

Л.В. Янковська

**ПОТЕНЦІАЛ СТІЙКОСТІ ЛАНДШАФТІВ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ДО АНТРОПОГЕННОГО
НАВАНТАЖЕННЯ**

Тернопіль, 2017

ББК 26.82. (4 Укр-4Тер)
УДК 911.6:504.7(477.84)

Рецензенти:

доктор географічних наук, професор І.П. Ковальчук
(Національний університет біоресурсів і природокористування, м.Київ)
доктор географічних наук, професор М.Я.Сивий
(Тернопільський національний університет ім. В.Гнатюка)
кандидат географічних наук, доцент Є.А.Іванов
(Львівський національний університет ім. І.Франка)

*Рекомендовано до друку Вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
Протокол № 8 від 1.03.2017 року.*

Науковий редактор:

доктор географічних наук, професор Л.П. Царик
(Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка)

Янковська Л.В. Потенціал стійкості ландшафтів Тернопільської області до антропогенного навантаження: Монографія. / Л.В. Янковська – Тернопіль: ТНПУ, 2017. – 100с.

Описані критерії оцінювання потенціалу стійкості геосистем до антропогенних впливів. Виконаний покомпонентний аналіз потенціалу стійкості геосистем, а також інтегральна його характеристика у розрізі ландшафтних районів Тернопільської області у якості базового матеріалу для нормування антропогенного навантаження, раціонального природокористування, прогнозування змін в природних системах.

Для екологів, географів, краєзнавців, працівників управлінських структур.

The criteria of evaluation of the potential of landscape's stability under anthropogenic influence are proposed. The analyze of the potential of stability of the landscape's components and complex analyze of the landscape's stability in Ternopil region was carried out as a fundamental for standardization of the intensivity of economic pressure, rationalization of natural resources using and prediction of the landscape's transformation.

For geographers, environmentalists, workers of state administration.

ЗМІСТ

	ст.
ПЕРЕДМОВА.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ СТІЙКОСТІ ГЕОСИСТЕМ.....	7
1.1. Поняття „стійкість геосистем”, форми та механізми стійкості.....	7
1.2. Поняття „антропогенне навантаження”, „антропогенна трансформація”. Класифікація антропогенних ландшафтів.....	12
1.3. Підходи до оцінювання стійкості геосистем до антропогенних навантажень.....	23
1.4. Методика дослідження потенціалу стійкості геосистем Тернопільської області.....	27
РОЗДІЛ 2. ПОТЕНЦІАЛ СТІЙКОСТІ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО АНТРОПОГЕННИХ ВПЛИВІВ.....	32
2.1. Потенціал стійкості атмосфери.....	32
2.1. Потенціал стійкості поверхневих вод до зовнішніх впливів.....	35
2.1.3. Потенціал стійкості ґрунтів до антропогенного навантаження.....	39
2.1.4. Потенціал стійкості біоти до антропогенного навантаження.....	47
РОЗДІЛ 3. ПОТЕНЦІАЛ СТІЙКОСТІ ЛАНДШАФТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО АНТРОПОГЕННИХ ВПЛИВІВ.....	50
3.1. Ландшафти з підвищеним потенціалом стійкості до антропогенного навантаження.....	50
3.2. Ландшафти із середнім потенціалом стійкості до антропогенного навантаження.....	53
3.3. Ландшафти із пониженим потенціалом стійкості до антропогенного навантаження.....	55
РОЗДІЛ 4. ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ.....	61
4.1. Основні напрями та принципи оптимізації.....	61
4.2. Підходи до ландшафтно-екологічної оптимізації території області та прогнозовані її результати.....	65
ВИСНОВКИ.....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77

ПЕРЕДМОВА

Потенціал стійкості – одна з головних властивостей геосистем, від якої значною мірою залежить їх екостан, зокрема ступінь перетвореності господарською діяльністю та здатність тривалий час виконувати свою соціально-економічну функцію. Актуальність досліджень з даної проблематики пов'язана із практичною необхідністю застосування оціненого потенціалу стійкості ландшафтів у якості базового матеріалу для прогнозування змін у них, нормування антропогенних навантажень, раціоналізації природокористування, планування збалансованого еколого-соціально-економічного розвитку регіонів.

Попри велику увагу протягом останнього десятиліття до еколого-географічних досліджень, лише невелика кількість праць присвячена проблемам стійкості геосистем. Критерії та методи оцінювання стійкості геосистем розроблені у працях О.Д.Арманда, В.А.Барановського, М.Д.Гродзинського, П.Г.Шищенка; підходи до оцінювання стійкості окремих компонентів природного середовища запропоновані в роботах Г.Б.Островерха (стійкість рельєфу), О.Г.Ободовського, І.П.Ковальчука, С.М.Лисагора, Є.С.Цайца (стійкість русел річок), М.А.Глазовської, Б.І.Кочурова, Я.І.Ющенка, Л.Т.Наливайко (стійкість ґрунтів) та інших. М.А. Глазовська, Дж. Фортесько, В.П. Солнцева представляють головні механізми та фактори, що сприяють стійкості геосистем.

Загалом питання стійкості геосистем вивчене недостатньо. На сьогодні немає загальноприйнятих дефініцій „стійкість”, „потенціал стійкості”; аргументації та поглибленого вивчення потребують питання виявлення критеріїв, форм, механізмів стійкості; необхідна розробка конкретних методик досліджень, кількісних оціночних показників та нормативів, що сприяло б застосуванню даних про стійкість геосистем в ефективний засіб наукового і практичного вирішення еколого-географічних проблем як на локальному, регіональному, так і на державному рівнях.

Метою даної роботи є оцінити потенціал стійкості

геосистем, тобто їх здатність протистояти антропогенним впливам у разі їх виникнення, або самовідновлюватися, у випадку зниження чи припинення антропогенного тиску.

Об'єктом дослідження було обрано геосистеми Тернопільської області.

Теоретичною базою проведення оцінювання стійкості геосистем є наукові основи сучасної ландшафтної екології, геоecології, розроблені в працях Барановського В.А., Горленко І.О., Гродзинського М.Д., Денисика Г.І., Ковальчука І.П., Руденка Л.Г., О.Г.Ободовського, І.П.Ковальчука, С.М.Лисагора, Є.С.Цайца, М.А.Глазовської, Б.І.Кочурова, Я.І.Юценка та інших. Провідною методологічною основою еколого-географічних досліджень є всевітня стратегія сталого розвитку і якості навколишнього середовища, основні положення і принципи якої продекларовані в матеріалах конференції ООН (Ріо-де-Жанейро, 1992); концепція збалансованого розвитку території, розроблена науковцями Інституту географії АН України Горленко І.О., Малюком С.М., Руденко Л.Г та інші.

Актуальність даної публікації в тому, що оцінка потенціалу стійкості геосистем Тернопільської області до антропогенного навантаження виконується вперше. Автором виконано покомпонентний аналіз потенціалу стійкості геосистем, а також інтегральна його характеристика у розрізі ландшафтних районів Тернопільської області; розроблені картографічні моделі, що відображають ступінь стійкості основних компонентів довкілля (атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів, біоти) та інтегральна модель потенціалу стійкості геосистем; запропоновані заходи з оптимальної ландшафтно-екологічної організації території обласного регіону.

Обраний напрям досліджень тісно пов'язаний з тематикою наукових розробок науково-дослідної лабораторії «Моделювання еколого-географічних систем» Тернопільського національного педагогічного університету імені В.Гнатюка.

Результати дослідження можуть бути використані при розробці регіональних екологічних програм, як довідкові матеріали для планування збалансованого соціально-економічно-екологічного розвитку регіону. Картографічні

матеріали можуть стати основою інформаційної моделі для розгортання мережі моніторингових спостережень. Положення, висвітлені у роботі, закладають фундамент для ефективного управління регіональним розвитком. Теоретичні та методичні положення можуть також використовуватись при аналогічних дослідженнях інших регіонів України.

У роботі використані матеріали Державного управління екології і природних ресурсів області, Центру гідрометеорології Тернопільської та Волинської областей, Тернопільського філіалу інституту землеустрою, Тернопільського обласного державного управління земельних ресурсів, Тернопільського обласного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів та якості продукції, обласної санітарно-епідеміологічної станції, Тернопільського обласного державного управління водних ресурсів та інші.

Автор висловлює особливу подяку за співпрацю завідувачу кафедри геоєкології та методики викладання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, доктору географічних наук, професору Л.П. Царику та рецензентам.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ СТІЙКОСТІ ГЕОСИСТЕМ

1.1. Поняття „стійкість геосистем”, форми та механізми стійкості

Потенціал стійкості геосистем до антропогенного навантаження – один із головних критеріїв еколого-географічного районування. Від даної властивості геосистем значною мірою залежить загальний екостан території, зокрема ступінь перетвореності ландшафтів господарською діяльністю, а також їх здатність тривалий час виконувати свою соціально-економічну функцію. Оцінений потенціал стійкості природних систем є базовим матеріалом для прогнозування змін у них, нормування антропогенних навантажень, раціоналізації природокористування, планування збалансованого еколого-соціально-економічного розвитку території.

Перша спеціально присвячена проблемам стійкості праця вийшла в 1937 році. Це була публікація Е. Маркуса „Стан рівноваги в ландшафті”. Особливо активно проблема стійкості розроблялась, починаючи з 70-х років минулого століття [60], проте і на сьогодні існує багато проблем теоретичного і методологічного характеру, що потребують свого доопрацювання.

