

РЕГІОНАЛЬНІ ТА ГЛОБАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

УДК (574+502,7): 55

Приходько М.М.

*Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

ЕКОЛОГІЧНЕ ІНСПЕКТУВАННЯ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ГЕОСИСТЕМ ЯК ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Розглянуті питання, пов'язані з причинами виникнення екологічних ризиків та екологічним інспектуванням і безпекою природних і антропогенних геосистем. Запропоновані критерії оцінки екологічної безпеки геосистем та шляхи конструювання екологічно безпечного геосистемного середовища з метою забезпечення сталого розвитку.

Ключові слова: Геосистема, екологічний ризик, екобезпека, управління.

Рассмотрены вопросы, связанные с причинами возникновения экологических рисков, и экологическим инспектированием и безопасностью природных и антропогенных геосистем. Предложены критерии оценки экологической безопасности геосистем и пути конструирования экологически безопасной геосистемной среды с целью обеспечения устойчивого развития.

Ключевые слова: Геосистема, экологический риск, экобезопасность, управление.

The article describes the questions related to the reasons of origin the ecological risks and ecological safety of natural and antropogenious geosystems. Here is offered the criteria of estimation the ecological safety geosystems and ways of constructing ecologically safe geosystem's environment with the purpose of providing the steady development.

Keywords: Geosystem, ecological risk, ecological safety, management.

Актуальність теми. З початку розвитку цивілізації люди пристосовують природу до своїх потреб і створюють необхідний їм „життєвий простір”. У результаті взаємодії в системі “природа – суспільство” сформувалися як природні, так і антропогенні територіальні системи (геосистеми).

На початку активної діяльності людини геосистеми склалися тільки із природних компонентів і формували гармонійну цілісність на певній території – первинний (корінний) біогеоценотичний покрив. З кінця палеоліту (5-6 тисяч років до нашої ери), коли виникло рільництво і первинна металургія, люди почали активно впливати на оточуючі їх природні геосистеми, внаслідок чого вони стали перетворюватися на антропогенні геосистеми, які включають природне середовище, виробництво, поселення та відповідну інфраструктуру (дороги, трубопроводи та ін.). Науково-технічний прогрес, який розпочався на початку ХІХ століття і продовжується тепер, екологічно необґрунтоване освоєння території, використання природних ресурсів без урахування законів, правил і принципів природокористування обумовлюють постійне і зростаюче антропогенно-техногенне навантаження на природні геосистеми.

На визначальну роль антропогенного фактора, як одного з основних, що обумовлює стан навколишнього природного середовища, було вказано на “Конференції ООН з питань навколишнього середовища” (Стокгольм, 1972). Враховуючи, що антропогенний вплив на природне середовище досяг критичного рівня, умови проживання людей погіршуються, кількість і якість природних ресурсів зменшується, а екологічні ризики стають глобальними, у 1983 р. ООН створила Всесвітню комісію з питань довкілля і розвитку, яка у 1987 р. подала доповідь “Наше загальне майбутнє”. У доповіді було проголошено принцип сталого розвитку “sustainable development” як основи стратегії приведення у відповідність соціально-економічного розвитку із збереженням природного середовища.

Необхідність збереження і відновлення природного середовища та забезпечення екологічної безпеки геосистем стала глобальною суспільною парадигмою, умовою сталого (збалансованого) розвитку. Очевидною є необхідність збереження природи (об'єктів природи) як джерела живого, предметів і засобів праці, а також просторового базису і середовища життєдіяльності людини, оскільки людина, як біологічний вид, може жити лише у екологічно безпечних умовах.

Актуальність проблеми екологічної безпеки геосистем (природних, антропогенних) зумовлена посиленням антропопресії (промислова, гірничовидобувна, землеробська, лісгосподарська, водогосподарська, транспортна і рекреаційна діяльність), розширенням спектру та зростанням інтенсивності небезпечних процесів (паводки, зсуви, селі, ерозія, карст), а також зниженням продуктивності та стійкості геосистем.

