

УДК 911.5

О. С. МАЛЯРЕНКО

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
пр. Академіка Глушкова 2-а, м. Київ, 02000
spushkin1989@mail.ru

ИНТЕГРАТИВНИ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗАЛИШКОВОЇ ЗДАТНОСТІ МОЖЛИВИХ ТА ІМПЕРАТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕГІОНАЛЬНИХ ЕКОМЕРЕЖ ДО САМОРЕГУЛЯЦІЇ

Обґрунтовані, систематизовані та доповнені з деякими модифікаціями інтегративні методи оцінки залишкової здатності можливих елементів регіональних екологічних мереж до саморегуляції. Розроблено таблицю, яка відображає певну кореляцію типів природокористування (земельних покривів) і градацій перетвореності ландшафтів.

Ключові слова: метод, саморегуляція, антропогенне навантаження, антропогенна перетвореність, регіональна екологічна мережа

Malyarenko O. S. INTEGRATIVE METHODS FOR ASSESSING THE RESIDUAL ABILITY OF POSSIBLE AND IMPERATIVE ELEMENTS OF REGIONAL ECOLOGICAL NETWORKS TO REGULATE THEMSELVES

The integrative methods for assessing the residual ability of possible and imperative elements of regional ecological networks to regulate themselves were justified, systematized and supplemented with some modifications. The table which displays some correlation between the land cover types and graduations of landscape transformation was developed.

Keywords: method, self-regulation, anthropogenic pressure, anthropogenic transformation, regional ecological network

Маляренко А. С. ИНТЕГРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОЗМОЖНЫХ И ИМПЕРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОСЕТЕЙ К САМОРЕГУЛЯЦИИ

Обоснованы, систематизированы и дополнены с некоторыми модификациями интегративные методы оценки остаточной способности возможных элементов региональных экологических сетей к саморегуляции. Разработано таблицу, которая отражает определенную корреляцию типов природопользования (земельных покровов) и градаций преобразованности ландшафтов.

Ключевые слова: метод, саморегуляция, антропогенная нагрузка, антропогенная преобразованность, региональная экологическая сеть

Вступ

Стан проблеми. Зважаючи на потребу в тривалому й стабільному функціонуванні регіональних (локальних) екологічних мереж, **актуальною проблемою** є ідентифікація та моделювання їх імовірних елементів із урахуванням міри залишкової здатності ландшафтів до саморегуляції, що, загалом, обумовлюється закономірностями розподілу антропогенного тиску на ландшафти та їх стійкості до нього. Так, ступінь, до якого змінилися ландшафти внаслідок дії певних антропогенних збурень чи/або навантажень важливо враховувати при визначенні, наприклад, ареалів потенційних екоядер (ареалів потенційного заповідання), проектуванні зон ренатуралізації можливих елементів регіональної екомережі, а також прогнозуванні її хорологічно-хронологічних змін.

Проблеми, що стосуються антропогенних навантажень і/або антропогенної трансформованості/перетвореності ландшафтів, у т.ч. методологічні аспекти даного питання були детально розглянуті у працях Гродзинського М.Д. [1], Ісаченка А.Г. [2] та Шищенка П.Г. [5]. Досить вдало, зокрема стосовно моделювання регіональних екомереж, даний підхід було використано у працях Самойленка В.М. та Корогоди Н.П. [3, 4], у т.ч. з певними доповненнями та модифікаціями, які, а проте, не враховують підходів європейської ландшафтно-екологічної практики. Такі аспекти й визначають низку **невирішених наразі завдань** у царині моделювання регіональних екомереж, які потребують новітніх досліджень. Звідси, **головною метою** даної роботи є обґрунтування та удосконалення існуючих методологічних підходів щодо оцінки стійкості можливих та імперативних елементів регіональних екомереж до антропогенних навантажень.

Результати дослідження

Спираючись на результати розробок [1, 3, 5], запропоновано інтегративні методи оцінки антропогенної перетвореності можливих елементів регіональних екологічних мереж, які, на нашу думку, найбільш адекватно дозволять відобразити натуральність і здатність до саморегуляції геосистем досліджуваної території.