Зокрема, не до кінця розв’язані проблеми термінологічного апарату. Виходячи із розуміння основних форм стійкості природних систем, а саме інертності (здатності геосистем при дії на неї зовнішнього фактора зберігати свій стан в межах заданої області протягом усього заданого інтервалу часу), відновлюваності (здатності геосистеми повертатися до початкової області станів після виходу з неї) і пластичності (наявності в

геосистемі декількох областей станів, знаходячись у яких вона має здатність до інертності та (або) відновлюваності, її здатність при дії зовнішнього фактора переходити з однієї такої області до іншої, зберігаючи за рахунок цього свої інваріантні ознаки протягом заданого інтервалу часу) [60], запропоновані дефініції поняття „стійкість” можна згрупувати таким чином:

1) визначення, в яких стійкість геосистем розглядається як інертність та відновлюваність: здатність утримувати простір і відновлювати структуру після порушення (Сочава В., 1967р.); здатність протистояти збурюючим впливам та повертатись до початкового стану (Годрон, Форман Р., 1986р.) [60]; здатність зберігати структуру при впливі збурюючих факторів і повертатись в попередній стан після порушень (Ісаченко А., 1991р.) [96]; здатність геосистем не змінюватись під зовнішнім навантаженням і швидко відновлюватись після зняття навантаження (Шашкевич, 1984р., Одум Ю., 1986р.) [60];

2) визначення, за якими стійкість тотожна інертності: здатність зберігати свою структуру і ланцюг станів, через які вона проходить, що залежить від внутрішніх властивостей геосистем (Мамай І., 1992р.) [151]; здатність зберігати структуру, виконуючи певні функції в умовах антропогенного впливу (ГОСТ 17.8.1.01-80) [283]; постійність характеристик системи в часі (К.Н. Дьяконов, 1974р., В.А. Светлосанов, 1986р.) [78];

3) визначення, за якими стійкість – це здатність до відновлення: здатність повертатись після збурення до початкового стану (К. Холлінг, 1973р., О.Д. Арманд, 1983р., Ю.Г. Пузаченко, 1983р.); здатність повертатися до вихідного стану після того чи іншого зовнішнього впливу – гомеостаз (В.І. Новосельцев, 1983р.); здатність повертатися до початкового рівня функціонування після короткочасних збурень (Н.С. Печуркін, 1977р.) [283];

4) визначення, в яких поєднуються три форми стійкості, – інертність, відновлюваність та пластичність: здатність зберігати структуру та характер функціонування в просторі та часі (Т.П. Куприянова, 1983р.) [136]; здатність при дії зовнішнього фактора перебувати в задній області станів та повертатись до неї за рахунок інертності та відновлюваності, а також переходити завдяки пластичності з однієї локально стійкої області станів до іншої, не виходячи при цьому за рамки інваріанту протягом заданого інтервалу часу (Гродзинський М.Д., 1995р.) [60].

Слід розрізняти стійкість природних систем і стійкість інтегральних природно-техногенних чи техногенних модифікованих систем. Якщо стійкість природних систем – це здатність зберігати набуті ними структуру та характер функціонування під дією зовнішніх чинників, то стійкість інтегральних природно-техногенних та техногенних систем – це властивість під дією зовнішнього впливу виконувати соціально-економічні функції ресурсо- і середовищевідтворення. Стійкість природних систем забезпечується механізмами, які вироблялись в процесі природної саморегуляції та розвитку. На відміну від природних, стійкість техногенних модифікованих систем досягається поєднанням процесів саморегуляції та управління [19]. Критерії стійкості в обох випадках матимуть по суті протилежний характер [99, 100].

Змінені геосистеми є менш стійкі, ніж первинні. Оскільки природні механізми саморегуляції в них порушені, вони не здатні до самостійного розвитку та існування без постійної підтримки з боку людини (до найменш стійких належать посіви монокультур) [99].

Розрізняють також природну стійкість та стійкість до різноманітних антропогенних впливів. Геосистеми, які є стійкішими в природних умовах, не обов'язково є стійкими

до антропогенних впливів. Часто саме постійна природна мінливість структурних елементів геосистем є фактором і критерієм їх стійкості в цілому як в природних умовах зовнішнього середовища, так і при антропогенних впливах. Стійкість не означає абсолютна стабільність, непорушність, навпаки – це деяке коливання навколо деякого середнього стану, тобто рухома рівновага. Динаміка ландшафтів діалектично пов'язана з його стійкістю: саме зворотні динамічні зміни вказують на здатність ландшафтів повертатися до вихідного стану, тобто на його стійкість [99].

В даній роботі оцінюватиметься потенціал стійкості саме природних систем – тобто їх здатність протистояти антропогенним впливам у разі їх виникнення, або самовідновлюватися, у випадку антропогенного тиску.

Недостатньо досліджена проблема механізмів стійкості природних систем до зовнішніх впливів. Механізми стійкості – це сукупність процесів, перебудов та екологічних актів геосистем, спрямованих на забезпечення їх стійкості при зовнішніх впливах [60].

О.Д. Арманд виділив чотири групи механізмів стійкості:

1) механізми стабілізації стану (інерція, обмеження обміну з навколишнім середовищем, проточність; негативні, позитивні і конкурентні зворотні зв'язки);

2) механізми збереження типу функціонування (надійність, еластичність, розбігання по екологічних нішах і розбігання в географічному просторі);

3) механізми збереження структури (механізм включення резервних програм, тимчасового переходу в закритий стан, накопичення резервів, симбіоз, адаптаційна еволюція);

4) механізми збереження траєкторії руху [10].

Тишков А.А., досліджуючи фітогенні механізми

стійкості, виділяє такі з них:

1) на організаційному рівні: механізми адаптації, норми реакції на зовнішні впливи і т.д.;

2) на популяційному рівні: механізми регуляції чисельності і статеві-вікової структури;

3) консортивному і біоценотичному: симбіоз, мутуази, збалансованість біологічного колообігу, потоків енергії, асоційованість видів, гомеостаз в трофофункціональних системах [244].

Гродзинський М.Д., Шищенко П.Г. запропонували механізм стійкості на основі теорії резервування складних систем, за якою стійкість забезпечується завдяки надлишковості структурних елементів і функцій (при відмові одного чи декількох елементів їх функції виконуються тими, що залишилися), а також перерозподілі функцій (збільшення одних елементів і зменшення інших у виконанні однієї чи декількох функцій) [60].

Запропоновані також гетеротрофні механізми стійкості (Р.І. Злотін) [96]; на основі принципу Ле-Шательє (А.М. Тарко, М.В. Удалкіна, 1989р.) [243]; на основі принципу зворотного зв'язку (В.І. Новосельцев, 1978р., О.Д. Армад, 1988р.) та ін.

Проте, як зауважує М.Д. Гродзинський, ці підходи виявились або занадто загальними, або надмірно абстрагованими від ландшафтної реальності, що ускладнює можливість вирішення на їх основі конкретно-практичних завдань аналізу стійкості геосистем [60].

Ісаченко А.Г. вказує на неоднозначність і навіть суперечливість ролі окремих компонентів, процесів чи властивостей у механізмі стійкості природних систем, зауважуючи, що, наприклад, критерії стійкості до хімічних і механічних впливів в значній мірі виключають один одного [99].

Покровський С.Г., виходячи із механізмів стійкості,

що пов'язані із фундаментальними природними законами, виділяє три види стійкості:

- фізична стійкість, що визначається зовнішнім потоком енергії, що підходить до геосистеми. Постійність коливання його характеристик в часі і створює стійкість;

- хімічна стійкість залежить від спрямованості, рівня і швидкості перетворення речовини, що створює матеріальний світ. Рівновага підтримується завдяки постійному коливанню в часі хімічних параметрів повітря, води, живих організмів, а також стабільність і постійністю „хімічного обміну” між компонентами ландшафту;

- біологічна стійкість, що стосується не окремих особин, що не володіють стійкістю, а популяцій в цілому [194].

1.2. Поняття „антропогенне навантаження”, „антропогенна трансформація». Класифікація антропогенних ландшафтів.

Під впливом господарської діяльності людини в геосистемах відбувається багато змін. Нераціональне природокористування стає причиною порушення взаємозв'язків в природних системах, їх деградації, посилення розвитку різноманітних негативних географічних процесів (ерозійних, еолових, зсувових, соліфлюкційних, селевих, заболочування, засолення тощо), зменшення продуктивності природних ресурсів, втрати геосистемами здатності до саморегуляції та самовідновлення тощо. Тому при спробах вирішення екологічних проблем, в тому числі оптимізації еколого-господарських систем, необхідно враховувати рівень антропогенної перетвореності природних систем, що є важливим показником екологічності господарської діяльності.

Таким чином, антропогенне навантаження та трансформація ландшафтів є одними із головних критеріїв еколого-географічного районування, що в свою чергу спрямоване на виявлення особливостей територіального прояву змін і перетворень людською діяльністю основних природних процесів і компонентів природи.

Антропогенне навантаження – це ступінь прямого або опосередкованого впливу людини на ландшафтну систему, що призводить до змін структури, складності функціонування та якісного (геохімічного) стану ландшафтних систем. Прямі антропогенні впливи (механічне порушення земель, рослинності, затоплення і т.п.) здійснюють господарські об'єкти і системи при безпосередньому контакті з природним середовищем у процесі природокористування, опосередковані впливи (забруднення промисловими викидами, підкислення опадів і т.д.) зумовлюються природними зв'язками і взаємодією між елементами та компонентами ландшафту [123, 214]. У першому випадку антропогенний вплив виникає і протікає при безпосередньому контакті природних та господарських систем під контролем останніх, в другому – контакту між цими системами немає і процеси господарською системою не контролюються, а розвиваються згідно із законами природи [123].

Антропогенні впливи на господарські системи та їх зміни систематизують за такими ознаками: 1) спектром впливів характерним певному функціональному використанню геосистем; 2) оцінкою змін геосистем з антропоцентричної точки зору; 3) тривалістю дії антропогенного фактора; 4) силою цього впливу (М. Пжевозняк, 1987р.); 5) характером реакції (зміною структури та динамічних тенденцій) геосистем при їх антропоізації [60].

За видом господарської діяльності С.М. Стойко

(1993р.) виділив такі типи антропогенного навантаження як селітебне, транспортне, промислове, аграрне, рекреаційне, лісоексплуатаційне, меліоративне, радіоактивне [123].

За характером зміни структури геосистеми Костровіцкі А. (1970р.) виділяє доповнюючі впливи (спрямовані на підвищення природного потенціалу геосистеми); компенсаційні (заміна природних елементів більш продуктивними, наприклад, природного деревостану більш продуктивним штучним); редуційні (обмеження до мінімуму ролі окремих компонентів геосистем, наприклад, при урбанізації); деструктивні (повне руйнування структури геосистем, наприклад, при гідробудівництві, гірничовидобувному виробництві) [59].

