

ДО ТЕОРІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ГЕОСИСТЕМ

У статті на прикладі регіону Українських Карпат і прилеглих територій викладені теоретичні основи екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем, які базуються на принципах збереження і ренатуралізації природних геосистем, біотичної регуляції геосистемно організованого навколишнього природного середовища, конструювання та оптимізації агрогеосистем, формування близьких до природних "культурних ландшафтів".

Ключові слова: геосистема, ренатуралізація, біотична регуляція, конструювання, оптимізація.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Збільшення різних форм деструктивного антропогенно-техногенного впливу на природне середовище (природні геосистеми) створює загрози для нормального функціонування біосфери, упорядкованість якої сформувалася упродовж понад 3 млрд. років. Забезпечення екологічної безпеки і збереження навколишнього природного середовища, невиснажливе використання і відновлення природних ресурсів є пріоритетною складовою національної безпеки України. Будь-яке втручання людини у природні геосистеми має певні наслідки, які виражаються змінами у їх структурі (просторовій організованості) і функціонуванні. Екологічно необґрунтоване освоєння природних геосистем, наднормативне використання природних ресурсів, значне антропогенно-техногенне навантаження в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій призвели до денатуралізації природних геосистем, виникнення екологічних ризиків і зниження рівня екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем [12, с. 221].

Виникнення екологічних ризиків пов'язане з активізацією протягом останньої тисячі років взаємодії людини з географічною оболонкою (природними геосистемами), визначеної як *трансформаційний тип взаємодії* [7, с. 37, 38]. Трансформаційна взаємодія означає активне перетворення природних геосистем, яке розпочалося з розвитком осілого землеробства [6, с. 63]. Головний екологічний ризик – руйнування людиною природного механізму біотичної регуляції навколишнього середовища [5, с. 25]. Якби негативний антропогенний вплив на природні геосистеми та їх компоненти не був таким масштабним, економічні досягнення суспільства були б значно більшими.

Аналіз останніх публікацій і досліджень.

У науковій літературі питання теорії екологічної безпеки викладені в роботах О.М. Адаменка, В.А. Бокова, М.Д. Гродзинсь-

кого, О.Л. Дронової, А.Б. Качинського, В.М. Петліна, Г.І. Рудька, Я.М. Семчука, Є.О. Яковлева та ін. Проте вони стосуються техногенних (техноприродних) геосистем. Тому розвиток наукового напрямку та розробка теоретичних основ екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем є актуальною проблемою.

Виклад основного матеріалу. Внаслідок знищення природних лісових геосистем, які в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій займали 90-97 % [2, с. 211], та інтенсивного сільськогосподарського освоєння території відбулися значні зміни у структурі корінного біогеоценологічного (у першу чергу рослинного) покриву. У сучасному рослинному покриві лісові геосистеми займають всього 37,2 % (2107 тис. га), в тому числі у Закарпатській області – 51,2 %, Івано-Франківській – 43,6 %, Львівській – 28,8 %, Чернівецькій – 29,5 % від загальної площі області (табл. 1).

Рослинний покрив як автотрофний блок геосистем має пріоритетне значення для їх нормального функціонування та підтримання упорядкованості [16, с. 21]. Така значна трансформація рослинного покриву негативно вплинула на стійкість і стабільність геосистем та їх екологічну безпеку. Чим інтенсивнішими будуть процеси денатуралізації природних геосистем і деградації природного середовища й зумовлені ними ризики збіднення біотичного та ландшафтного різноманіття, тим актуальнішою буде проблема збереження незайманої природи і відновлення до оптимальних параметрів природного рослинного покриву у багатоплановій проблемі екологічної безпеки середовища життєдіяльності людей.

Лісові геосистеми є найбільш складними природними геосистемами із досконалими механізмами коадаптацій та екосистемних взаємозв'язків між ценопопуляціями, виконують водорегулювальну, захисну і середовищотвірну функції. Водночас вони зазнали значної антропогенної трансформації. Природ-

ні лісові геосистеми з натуральною ценотичною структурою (праліси) збереглися окремими масивами лише у біосферних і природних заповідниках, національних природних парках та у важкодоступних місцях. У досліджуваному регіоні вони займають всього 60 тис. га [16, с. 173]., із них у Закарпатській області – 38,67 тис. га [9, с. 21].