Під **антропогенною перетвореністю** ($Ant_{transform}$) слід розуміти ступінь змін геосистем внаслідок дії певних **антропогенних збурень** чи/або **навантажень** (Ant_{pres}) – постійний чи/або регулярно й часто повторюваний тиск певного чинника чи комплексу спільно діючих чинників на геосистему, що, зазвичай, унеможлиблює повернення останньої до власного вихідного/природного стану. Саме зважаючи на таку причинно-наслідкову кореляційну залежність/обумовленість ($Ant_{pres} \leftrightarrow Ant_{transform}$) буде спиратися логіка подальших наших досліджень.

Доцільність використання параметру Ant_{pres} при моделюванні регіональних екологічних мереж обумовлена тим, що антропогенні навантаження можна спланувати чи/або здійснити їхню оцінку, а тому, відповідно, визначити норми, за яких досліджувана геосистема не зазнає небажаних перетворень/трансформацій. У свою чергу ступінь $Ant_{transform}$ (антропізації, антропогенної кодифікованості, трансформованості, перетвореності, порушеності, синатропії, хемеробності ландшафту та фазово-антропізаційної стійкості (здатності до саморегуляції) за [3]) дозволить визначити непридатні для включення в структуру моделювальної екомережі елементи чи/або навпаки ідентифікувати найбільш натуральні/природні ареали.

При цьому, доречним буде використання саме інтегративних оцінок параметрів Ant_{pres} і $Ant_{transform}$, оскільки їх певні симплексні показники не дають інформації щодо сукупної дії на геосистемі певного антропогенного/техногенного фактора й виявляють лише умовну, орієнтовну оцінку глибини цих змін та, досить часто, є недостовірними через відсутність необхідних даних.

Зважаючи на [1], інтегративні оцінки $Ant_{pres} \leftrightarrow Ant_{transform}$ можна здійснювати, використовуючи **експертні, критеріальні і/або розрахункові методи**.

Експертний метод оцінювання полягає у визначенні балів, які характеризують ступінь перетвореності/зміни природного ландшафту внаслідок впливу певного виду Ant_{pres} (протилежним за знаком, але тотожним за своєю сутністю є ступінь натуральності ландшафту). Даний метод бере за основу територіальну структуру угідь чи/або земельних покривів ландшафту, зважаючи, зокрема, на їх подібність за характером господарського використання та сучасного стану.

При цьому, вихідними для аналізу можуть бути такі **типи угідь/покривів**:

- **Land Cover Classification System (LCCS)** – система створена під егідою ФАО [8];

- **Coordination of Information on the Environment/«Координація інформації про довкілля» (CORINE)** – базується на картографуванні земельних покривів (land cover), під яким, загалом розуміється «фізичний покрив, як він виглядає на поверхні або в матеріалах дистанційного зондування і включає природну, насажену рослинність та антропогенні об'єкти, які вкривають земну поверхню». При цьому певний тип земельного покриву може мати різне функціональне використання, але здебільшого між типом земельних покривів і типом їх використання (land use) існує відповідність (див. табл.1.). Використовуючи єдину методику та номенклатуру CORINE було створено карти земельних покривів для всіх країн ЄС, причім на різні роки, що дає змогу аналізувати зміни структури угідь і прогнозувати тенденції їх майбутніх змін як в Європі в цілому, так і в її окремих країнах [9];

- **The European Nature Information System (EUNIS)** – має найбільше ландшафтно-екологічне «навантаження» та узгоджена з номенклатурою CORINE, однак має значно детальнішу (за числом типів) характеристику земельних покривів із природною рослинністю [7].

Одну із найбільш ефективних методик кількісної оцінки $Ant_{transform}$ із подальшою якісною інтерпретацією результатів запропонував і апробував [5] (як вдосконалений варіант методичних розробок К. Г. Гофмана – з додатковим врахуванням глибини чи/або

«ваги» кожного виду землекористування у загальній перетвореності ландшафтів). Так, зважаючи на виділені [5] типи природокористування було запропоновано наступні їх ранги та індекси глибини перетвореності/трансформованості (r_i/q_i , відповідно): природоохоронні території – 1/1; ліси – 2/1,05; болота і заболочені землі – 3/1,1; луки – 4/1,15; сади і виноградники – 5/1,2; рілля/орні землі – 6/1,25; сільська забудова – 7/1,3; міська забудова – 8/1,35; водосховища, канали – 9/1,4; землі промислового використання – 10/1,5.

