

**РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА ТА ГЕОМОРФОЛОГІЇ**

УДК 911.9:502.35

Корогода Н. П.

*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЛОКАЛЬНИХ ЕКОМЕРЕЖ

Ключові слова: локальні екомережі, геоінформаційні системи геоінформаційне моделювання

Постановка проблеми у загальному вигляді. Проектування екологічних мереж різних територіальних рівнів від локального до міжрегіонального на сьогодні залишається найперспективнішою технологією для збереження і реабілітації ландшафтного та біологічного різноманіття територій. Хоча дана концепція заходиться на завершальному етапі впровадження в Україні (відповідно до нормативних документів екомережа має бути сформована до 2015 року), актуальним питанням залишається обґрунтування вибору територій для віднесення їх до структурних елементів екомережі.

Оскільки оцінка стану таких територій, з огляду на можливості виконання ними функцій елементів екомереж, потребує врахування досить значної кількості чинників, застосування ГІС-технологій при проектуванні екомережі відзначається низкою відчутних переваг у порівнянні з іншими засобами. Стосовно територіальних рівнів нагадаємо, що у [7] відзначалася необхідність дотримання певної ієрархії масштабних рівнів проектування екомережі. В Україні прийнято міжрегіональний, регіональний та локальний територіальні рівні, тож, крім іншого, перевагою застосування саме специфічних ГІС-технологій [3, 6] є можливість обґрунтованої і об'єктивної генералізації відповідної інформації, що значно полегшує процес включення елементів локальної екомережі до вищих територіальних рівнів і навпаки – уточнення меж елементів регіональних та міжрегіональних екомереж на локальному рівні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Огляд та аналіз особливостей становлення концепції екологічної мережі, досить докладно виконаний у працях [6, 7]. Доцільність та переваги застосування ГІС при моделюванні екомереж обґрунтовувалась в роботі [3]. Особливості моделювання екомереж локального рівня з використанням ГІС розглядалися нами у роботах [2, 3, 5, 6], зокрема про локальні екомережі в річкових басейнах мова йшла в [2], у містах – в роботі [5].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми та формулювання цілей статті. Сьогодні в Україні, як правило, локальні екомережі проектуються для територій адміністративних районів або окремих населених пунктів, межі яких визначені людиною. Зрозуміло, що екомережа як «природний каркас території» має проектуватися для відносно цілісних з ландшафтною точки зору територіальних одиниць, наприклад басейнів річок певного порядку, оскільки вони мають достатньо чіткі межі приурочені до вододілів [2, 3]. Втім, хоча басейн річки може розглядатися як досить однорідна за природними характеристиками територіальна одиниця, він, зрозуміло, не є однорідним за видами та мірою антропогенного навантаження. Таким чином, виникає необхідність у виокремленні в басейні тих територій, що зазнають найбільшого навантаження, створюють

особливу загрозу біологічному і ландшафтному різноманіттю, та у приділенні особливої уваги проектуванню екомережі в їх межах. Такими територіями слід вважати насамперед міста, оскільки саме тут відбувається концентрація об'єктів (промисловості, транспорту тощо) і відповідна агрегація чинників та умов, що мають негативний вплив на біоландшафтне різноманіття регіону. Відповідно при моделюванні екомережі окрема увага має бути приділена територіям "концентрованого" антропогенного впливу - містам [5]. Загальні підходи до геоінформаційного моделювання екомережі, викладені нами у [3], в місті виявилися цілком застосовними, проте інформаційне наповнення блоків баз даних, запропоноване для екомережі басейну, виявилось недостатнім. Відповідно за основне завдання цієї роботи було визначено - виявлення особливостей інформаційного базису при моделюванні екомережі у містах і басейнах річок.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для моделювання екомережі локального рівня у [3, 6] було запропоновано використовувати загальну алгоритмічну схему геоінформаційного моделювання, що містить чотири складники: 1) створення базової основи моделювання; 2) ідентифікація ядер ландшафтного та біологічного різноманіття; 3) цільове категорювання досліджуваної території з вирізненням елементів можливого каркаса екомережі за умовами їх формування, станом і т.ін.; 4) моделювання варіанта власне проектної екомережі за її основними елементами (природними ядрами, екокоридорами, буферними зонами та зонами потенційної ренатуралізації). Такий алгоритм, на основі геоінформаційного моделювання, дозволяє послідовно створити проект екомережі, аналізуючи природні та антропогенні умови досліджуваної території.