За тривалістю дії антропогенного фактора Ф.М. Мільков (1978р.) виділяє довготривалі, багаторічні та короткочасні впливи. У просторовому аспекті навантаження можуть бути крапкові, лінійні, площинні; за територіальним поширенням: локальні, регіональні, глобальні [59, 123].

Зміна структури природних компонентів і їх територіальних систем, включаючи якісні зміни компонентів ландшафтної системи (фізичне, хімічне забруднення, зменшення біорізноманіття і т.д.), що спричинене антропогенною діяльністю, називається антропогенною трансформацією ландшафтів [123].

Показник *антропогенної трансформації* характеризує сукупний вплив антропогенного навантаження на геосистему, тобто наслідок, результат взаємодії людини з природним середовищем у рамках конкретної геосистеми, сучасний стан якого формується під дією двох взаємопов'язаних і протилежних напрямків в процесі впливу людини на геосистему та зворотного впливу геосистеми на людину [123].

Синонімом антропогенної трансформації є терміни

„антропогенна перетвореність”, „антропогенна змінність”, „антропізація геосистем” [59].

За ступенем антропізації природних систем (змінністю її структурних та динамічних особливостей в результаті функціонального використання), Сочава В.Б. поділяє геосистеми на корінні (незмінні) та похідні (змінені господарською діяльністю) [59].

Волкова В.Г. і Давидова Н.В. розрізняють п'ять ступенів антропогенної трансформації геосистем:

1) прихована (відсутність помітних ознак змін в біотичній складовій геосистеми, прояв перших ознак накопичення техногенних речовин в ґрунтах);

2) слабопозитивна (незначне покращення життєвого стану деяких видів рослин внаслідок покращення їх мінерального живлення при поступанні техногенних речовин в малих дозах);

3) позитивна (покращення розвитку деяких видів рослин, підвищення їх продуктивності при поступанні оптимальної кількості техногенних речовин; підвищення чисельності деяких видів тварин);

4) перехідна до негативної (погіршення життєвого стану окремих видів, випадання із складу найчутливіших з них в зв'язку з підвищенням в ґрунтах хімічних елементів);

5) слабонегативна (зміна в складі біоти, зниження біопродуктивності в зв'язку із надмірним накопичення техногенних речовин, зміною складу ґрунтових вод) [68].

Комплекси, в яких на всій або більшій їх площі корінних змін під впливом діяльності людини зазнали якщо не всі, то хоча б один з компонентів ландшафту, називаються антропогенними [73]. Ці ландшафти відрізняються від природних перебудовою біологічного колообігу, водно-теплого балансу, ґрунтових процесів, зміною чисельності та видового складу живих організмів, відсутністю природного саморозвитку, спрощеністю

біологічних систем, зниженням продуктивності.

За наслідками антропогенного впливу антропогенні ландшафти поділяють на культурні (цілеспрямовано змінені) і деградовані (непродумано змінені, часто вилучені з господарського використання); за соціально-економічною функцією – на сільськогосподарські, урбанізовані, рекреаційні, заповідні, середовище захисні; за генезисом на техногенні, підсічні, орні, пірогенні, пасквально-дегресивні; за часом існування та ступенем саморегуляції – довговічні саморегульовані; багаторічні частково регульовані; короткочасні регульовані [75].

За ступенем змінності господарською діяльністю А.Г.Ісаченко (1980 р.) поділяє ландшафти на шість категорій:

1. практично незмінені природні ландшафти (заповідники);
2. слабозмінені – основні природні зв'язки не порушені і використовуються раціонально (національні парки);
3. змінені ландшафти – нераціонально використовуються первинні ландшафти;
4. перетворені (культурні) ландшафти – поля, сади, луки;
5. сильно змінені ландшафти – бедленди в умовах надмірно активної господарської діяльності;
6. штучні ландшафти – кар'єри, створені людиною на природній основі [99].

Денисик виділяє три групи антропогенних ландшафтів:

- 1) власне антропогенні ландшафти – компонентні системи в структурі яких обов'язково присутні та визначають властивості і особливості функціонування антропогенні (докорінно змінені) компоненти. Такі ландшафти, як і натуральні саморозвиваються за

природними законами. Їх інколи важко відрізнити від натуральних аналогів (зарослі рослинністю відвали вапнякових кар'єрів Подільських Товтр, старі лісові насадження „Дача Галілея” і т.п.);

2) ландшафтно-інженерні системи – блокові системи, що складаються з власне антропогенного ландшафту (компонентна система), і активної інженерної системи. Їх функціонування залежить від періодичного втручання людини. Це сільськогосподарські ландшафти і сільськогосподарські ландшафтно-інженерні системи (поля, сади, луки зі зрошувальними каналами тощо), лісокультурні, що потребують догляду, частково рекреаційні системи;

3) ландшафтно-техногенні системи – блокові системи, сформовані технічним та природним блоками (підсистемами), де головну роль відіграє технічний блок, що функціонує під контролем людини і не здатний до природного саморозвитку. Це власне промислові, дорожні, значна частина міських селитебних ландшафтів тощо [73].

Детальну градацію змінності геосистем розробили В.В. Виноградов (1981р.), який виділяє дев'ять ступенів антропоїзації, а також К. Біллвітц (1980р.). Розроблена ним класифікація, що має назву „Системи хемеробності”, ґрунтується на врахуванні зворотності-незворотності змін геосистем, їх глибини та характеру; вона набула популярності серед ландшафтних екологів європейських країн [59].

Актуальною є проблема оцінювання ступеня антропогенної перетвореності та трансформації ландшафтів.

Кожен вид антропогенного впливу на геосистеми можна описати рядом параметрів, що безпосередньо характеризують ступінь антропогенного навантаження. Такими параметрами є, наприклад, для впливу

землеробства – кількість внесених добрив, пестицидів на одиницю площі за рік, число проходів сільськогосподарської техніки по полю за рік, питомий тиск сільськогосподарських машин на ґрунт, глибина обробітку ґрунту, маса ґрунту, яка щорічно втрачається із збиранням врожаю (коренеплодів) тощо; для впливу рекреації – кількість відпочиваючих на одиницю площі протягом року, максимальне число відпочиваючих за один день (пікове навантаження в один і той самий час), число наметів, кострич на одиницю площі, витоπτування трав'яного ярусу (число проходів рекреантів за одиницю часу на одиницю площі); для промислових впливів – об'єми викидів різних забруднень в атмосферу та поверхневі води, шумове та теплове забруднення тощо. Такі безпосередні показники антропогенних впливів на геосистеми найбільш об'єктивні, проте далеко не в усіх випадках їх вдається визначити. Крім цього, взяті кожен окремо вони не дають ступеня сукупного (інтегрального) впливу антропогенного фактора на геосистеми [59].

Оцінювати інтегральне антропогенне навантаження можна методом експертних оцінок, визначення балів навантаження від окремих факторів та на основі розрахункових формул.

Досить широко застосовується бальний метод. Наприклад, Слюсаренко В.К. рівень забруднення повітря і поверхневих вод оцінює за трьохбальною системою: 1 балом оцінюються умовно чисті райони, де забруднення не перевищує ГДК; 2 бали – райони переважно дрібноосередкового забруднення, де ГДК перевищено менш, ніж в 2 рази і 3 бали – сильно забруднені райони. Ступінь трансформації ґрунтів автор визначає за співвідношенням порушених територій до загальної площі району: 0,1–0,5 % = 1 бал, 0,5 – 1,0 % = 2 бали, більше 1 % = 3 бали. Інтегральна карта перетвореності навколишнього

середовища створюється шляхом накладання карт забрудненості природних компонентів [235]. Як зазначає автор, дану методику зручно застосовувати для складання карт крупних промислових районів, у великих містах яких проводиться систематичний контроль за рівнем забруднення атмосфери і вод, в основу якого покладені значення гранично допустимих концентрацій [235].

Ф.М. Мільков (1973) оцінку ступеня антропогенної трансформації проводить за співвідношенням природних та змінених ПТК. У результаті чого виділяє такі ландшафти:

- 1) антропогенний (природних угідь не більше 25 %);
- 2) природно-антропогенний (25-50 %);
- 3) антропогенно-природний (50-75 %);
- 4) природний (75-100 %) [59].

Повніший підхід до оцінки антропізації геосистем, що враховує не тільки процентне співвідношення угідь різних типів, але й ступінь змінності геосистем при їх використанні під певне угіддя, застосував П.Г.Шищенко (1988 р.)[59].

Оригінальна методика дослідження антропогенної трансформації ландшафтних систем Західної частини Волинського Полісся була обрана Койновою І.Б. На 11-ти ключових ділянках у різних видах ландшафтів вивчалися динаміка зміни структури природи та антропогенних ландшафтів шляхом порівняння площ зайнятих природними і антропогенними угіддями; динаміка меліоративного навантаження внаслідок порівняння сумарної довжини та кількості природних водостоків, озер, меліоративних каналів, площі боліт і заболочених територій до і після проведення великомасштабних робіт в 60-х роках. Крім цього, враховувалося транспортне навантаження за допомогою вимірювання довжини

автодоріг з твердим покриттям та ґрунтових і залізниць; поселенський вплив (кількість і площа населених пунктів, чисельність та густота населення). Для дослідження трансформації ландшафтних систем за різними видами антропогенного навантаження автор вибрала методика сумарного бального оцінювання антропогенних навантажень (на кожній репрезентативній ділянці досліджувались впливи окремих видів антропогенних навантажень за 5-ти бальною шкалою від 1 – найменший вплив, що не призводить до суттєвих порушень в геосистемі, до 5-ти балів – навантаження, що спричиняє незворотну трансформацію. Для кожного із критеріїв антропогенного навантаження визначався певний бал на основі аналізу літературних, картографічних матеріалів, досліджень та обрахунків на репрезентативних ділянках. На основі цих даних складалась серія картосхем за різними видами антропогенного навантаження, обраховувався середньоарифметичний бал для кожної ділянки, на основі якого в залежності від його величини, території присвоювався певний ступінь гостроти екологічної ситуації [123].