За обраними територіальним одиницями (геохорами певного рангу, річковими басейнами, одиницями фізико-географічного районування, адміністративними одиницями) визначається частка площі кожного типу використання земель із подальшим визначенням ступеня $Ant_{transform}$ досліджуваних геосистем:

$$K_{ant} = \sum_{i=1}^n r_i P_i q_i \quad 100 \quad (1),$$

де K_{an} – коефіцієнт антропогенної перетвореності, r_i – ранг антропогенної перетвореності території i -м видом природокористування, p_i – площа рангу, %, q_i – індекс глибини перетвореності території, n – кількість видів природокористування в межах досліджуваної території.

Виявлені в межах регіону дослідження коливання $Ant_{transform}$ дозволяють побудувати п'ятиступеневу (і більше [3, 4]) шкалу трансформованості ландшафтів: слабо перетворені – 2,0-3,80; перетворені – 3,81-5,30; середньо перетворені – 5,31-6,50; сильно перетворені – 6,51-7,40; дуже сильно перетворені – 7,41-8,0.

Для здійснення кількісної оцінки екологічності фактичної та проектованої регіональної екомережі з точки зору її близькості до оптимальної (нормативної), [5] пропонує співставляти K_{ant} із регіональними індексами антропогенної перетвореності ($K_{ant,reg}$) за таким виразом:

$$K_{ant,reg} = \sum_{i=1}^n r_i p_i \quad (2),$$

де, $K_{ant,reg}$ – ступінь антропогенної перетвореності ландшафтів у межах певного досліджуваного регіону; r_i – ранг i -го виду природокористування в досліджуваному регіоні; p_i – частка чи/або % угідь i -го типу в регіоні; n – кількість типів господарського використання ландшафтів (типів угідь).

Доцільним в аспекті моделювання регіональних екомереж буде введення певних нормувальних коефіцієнтів (K_{norm}), які оцінюють ступінь конфліктності між рисами природного ландшафту та його використання під певний тип угідь/земельних покриттів, відповідно до чого вираз (1) матиме наступний вигляд:

$$K_{ant} = K_{norm} \sum_{i=1}^n r_i P_i q_i \quad 100 \quad (3).$$

Відповідно до [4] визначення складників r_i і q_i унормованого індексу антропоізації виразу (3) за [5] є прийнятним для обраних об'єктів моделювання, а проте з певними доповненнями та шляхом інтервального подавання добутку цих складників із метою створення можливості додаткового врахування певних «внутрішньовидових» за природокористуванням відмінностей у впливі цього користування на ступінь перетвореності визначених об'єктів моделювання.

Зважаючи на критеріальний метод оцінки $Ant_{transform}$ здійснюється розробка комплексу ознак змін компонентів і властивостей геосистем, які вказують на різну глибину їх трансформованості у межах досліджуваного регіону. Відповідно до такого принципу здійснюються критеріальні градації ландшафтів за ступенем їх антропоізації. Так, Х. Лезер поділяє ландшафти на натуральні, напівнатуральні, далекі від натуральних, чужі щодо натуральних, штучні, міські. А. Ісаченко пропонує чотири градації антропогенної порушеності ландшафтів: умовно незмінені/первісні (не зазнали безпосереднього господарського використання чи впливу), слабо змінені (зазнали переважно екстенсивного господарського впливу, котрий зачепив лише окремі вторинні компоненти, але основні природні зв'язки не порушені і зміни мають зворотний характер), порушені/сильно змінені (зазнали інтенсивного впливу, який зачепив багато компонентів, що призвело до істотного порушення структури, нерідко незворотного й небажаного з огляду на потреби суспільства), культурні ландшафти (структура раціонально змінена та оптимізована на науковій основі в інтересах суспільства) [2].

На такому ж принципі побудована популярна в європейській ландшафтній екології градація **гемеробності** (від грец. *heteros* – культивований, ручний/оброблений) ландшафту у значенні інтегральної

міри наслідків усіх антропогенних впливів на екосистеми. Існують різні градації гемеробності, так Й. Ялас (власне він і ввів даний термін) виділив 5 ступенів гемеробності: оліго-, мезо-, еу-, полі- та метагемеробність, німецькі ландшафтні екологи розширили число градацій до семи (див. табл.1.), існують також шкали гемеробності з 10 й більше градацій. Кожна градація гемеробності визначається за відповідними ознаками (індикаторами) антропогенних змін ландшафту, для чого складаються відповідні таблиці, завдяки яким можна визначити міри наслідків антропогенних впливів для будь-якої територіальної ділянки ландшафту [1].