Сучасні антропогенно змінені лісові геосистеми мають синдром *ценотичної неповноцінності* [18, с. 172], симптомами якого є

заміщення довговікових едифікаторів верхніх ярусів (дуба, бука, ялини, ялиці, сосни) на коротковікові (граб, береза, осика та ін.) і заміна полідомінантних складних мішаних деревостанів монодомінантними деревостанами із спрощеною ярусною будовою. Втрати природних лісових геосистем із складною будовою компенсувати надзвичайно складно і саме це є основною причиною деградації і денатуралізації природного рослинного покриву регіону.

Таблиця 1

Структура геосистем в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій

Адміністративні утворення (область)	Загальна площа, тис. га	Лісові геосистеми		Агрогеосистеми				Водні геосистеми		Урбогеосистеми	
		тис. га	%	тис. га	%	у тому числі польові		тис. га	%	тис. га	%
						тис. га	%				
Закарпатська	1280	653	51,2	460	36,4	200	15,6	18	1,4	44	3,4
Львівська	2183	629	28,8	1265	57,9	796	36,0	43	1,9	112	5,1
Івано-Франківська	1393	587	43,6	631	45,3	384	27,5	24	1,7	62	4,4
Чернівецька	809	238	29,5	471	58,1	333	41,1	19	2,3	39	4,9
Всього	5665	2107	37,2	2827	49,9	1713	30,2	104	1,8	257	4,5

Сучасні антропогенно змінені лісові геосистеми порівняно з природними (корінними) мають значно менші біогеогеографічні матеріально-енергетичної трансформації. Цим пояснюється зниження їх стійкості, водорегулювальної та ґрунтозахисної функцій [2, с. 212]. Переважання у лісових геосистемах молодняків і середньовікових деревостанів також зменшує ґрунтозахисну і водорегулювальну функції, а зменшення площ стиглих і перестійних деревостанів порушує рівномірність лісокористування і призводить до виснаження лісових ресурсів через вилучення деревини із середньовікових і пристигаючих деревостанів для задоволення потреб у деревині [2, с. 215; 11, с. 82]. У зв'язку з цим, надзвичайно важливим є *збереження і відновлення природних лісових геосистем*.

На місці природних лісових геосистем, які функціонували як саморегульовані, самовідновні, стійкі і стабільні геосистеми сформувались аграрні та урбаністичні геосистеми (табл. 1), в яких відсутні механізми саморегуляції та самовідновлення. Польові агрогеосистеми, які формуються на орних землях, та післялісові лучні агрогеосистеми (сіножаті, пасовища) нестійкі у часі. Без постійного антропогенного впливу процеси демуації призводять до відновлення на них природного рослинного покриву (лісових геосистем). Тому для забезпечення безпечного функціонування агрогеосистем необхідно витратити значну кількість енергії у вигляді обробітку ґрунту,

добрив, засобів захисту рослин, протиерозійних заходів [2, с. 213; 10, с. 259].

Агрогеосистеми у досліджуваному регіоні займають 2827 тис. га (49,9 % загальної площі). Внаслідок формування агрогеосистем відбулося зменшення (питома вага лісових геосистем зменшилась з 90-97 % до 37,2 %) і гомогенізація території. Переважання одного виду природокористування, створення моноприродно-господарських ландшафтів, у ландшафтах зі складною морфологічною структурою збільшує ризик виникнення несприятливих природних процесів, порушує ландшафтно-екологічну рівновагу [4, с. 8]. Основою екологічної безпеки агрогеосистем є природно-господарська різноманітність [4, с. 7; 11, с. 169], яка створюється поєднанням різних геосистем (лісових, аграрних, лучних, водних, болотних, урбаністичних). Незважаючи на значні зміни структурно-функціональних властивостей внаслідок перебудови природних лісових геосистем в антропогенні агрогеосистеми, останні зберігають у собі геокомпоненти тих природних геосистем (ландшафтів), на місці яких вони сформовані (геологічна і геоморфологічна основа, кліматичні особливості, залишки рослинного покриву) [2, с. 74; 4, с. 7].