Стосовно особливостей реалізації даної схеми зазначимо наступне: за робочий масштаб картографування, як найбільш доцільний, було обрано для річкових басейнів - 1: 25 000, а для території міст – 1 : 10000.

І етап «створення базової основи моделювання» наслідуює мету формування блоків баз даних про регіон дослідження "Ландшафтна територіальна структура (ЛТС)" і "Антропогенна і природно-антропогенна підсистема території (АПТ)". При цьому мають бути створені багатозарі електронні карти (у т.ч. з результувальними шарами), які зокрема, містять:

а) блок "ЛТС", куди, при моделюванні в басейнах річок, входять результувальні шари генетико-морфологічної ЛТС, а також важливі результувальні шари субблока "Модулі ЛТС": ""Червонокнижні" види", ""Зеленокнижні" асоціації" та ін. При моделюванні екомережі в містах даний блок БД набуває таких особливостей: при формуванні блоку "ЛТС" особливу увагу слід приділяти ландшафтам зеленої зони міст, оскільки саме в їх межах залишаються ґрунти, близькі за властивостями до природних, а також збагачений видовий склад тваринного світу і рослинного покриву;

б) блок "АПТ", що відповідає складникам антропогенної та природно-антропогенної підсистеми території моделювання. Інформацією блоку "АПТ", яка дозволяє обґрунтувати схему оптимального функціонування екологічної мережі в басейнах рік є тематичні шари "Населені пункти", "Природно-заповідний фонд" та ін., для територій міст – це, наприклад, дані про співвідношення забудованих і озелених територій тощо (відповідні розрахункові показники були розглянуті у [5]).

2. «Ідентифікація ядер ландшафтного та біологічного різноманіття» як можливих природних ядер екомережі є етапом моделювання, під час якого має формуватися блок БД "Початкова модельна структура". Для територій річкових басейнів, за основні критерії ідентифікації таких ядер, нами були обрані наступні із запропонованих у [1]: 1. геосистемні критерії, зокрема: а) інтегральний-2 підтип

типу критеріїв ландшафтного різноманіття (з його параметричним видом у вигляді інтегрального індексу хорично-типової мінливості ЛТС, $I_{CH/TP,K}$); б) тип критеріїв ландшафтно-репрезентативності (з його параметричним видом у вигляді індексу композиційної репрезентативності території, RC_k); 2. біоекосистемні критерії такі як: а) тип біопопуляційних критеріїв (з його параметричним видом у вигляді індексу питомої щільності "червонокнижних" біовидів, $m_{a+p,k}$), б) тип біоценотичних критеріїв (з його параметричним видом у вигляді індексу питомої щільності "зеленокнижних" асоціацій рослин, $m_{g,p,k}$).

Для території міст дані біоекосистемні критерії також є цілком виправданими, в той же час геосистемні критерії ідентифікації набувають своїх специфічних рис. Перш за все, через значний ступінь забудови міських територій, майже будь-яка ділянка з рослинністю, близькою до природної, може бути віднесена до природних ядер екомережі. Крім того, не зовсім доцільним є оперування з критеріями ландшафтного різноманіття, оскільки на території міста елементи екомережі, як правило, розміщені в межах певного ландшафту. Тому більшої уваги заслуговують критерії ландшафтно-репрезентативності, ландшафтно-унікальності, біоландшафтно-натуральності, історико-культурної значущості ландшафтів тощо [1].

3. «Категорування досліджуваної території з вирізненням елементів можливого каркаса екомережі (можливих природних ядер, екокоридорів) за їх станом та умовами формування» та відповідне йому формування блока БД "Проміжна модельна структура" має спиратися на аналіз відповідності, обраних на попередніх етапах територій, критеріям рівня стану об'єктів моделювання за стійкістю, надійністю та ефективністю функціонування. Специфіка даного етапу полягає у наступному:

1) якщо на території дослідження є наявні об'єкти природно-заповідного фонду, що не потрапили до змодельованих на попередніх етапах елементів екомережі, то, на даному етапі, згідно з соціологічно-типовим підтипом критеріїв ідентифікації та рівня значущості можливих елементів екомережі, та використовуючи результувальний шар блока "АТП" "Природно-заповідний фонд (ПЗФ)", є необхідним додати до складу можливих ядер екомережі її імперативні елементи, якими власне і є об'єкти ПЗФ.