Враховуючи вищезазначені аспекти методів оцінки *Ant_{transform}* можна простежити, що для кожного типу використання земель властиві певні характерні ознаки змін природних ландшафтів, а тому, відповідно, здійснивши певну кореляцію, можна виявити, що певний тип/вид природокористування (земельних покривів) підпадає під визначену градацію перетвореності ландшафтів наприклад, категорії гемеробності (табл.). Використання таких таблиць, які враховують різні підходи до даної проблеми, у т.ч. європейські практики, дозволять, на нашу думку, більш ефективно визначити фазово-антропізаційну стійкість (здатність до саморегуляції) можливих та імперативних елементів регіональної екомережі, що моделюється.

Зважаючи на таке, необхідно також відмітити і певні недоліки зазначених методів оцінки *Ant_{transform}*, які характеризують сучасний стан ландшафтів і лишають поза увагою їх ініціальні природні параметри, адже різні (за фітоценозами чи/або морфологією) типи ландшафтів по-різному реагують на один і той самий вид *Ant_{pres}*.

Для нівелювання даного недоліку, *поперше*, експертним шляхом пропонується вводити у розрахункові формули (1), (2) певні коригувальні коефіцієнти (3) (див. табл. 1), які оцінюють ступінь несумісності (конфліктності) між рисами природного ландшафту та його використання під певний тип угідь/земельних покривів, *по-друге*, такі коефіцієнти мають відбивати регіональну й місцеву специфіку в реакції ландшафтів на їх певне використання, а тому вони визначаються для кожного типу обраної аналітичної одиниці.

Розрахунковий метод оцінювання полягає в обчисленні величини інтегрального *Ant_{pres}* із використанням формул, які поєднують у власній структурі декілька часткових параметрів навантаження певного виду.

Так, [1] було запропоновано **показники *Ant_{pres}***, які можуть розраховуватися за доступними статистичними і картографічними джерелами, а саме:

- **індустріальне навантаження** – за основу взято число промислових підприємств на одиницю площі, однак без урахування їх потужності та об'ємів викидів; є стійким у часі й не залежить від економічних та інших обставин конкретного року;

- **транспортне навантаження** – оскільки найбільший вплив на довкілля має автомобільний вид транспорту, то, відповідно для оцінки навантаження від нього за картою автошляхів для кожної ділянки автошляху між великими населеними пунктами можна розрахувати показник виду:

$$B_{ij} = C \sum_{j \geq i+1}^k \frac{P_1 P_j}{l_{ij}^2} + \sum_{j \geq i+1}^k \frac{P_2 P_j}{l_{2j}^2} + \dots + \sum_{j \geq i+1}^k \frac{P_i P_j}{l_{ij}^2} \quad (4),$$

де B_j – оцінка транспортної напруженості на ділянці автошляху між суміжними i -м та j -м населеними пунктами; P_1, P_2, \dots, P_j – людність 1-го, 2-го, j -го за порядковим номером по автошляху населених пунктів; l_{ij} – відстань між населеними пунктами по автошляху; C – «коефіцієнт провідності» шляху (прийнято: для автошляхів магістрального державного значення $C=1,0$; інших державного значення – $0,7$; місцевих із твердим покриттям – $0,3$; без покриття – $0,1$). За розрахованими оцінками складається ізолінійна карта транспортного навантаження на ландшафти досліджуваного регіону;

- **аграрне навантаження** – зважаючи на те, що основними впливами землеробства на ландшафти є: розораність земель, ступінь їх меліорації, інтенсивність механізації землеробства та кількість отрутохімікатів, що вносяться на поля, синтетичною характеристикою сумарного аграрного навантаження може бути така оцінка:

$$A_i = \frac{S_a + 1,5 S_m}{S_i} \cdot \frac{M_i}{M} \cdot \frac{F_i}{F} \quad (5),$$

де A_i – аграрне навантаження на i -й ландшафт (будь-яку іншу територіальну одиницю),

Таблиця

Відповідність типів земельних покривів класифікації CORINE ступеням *Ant_{transform}* ландшафтів і типам природокористування, зважаючи на розробки [6]

