени антропоизации ландшафтов Украины. Раскрыты теорию и подходы оценки антропогенной трансформации геосистем, возможности использования современных геоинформационных технологий, спутниковых снимков, картографических веб-сервисов для оценки состояния ландшафтов, определение земных покровов и землепользовательских систем. Проанализирована необходимость новой методики для обоснованной оценки степени антропоизации ландшафтов в условиях интенсивного масштабного антропогенного воздействия на природные комплексы, и как следствие нарушение их структуры, функционирования, для решения вопросов несогласованности, недостаточности систематизации содержания и модельной формализации отечественных и зарубежных концепций анализа степени антропоизации ландшафтов.

Ключевые слова: устойчивость, геосистема, антропоизация, ландшафт, земной покров, антропогенная нагрузка, хемеробность, землепользование.

V. Plaskalny

CONTENTS AND COMPONENTS OF THE INTEROPERABLE METHODOLOGY OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF UKRAINIAN LANDSCAPES

Current land use necessitate development of scientific bases, ways of territorial organization of land ownership, strengthening the

protection of land resources and soils. Analysis and evaluation of human modification of the geosystems is an integral part of sustainable land management of any environmental policy. Degradation of natural ecosystems associated with growing antropization and environmental protection.

The article examines the contents and components of the new methodology for anthropization extent' analysis for Ukrainian landscapes. Article reveals the theory and evaluation approaches of the geosystem`s anthropogenic transformation, describes the possibility of using up-to-date GIS technology, satellite imageries, geospatial web services to evaluate the state of geosystems, determine land covers and land use systems. New methodology is need to give an assessment of the antropization degree of landscapes under increasing human impact, and as a consequent the violation of their structure, functioning. The article reveals old approaches` inconsistencies, lack of content systematization and model formalization of Ukrainian and foreign concepts for anthropization extent' analysis of landscapes. In addition, there were defined principles and approaches to foundation and future realization of procedure for analysis of Ukrainian landscapes' anthropization extent, which will have all-European interoperability. Publication singles out verification component of methodology, that can be implemented through geoinformation instruments using thematic maps, satellite imageries, global land cover web services, data of land monitoring and other materials. For prediction and simulation of potential land use activities the Scenario Evaluation System was suggested by European scientists and delighted in article in order to emphasize importance of interoperable methodology for anthropization extent' analysis for landscapes.

Keywords: stability, geosystem, human pressure, hemeroby, land use, land cover, landscapes, antopogenic transformation.

Надійшла до редакції 4 вересня 2016 р.