До *геосистем* відноситься будь-який природно-територіальний комплекс (рангу фацій, урочищ, місцевостей, ландшафтів), який функціонує як цілісна саморегульована і самоорганізована енергетична система з

емерджентними властивостями, *носієм організованості якої є жива (біотична) речовина* [2, с. 71; 17, с. 5]. Біота не лише визначає динамічний стан геосистеми, але й безпосередньо і механізм її розвитку. Лише в живій речовині та в органічних продуктах зафіксована вільна енергія, наявність якої дає змогу геосистемам зберігати стійкість і стабільність, відновлюватися після руйнівних зовнішніх збурень, удосконалювати структуру й функціональні параметри [1, с. 24]. При цьому *стійкість* (властивість геосистем відновлювати свої структурно-функціональні параметри після зовнішнього впливу природних або антропогенних факторів) і *стабільність* (здатність геосистем зберігати стійкість протягом тривалого часу) є факторами екологічної безпеки геосистем [13, с. 36].

Природні геосистеми є самоорганізованими і саморегульованими системами, здатними до гомеостазу. Наявність у геосистемах живої речовини, яка розглядається як "організація, що підтримується здобуванням упорядкованості" призводить до того, що система, яка володіє самоорганізацією в ході розвитку підвищує свою організованість, збільшує стійкість за відношенням до зовнішніх впливів [1, с. 25].

Відповідно до *закону еволюційно-екологічної незворотності* [14, с. 166] в антропогенно-змінених (модифікованих) геосистемах (лісових, лучних, аграрних) екологічно безпечно функціонування відновлюється дуже повільно і вони не можуть повернутися до первинного стану. Тому до них потрібно підходити як до нового індивідуального утворення, на яке неправомірно переносити з'ясовані раніше закономірності. Для забезпечення їх екологічної безпеки і, як наслідок, екологічної безпеки геосистемою організованого навколишнього середовища необхідна їх ***ренатуралізація, відновлення механізмів біотичної регуляції, реконструкція і планування організації території.***

Ренатуралізацію ми визначаємо як систему заходів, спрямованих на відновлення природного стану ("природності") антропогенно-змінених геосистем з метою збереження або підвищення їх екологічного потенціалу, стійкості, здатності до саморегуляції та самовідновлення і, як наслідок, екологічної безпечності. Теоретичною основою процесу ренатуралізації є розроблена В.Г. Горшковим [3] *теорія біотичної регуляції*, в якій сформульовані механізми регуляції навколиш-

нього середовища біотою. Механізм біотичної регуляції – це природний механізм підтримання в геосистемах екологічної рівноваги (квазістаціонарного стану) – балансу середовищевісних компонентів і процесів, який забезпечує стійкість і довготривале функціонування певної геосистеми.

Біотична регуляція забезпечує динамічності якості геосистем: *гомеостаз* (стан внутрішньої динамічної рівноваги), *життєвість* (здатність витримувати різкі зміни параметрів абіотичного середовища); *замкнутість* (повна реутилізація речовин в середині геосистеми), *стійкість* (здатність геосистеми залишатися відносно незмінною всупереч зовнішнім і внутрішнім збуренням), *надійність* (здатність функціонувати в межах певних флуктуацій без значних змін структури і функцій).

Збереження і розвиток геосистем пов'язані з необхідністю збереження і відновлення біотичного (видового і генетичного) та ландшафтного різноманіття. В умовах середовища, що швидко змінюється внаслідок антропогенної діяльності, не у всіх організмів встигають спрацювати фактори природного відбору і виробитися стійкість до нових умов існування. В результаті зникає багато видів рослин і тварин, руйнуються взаємозв'язки в екосистемах, порушується рівновага і стійкість геосистем.