Ступінь <i>Ant_{transform}</i> ландшафтів		Зміст змін ландшафту	Номенклатура земельних покривів класифікації CORINE [9]			Типи природо користування за [5]	Види природокористування за [5] з модифікаціями [3]	
А. Ісаченко	Х. Лезер		К. Біллвіц	Рівень 1	Рівень 2			Рівень 3
Порушені (сильнозмінені) ландшафти	Штучні/Міські	Метагемеробний	Незворотні зміни ландшафту. Екстремальні зміни фізичних, хімічних, біологічних процесів, зокрема припинення біопродуційного процесу.	1. Штучні поверхні	1.1. Міська забудова	1.1.1. Суцільна забудова. Більша частина поверхні/ландшафту вкрита штучними матеріалами: будівлями, дорогами тощо. Нелінійні ділянки рослинності і ґрунтового покриву є винятковими.	Міська забудова ¹⁾	Міська та селищна забудова ¹⁾
					1.1.2. Перервна. Більша частина поверхні/ландшафту структурована. Будівлі, дороги і штучно покриті області в поєднанні з ділянками рослинності та ґрунтового покриву займають хоч і розривні/фрагментовані, але значні площі.			
					1.2. Промислові, комерційні та транспортні угіддя	1.2.1. Промислові чи комерційні угіддя. Поверхні, що вкриті штучними матеріалами (з бетону, асфальту, легтебетону тощо) та позбавлені рослинного покриву займають більшу частину площі ландшафту, а проте трапляються ділянки з поєднанням забудови та рослинності.	Землі промислового використання	Об'єкти видобування корисних копалин/промислові об'єкти/об'єкти транспорту
						1.2.2. Шляхи сполучень і прилеглі до них угіддя. Автомобільні та шляхи залізничного сполучення та пов'язана з ними інфраструктура (станції, платформи, насипи). Мінімальна ширина, яку слід враховувати: 1,0 м.		
1.2.3. Порти. Інфраструктура портових районів, включаючи причали, судноремонтні заводи, пристані для яхт тощо.								
1.3. Шахти, кар'єри, звалища та будівельні майданчики	1.3.1. Ділянки видобутку корисних копалин. Райони з відкритим видобутком промислових мінералів (піщані кар'єри) або інших корисних копалин (кар'єри). Включає затоплені гравійні кар'єри.	Землі промислового використання	Об'єкти видобування корисних копалин/промислові об'єкти/об'єкти транспорту					
	1.3.2. Звалища. Індустріальні чи/або громадські звалища.							
	1.3.3. Будівельні майданчики. Ділянки зайняті під будівельні майданчики та земляні роботи (розкопування/розривання ґрунту чи/або корінних порід) тощо.							
1.4. Штучні несільськогосподарські землі	1.4.1. Зелені міські угіддя. Ділянки з рослинним покривом, розташовані поза міськими заводами/фабриками. Включають парки та цвинтарі з рослинністю.	Сільська забудова ²⁾	Об'єкти сільської забудови ²⁾					
	1.4.2. Угіддя для спорту та дозвілля. Кемпінги, спортивні майданчики, парки відпочинку, поля для гольфу, іподроми і т.д. Включає також парки, не оточені міською зоною (забудовою).							
Культурні ландшафти/Слабко змінені ландшафти	Чужі щодо натуральних	Альфа-еугемеробний	Зворотні зміни ландшафту через зміни гідрорежиму ґрунтів внаслідок водних мелорацій, накопичення органічних і поживних речовин. Внесення біовидів.	2. Сільськогосподарські землі	2.1. Орні угіддя	2.1.1. Незрошувані сільськогосподарські угіддя. Зернові, бобові, кормові культури, коренеплоди і землі під паром. Включає культивування квітів і дерев (розплідники) та овочів, як у відкритому полі так і під пластиком чи склом, а також ділянки зайняті ароматичними, лікарськими і/або кулінарними рослинами. Не відносяться постійні пасовища.	Рілля	Орні землі
					2.1.2. Постійно зрошувані сільськогосподарські угіддя. Постійно і періодично зрошувані культури/посіви, які використовують постійну інфраструктуру (іригаційні канали, дренажні мережі). Більшість із цих культур не можна було б вирощувати без штучного водопостачання. Не включають спорадично зрошувані землі.			
					2.1.3. Рисові чеки. Землі оброблені для вирощування рису. Плоскі поверхні з іригаційними каналами. Регулярно затоплювані поверхні.			
					2.2. Багаторічні насадження	2.2.1. Виноградники.	Сади й виноградники	Сади і виноградники
						2.2.2. Сади та насадження ягідних культур. Ділянки з фруктовими деревами або кущами: з одним або кількома видами фруктів, фруктові дерева у поєднанні з постійним трав'яним покривом. Включає також каштанові та горіхові насадження.		
						2.2.3. Оливкові гаї. Оливкові насадження, в тому числі поєднання оливкових дерев та виноградників та однієї ділянки.		