Екологічна безпека є складовою національної безпеки України і повинна забезпечувати захищеність життєво важливих інтересів суспільства (людини) від реальних або потенційних ризиків, що створюються природними або антропогенно-техногенними чинниками. Будь-яка антропогенна діяльність небезпечна, оскільки в жодному із видів діяльності неможливо досягти абсолютної безпеки. У зв'язку з цим, система управління екологічною безпекою повинна базуватися на принципі прийнятного ризику [1], збереженні природних і ренатуралізації антропогенних геосистем (шляхом інспектування наближених до природних геосистем). Виникає необхідність обґрунтування заходів, які забезпечують мінімізацію екологічних ризиків та вироблення наукових засад конструювання екологічно безпечного геосистемного середовища.

Із історії досліджень. Розробка теорії екологічної безпеки геосистем знаходиться в стадії формування. Ця проблема має багаторівневий, багатоцільовий, ієрархічний характер і потребує вироблення стратегій екологічно безпечного розвитку геосистем. Проблемам екологічних ризиків і екологічної безпеки присвячені роботи О.М. Адаменка, Я.О. Адаменка, О.Т. Азімова, В.А. Барановського, В.А. Бокова, Є.П. Буравльова, В.П. Гетьмана, В.П. Горбуліна, Л.Д. Грекова, М.Д. Гродзинського, Б.М. Данилишина, І.П. Дрозда, О.Л. Дронової, А.Б. Качинського, Г.В. Лисиченка, В.Б. Мокіна, В.М. Петліна, Г.І. Рудька, О. Г. Топчієва, Л.Є. Шкіци, Є.О. Яковлева та ін. Однак вони спрямовані, в основному, на вирішення проблем екологічної безпеки техногенних геосистем.

У сучасних моделях екологічної безпеки фактори безпеки (екологічно безпечного розвитку) природних і антропогенних геосистем визначені недостатньо. Не обґрунтовані нормативи рівня господарського освоєння та структурної організації геосистем, які б забезпечували збереження їх функцій, цілісності, природності, здатності до саморегуляції і самовідновлення. Не розроблені система управління екологічними ризиками і стратегія досягнення цілей екологічної безпеки, які відповідають принципам сталого (збалансованого) розвитку, проголошених у “Програмі дій. Порядку денному на ХХІ сторіччя” (Ріо-де-Жанейро, 1992), “Декларації по сталому розвитку” (Йоганнесбург, 2002), а також вимогам Європейської ландшафтної конвенції (Флоренція, 2000), Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат (Київ, 2003), Законів України “Про охорону навколишнього природного середовища” (1991), “Про основи національної безпеки України” (2003) та ДСТУ ISO 14001-2006 “Системи екологічного керування”.

Методика досліджень. Екологічна безпека природних і антропогенних геосистем розглядається нами як стан геосистем, за якого забезпечується екологічна рівновага (баланс), попередження погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки (будь-яких негативних наслідків) для компонентів геосистем, життєдіяльності і здоров'я людей.

В основі екологічної безпеки геосистем лежить концепція екологічного ризику, який є оціночною величиною екологічної небезпеки. Стратегія екологічної безпеки повинна передбачати цілеспрямовану діяльність (сукупність дій і процесів) щодо попередження виникнення екологічних ризиків.

Екологічний ризик розглядається нами як імовірність виникнення і розвитку небезпечних процесів і явищ та негативних наслідків для геосистем і людини від сукупності шкідливих впливів природних, антропогенних або техногенних факторів.

Природні екологічні ризики обумовлені несприятливими природними процесами і явищами (землетруси, зсуви, селі, паводки тощо). Антропогенні ризики пов'язані з промисловою, сільськогосподарською, лісгосподарською, водогосподарською та рекреаційно-туристичною діяльністю. Техно-

генні ризики є наслідками функціонування великих промислових об'єктів (ТЕЦ, АЕС, нафтопереробні комплекси) та гірничовидобувних підприємств.