Геосистеми можуть розвиватися тільки за рахунок матеріально-енергетичних і інформаційних можливостей навколишнього середовища (*закон розвитку природних систем за рахунок навколишнього середовища*) [14, с. 154]. Геокомпоненти (енергія, газовий склад, вода, ґрунтосубстрат, автотрофи-продуценти, гетеротрофи-консументи, редуценти, інформація) є основними матеріально-енергетичними складовими геосистем, забезпечують кругообіг речовин і закономірне проходження енергії в них. Жодна геосистема не може існувати при штучно створеному надлишку або недостатці одного із них (*правило оптимального компонентного доповнення*) [14, с. 391]. Будь який надлишок енергії чи речовини є таким, що забруднює середовище (*закон толерантності Шелфорда*) [14, с. 161]. Баланс геокомпонентів забезпечує екологічну рівновагу в геосистемі і тривале її існування. У свою чергу, знаходячись у стані динамічної рівноваги з навколишнім середовищем, еволюційно розвиваючись, геосистема збільшує свій вплив на середовище (*закон максимуму біогенної енергії*) [14, с. 147]. Штучне підвищення

ефективності геосистеми повернуться збільшенням затрат на її підтримання. Завжди настає така межа, після якої вигода від росту ефективності зводиться нанівець ростом витрат, не говорячи вже про те, що геосистема може увійти в небезпечний коливальний стан, що загрожує її руйнуванням.

Живі організми в геосистемі утворюють єдину "сітку" життя і розриви цієї сітки роблять у ній щось на зразок дірок, які знижують стійкість всієї геосистеми. До певного часу це компенсується видами – функціональними аналогами. Проте, із зменшенням кількості видів "сітка" життя стає "грубшою", з товстішими нитками, енергетичні потоки стають інтенсивнішими. Це період масових розмножень організмів, у тому числі і вкрай шкідливих або небезпечних. Тому **дуже важливим є збереження біотичного різноманіття**. Воно забезпечує стійкість геосистем (*закон фізико-хімічної єдності живої речовини В.І. Вернадського*) [14, с. 164]. Діяльність видів, що входять до складу геосистем, направлена на їх підтримання як середовища свого існування. Види в природі не можуть руйнувати своє середовище, оскільки це призвело б їх до самознищення. Навпаки, діяльність рослин і тварин направлена на створення (підтримання) середовища, придатного для життя їхнього потомства (*правило внутрішнього непротиріччя*) [14, с. 385].

При проектуванні лісогосподарських заходів слід передбачати доцільність підтримання певної лісової геосистеми, беручи до уваги те, що якщо почався процес спонтанної сукцесії (як це відбувається в монокультурах), то зупинити його або повернути назад надзвичайно важко і економічно надто витратно. В геосистемі всі види живого, які входять до неї, і абіотичні геокомпоненти функціонально відповідають один одному (*закон екологічної кореляції*) [14, с. 166]. Стабільність геосистем значною мірою визначається оптимальною кількістю функціональних компонентів. Види в геосистемі пристосовані один до одного настільки, що їх угруповання формують єдине взаємопов'язане системне ціле (*правило взаємоприсосованості К. Мьобіуса-Г.Ф. Морозова*) [14, с. 385]. Види, об'єднані в угруповання, використовують усі можливості для існування, що надає їм середовище з мінімальною конкуренцією між собою і максимальною біологічною продуктивністю в конкретних умовах місце-

зростання (біотопу); при цьому простір заповнюється з найбільшою повнотою (*принцип "щільної упаковки"*) З цього випливає, що при формуванні антропогенних геосистем необхідно намагатися створювати системи, близькі до природних.

Усі природні умови середовища, необхідні для життя, відіграють рівнозначну роль (*закон рівнозначності всіх умов життя*) [14, 1990, с. 154]. Цей закон ігнорується при господарському використанні природних і антропогенних геосистем. Наприклад, при застосуванні важкої техніки в лісових і агрогеосистемах не враховується її вплив на структуру ґрунту, гідрологічний режим.

Величина "врожаю" геосистеми залежить не від окремого, навіть лімітуючого фактора, а від усієї сукупності екологічних факторів одночасно. "Вага" (коефіцієнт дії) кожного окремого фактора в їх сукупному впливі різна (*закон сукупної дії факторів*) [14, с. 159]. При стабільних значеннях всіх інших впливів, вплив одного фактора після досягнення піку, знижується. Природна геосистема (лісова, лучна), що функціонує в середовищі з нижчим рівнем організації, ніж його власний рівень, приречена. Поступово втрачаючи свою структуру, вона через деякий час розчиниться в навколишньому середовищі (*закон збіднення різноманітної живої речовини в острівних її згущеннях (Г.Ф. Хільмі)*) [14, с. 150]. Тому для збереження біотичного різноманіття у створених людиною геосистемах необхідна достатньо велика їх територія.