Умовно незмінені	Напівнатуральні	Мезомеробний	зміни процесів живлення рослин, водного й мінерального режимів ґрунту, його ущільнення, де гуміфікації тощо.	2.3. Пасовища	2.3.1. Луки/пасовища. Густий, переважно злаковий трав'яний покрив, з видовим складом, що не підпадає під категорію сівозмісних культур. Включає ділянки під живоцотом (огорожами).	Рілля + луки*	Пасовища і сінокоси + об'єкти лісового фонду*				
			Зворотні зміни ландшафту через модифікацію речовинно-енергетичних обігів, заліснення території нехарактерними видами дерев, потужне рекреаційне навантаження тощо.	2.4. Гетерогенні сільськогосподарські ділянки	2.4.1. Рілля та багаторічні насадження. 2.4.2. Складні мозаїки оброблених угідь. Накладання/суєдство невеликих ділянок однорічних культур, пасовищ і/або багаторічних культур. 2.4.3. Землі, що використовуються в основному у сільському господарстві у поєднанні з великими ділянками природної рослинності. 2.4.3. Агро-лісові ділянки.						
			Олігомеробний	3. Ліси та напів-природні землі	3.1. Ліси			3.1.1. Широколистяні ліси.	Рілля+луки+Ліси*	Об'єкти лісового фонду*	
	3.1.2. Хвойні ліси.										
	3.1.3. Мішані ліси.										
	3.2. Чагарники і/або трав'янисті асоціації	3.2.1. Природні луки, близькі до природних луки. Низькопродуктивні луки. Часто розташовані в областях нерівної місцевості. Часто включає скелясті області, пустки тощо. 3.2.2. Низькі чагарники, чагарникові ділянки. 3.2.3. Склерофільна рослинність. 3.2.4. Райони перехідних ділянок між чагарниками та лісовими масивами. Може включати ділянки з деградованими і/або регенераційними/колонізаційними лісами.									
		3.3. Угіддя з бідним рослинним покривом			3.3.1. Пляжі, дюни, піщані рівнини. Включають береги каналів із течією. 3.3.2. «Голі» скелі. Осипи, кліфи, скелі, виходи кристалічних порід на поверхню. 3.3.3. Бідна рослинність. Ділянки степів, тундри і бедлендів. 3.3.4. Випалені місцевості. Ділянки випалені пожежами (ранні стадії). 3.3.5. Льодовики і вічні сніги.						
					4. Водно-болотні угіддя	4.1.1. Континентальні болота. Низинні землі, як правило затоплені взимку, і більш-менш насичені водою протягом року. 4.1.2. Торфовища. Торфовища, що складаються в основному з мхів, що розкладаються і рослинної речовини.	Болота і заболочені землі*	Заболоні землі*			
	4.2. Прибережні					4.2.1. Солончаки. Збіднені у фітогенному відношенні низинні райони, що знаходяться вище лінії припливу, однак схильні до підтоплення морською водою. 4.2.2. Соляні озера. Соляні озера, активні або в процесі формування. Виділи солончаків, що експлуатуються для евапорації солі. Вони чітко відрізняються від решти частини болота своєю сегментацією та набережними системами. 4.2.3. Припливні рівнини. Взагалі позбавлені рослинності простори бруду, піску або каміння, що позиційовані між високими і низькими рівнями води.					
					5. Водні поверхні	5.1. Внутрішні водні поверхні	5.1.1. Річки, водні шляхи. Природні або штучні водні шляхи, що слугують як водовідвідні/дренажні канали. Мінімальна ширина: 100 м. 5.1.2. Озера	Водосховища й канали Водогосподарські, гідротехнічні і меліоративні об'єкти			
							5.2. Морські поверхні		5.2.1. Прибережні лагуни 5.2.2. Естуарії		
	– Типи природокористування і, відповідно, земельних покривів CORINE, які потенційно, повністю чи/або частково можна віднести до об'єктів ПЗФ/природоохоронних територій.										
	* із введенням збільшуючи коефіцієнтів за одночасної належності площ (часток площ) до територій: - ПЗФ – 1,0; - організованої рекреації – 1,05; - неорганізованої рекреації.										
	1) включаючи поєднання типів природокористування з об'єктами відповідної інфраструктури, які не вирізані у вищезазначених типах природокористування										