Гродзинський М.Д. методика оцінки індустріального, транспортного, аграрного та рекреаційного навантаження подає у вигляді розрахункових формул. Індустріальне навантаження визначається як кількість промислових підприємств на одиницю площі району. При оцінці транспортного навантаження на геосистему пропонує враховувати довжину автошляхів, чисельність населення населеного пункту найближчого до геосистеми, також ав містах, зв'язаних безпосередніми автошляхами з цим населеним пунктом, відстань по автошляху між ними; коефіцієнт провідності автошляху (від 1,0 – для автошляхів міжнародного значення; 0,7 – державного значення; 0,3 –

місцеві з твердим покриттям; 0,1 – без покриття) тощо. Аграрне навантаження автор визначає, враховуючи площі сільськогосподарських земель, площі меліорованих земель; кількості самохідних сільськогосподарських агрегатів на 1 га сільськогосподарських земель району; маса гербіцидів на 1 га (середнє за 5 років) сільськогосподарських земель району. Рекреаційне навантаження пропонує обчислювати, беручи до уваги площу рекреаційного угіддя; коефіцієнт рекреаційної привабливості угіддя (прийнято для лісових без водойм $k=1,0$, лучних біля водойм $k=3,0$, лучних біля водойм в оточенні лісових $k=3,5$); людність населеного пункту, що знаходиться найближче від угіддя, причому відстань визначається по авто- або залізнодорожному шляху; число населених пунктів, які тяжіють до j -го рекреаційного угіддя [60].

Значну увагу дослідженню сільськогосподарського навантаження на природне середовище приділяли Б.І. Кочуров та Ю.Г. Іванов, які поділяли його на: технічне навантаження – кількість самохідних машин на одиницю площі угідь; хімічне навантаження – кількість мінеральних добрив, що вноситься на одиницю площі угідь, тваринницьке навантаження, що обчислюється як відношення щільності поголів'я худоби до площі угідь; меліоративне – частка меліоративних земель від загальної площі сільськогосподарських угідь; господарське – питома вага ріллі в площі землекористування; інтегральне (сумарне) навантаження – комплексна дія усіх підвидів сільськогосподарського антропогенного навантаження на територію [132, 235].

Ліхо О.А. (1998р.) запропонувала визначати інтегральний показник рівня антропоізації (ІПРА) басейнів малих річок за такими показниками як клас якості поверхневих вод за екологічними вимогами, співвідношення середньої і фактичної витрати води (%);

частка земель, зайнятих під природною рослинністю, розораність, урбанізація (%), еродованість земель; клас шкідливих підприємств, рівень радіаційного забруднення (цезієм, стронцієм, плутонієм) [143].

Мединська Л.Л. (2001р.) пропонує визначати розміри впливу різних видів господарської діяльності за коефіцієнтом порушеності земель, що визначається шляхом обчислення відношення площі порушених земель конкретним видом господарської діяльності до загальної площі адміністративного району з врахуванням таких показників як використання енергії на одиницю площі, ступеня промислових впливів (кількість викидів від стаціонарних джерел на одиницю площі), використання електроенергії на одиницю площі; сільськогосподарського навантаження (розораність території, площі сільськогосподарських робіт, обсяг внесених добрив, показників поголів'я ВРХ та свиней, площа зрошувальних земель, відсоток сільськогосподарських культур); транспортного навантаження (довжина автошляхів, щільність автодоріг тощо) [158].

Наливайко Л.Т. визначає ступінь антропогенного впливу в балах за такими показниками: коефіцієнт еродованості земель, радіоактивне забруднення, забрудненість поверхневих вод (концентрація забруднюючих речовин у воді / ГДК забруднюючих речовин); загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу (тис. тон в рік), лісистість (%), надаючи кожному з показників певний коефіцієнт вагомості [170].

Інтенсивно розвиваються новітні дистанційні методи дослідження екологічного стану території, серед них аерокосмічні методи. Наприклад, забруднення повітряного басейну на космічних і аерофотознімках фіксується у вигляді шлейфів прив'язаних до джерел викидів; забруднення вод помітні у вигляді потоків або

плям, що відрізняються від чистих просторів фототопом. Добре дешифрується також порушення природного середовища в результаті стихійних явищ (пожеж, повенів, пилових бур і т.д.) тощо [235].

1.3. Підходи до оцінювання стійкості геосистем до антропогенних навантажень

Проблемним залишається таке важливе питання як оцінювання стійкості геосистем: методи, критерії, підходи.

Як зазначав Ісаченко А.Г., навряд чи можна знайти єдиний показник „інтегральної” стійкості геосистем до техногенного навантаження, однак можна вказати деякі найбільш загальні критерії, що мають силу в більшості випадків [99].

На даний час запропоновані різноманітні методи оцінювання стійкості гео- та екосистем.

Наприклад, Слюсаренко В.К. пропонує визначати ступінь стійкості основних компонентів природного середовища (повітря, води, ґрунтового і рослинного покриву) до забруднення і порушення за допомогою системи умовних балів, що фіксують стан тих чи інших природних комплексів. Наприклад, території зі слабкою стійкістю до забруднення відрізняються, як правило, характеризуються малопотужним ґрунтовим покривом, що часто відкриває материнську породу, рідкою трав'яною і деревною рослинністю, горбистою поверхнею, що сприяє розвитку ерозійних процесів, негустою річковою сіткою чи її відсутністю. Такі території Слюсаренко В.К. оцінює в 1 бал. Території стійкі до порушень відрізняються густою рослинністю, достатнім водним забезпеченням, рівнинним рельєфом, сприятливими метеорологічними умовами - 3 бали. Проміжний стан займають території, що оцінюються в 2 бали [235].

Бальний метод широко використовується вченими, оскільки є одним із найпростіших і найзручніших в застосування. Проте такі вчені як Арманд О.Д., Гродзинський М.Д., Ісаченко А.Г., Шищенко П.Г. наголошують на недоліках суб'єктивних методів оцінювання, оскільки отримані таким способом "оцінки" мають поверхневе теоретичне обґрунтування, фактично нічого не оцінюють і лише дезорієнтують проектувальників, можуть привести їх до хибних рішень [60].

Часто застосовуються методи оцінювання стійкості за оцінкою деяких інших властивостей геосистем, пов'язаних зі стійкістю (складність, різноманітність структури геосистеми, сила зв'язків між її елементами, продуктивність та ін.); важливу групу методів становлять математичні. Проте всі вони мають ряд недоліків. Тому все більше уваги здобувають методи оцінювання стійкості еко- та геосистем, що ґрунтуються на теорії ймовірності, надійності, графів, інформації катастроф та деяких ін., як більше відповідають особливостям і специфіці цих систем.

На особливу увагу заслуговують розробки Гродзинського М.Д. і Шищенка П.Г., які запропонували застосовувати для аналізу стійкості геосистем елементи концептуального та математичного апарату теорії надійності ("надійність" - здатність природних систем зберігати свої якості та виконувати функції у заданих межах протягом заданого проміжку часу). Для оцінювання стійкості геосистем, що реалізується в різних її формах, вчені використали комплекс показників стійкості, що ґрунтуються на понятті відмови (введене в ландшафтну екологію з математичної теорії надійності М.Д.Гродзинським в 1983 р.) - це подія виходу геосистеми з області, нормальних або допустимих станів [60].

Виконуючи кількісну оцінку стійкості ландшафтних

місцевостей, Шищенко П.Г. основну увагу приділив таким показникам: залісненість і залуженість ПТК (в %), розораність (в %), середній кут нахилу поверхні (в градусах), сума опадів в ерозійне небезпечний період (ІУ-Х місяці, мм), кількість днів з вітром більше 15 м/с в дефляційно небезпечний період (ІV-Х місяці), глибина обробітку ґрунту (см), опір ґрунту при розоренні (кг/см²). Абсолютні значення факторів для всіх виділів визначалися шляхом послідовного накладання контурної основи ландшафтної карти на карти відповідних факторів. Наприклад, лісистість, розораність, залуженість (в %) кожного виділу визначались за картою земельних угідь з корекцією по даних земельного фонду і т.д. [283].

Барановський В.А. пропонує диференційований підхід до оцінки потенціалу стійкості геосистем до антропогенного навантаження на основі оцінки потенціалу стійкості окремих компонентів природи: метеорологічного потенціалу стійкості атмосфери, потенціалу стійкості поверхневих вод, ґрунтів та біоти [19].

Наливайко Л. вперше запропонувала поняття „ґрунтово-екологічна стійкість природних систем”, що характеризує роль ґрунту у здатності природних систем в цілому протистояти негативним змінам. Стійкими, в результаті, виявляються такі системи, в яких ґрунти здатні перешкодити змінам інших природних компонентів, вбираючи та закріплюючи шкідливі речовини, при цьому максимально зберігаючи свої природні властивості завдяки внутрішньому потенціалу, зумовленому певними генетичними властивостями. Ґрунтова екологічна стійкість природних систем прямо пропорційна сорбції та обернено пропорційна фільтрації. На цій основі запропонований спосіб розрахунку стійкості як співвідношення показника сорбційної ємності та коефіцієнта фільтрації. За дослідженнями Л. Наливайко, із збільшенням вмісту

мулистої фракції у складі модельної суміші підвищується ємність її вбирання, а отже зростає коефіцієнт стійкості. До основних показників ґрунтово-екологічної стійкості ландшафтів автор відносить потужність гумусового горизонту (см), вміст гумусу (%), кислотність, гранулометричний склад (за вмістом фізичної глини, %), ступінь насиченості обмінними основами (%) [170].

М.А. Глазовська (1989), Дж. Фортескью (1985), В.П. Солнцева (1982) виділяють такі головні механізми та фактори, що сприяють самоочищенню геосистеми:

- внаслідок винесення забруднень з поверхневим стоком (значний нахил поверхні, високе ерозійне розчленування території, часта повторюваність інтенсивних опадів, незадернованість ґрунту, мала водопроникність ґрунту);

- самоочищення геосистем завдяки фільтраційним водами: (різкопромивний водний режим ґрунту, висока водопроникність ґрунтів і підґрунтя, відсутність випаровувального та механічного ландшафтно-геохімічних бар'єрів, мале кореневе живлення рослин);

- самоочищення вітропотоком (часта повторюваність дефляційно небезпечних вітрів, наявність ландшафтно-геохімічних бар'єрів на поверхні ґрунту (механічного, випаровувального), сприятливий рельєф (навітряні схили, вузькі вододільні рівнини), мала протиерозійна стійкість ґрунту);

- винесення забруднюючих речовин з рослинною продукцією, зокрема щорічним збором врожаю, а також внаслідок зв'язування їх у важкодоступні форми і розкладу токсичних сполук [51, 59].