Складні біотичні угруповання, що збережені на невеликих площах, приречені на поступову деградацію. Для забезпечення надійності їх функціонування необхідно створювати буферні зони. У ході розвитку природних лісових геосистем здійснюється самоуправління, тобто самоорганізація взаємозв'язків всередині системи, якій властива суворя послідовність ("порядок") фізико-хімічних і біологічних явищ. Заповнення простору внаслідок взаємодії між її підсистемами упорядковане таким чином, що дозволяє реалізовуватися гомеостатичним властивостям геосистеми з мінімальними протиріччями між її частинами (*закон упорядкованості заповнення простору і просторово-часової визначеності*) [14, с. 164]. У природі неможливе існування "непотрібних" випадковостей, у тому числі і створених людиною. Порушення природної упорядкованості заповнення простору в природних лісових геосистемах при їх

використанні потребує додаткових заходів для підтримання їх у продуктивному стані. Природні геосистеми мають високий рівень організації. Розвиток систем призводить до ускладнення їх організації шляхом зростаючої диференціації (розподілу) функцій і підсистем, що виконують ці функції (*закон ускладнення системної організації*) [14, с. 165]. У лісокористуванні цей закон диктує необхідність збереження можливостей для ускладнення організації і врахування небезпеки її штучного спрощення. Фази розвитку в природних лісових геосистемах можуть іти тільки в еволюційно закріпленому (історично, екологічно обумовленому) порядку, зазвичай від відносно простого до складного, як правило, без випадання проміжних етапів (*закон послідовності проходження фаз розвитку*) [14, с. 153]. Нерідко у практиці ведення господарства у лісових геосистемах цей закон ігнорують, наприклад, намагаючись виростити шпилькові ліси там, де згідно алгоритму зміни порід, їм повинні передувати в суцесійному процесі інші види деревних рослин.

Геосистеми з найбільшою ефективністю функціонують в деяких просторово-часових межах, тобто вони не можуть звужуватися і розширюватися до безконечності (*закон оптимальності*) [14, с. 151]. Фундаментальне положення теорії систем пов'язане з тим, що розмір будь-якої геосистеми повинен відповідати її функціям. Всяка надвелика однорідність розпадається на функціональні частини. Створення великих площ монокультур у лісових геосистемах або великих полів в агрогеосистемах призводить до неприродної одноманітності і викликає функціональні зриви. Все це диктує необхідність пошуку оптимальних розмірів геосистем, що експлуатуються.

При використанні природних геосистем не можна переходити деякі межі, що дозволить цим системам зберігати властивості самоорганізації і саморегуляції (*правило міри перетворення природних систем*) [14, с. 388]. У зв'язку з цим важливим є встановлення *несучої екологічної ємності*, яка визначає, яку частину природних геосистем на певній території можна замінити на антропогенні геосистеми. Згідно з теорією біотичної регуляції цей показник не повинен перевищувати 30%. Сьогодні освоєні і сильно порушені території займають 60% суші [5, с. 24], що є основною причиною глобальних змін у навколишньому середовищі. Надмірна трансформація природ-

них геосистем небезпечно екологічно і пагубно економічно, оскільки в кінцевому рахунку може призвести до значного зниження рівня екологічної безпеки території та формування умов, непридатних для життя людини.

Природні ("м'які") форми управління геосистемами у процесі їх використання в кінцевому рахунку завжди ефективніші за технічні ("жорсткі") (*принцип природності*) [14, с. 397]. "М'яке" управління ґрунтується на відновленні природної продуктивності геосистем, або її підвищенні шляхом цілеспрямованої і такої, що базується на використанні об'єктивних законів природи, системи заходів, дозволяє спрямувати природні ланцюгові реакції у сприятливому для господарства і життя людей напрямку. Вважається, що суцільна рубка ("жорсткий вплив") економічно є більш рентабельною. Проте, при суцільних рубках втрачається лісове середовище, що призводить до зниження водорегулюючих, протиерозійних та середовищевірних функцій, в інших місцях – до заболочування, заростання лісосік нелісовими видами рослин та інших негативних наслідків. Більш низькі початкові затрати "жорсткого" заходу дають ланцюг збитків, які потребують потім великих затрат на їх ліквідацію. І, навпаки, при вибіркових рубках ("м'який вплив"), управління відновленням лісових геосистем є легшим завдяки збереженню лісового середовища. Більші затрати при вибіркових рубках поступово окуповуються в результаті запобігання збиткам.