2) для визначення умов функціонування вже ідентифікованих на другому і доданих на третьому етапі можливих ядер екомережі, необхідно їх перевірити на критеріям фазово-антропоізаційної стійкості [4]. Це можна зробити через застосування індексу фазово-антропоізаційної стійкості $I_{FAS,j}$, в результаті чого може виникнути необхідність вилучення деяких територій через недостатні можливості виконувати ними функції природних ядер екомережі.

3) зважаючи на змістовне визначення екокоридорів та на такі типи критеріїв їх ідентифікації [1], як критерії біоландшафтно-натуральності, територіально-типові критерії та ін. на даному етапі моделювання додаються об'єкти, що потенційно можуть виконувати функції екокоридорів, тобто виокремлюються «можливі» екокоридори максимально поєднаної у біоландшафтному аспекті структури екомережі.

Наступним корком має стати аналіз і оцінка цих екокоридорів вже з біоландшафтно-екологічних позицій. Такий аналіз, що відбувається шляхом розрахунку індексів фазово-антропоізаційної стійкості та врахування інших аспектів обмежувального впливу антропогенної підсистеми досліджуваної території, також може призвести до необхідності вилучення деяких можливих екокоридорів з числа фактичних.

Таким чином, покрокове уточнення елементів можливого каркасу екомережі, проведене на третьому етапі моделювання, дозволить отримати проміжну модельну структуру проектної локальної екомережі. Проте, для екомереж в містах знову таки виникає необхідність більш деталізованого інформаційного наповнення БД. Наприклад, у цьому аспекті, доцільним є створення субблоку БД «категорії сучасного і перспективного землекористування», з атрибутивною інформацією селитебних територій, земель промисловості, транспорту, зв'язку тощо. Така інформація дозволяє точніше виявити об'єкти, що чинять найбільш негативний вплив на елементи екомережі та є небезпечними для її функціонування, а також провести обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення планування територіальних елементів екомережі тощо.

4. «Кінцеве визначення й узгодження всіх елементів екомережі та зон їхнього впливу» та формування блока БД "Кінцева модельна структура". Даний етап моделювання, який дозволяє провести обґрунтування шляхів оптимізації змодельованої мережі, включаючи необхідний регламент природокористування і природоохоронні заходи, є подібним для міст і річкових басейнів. Під час його виконання необхідним є по-перше визначити зони потенційної ренатуралізації, зважаючи на відповідний набір критеріїв [1, 4], зокрема критерії біоландшафтної натуральності і фазової стійкості. Зонами потенційної ренатуралізації можуть стати як природні ядра і екокоридори, "виключені" з числа можливих елементів на попередньому етапі моделювання, так і інші, потенційні елементи. По-друге на даному етапі необхідним є визначення буферних зон природних ядер та екокоридорів. Їх ширина може бути розрахована, спираючись на розроблені і викладені у [3, 6] критерії орієнтовного оцінювання розміру буферних зон.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином послідовне виконання чотирьох складників алгоритмічної схеми, з її геоінформаційним втіленням, на основі використання всіх вищезазначених просторових даних та їх аналізу, дозволить отримати змодельовані елементи екологічної мережі локального рівня. При цьому кінцевим результатом модельного проектування екомережі стане її електронна карта з місцезнаходженням та атрибутами всіх її структурних елементів.

Подальший розвиток, змістовна та комп'ютерно-параметрична деталізація розроблених підходів має стати наступним кроком в удосконаленні процесу проектування та створення екомереж не тільки локального, а й більш високих рівнів, у т.ч. при їх поєднанні та узгодженні, з метою збереження ландшафтного та біологічного різноманіття.