До основних екологічних ризиків ми відносимо:

- знищення і руйнування цілісності (фрагментація) природних геосистем, корінного (первинного) біогеоценотичного покриву;
- забруднення компонентів геосистем;
- зміни клімату;
- виснаження природних ресурсів, збіднення біотичного і ландшафтного різноманіття;
- порушення ентропійності (врівноваженості), руйнування первинної структури, втрата стійкості і захисних властивостей геосистем;
- виникнення і розвиток негативних екзогенних геодинамічних процесів і явищ (ерозія, зсуви, карст);
- зміни природних гідрологічних режимів річок, затоплення і підтоплення територій.

Найнебезпечнішим ризиком є втрата надійності геосистем, що проявляється у втраті геосистемами цілісності, структури і стійкості [17].

Аналіз екологічного інспектування стану геосистем. На території України руйнування цілісності (фрагментація) природних геосистем і корінного біогеоценотичного покриву пов'язані з вирубуванням лісів, розорюванням післялісових земель, лук і степів, осушенням перезволожених земель і боліт з послідовним використанням земель для сільськогосподарських цілей (орні землі, сіножаті, пасовища, сади, виноградники), а також для створення поселень, будівництва промислових об'єктів, створення необхідної інфраструктури. Площа вкритих лісом земель зменшилась з 27 млн. га у I тисячолітті нашої ери до 9,48 млн. га (лісистість знизилась з 44 % до 15,7 %). Площа степів зменшилась із 35 % до 1 %; боліт, заболочених земель і плавнів – з 6 % до 3 %. Розораність території України досягла 54 %. Площа забудованих земель і під дорогами становить понад 7 %, що в 1,4 раза більше, ніж площа природно-заповідних територій та об'єктів [3, 11, 12, 19]. Зруйнована первинна структура природних геосистем, знижена їх стійкість. Природні геосистеми перетворились в антропогенні геосистеми, у яких порушені механізми стійкості, саморегуляції, самовідновлення і самоочищення.

Коефіцієнти антропогенної трансформації ($K_{ат}$) природних геосистем (відношення суми площ сільськогосподарських угідь, забудованих земель і земель транспорту до загальної площі території) коливаються в межах 0,40-0,86. Відносно менш порушені природні геосистеми у Закарпатській, Івано-Франківській, Волинській і Житомирській областях ($K_{ат}$ – відповідно 0,40, 0,50, 0,55 і 0,56). Найбільш трансформовані (модифіковані) природні геосистеми у Вінницькій (0,80), Донецькій (0,84), Дніпропетровській (0,84), Запорізькій (0,86), Кіровоградській (0,86), Миколаївській (0,86), Одеській (0,81), Тернопільській (0,80), Полтавській (0,80), Харківській (0,81) і Хмельницькій (0,80) областях.

Природні та умовно природні геосистеми (праліси, природні лучні, степові і водно-болотні угіддя) збереглися тільки на територіях біосферних і природних заповідників, національних природних парків та інших заповідних об'єктів, а також на ділянках, які непридатні для господарського використання (кам'янисті місця, круті схили).

У контексті екологічної безпеки виникає завдання дати оцінку антропогенних змін природних геосистем, встановити допустимі межі антропогенних навантажень, обґрунтувати шляхи невиснажливого використання і відновлення природних ресурсів, збереження і відтворення корисних функцій геосистем, ренатуралізації деєстованих територій і повернення їх у сферу продуктивного використання [5, 6, 13]. В антропогенних геосистемах, відповідно до закону еволюційно-екологічної незворотності [16], екологічно безпечне функціонування відновлюється дуже повільно. Тому для забезпечення екологічної безпеки геосистем стратегічною ціллю є збереження існуючих природних геосистем та відновлення природного біогеоценотичного покриву (у першу чергу рослинного покриву і пов'язаного з ним тваринного світу).