Впливи людини на геосистеми у процесі ресурсокористування повинні компенсуватися заходами, спрямованими на нейтралізацію цих впливів. Поки зміни незначні і проведені на відносно невеликій площі, вони або обмежуються конкретним місцем, або "гаснуть" в ланцюгу ієрархії геосистем. Але, як тільки зміни досягають суттєвих значень, обмежених *правилами одного і десяти процентів* [14, с. 386, 390], вони призводять до значних зрушень. Будучи відносно незворотними, зміни у природі в кінцевому рахунку виявляються такими, що важко нейтралізуються, а їх виправлення потребує великих матеріальних затрат.

Прикладом механізму біотичної регуляції служать пралісові екосистеми Карпат, у яких протягом багатовікового філоценогенетичного процесу виробилися динамічні взаємозв'язки між блоками продуцентів, консументів, редуцентів та ґрунтом, що забезпечує природний механізм їх саморозвитку у часі і просторі.

Завдяки його дії праліси функціонують як стабільні геосистеми, здатні до саморегуляції, захисту від шкідників і хвороб, само-відновлення [16, с. 173].

Виникає питання, чи можливо штучно забезпечити баланс екологічних компонентів у лісових геосистемах, усвідомлюючи при цьому, що взаємодія компонентів – це не проста їх сумація? Безперечно, що ні. Вихід один – "м'яко" впливаючи на лісові геосистеми, надати цю можливість природі. Природа, через механізм біотичної регуляції, забезпечить матеріально-енергетичний баланс. Тепер все більше зарубіжних і вітчизняних науковців заявляють про *необхідність ведення лісового господарства, наближеного до природи*, ефективність якого значною мірою залежить від знань про природу і розумних дій, спрямованих на покращання стану лісових геосистем завдяки гармонійному, а не руйнівному втручанням [8, 16]. Нагальною потребою є збереження лісових геосистем, які знаходяться у відносно незміненому стані, і, хоча б частково, відновити розбалансовані.

У природних геосистемах (праліси, квазі-праліси, природні луки) конструктивними заходами з ведення господарства повинні бути: – заходи, спрямовані на підтримання (не порушення) ходу природних процесів в них; – збереження і забезпечення їх ефективної охорони шляхом заповідання.

В антропогенно порушених лісових геосистемах вибірково рубкам слід надавати перевагу як таким, що зберігають лісове середовище та біотичне різноманіття, створюють умови для ускладнення системної організації, забезпечують динамічні якості лісових геосистем. При проектуванні лісгосподарських заходів необхідно забезпечувати оптимальну вікову структуру лісових геосистем, формувати такий склад порід, який би відповідав алгоритму зміни порід у сукцесійному процесі.

Враховуючи імовірність зростання антропогенного навантаження на агрогеосистеми, що обумовлено необхідністю задоволення зростаючих потреб у продуктах харчування і сировині, очевидною є необхідність забезпечення їх екологічної безпеки, що досягається шляхом ефективного управління ними, реконструкції (конструювання) та оптимізації з урахуванням басейнового і ландшафтного рівнів [11, с. 162].

Басейново-ландшафтний принцип передбачає формування в межах річкового басейну

збалансованого співвідношення лісових, водних і агрогеосистем до величини заданого рівня лісистості і лукопасовищного використання і розораності, які б відповідали особливостям структурно-функціональної організації природних геосистем (ландшафтів).