На сучасному етапі активно розробляються критерії та підходи до оцінювання стійкості окремих компонентів навколишнього природного середовища.

Велика увага приділяється дослідженням стійкості

русел річок та руслових процесів. В Україні цією проблемою займаються Ковальчук І.П., Лисагор С.М., Ободовський О.Г., Цайц Є.С. та ін.

Оцінюванню стійкості ґрунтів присвячували свої праці Глазовська М.А., Кочуров Б.І., Наливайко Л.Т., Ющенко Я.І. та інші.

Кіпчач Ф.Я. та Кукурудза С.І. пропонують визначати коефіцієнт стійкості земельних угідь як співвідношення загальної площі екологічно стабільних земельних угідь (багаторічні насадження, пасовища, сіножаті, чагарники, лісосмуги, ліси, болота) та площі екологічно дестабілізуючих земельних угідь (рілля) у межах дослідних ділянок із врахування орографічних умов та ландшафтної структури території [110].

Отже, питання стійкості геосистем вивчене недостатньо. Особливо важливою є проблема критеріїв та методів оцінки стійкості природних систем.

1.4. Методика дослідження потенціалу стійкості геосистем Тернопільської області

Для оцінки стійкості геосистем було використано методику Барановського В.А., що базується на диференційованому підході: тобто спочатку визначалась стійкість окремих компонентів природного середовища до антропогенного тиску і на їх основі – стійкість геосистем в цілому.

Серед компонентів природного середовища, що найбільше потерпають від забруднення, є атмосфера. З точки зору протидії техногенним забрудненням фактори, що сприяють самоочищенню атмосфери, можна поділити на два типи:

- 1) горизонтального виносу забруднюючих речовин (інтенсивний вітровий режим);

2) вертикального очищення атмосфери (опади, в т.ч. грози).

Це основні чинники, що визначають метеорологічний потенціал стійкості атмосфери (МПА), тобто її здатність переробляти і виводити за свої межі забруднюючі речовини (самоочищатися). Крім вище згаданих, вагоме значення також мають ультрафіолетова радіація (впливає на розщеплення в атмосфері шкідливих домішок), рослинність (асимілює газові забруднення), форми рельєфу (впливають на процеси накопичення і розсіювання забруднювачів) [19].

До негативних чинників, які сприяють нагромадженню шкідливих речовин в атмосфері, належать тумани, приземні інверсії, відсутність опадів, штилі.

Коефіцієнт метеорологічного потенціалу атмосфери ($K_{МПА}$) визначається за формулою:

$$K_{МПА} = \frac{P_O + P_B}{P_{Ш} + P_T} \quad (1.1)$$

де $K_{МПА}$ – метеорологічний потенціал атмосфери;
 P_O – повторюваність днів з опадами 0,5 мм і більше;
 P_B – повторюваність днів з швидкістю вітру понад 6 м/с;

$P_{Ш}$ – повторюваність днів з швидкістю вітру 0-1 м/с;
 P_T – повторюваність днів з туманами.

Подібну формулу використав в своїй роботі Барановський В.А. для оцінки метеорологічного потенціалу стійкості атмосфери України. Для зручності сприйняття інформації у формулі було переставлено місцями чисельник і знаменник, внаслідок чого показник $K_{МПА}$ виявився прямо пропорційним здатності атмосфери протистояти зовнішнім впливам, тобто чим вищий коефіцієнт метеорологічного потенціалу атмосфери, тим інтенсивніші її процеси самоочищення. Якщо $K_{МПА}$ нижчий 1 – переважають процеси накопичення забруднюючих

речовин. Ізолінії однакових значень МПА проводились шляхом лінійної інтерполяції між метеостанціями області.

При визначенні потенціалу стійкості поверхневих вод основна увага приділялась таким факторам як кольоровість (рівень концентрації гумінових і фульвокислот), температурний режим води та гідрологічні характеристики (зокрема, середня багаторічна витрата води). Перші два фактори суттєво впливають на біотичну складову потенціалу стійкості водних об'єктів. З огляду на це, біотична складова стійкості поверхневих вод (Б) визначалась за формулою:

$$B = (A / 365)^j, \quad (1.2)$$

де А – кількість днів протягом року із середньодобовою температурою води понад 16 °С;

j – індекс кольоровості води (при кольоровості води 0-30° він дорівнює 1, 30-60° - 0,9 і т.д.) [19].

Інтегральний показник стійкості або самовідновлення річок визначався шляхом множення величини біотичного потенціалу на коефіцієнт витрати води. В свою чергу останній розраховувався як співвідношення показника середньої багаторічної витрати води певного гідрологічного поста до середньої величини витрати води для річок регіону. Далі методом лінійної інтерполяції (в межах басейнів основних річок) між водомірними постами проводяться ізолінії рівних значень потенціалу стійкості поверхневих вод (вододільні лінії приймаються за лінії нульових значень).

За В.А. Барановським, стійкість ґрунтів до забруднення – це їх здатність зберігати нормальне функціонування і структуру незалежно від різноманітних фізичних, хімічних і біологічних впливів [19]. Вона залежить від типу ґрунтів та їх властивостей, природних особливостей території (особливо клімату та рельєфу) і рівня антропогенної перетвореності.

До основних чинників, що визначають потенціал саморегуляції та самоочищення ґрунтового покриву, можна віднести вміст гумусу, гранулометричний склад, структурність (вміст фракцій 0,25-10 мм), кам'янистість (вміст уламків гірських порід більше 3 мм в діаметрі), стрімкість схилів, питомий опір або твердість (здатність протидіяти проникненню твердих тіл), вологоємність та вологопроникність, кислотність, ємність катіонного обміну, залісненість території, інтенсивність біогенного колообігу або теплозабезпеченість території (сума середніх добових температур повітря за період з $t > 10$ °С), розораність та господарське освоєння території.

Внаслідок накладання факторів стійкості виділяються ареали з різним потенціалом саморегуляції та самоочищення ґрунтів, оцінка якого проводиться за запропонованою Б.І. Кочуровим (1983) та В.А. Барановським (2001) формулою:

$$C = \frac{100 \sum_{q=1}^n c}{Q}, \quad (1.3)$$

де C – оцінка стійкості земельної ділянки до техногенного впливу, %;

c – бали по кожному показнику;

Q – максимально можлива сума балів;

q – порядковий номер показника;

n – кількість показників [19, 132].

Враховуючи те, що інтенсивність і збалансованість функціонування геосистем, в тому числі біологічна продуктивність та відновлення рослинного покриву, залежать від оптимального співвідношення тепла і вологи, територіальний аспект біотичного потенціалу самовідновлення ландшафтів деякою мірою можна

дослідити за допомогою гідротермічного потенціалу продуктивності фітомаси (K_p), що визначається за формулою:

$$K_p = \frac{WT}{36P}, \quad (1.4)$$

де W – середньорічне продуктивне зволоження, мм;

P – середній річний радіаційний баланс, ккал/см² в рік;

T_v – період вегетації, декади.

Одержана інформація між точками інформаційної сітки інтерполюється способом ізоліній [19].

Синтетична карта стійкості ландшафтів до антропогенного навантаження складається на основі попередньо створених карт стійкості окремих компонентів природного середовища. Для цього проводиться накладання карт метеорологічного потенціалу стійкості атмосфери, стійкості поверхневих вод, ґрунтів і біоти та виділяються ареали, відмінні за ступенем самовідновлення ландшафтів, для яких розраховується потенціал стійкості шляхом додавання попередньо нормованих за квадратичним відхиленням показників стійкості кожного із компонентів природного середовища. Показники із від'ємним значенням характеризують понижену здатність ландшафтів до самовідновлення, із додатнім – середню та високу.

РОЗДІЛ 2. ПОТЕНЦІАЛ СТІЙКОСТІ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО АНТРОПОГЕННИХ ВПЛИВІВ.

2.1. Потенціал стійкості атмосфери

В умовах зростання антропогенного навантаження на природні системи перетворення та забруднення зазнають усі компоненти природного середовища. Серед них від викидів як стаціонарних, так і рухомих джерел забруднення, значною мірою потерпає атмосфера.

Для визначення метеорологічного потенціалу стійкості атмосфери (МПА) Тернопільської області до забруднення було проаналізовано дані Центру гідрометеорології області про середньорічну кількість опадів, повторюваність днів з опадами понад 0,5 мм, переважаючу швидкість вітру протягом року, в тому числі повторюваність днів зі штилями, сильним вітром; кількість днів у році з туманами (у розрізі основних метеостанцій у мм. Білокриниця, Тернопіль, Бережани, Чортків, Ямпіль).

Розрахунки $K_{\text{МПА}}$ (формула 1.1) дозволяють зробити висновки, що загалом над Тернопільською областю переважають процеси самоочищення атмосфери, тобто $K_{\text{МПА}} > 1$ (рис. 2.1).