Список літератури

1. Корогода Н. П. Критерії ідентифікації об'єктів моделювання екомережі в річкових басейнах / Н. П. Корогода // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т. 9. – С. 43-55.
2. Корогода Н. П. Особливості геоінформаційного моделювання екомереж локального рівня / Н. П. Корогода // Фіз. географія та геоморфологія. – 2013. – № 2(70). – С.109-118.
3. Самойленко В. М. Геоінформаційне моделювання екомережі / В. М. Самойленко, Н. П. Корогода – К. : Ніка-Центр, 2006. – 224 с.
4. Самойленко В. М. Критерії рівня природно-каркасної значущості та стану об'єктів моделювання екомережі в річкових басейнах / В. М. Самойленко, Н. П. Корогода // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т. 20. – С. 8-21.
5. Самойленко В. М. Особливості геоінформаційного математично-картографічного моделювання екомережі в містах / В. М. Самойленко, Н. П. Корогода // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2005. – Т. 7. – С. 234-243.
6. Самойленко В. М. Регіональні та локальні екомережі / В. М. Самойленко, Н. П. Корогода. – К. : Логос, 2013. – 192 с.
7. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины / Шеляг-Сосонко Ю. Р., Гродзинский М. Д., Романенко В. Д. – К. : Фитосоциоцентр, 2004. – 144 с.

Корогода Н. П. Геоінформаційне моделювання локальних екомереж.

Представлено загальну алгоритмічну схему геоінформаційного моделювання локальних екомереж для їх ефективного проектування та функціонування. Розглянуто особливості геоінформаційного моделювання локальних екомереж для територій річкових басейнів та міст. Визначено специфіку просторових даних відповідних певним складникам зазначеної схеми моделювання.

Ключові слова: локальні екомережі, геоінформаційні системи геоінформаційне моделювання

Корогода Н. П. Геоинформационное моделирование локальных экосетей.

Представлена общая алгоритмическая схема геоинформационного моделирования локальных экосетей для их эффективного проектирования и функционирования. Рассмотрены особенности геоинформационного моделирования локальных экосетей для территорий речных бассейнов и городов. Определена специфика пространственных данных соответствующих определенным составляющим указанной схемы моделирования.

Ключевые слова: локальные экосети, геоинформационные системы, геоинформационное моделирование.

Korogoda N. P. Geoinformation modeling of local ecological networks.

Presented by general algorithmic scheme of geoinformation modeling of local ecological networks for effective design and operation. Examined the features of geo-modeling of local ecological networks for river basin areas and cities. Identified specificity of spatial data relevant to certain components of this scheme simulation.

Keywords: local econet, geoinformation systems, geoinformative modeling.

Надійшла до редколегії 03.03.2015

УДК 911.9:502.63

Приходько М. М.

*Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

ДО ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ РІЧКОВИМИ БАСЕЙНАМИ

Ключові слова: басейн, геосистема, управління, басейнова рада, проект землеустрою

Постановка проблеми. Серед сучасних концепцій оптимізації природокористування та управління природними ресурсами, екологічними ризиками і екологічною безпекою геосистемою диференційованого навколишнього середовища пріоритетною є басейнова концепція [1-3]. Згідно басейнової концепції, територіальною одиницею в межах якої здійснюється управління є річковий басейн. Принцип басейнового управління, який виник ще за часів розбудови іригаційних мереж на ріках Ніл, Тигр і Євфрат, був спрямований на врегулювання розподілу води для зрошування земель. У ХХ столітті, коли ріки почали нести загрозу для життя, принцип басейнового управління став реалізовуватися в Європі. Загальними зусиллями були врятовані ріки Рейн та Дунай від техногенного забруднення.

Великої шкоди країнам світу, у тому числі і Україні, завдають повені, загострюється проблема дефіциту води (особливо питної води), зростає інтенсивність деградації геосистем. Зазначені та інші екологічні ризики посилюються у зв'язку із зміною клімату [5]. Ці проблеми слід вирішувати із застосуванням механізму басейнового управління.

Загальноєвропейська політика і стандарти басейнового управління з урахуванням особливостей водокористування викладені у Водній Рамковій Директиві Європейського Співтовариства (Директива 2000/60 ЄС). Ключовими