S_i – його площа; S_a – площа богарних сільськогосподарських земель у ньому; S_m – те ж меліорованих; M_i – число самохідних сільськогосподарських агрегатів на 1 га сільськогосподарських земель i -го ландшафту; M – те саме, середнє для України; F_i – маса отрутохімікатів, що припадає на 1 га сільськогосподарських земель в i -му ландшафті (середня за 5 років); F – те саме, середнє для України;

- **рекреаційне навантаження** – зважаючи на те, що найбільшого рекреаційного навантаження зазнають приміські зелені зони і, що з віддаленістю від міста число рекреантів зменшується в пропорції, близькій до квадрата відстані від нього, показник рекреаційного навантаження на j -те рекреаційне угіддя має такий вигляд:

$$R_j = \frac{1}{S_j} k_j \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{L_{ij}^2} \quad (6),$$

Висновки та перспективи досліджень

1. У ході дослідження обґрунтовано, систематизовано та доповнено з деякими модифікаціями інтегративні методи оцінки (експертний, критеріальний, розрахунковий) залишкової здатності можливих елементів регіональних екологічних мереж до саморегуляції. Експертний метод за основу має різні типи угідь (LCCS, CORINE, EUNIS чи/або типи природокористування) з подальшим визначенням ступеня антропогенної перетвореності (за методикою [5]) досліджуваних геосистем. На основі критеріального методу здійснюється градація геосистем за ступенем глибини їх антропоїзації (за Х. Лезером, А. Ісаченком, К. Біллвіцем, П.Г. Шищенком). Розроблено таблицю, яка відображає певну кореляцію/ спів-

де R_j – рекреаційне навантаження на j -те рекреаційне угіддя; S_j – площа цього угіддя; k_j – коефіцієнт рекреаційної привабливості j -го угіддя; P_i – людність i -го населеного пункту, що знаходиться на відстані L_{ij} від угіддя; n – число населених пунктів, які тяжіють до j -го рекреаційного угіддя.

Слід відмітити, що запропоновані вирази оцінки Ant_{pres} мають істотні недоліки, унеможливаючи таким чином їх використання в аспектах моделювання регіональних екомереж, зважаючи, зокрема на той факт, що, *по-перше*, ускладненим є процес збору необхідних розрахункових даних, *по-друге*, формули (4)-(6) не враховують всі впливи, які спричинені відповідним типом антропогенної діяльності, *по-третє*, вони є застосовними хіба що для отримання загальної картини розподілу Ant_{pres} території великих розмірів (держави, басейнів великих річок тощо).

відношення типів/видів природокористування (земельних покривів) і градації перетвореності ландшафтів, зокрема, категорій гемеробності. Розглянуто розрахунковий метод оцінювання Ant_{pres} в аспекті моделювання регіональних екологічних мереж та було виявлено, що він є застосовними хіба що для отримання загальної картини розподілу Ant_{pres} території великих розмірів, зважаючи на згадувані вище причини.

2. Перспективними для подальших досліджень можна вважати додаткове детальне обґрунтування та апробацію вищезазначених інтегративних методів, зважаючи вже на конкретний регіон моделювання регіональної екологічної мережі.

Література

1. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія: підручник / М. Д. Гродзинський. – К. : Знання, 2014. – 550 с.
2. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А. Г. Исаченко. – М. : Высш. шк., 1991. – 368 с.
3. Самойленко В. М. Геоінформаційне моделювання екомережі: Монографія / В. М. Самойленко, Н. П. Корогода. – К. : Ніка-Центр, 2006. – 224 с.
4. Самойленко В. М. Регіональні екологічні мережі: Підручник [з грифом МОНМС України] / В. М. Самойленко, Н. П. Корогода. – К.: «Логос», 2013. – 192 с.

5. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании: Монография / П. Г. Шищенко. – К. : Фитосоциентр, 1999. – 284 с.
6. Csorba P-S.S. Degree of human transformation of landscapes: a case study from Hungary / P-S.S. Csorba // Hungarian Geographic Bulletin. – 2009. – Vol.58. – No. 2.
7. www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover.
8. www.fao.org/docrep/003/x0596e/x0596e00.HTM.
9. eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp.

Надійшла до редколегії 3.09.2014