Чітко виділяється Північний район з найвищим у області потенціалом самоочищення атмосфери ($K_{\text{МПА}} = 6-7$), що забезпечується тут здебільшого за рахунок горизонтального виносу забруднюючих речовин завдяки частій повторюваності вітрів із швидкістю понад 6 м/с (близько 68% днів у році). Слід зауважити, що тут найбільша середньорічна швидкість вітру (3,4 м/с), яка з листопада по березень сягає понад 4м/с. Штилі, які зумовлюють затримання шкідливих речовин над

територією, бувають рідко (у середньому 11 днів на рік [265]). Досить часта повторюваність рясних опадів (35% днів у році) забезпечує також вертикальне самоочищення

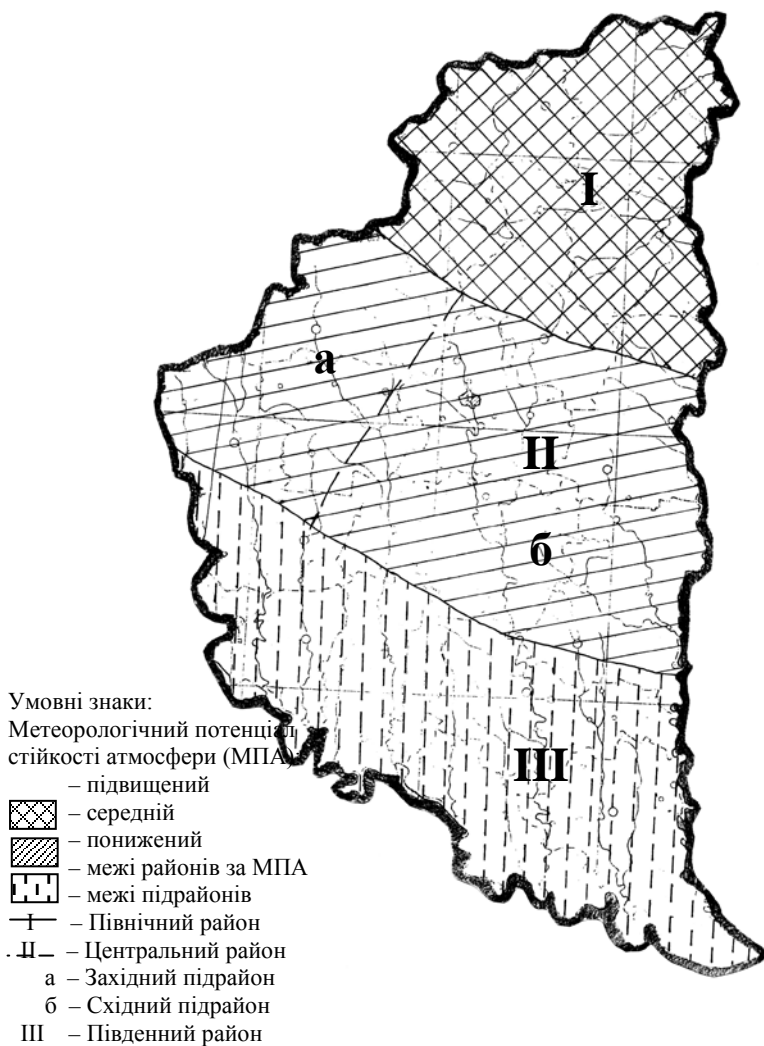


Рис.2.1. Стійкість атмосфери до антропогенних впливів

повітря. Оподи розподілені нерівномірно: середньорічна їх кількість зменшується з заходу на схід від понад 650 до 550 мм в рік. Даний район включає територію Кременецького, Шумського, Лановецького, північну частину Підволочиського та Збараського адміністративних районів.

Найнижчий метеорологічний потенціал стійкості атмосфери – у Південному районі, куди входять майже весь Підгаєцький (окрім північно-східної його частини), південно-західна частина Бережанського, Борщівський, Заліщицький, Чортківський, Бучацький, Монастирський адміністративні райони. Тут спостерігається найнижча в області середня швидкість вітру (2,0 м/с – у серпні), найчастіше спостерігається безвітряна погода (середнє число днів зі штилями – 28 [265]) і близько 38 днів протягом року – з туманами, що сприяють затриманню забруднюючих часток у приземному шарі атмосфери. Кількість опадів – не перевищує 550-600мм, а в долині р.Збруч – менше 550мм і їх повторюваність (33% днів у році) – найнижча у області. Проте загалом тут також переважають процеси самоочищення атмосфери ($K_{мп} = 3-4$).

Своєрідним у цьому відношенні є Центральний район, що характеризується середньою у області потужністю самоочищення атмосфери. Проте, зважаючи на неоднорідність у його межах основних метеорологічних показників, даний район можна поділити на два підрайони: Західний та Східний. Так, у Західному підрайоні випадає найвища в області кількість опадів (понад 650 мм) і найчастіша їх повторюваність. Натомість у східній частині – інтенсивніший вітровий режим, середньорічна швидкість вітру на сході сягає 3,4 м/с, тоді як на заході середньорічна швидкість вітру не перевищує 2,9 м/с. Проте на метеорологічний потенціал атмосфери Східного підрайону негативно впливає найвища повторюваність днів з

туманами (близько 56 днів на рік), тоді як на заході вони спостерігаються майже у 1,5 рази рідше (39 днів на рік). Проте негативні для самоочищення атмосфери штили повторюються вдвічі частіше в Бережанах (23 дні у році), ніж у Тернополі (10 днів у році). Таким чином, незважаючи на контрастність метеорологічних показників у західній та східній частинах області, коефіцієнт метеорологічного потенціалу стійкості атмосфери тут загалом середньої величини ($K_{\text{мпа}}=5$).

2.2. Потенціал стійкості поверхневих вод до зовнішніх впливів

Інтенсивне використання водних ресурсів у господарських цілях, скидання у водостоки та водоймища стічних вод, значна частина з яких є забрудненими, призводить до порушення гідрологічного режиму річок, погіршення якості їх вод, деградації гідробіоценозів. Від стану водних ресурсів значною мірою залежить здоров'я та якість життя населення, тому при водокористуванні та водоспоживанні надзвичайно важливо враховувати здатність поверхневих вод до самоочищення. Цей процес відбувається шляхом нейтралізації стічних вод, випадання в осад твердих забруднювачів, хімічних, біологічних та інших природних процесів, що значною мірою залежить від біотичного різноманіття водойми, температурного режиму, кольоровості води, швидкості течії, проточності та глибоководності водойми, зарегульованості русел річок, мутності води, величини розбавлення шкідливих речовин та інших чинників.

При визначенні стійкості поверхневих вод враховувались їх гідрологічні характеристики (у першу чергу, середня багаторічна витрата води), що визначають величину розбавлення та швидкість виносу забруднювачів,

а також кольоровість води (рівень концентрації гумінових і фульвокислот) та температурний режим води (кількість днів протягом року із середньодобовою температурою води понад 16 °С), від яких значною мірою залежить інтенсивність процесу мінералізації природних і антропогенних домішок у воді та рівень біологічного самоочищення водойми. Експериментальні дослідження показали, що при зниженні температури води нижче 16 °С процес самоочищення сповільнюється (найоптимальніші показники – 20-25 °С). Від температурного профілю залежить ступінь насиченості води киснем, інтенсивність вертикальної турбулентності, а, отже, перенос біогенних елементів з придонних областей і величина первинної продукції, що є визначальним у процесі самоочищення водойми, адже, зазвичай, основний внесок у цей процес вкладають саме водні організми: біохімічна трансформація речовин відбувається у процесах продукції та деструкції у результаті включення забруднювачів у трофічні ланцюги.

Коефіцієнт потенціалу стійкості поверхневих вод визначався за методикою Барановського В.А. (формула 1.2). Для цього були використані дані Центрів гідрометеорології Тернопільської та Волинської областей (табл. 2.1).

Для оцінки потенціалу стійкості поверхневих вод області було розроблено наступну шкалу: 0-0,1– дуже низький; 0,1-0,2 – низький; 0,2-0,3 – нижчий середнього; 0,3-0,4 – середній; 0,4-0,5 – вищий середнього; 0,5 і більше – високий.

Таблиця 2.1.

Показники стійкості поверхневих вод

№ п/п	Гідрологічні пости	* Середня кількість днів з середньодобовою температурою води > 16°C	** Середня кількість років в'їв води, °	Індекс кольоровості	Біотична складова стійкості	*** Середня багаторічна витрата води, м ³ /с	Коефіцієнт витрати води	Коефіцієнт потенціалу стійкості поверхневих вод
1	Бережани	68	30-52	0,9	0,17	3,68	0,75	0,13
2	Задарів	50	30-52	0,9	0,12	8,54	1,74	0,21
3	Підгайці	40	35-52	0,9	0,10	1,05	0,21	0,02
4	Коропець	55	30-52	0,9	0,14	2,55	0,52	0,07
5	Каплинці	86	30-35	0,9	0,21	1,98	0,40	0,08
6	Бучач	94	30-35	0,9	0,23	5,84	1,19	0,27
7	Вел.Березовиця	102	30-39	0,9	0,25	5,05	1,03	0,26
8	Чортків	98	30-35	0,9	0,24	13,07	2,66	0,64
9	Стрільківці	107	30-43	0,9	0,26	1,70	0,35	0,09
10	Волочиськ	96	30-43	0,9	0,24	3,22	0,65	0,15
11	Завалля	112	24-30	1	0,31	8,14	1,65	0,51
12	Вел.Млинівці	53	25-30	1	0,15	3,83	0,78	0,12
13	Ямпіль	76	25-30	1	0,21	6,06	1,23	0,26
14	Кунів	55	30-31	0,9	0,14	4,08	0,83	0,12

* За даними центру з гідрометеорології Тернопільської області та центру з гідрометеорології Волинської області.