В агрогеосистемах структурна організація істотно порушена. Відповідно до *закону внутрішньої динамічної рівноваги* [14, с. 142] зміна складових геосистем викликає значні зміни інших показників (стійкість, надійність). У зв'язку з цим необхідна реконструкція (конструювання) агрогеосистем у багатокомпонентні геосистеми з відновленими властивостями стійкості, саморегуляції і самоочищення. Реконструкція агрогеосистем передбачає їх перебудову в геосистеми (створення "конструкцій"), які близькі до природних еталонів або оптимальних ландшафтів зонального типу, що забезпечується відновленням природних компонентів і формуванням складної (мозаїчної) структури. При відновленні природних компонентів (лісів, лук, водно-болотних угідь) в польових агрогеосистемах підвищується їх стійкість, поліпшуються умови життєдіяльності (*закони необхідного різноманіття та екологічної кореляції*) [14, с. 149, 166].

Оптимізація агрогеосистем базується на системних і структурно-функціональних принципах та адаптивній стратегії, суть яких полягає у гнучкій і корегованій діяльності людини, спрямованій на формування такої структурно-функціональної організації агрогеосистем, яка забезпечує мінімізацію або усунення екологічних ризиків (ерозія і деградація ґрунтів, погіршення водного режиму території, збіднення біотичного і ландшафтного різноманіття).

Оптимізація агрогеосистем розглядається нами як процес науково обґрунтованої (з урахуванням законів, правил і принципів природокористування) структурно-функціональної організації їх території на принципі *еколого-господарського балансу*, згідно з яким зайняті природною рослинністю землі (ліси, луки) є землями «екологічного фонду», з яких формується *природний каркас екологічної безпеки території*. В оптимізованих агрогеосистемах екологічна безпека забезпечується їх стійкістю і стабільністю завдяки формуванню складної (мозаїчної) структури і насичення компонентами з високою біологічною продуктивністю і біотичним різноманіттям, довговічністю та значними середовищевір-

ними функціями. Орні землі, лісові насадження, залужені ділянки при їх оптимальному поєднанні та розміщенні утворюють парагенетичну систему з емерджентними властивостями – *лісоагрогеосистему*, яка за своєю сутністю і ознаками відповідає "культурному ландшафту" – цілеспрямовано зміненому людиною ландшафту задля покращення його екологічних, господарських та естетичних властивостей. Реконструкція і оптимізація агрогеосистем здійснюється шляхом формування ґрунто-водоохоронних біоінженерних комплексів [11, с. 162; 12, с. 224]. Вони базуються на принципах "відновленого ландшафту" і розглядаються нами як сукупність впроваджуваних у межах елементарних водозборів і річкового басейну в цілому узгоджених з особливостями структури агрогеосистем організаційних і регулюючо-захисних (біологічних, інженерно-технічних) заходів, які створюють нову цілісність – лісоагрогеосистему і забезпечують її екологічну безпеку.

Основою для впровадження ґрунтоводоохоронних біоінженерних комплексів є *робочі проекти землеустрою* території сільської (селищної) ради з оптимізованою структурою і розміщенням угідь (орні землі, ліси, сіножаті,

пасовища та ін.), системою сівозмін та удобрення ґрунтів, нанесеними необхідними меліоративними елементами (захисні лісові насадження, стокорегулюючі лісосмуги, залужені буферні смуги), мережею доріг та іншими складовими інфраструктури. Проект землеустрою є земельно-кадастровим документом, на основі якого повинен проводитися продаж (ринок) земель сільськогосподарського призначення і державний контроль за виконанням землевласниками і землекористувачами проектних рішень.

Висновки. Основною причиною виникнення екологічних ризиків і зниження рівня екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем є порушення природного механізму біотичної регуляції, недотримання у процесі господарської діяльності законів, правил і принципів природокористування. Теоретичні основи екологічної безпеки базуються на концепціях збереження і ренатуралізації природних геосистем, біотичної регуляції навколишнього навколишнього середовища, реконструкції (конструювання) та оптимізації антропогенних агрогеосистем, формування близьких до природних "культурних ландшафтів".