Оцінка екологічних ризиків і екологічної безпеки геосистем є одним із пріоритетних завдань, вирішення якого важливе як у теоретичному, так і у прикладному аспектах. Оцінка ризиків за комплексом діагностичних ознак та оціночних критеріїв дає можливість визначити їх рейтинги та рівень небезпеки для геосистем і життєдіяльності людей. Оцінка ризику – це аналіз причин його

виникнення та масштабів прояву в конкретній ситуації, виражених кількісними показниками завданих ним збитків (економічних, соціальних, екологічних).

В якості показника, який дає змогу оцінювати і порівнювати рівень екологічної безпеки різних геосистем нами пропонується використовувати величину екологічного потенціалу геосистеми. Екологічний потенціал О.Г. Ісаченко [7] визначає як здатність геосистеми (ландшафтної системи) задовільняти потреби людини у всіх необхідних первинних (не пов'язаних з виробництвом) засобах існування (повітря, світло, тепло, питна вода, продукти харчування), а також у природних умовах праці, відпочинку і духовного розвитку.

Для визначення базового рівня екологічного потенціалу природних (первинних) геосистем, на місці яких виникли антропогенні (вторинні) геосистеми, М.А. Голубець [5] пропонує первинний екологічний потенціал – сукупність речовинно-енергетичних ресурсів і властивостей корінної (клімаксової) екосистеми, що забезпечують її максимально можливі структурно-функціональні параметри і корисні функції.

Близьким до екологічного потенціалу є поняття “ландшафтного потенціалу”, під яким П.Г. Шищенко [20] розуміє фізичний стан і речовинно-енергетичну забезпеченість географічних ландшафтів, які визначають їхню здатність виконувати природоохоронні та соціально-економічні функції.

Результати досліджень. Для оцінки і порівняння екологічних потенціалів природних й антропогенних геосистем нами виконане екологічне інспектування їх за такими критеріями:

- кількість біотичної продукції на одиниці площі;
- енергетична ємність (кількість енергії, накопиченої на одиниці площі);
- водотрансформаційна здатність (кількість атмосферних опадів, перетворених у внутрішньогрунтовий стік, запаси води у ґрунті);
- ресурсний запас (показник можливого використання певного ресурсу без небезпеки порушення стійкості геосистеми);
- екологічна ємність (кількість забруднюючих речовин, що може бути трансформована і накопичена без порушення нормального стану, стійкості і функціонування геосистеми);
- стійкість (здатність геосистеми зберігати свою структуру і функціональні особливості);
- біотичне і ландшафтне різноманіття.

Екологічно безпечною слід вважати антропогенну геосистему, в якій величина екологічного потенціалу близька до екологічного потенціалу природної (первинної) геосистеми або перевищує його. Екологічна безпека геосистем означає відповідність їх параметрів умовам безпечного функціонування і розвитку, а також відсутність загроз для життєдіяльності і здоров'я людини.

Стратегічними цілями забезпечення екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем є:

- невиснажливе використання природних ресурсів і охорона навколишнього природного середовища;
- збереження і відновлення втрачених природних геосистем, їх складових компонентів.

Перша з цих проблем потребує розроблення і впровадження ефективної системи збалансованого використання ресурсів та зниження рівнів забруднення. З цією метою необхідно забезпечити екологічно допустиме використання ресурсів, значно зменшити кількість викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

Розв'язання другої проблеми пов'язане з впровадженням принципів управління, які передбачають збереження і відновлення природних геосистем. Внаслідок сільськогосподарського і лісогосподарського освоєння природних геосистем відбулися значні зміни у структурі біогеоценологічного покриву, знеліснення і гомогенізація геосистем. Порушена цілісність і структурно-функціональна організація природних геосистем, які функціонували раніше як саморегульовані стійкі системи з характерними для них складними взаємозв'язками. З екологічних позицій такі зміни є небезпечними внаслідок втрати біотичного і ландшафтного різноманіття, які є визначальними факторами стійкості і стабільності геосистем [15, 19].