** За даними обласної санітарно-епідеміологічної станції.

*** За даними Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Тернопільській області.

Отож, дуже низький потенціал самоочищення відмічений у верхів'ях рік області та у басейнах невеликих річок (рис. 2.2), що зумовлено насамперед низькими показниками витрати води у них. Річки басейну Стрипи

характеризуються низькою та пониженою здатністю до самовідновлення у зв'язку із порівняно невисоким

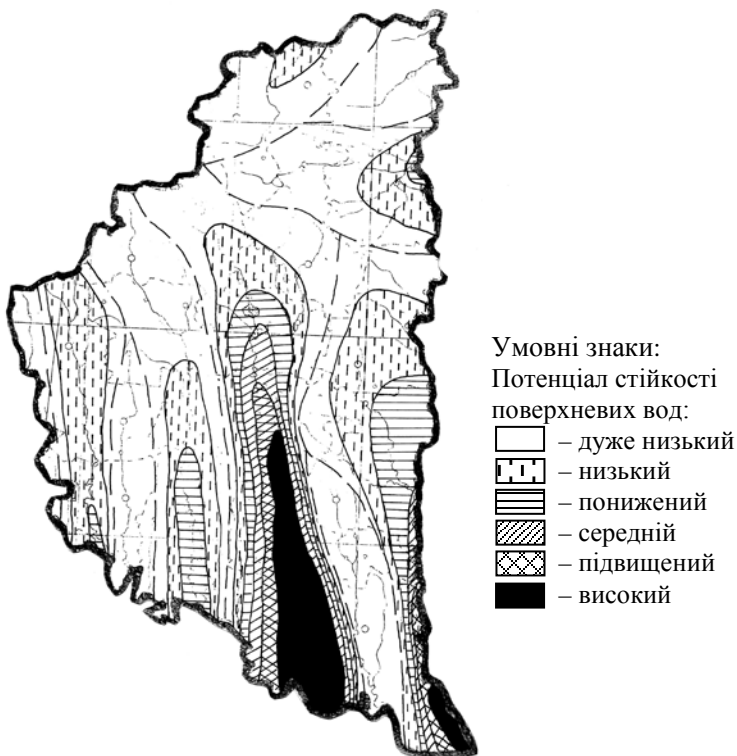


Рис. 2.2. Стійкість поверхневих вод до антропогенного навантаження

біотичним потенціалом стійкості, а також невисокою швидкістю течії та низькою їх водністю, що гальмує процеси виносу та розбавлення забруднюючих речовин. Річки басейну Прип'яті (Горинь, Вілія та Іква) у верхній течії характеризуються середніми показниками витрати води, проте їх стійкість значно знижується через менш сприятливий для самоочищення температурний режим водойм (кількість днів у році із середньодобовою

температурою води понад 16°C майже у півтора рази нижча, порівняно з річками південної частини області). Середній потенціал стійкості властивий також середній течії р. Збруч (південніше впадіння у неї р. Гнилої і р. Тайни). Найвищий – для р.Серет (південніше місця впадіння р. Гнізної) та нижньої течії р. Збруч, що визначається високими показниками витрати води, а отже, потужними можливостями розбавлення та виносу забруднюючих речовин, сприятливим температурним режимом.

Отже, найуразливішими до антропогенного навантаження є малі річки області, на охорону і відтворення яких необхідно спрямовувати особливі зусилля.

2.3. Потенціал стійкості ґрунтів до антропогенного навантаження

Одним із найнебезпечніших проявів екологічної кризи є процес руйнування та деградації ґрунтового покриву. Так, за останні 30 років площа еродованих земель в Україні збільшилась майже у півтора рази, значно розширилися площі засолених, підкислених, підтоплених і техногенно забруднених сільськогосподарських угідь.

Погіршення фізичних та хімічних властивостей ґрунтів внаслідок нераціональної експлуатації земельних ресурсів призводить до стрімкого зниження потенціалу їх стійкості. Негативні наслідки цього процесу позначаються не тільки на якості сільськогосподарської продукції та здоров'ї населення, яке її споживає, але й на стійкості та екологічному стані природного середовища в цілому, у тому числі, хімічному складі атмосфери і гідросфери, біопродуктивності та біорізноманітті рослинного покриву тощо.

Дана проблема є особливо актуальною для Тернопільської області, яка відрізняється високим рівнем сільськогосподарської освоєності території (76,3%). Із загальної площі області на рілля припадає 846,8 тис. га, або 61,3%. Якщо врахувати, що середня розораність території України складає 56%, то Тернопільщина є однією з найбільш розораних областей [239].

Стійкість ґрунтів до антропогенного навантаження – це їх здатність зберігати нормальне функціонування та структуру незалежно від різноманітних фізичних, хімічних і біологічних впливів [19]. Вона залежить від типу ґрунтів та їх властивостей, природних особливостей території (особливо клімату та рельєфу) та рівня антропогенної перетвореності.

Особливо важливе значення мають фізичні характеристики ґрунтів. Так, від насичення колоїдною частиною залежать поглинальна здатність, буферні властивості, реакції ґрунтових розчинів, забезпеченість органічними речовинами. Власне важкі гумусні ґрунти й характеризуються найбільшою буферною здатністю, що визначає їх стійкість до хімічного забруднення.

До факторів, що впливають на інтенсивність перетворень продуктів техногенезу у ґрунтах, належать сумарна сонячна радіація, рівень ультрафіолетового випромінювання, температурний режим, інтенсивність фотохімічних реакцій, характеристики балансу органічної речовини (біомаси, річного приросту, швидкості розкладання та інші). Чим повільніше відбуваються процеси розкладання органічної речовини, тим менш активно відбуваються процеси розпаду й забруднюючих речовин.

Таким чином, до основних чинників, що визначають потенціал саморегуляції та самоочищення ґрунтового покриву, можна віднести вміст гумусу, гранулометричний

склад, структурність (вміст фракцій 0,25-10 мм), кам'янистість (вміст уламків гірських порід більше 3 мм у діаметрі), стрімкість схилів, питомий опір або твердість (здатність протидіяти проникненню твердих тіл), кислотність, ємність катіонного обміну, залісненість території, інтенсивність біогенного колообігу або теплозабезпеченість території (сума середніх добових температур повітря за період з $t > 10$ °C), розораність та господарське освоєння території.

Оцінивши ці чинники в балах за інтенсивністю та характером їх впливу на стійкість ґрунтів (табл. 2.2), було визначено потенціал стійкості ґрунтового покриву. Внаслідок накладання факторів стійкості було виділено ареали з різним потенціалом саморегуляції та самоочищення ґрунтів, оцінка якого проводилась за запропонованою Кочуровим Б.І. (1983) та Барановським В.А. (2001) методикою (формула 1.3).

Таблиця 2.2.

Показники стійкості ґрунтів*

Показники	Бал	Показники	Бал
1	2	3	4
Вміст гумусу, %		Кислотність, рН сольове	
- дуже малогумусні (<3,5)	0	- сильнокислі (сильнолужні)	0
- малогумусні (3,5-5)	1	- кислі (лужні)	1
- середньогумусні (5,5-6)	2	- слабокислі (слаболужні)	2
		- близькі до нейтральних або нейтральні	3
Гранулометричний склад		Ємність катіонного обміну, мг-екв/100г	
- піщаний	0	- дуже низька (< 10)	0
- супіщаний	1	- низька (11-20)	1
- легкосуглинистий	2	- середня (21-30)	2
- середньосуглинистий	3	- висока (31-40)	3
- важкосуглинистий	4		
Структурність, %		Господарська освоєність	

- безструктурні (< 20)	0	землі, %	
- низька (21-35)	1	- 80-100	0
- середня (36-50)	2	- 60-80	1
- висока (більше 51)	3	- 40-60	2
		- < 40	3
Кам'янистість, %		Лісистість, %	
- дуже висока (більше 50)	0	- < 5	0
		- 5-25	1
- висока (30-50)	1	- 25-50	2
- помірна (10-30)	2	- 50-75	3
- незначна (0-10)	3	- > 75	4
Питомий опір, кг/см ²		Розораність, %	
- низький (< 0,41)	0	- більше 80	0
- нижче середнього (0,42-0,53)	1	- 60-80	1
		- 40-60	2
- середній (0,54-0,65)	2	- 20-40	3
- вище середнього (0,66-0,79)	3	- < 20	4
Стрімкість схилів, градуси		Інтенсивність біогенного колообігу, град	
- стрімкі (більше 10)	0	- 2000-2600	2
- спадисті (5-10)	1	- 2600-3200	3
- похилі (2-5)	2		
- рівнинні (1-2)	3		
- плоскі (0-1)	4		

* За даними Інституту землеустрою у Тернопільській області.

Результати розрахунків показали, що ґрунти Тернопільської області характеризуються переважно середньою стійкістю до антропогенного навантаження (рис. 2.3). Такими є здебільшого чорноземи опідзолені, чорноземи глибокі малогумусні та карбонатні центральних і східних районів області, для яких характерні сприятливі природні властивості, а саме середньосуглинистий гранулометричний склад, кращі, порівняно із іншими типами ґрунтів, структура, вологоємність, питомий опір, ємність катіонного обміну (17,3-25,4 мг-екв/100 г), нейтральна або

слабокисла реакція ґрунтового розчину, практично відсутня кам'янистість. Близько 50 % орних земель цих районів залягають на плоских поверхнях із стрімкістю схилів менше 1°; майже 30 % – на рівнинних територіях (1-3°) і лише близько 20 % – на більш стрімких схилах.

Негативним чинником, що зумовлює деградацію і зниження стійкості ґрунтів центральних та східних районів області, є їх висока розораність (близько 70 %) та господарська освоєність (близько 90 % території). Лісові насадження і природна рослинність трапляються переважно у долинах рік. Внаслідок інтенсивного обробітку, в ґрунтах значно знизився вміст гумусу (до 3,6-3,9 %), якому належить величезна роль у формуванні сприятливих фізичних властивостей ґрунтів, і відповідно, у регулюванні водного, повітряного, частково теплового режиму, підвищенні опірності ґрунтового покриву до несприятливих впливів як природного, так і техногенного походження.

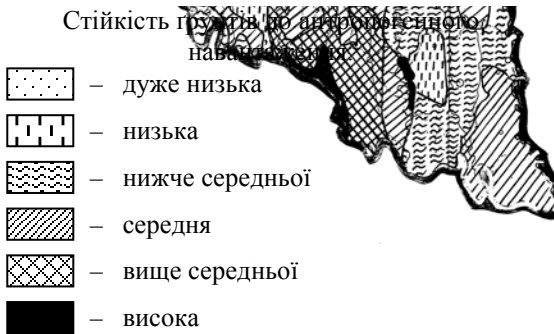
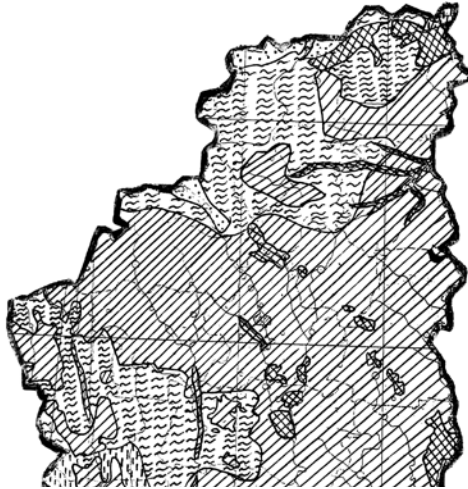


Рис. 2.3. Потенціал стійкості ґрунтів

Екстенсивне ведення господарства і надалі спричинюватиме виснаження і зниження стійкості ґрунтів до зовнішніх впливів. Тому необхідно звернути особливу увагу на збалансування землекористування.