Література:

1. Голубець М.А. Плівка життя / М.А. Голубець. – Львів: "ПОЛЛІ", 1997. – 186 с.
2. Голубець М.А. Екосистемологія / М.А. Голубець. – Львів: "ПОЛЛІ", 2000. – 316 с.
3. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни / В.Г. Горшков. – М.: ВИНТИ, 1995. – XXVIII. – 472 с.
4. Кілінська К. Природно-господарська різноманітність – складова регіонального природокористування / К. Кілінська // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: географія. Спеціальний випуск: Стале природокористування: підходи, проблеми, перспектива. – Тернопіль: СМП "Тайп", 2010. – № 1 (вип. 27). – С. 3-10.
5. Лосев Л.С. Биотическая регуляция и ее значение для наук о земле, жизни и экологии / Л.С. Лосев // Український географічний журнал. – К.: "Академперіодика", 2006. – № 4. – С. 22-25.
6. Ляшенко Д.О. Глобальні проблеми сучасності та їх можливий прояв в Україні / Д.О. Ляшенко // Український географічний журнал. – К.: "Академперіодика", 2002. – № 3. – С. 63-68.
7. Меняющийся мир: географический подход к изучению. Советско-американский проект / Под ред. Джон Р. Матер, Г.В. Сдаюк. – М.: [б.в.], 1991. – 392 с.
8. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах / [М.В. Чернявський та ін.]; за ред. М.В. Чернявського. – Львів: ЛА "Піраміда", 2006. – 88 с.
9. Праліси Закарпаття. Інвентаризація та менеджмент / Ф.Д. Гамор [та ін.]. – Рахів: [б.в.], 2008. – 86 с.
10. Приходько М.М. Управління природними ресурсами та природоохоронною діяльністю / М.М. Приходько, М.М. Приходько (молодший). – Івано-Франківськ: Фоліант, 2004. – 847 с.
11. Приходько М.М. Регіональні геоecологічні дослідження і раціональне природокористування (на прикладі Івано-Франківської області): [монографія] / М.М. Приходько. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2006. – 245 с.
12. Приходько М.М. Екобезпека природних і антропогенних геосистем: проблеми, цілі, пріоритети / М.М. Приходько // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: географія. Спеціальний випуск: Стале природокористування: підходи, проблеми, перспектива. – Тернопіль: СМП "Тайп", 2010. – № 1 (вип. 27). – С. 219-225.
13. Приходько М.М. Стійкість як фактор збалансованого природокористування та екологічної безпеки геосистем // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Спеціальний випуск до V науково-практичної конференції "Сучасні проблеми збалансованого природокористування" (листопад, 2010). – Кам'янець-Подільський, 2010. – С. 36-39.
14. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
15. Сочава В.Б. Ведение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 320 с.
16. Ужанський національний природний парк. Поліфункціональне значення / [Стойко С.М. та ін.]; за ред. Стойка С.М. – Львів: Меркатор, 2007. – 306 с.

17. Фоновий моніторинг навколишнього природного середовища: [монографія] / [Приходько М.М. та ін.]; під ред. М.М. Приходька. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2010. – 324 с.
18. Шевчик В.Л. Збереження генофонду автохтонних лісів України – нагальна проблема сьогодення / В.Л. Шевчик, М.Г. Чорний // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку. Збірник статей учасників Міжнародної науково-практичної конференції (27-29 листопада 2007 р., м. Житомир). – Житомир: ПП "Руга", 2007. – Том II. – С. 172-174.

Резюме:

Приходько Н. К ТЕОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ГЕОСИСТЕМ

В статье на примере региона Украинских Карпат и прилегающих территорий изложены теоретические основы экологической безопасности природных и антропогенных геосистем, которые базируются на принципах сохранения и ренатурализации природных геосистем, биотической регуляции геосистемно организованной окружающей природной среды, конструирования и оптимизации агрогеосистем, формирования близких к природным «культурных ландшафтов»

Ключевые слова: геосистема, ренатурализация, биотическая регуляция, конструирование, оптимизация.

Summary:

Pryhodko M. CONCERNING THEORY OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC GEOSYSTEMS

The article outlines theoretical framework of environmental safety of natural and anthropogenic geosystems, based on principles of natural geosystem renaturalization, biotic control of geosystem-organized natural environment, engineering/optimization of agrogeosystems and formation of “cultural landscapes” which are close to natural ones, taking the Ukrainian Carpathians region and adjacent territories as an example.

Key words: geosystem, renaturalization, biotic control, engineering, optimization.

Рецензент: проф. Адаменко Я.О.

Надійшла 22.09.2011р.