Теоретичною і методологічною основою екологічної безпеки геосистем є коеволюційна і системно-структурна концепції. Коеволюційна концепція базується на взаємній регуляції природи

і суспільства і передбачає регульований адаптивний розвиток соціальної, біотичної і абіотичної підсистем. Коеволюція розглядається як кероване пристосування людини і біосфери, яке відбувається шляхом пошуку стійких станів геосистем і їх зміни відповідно до ситуації, що склалася. При цьому прагматична лінія коеволюції має на увазі досягнення компромісу між “невтручанням” і “підкоренням” природи при обґрунтуванні структурної організації геосистем з врахуванням законів і принципів природокористування (біотичної регуляції, оптимальності, міри перетворення природних систем).

Системно-структурна концепція базується на положенні про системну будову природи. Системність виникає внаслідок того, що природа складається із багатьох об'єктів, які знаходяться між собою у певному взаємозв'язку. Одним із проявів цих взаємозв'язків є взаємодія – процес, коли об'єкти діють один на одного, у результаті чого у них відбуваються певні зміни. Виживають ті системи, стійкість яких достатньо стабільна, внутрішньо суперечлива і має достатній набір зберігаючих реакцій. У зв'язку з цим, при формуванні екологічно безпечних геосистем, перевагу слід надавати таким способам, які забезпечують їх цілісність, стабільність і стійкість при постійній зміні умов середовища, іншими словами – способам, які найкращим чином відповідають принципу “необхідної різноманітності” Вінера – Шеннона – Ешбі.

Ступінь стабільності, яка досягається кожною геосистемою, залежить від її внутрішніх механізмів управління, а також від складності геосистеми. Згідно теорії “надмірності” або “конгенеричного гомотаксису” різноманітність, за умови, що кожен із компонентів виконує певні функції, забезпечує стабільність геосистеми, яку Ю. Одум [10] визначає як властивість системи повернутися до вихідного стану.

При вирішенні питань екологічної безпеки геосистем виникає ряд теоретичних і практичних проблем. Одна із них пов'язана з недооцінкою еволюції природних геосистем. Сучасні геосистеми розглядаються як кінцевий результат еволюції, а не як об'єкти, які знаходяться у процесі розвитку. Порушення рівноваги в геосистемі в еволюційному розумінні може бути не тільки руйнівною, а й створюючою силою.

Такий висновок дає нам можливість сформулювати новий підхід до проблеми екологічної безпеки. Суть цього підходу полягає в тому, що у антропогенній геосистемі шляхом її регульованої реконструкції та впровадження таких систем ведення господарства (природокористування), які враховують екологічну ємність і екологічний потенціал геосистем, а також допустимі обсяги використання природних ресурсів, необхідно досягти нової рівноваги, яка була б сприятливою для людини і забезпечувала сталий розвиток регіону.

Головною причиною виникнення екологічних ризиків (глобальних, регіональних, локальних) є докорінна зміна людиною біогеоценотичного покриву [4] і вихід за межі свого екотопу, що пов'язано із освоєнням нових територій і ресурсів, результатом чого є ущільнення географічного простору [9, 18]. Ущільнення простору є складним багаторівневим процесом, у результаті якого значно зростає інтенсивність природокористування, а тенденція освоєння ресурсів свідчить про від'ємний тип природокористування.

У сучасній практичній діяльності мінімізація впливу суспільства на природу зводиться, головним чином, до мінімізації забруднення довкілля і охорони (збереження) решток “дикої” природи. Такий консервативний природоохоронний підхід дав свої позитивні наслідки в галузі розробки технологій очищення стічних вод і переробки відходів, а також в опрацюванні систем економічного і правового стимулювання суб'єктів виробництва, які здійснюють природоохоронні заходи. Однак він не вирішує питання про екологічну безпеку геосистем і формування безпечних умов життєдіяльності людини.

Ефективнішим є підхід, що ґрунтується на парадигмі цілісності біосфери як гомеостатичної системи. Тоді консервативний підхід стає складовою частиною загальнішої стратегії створення ноосфери. Враховуючи дестабілізацію біосферних процесів, основною ознакою ноосфери має бути стабільність існування системи “суспільство-природа”. Фактично, ноосфера – це біосфера зі структурно і функціонально “вписаним” у неї суспільством [8].

Висновки. Екологічна безпека антропогенних геосистем досягається шляхом їх ренатуралізації і конструювання наближених до природних (на місці яких вони виникли) геосистем з відновленими структурно-функціональними параметрами (енергетичні, організаційні, трансформаційні, середовищеві) і корисними функціями (ресурсні, захисні, рекреаційні).

У зв'язку з цим необхідна реконструкція антропогенних геосистем у повнокомпонентні геосистеми з відновленими властивостями стійкості, саморегуляції і самоочищення, яка побудована на принципах оптимізації [12]. При цьому оптимізацію антропогенних геосистем ми розглядаємо як максимально можливе відновлення їх структурно-функціональних параметрів і корисних функцій.

З цією метою у басейнах рік необхідно створювати ґрунтоводоохоронні біоінженерні комплекси, які базуються на принципах “відновленого” ландшафту і розглядаються як сукупність впроваджуваних у межах елементарного водозбору (групи водозборів) і басейну ріки в цілому узгоджених з особливостями структури геосистем (ландшафтних систем) організаційних і регулюючо-захисних (біологічних та інженерно-технічних) заходів, які створюють нову цілісність з емерджентними властивостями і забезпечують невиснажливе використання ресурсів, комплексне водорегулювання, поліпшення гідрологічного режиму річок, зниження інтенсивності негативних екзогенних геодинамічних процесів і відновлення наближених до природних геосистем. За такого підходу виробнича діяльність найбільш м'яко вписується в еволюцію розвитку геосистем з максимальним еколого-економічним ефектом [12-15].

Ґрунтоводоохоронні біоінженерні комплекси передбачають дотримання таких принципів:

- формування в межах річкового басейну оптимального співвідношення угідь, з урахуванням сумісності компонентів геосистем;
- забезпечення мозаїчної структури і біотичного різноманіття геосистем;
- розміщення агроценозів, лісів та інших угідь з урахуванням мікрональності умов, типів місцевостей та екологічної придатності земель;
- надання переваги фітомеліорації в системі меліоративних заходів, пріоритетне використання екологічних функцій лісів.

Ґрунтоводоохоронний землеустрій і комплекс меліоративних заходів є обов'язковими елементами технологічного процесу виробництва і повинні здійснюватися всіма землекористувачами і землеволодільцями незалежно від форм власності. Ця вимога передбачена Водним Кодексом України, Земельним Кодексом України, Законом України “Про землеустрій” і рівноцінна тим, які ставляться перед промисловими підприємствами щодо попередження їх негативного впливу на навколишнє середовище внаслідок ведення технологічних процесів, які суперечать екологічним вимогам.

Приватизація земель, виділення їх для колективних сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств та інших землекористувачів повинні здійснюватися тільки на основі схем землеустрою з ґрунтоводоохоронною організацією території сільських (селищних) Рад, в яких врахована специфіка ведення багатокладного господарства, передбачена система необхідних меліоративних заходів, елементи інфраструктури розвитку території (дороги, рекреаційні території тощо).

Екологічна безпека в антропогенних геосистемах забезпечується за умови досягнення наступних цільових показників шляхом екологічного інспектування їх стану:

- співвідношення угідь у межах річкових басейнів (рілля : луки : ліси : водно-болотні угіддя): а) гірські райони – 8-10 : 20-30 : 70-90 : 3-5; б) передгір'я – 30-40 : 25-35 : 30-40 : 5-10; в) рівнини – 40-50 : 25-30 : 20-30 : 10-20;
- вікова структура деревостанів у лісах (молодняки – 30 %; середньовікові – 30 %; пристигаючі – 20 %; стиглі і перестійні – 20 %);
- використання природних ресурсів, викиди і скиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище не перевищують екологічно допустимі норми;
- формування регіональних і місцевих екомереж.

Для досягнення цілей екологічної безпеки і сталого розвитку необхідна переорієнтація виробничої діяльності у бік збалансованого (невиснажливого) ресурсокористування і формування рівноважного навколишнього середовища. В Україні, на жаль, поки-що критерієм розвитку вважається будь-який приріст виробництва, домінує модель “ростоманії” над моделлю екологобезпечного розвитку [2, 12].

Впровадження екологобезпечних і ресурсозберігаючих технологій має стимулюватися державою. Тобто необхідна система законодавчих, економічних та ринкових інструментів регулювання і управління, яка спрямована на розв'язання проблем екологічної безпеки, збереження та відновлення природного середовища.

Література

1. Барановська В.Є. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища : підручник / В.Є. Барановська, В.А. Боков, О.І. Бондар [та ін.] ; за ред. О.І. Бондаря, Г.І. Рудька. – К.: Вид-во ПП “Екмо”; Х.: ТОВ “Укртехнологія”, 2004. – 423 с.
2. Веклич О.О. Економічний механізм екологічного регулювання в Україні / О.О. Веклич. – К.: Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів, 2003. – 88 с.
3. Генсірук С. А. Ліси України / С. А. Генсірук. – К.: Наукова думка, 1992. – 408 с.
4. Голубець М.А. Екосистемологія / М.А. Голубець. – Львів: Поллі, 2000. – 316 с.
5. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем / М.А. Голубець, О.Г. Марискевич, Б.О. Крок [та ін.]. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
6. Дорогунцов С. І. Оптимізація природокористування в 5-ти томах : навч. посіб. Т. 1. Природні ресурси: еколого-економічна оцінка / С. І. Дорогунцов, А. М. Муховиков, М. А. Хвесик. – К.: Кондор, 2004. – 291 с.
7. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991. – 366 с.
8. Мальцев В. Біосфера, ноосфера і суспільство: необхідність зміни парадигми стабілізації / В. Мальцев // Ойкумена. – 1995. – № 1-2. – С. 22-25.
9. Мирощенко Н. С. Факторы сжатия географического пространства / Н. С. Мирощенко, М. Ю. Соколин // Географія. – 2001. – № 48. – С. 121-129.
10. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
11. Петренко О. М. Карта: Україна. Антропогенна змінність ландшафтів / О. М. Петренко // Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у ХХ ст. (географічний аспект) / за ред. Л. Г. Руденка. – К.: Академперіодика, 2005. – 320 с.
12. Приходько М. М. Управління природними ресурсами та природоохоронною діяльністю : монографія / М. М. Приходько, М. М. Приходько (молодший). – Івано-Франківськ: Фоліант, 2004. – 847 с.
13. Приходько М.М. Регіональні геоекологічні дослідження і раціональне природокористування (на прикладі Івано-Франківської області) : монографія / М.М. Приходько. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2006. – 245 с.
14. Приходько М.М. Наукові основи басейнового управління природними ресурсами (на прикладі річки Гнила Липа) : монографія / М.М. Приходько, Н.Ф. Приходько, В.П. Пісоцький ; за ред. М.М. Приходька. – Івано-Франківськ, 2006 – 270 с.
15. Приходько М.М. Екомережа та екобезпека (на прикладі Івано-Франківської області) : монографія / М.М. Приходько. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. – 200 с.
16. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь – справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
17. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.
18. Сонько С.П. Географічна інтерпретація доповідей Римського клубу / С.П. Сонько // Український географічний журнал. – 2003. – № 1. – С. 55-61.
19. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Біорізноманітність: значення, методологія, теорія та структура / Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Ботанічний журнал. – 2005. – № 6. – С. 759-775.
20. Шищенко П.Г. Потенціал ландшафтний / П.Г. Шищенко // Географічна енциклопедія України. – К.: УРЕ, 1993. – Т.3. – С. 73-74.