Набагато мозаїчніша картина стійкості ґрунтів північних, західних та південних районів Тернопільської області.

Тут поширені переважно темно-сірі, сірі, ясно-сірі опідзолені ґрунти, які відрізняються від чорноземів значно гіршою структурністю, легко- та середньо-суглинистим граулометричним складом, нижчою вологоємністю, переважно слабкислою та кислою реакцією ґрунтового розчину, дуже низьким вмістом гумусу (1,8-3,1 %), пониженою ємністю катіонного обміну (від 7,3-12,1 мг-екв/100 г (ясно-сірі) до 15-19 мг-екв/100 г (темно-сірі)). До чинників, що негативно позначаються на потенціалі стійкості ґрунтового покриву, належать також значна стрімкість схилів (особливо у західних та північних районах області), що зумовлює вразливість ґрунтів цих територій до ерозійних процесів. Наприклад, 55,1 % сільськогосподарських угідь Бережанського району знаходиться на поверхнях з нахилом понад 3°, у тому числі понад 30 % – на схилах стрімкістю понад 5°. Внаслідок неправильного розорювання землі, вирубування лісів, знищення трав'яного та чагарникового покривів, ґрунти цих районів зазнали значної ерозії. Так, у західних районах частка еродованих земель сягає 46,2 %, у північних – 42,2 %, дещо нижча – в південних (35,5 %) [239].

На даній території збільшуються площі кам'янистих ґрунтів (майже не здатних до трансформації техногенних забруднювачів та самоочищення). Якщо у центральних та східних районах області вони становили близько 0,2 % сільськогосподарських угідь, то у Бережанському та Кременецькому районах – відповідно 6,6 та 2,3 %. В середньому, у північних районах на кам'яністі ґрунти припадає 1,9 %, в західних – 3,2 %, у південних – 0,6 % площі сільськогосподарських угідь [239].

Проте гірші природні властивості ґрунтів північних,

західних та південних районів подекуди компенсуються помірною антропогенною перетвореністю. Значні площі земель тут зайняті під лісовою рослинністю, яка найбільшу площу займає у Бережанському (33,7 %), Монастириському (26,8 %) та Шумському (24,2 %) адміністративних районах [239].

Низька та дуже низька здатність протистояти антропогенним впливам характерна невеликим ареалам переважно дерново-підзолистих ґрунтів Малого Полісся та верхньої течії р. Серет через незначний вміст гумусу (близько 1 %), піщаний та супіщаний гранулометричний склад, низьку вологоємність, слабкий питомий опір, низьку структурність та ємність катіонного обміну (3,6 мг-екв/100 г), та досить високу господарську освоєність.

Найвищий потенціал стійкості властивий лучно-чорноземним та чорноземно-лучним ґрунтам у долинах річок, які є малоосвоєними та мають сприятливі фізичні властивості: міцнішу структуру, високу ємність катіонного обміну (36-37,1 мг-екв/100 г), нейтральну, слаболужну або слабокислу реакцію ґрунтового розчину і високий вміст гумусу (4,5-6 %). Окрім них, високим потенціалом стійкості відрізняються також чорноземи опідзолені на півдні області у межах Заліщицького адміністративного району – за рахунок ліпшої структурності, підвищеного рівня вологоємності, зумовлених важкосуглинистим гранулометричним складом, та дещо інтенсивнішим біогенним колообігом.

Таким чином, за своїми природними властивостями ґрунти Тернопільської області характеризуються значним потенціалом стійкості до зовнішніх впливів, проте висока господарська освоєність території та екстенсивні методи ведення землеробства зумовлюють деградацію ґрунтів, зміну їх фізичних та хімічних властивостей, що негативно позначається на їх здатності до самовідновлення. Тому

питання охорони ґрунтів та оптимізації землекористування залишається особливо актуальним.

2.4. Потенціал стійкості біоти до антропогенного навантаження

Як зазначав А.Г. Ісаченко, серед усіх природних компонентів, процесів чи властивостей, роль яких у механізмі стійкості геосистем до техногенного навантаження інколи неоднозначна і навіть суперечлива, чинником, що визначає стійкість природного середовища у більшості випадків, є рослинний покрив. Зважаючи на те, що інтенсивність і збалансованість функціонування геосистем, у тому числі біологічна продуктивність та відновлення рослинного покриву, залежать від оптимального співвідношення тепла і вологи, територіальний аспект потенціалу самовідновлення біоти досліджувався за допомогою гідротермічного потенціалу продуктивності фітомаси з врахуванням таких показників як середньорічне продуктивне зволоження, середній річний радіаційний баланс, період вегетації тощо. Для обрахунку коефіцієнта потенціалу стійкості біоти (формула 1.4) використані дані Центру гідрометеорології області.

У „найвиграшнішій позиції” за співвідношенням тепла і вологи є природні системи у долині Дністра. Це найтепліший і, разом з тим, досить добре зволожений район, що входить до так званого „Теплого Поділля”. Сума активних температур сягає 2800°C , середньорічна температура на $0,5-0,7^{\circ}\text{C}$ вища порівняно з центральним районом, безморозний період триває 260-265 днів, число днів з середньодобовою температурою вище $+15^{\circ}\text{C}$ становить 110-120, тоді як на решті території області – 95-105 днів, кількість опадів з заходу на схід коливається від 620 до 520 мм, значна частина з яких випадає у теплий

період. Таке співвідношення тепла і вологи зумовлює підвищений потенціал самовідновлення рослинного покриву (рис.2.4).

Центральна та східна частини області належить до так званого "Холодного Поділля": сума активних температур – 2450-2500⁰С, порівняно короткий теплий період року (у середньому 253 дні), всього 95-100 днів з температурою вище +15⁰С. Кількість опадів коливається від 650 до 600 (з заходу на схід). Тому потенціал стійкості біоти – відносно нижчий, ніж на решті території області, проте достатній для самовідновлення рослинного покриву. До того ж, у зв'язку із значною антропогенною трансформацією ландшафтів, у тому числі, знищенням природних рослинних угруповань, здатність геосистем протидіяти техногенним забруднювачам суттєво послаблюється.

Північ області, як не дивно, дещо тепліша, ніж її центральна частина. Якщо середня температура січня у Тернополі сягає -5,4⁰С, то в Кременці – -4,6⁰С, а тривалість безморозного періоду – відповідно 253 і 261 день. Достатня кількість тепла (суми активних температур сягають 2550⁰С, 100-103 дні з температурою вище +15 °С) і на додачу – достатня кількість опадів на цій території (600-650мм) забезпечують середній потенціал самовідновлення біоти.

Подібною за потенціалом стійкості та метеоумовами (проте дещо вологішою) є західна частина області. Співвідношення тепла й вологи тут також досить сприятливе для відновлення рослинного покриву.

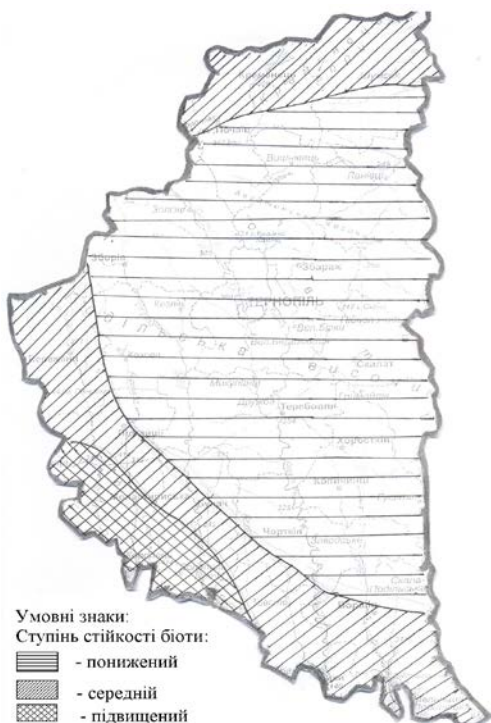


Рис.2.4. Стійкість біоти до антропогенного навантаження

Загалом, враховуючи невелику площу області, показники біотичної стійкості не відзначаються великою контрастністю.

РОЗДІЛ 3. ПОТЕНЦІАЛ СТІЙКОСТІ ЛАНДШАФТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО АНТРОПОГЕННИХ ВПЛИВІВ

Карту інтегральної оцінки потенціалу стійкості геосистем Тернопільської області до антропогенного навантаження було розроблено на основі попередньо створених карт стійкості окремих компонентів природного середовища.

Для цього проводилось накладання карт метеорологічного потенціалу стійкості атмосфери, стійкості поверхневих вод, ґрунтів і біоти та виділялись ареали відмінні за ступенем самовідновлення ландшафтів, для яких розраховувався потенціал стійкості шляхом додавання попередньо нормованих за квадратичним відхиленням показників стійкості кожного із компонентів природного середовища. Показники із від'ємним значенням характеризують понижену здатність ландшафтів до самовідновлення, із додатнім – середню та високу (рис. 3.1).

Розрахунки та аналіз у межах ландшафтних районів (на основі схеми ландшафтного районування області за К.І. Геренчуком [201]) показали, що найбільш стійкими до антропогенних впливів є геосистеми Придністровського природного району. Дещо нижчою здатністю до самоочищення і самовідновлення характеризуються ландшафти Тернопільського, Лановецького та Гусятинського природних районів, потенціал стійкості яких можна вважати середнім. Пониженою здатністю до саморегуляції після антропогенних впливів володіють природні системи Кременецького, Бережанського, Монастирисьького горбогірних лісових районів, Малого Полісся, Товтровоного природного округу.

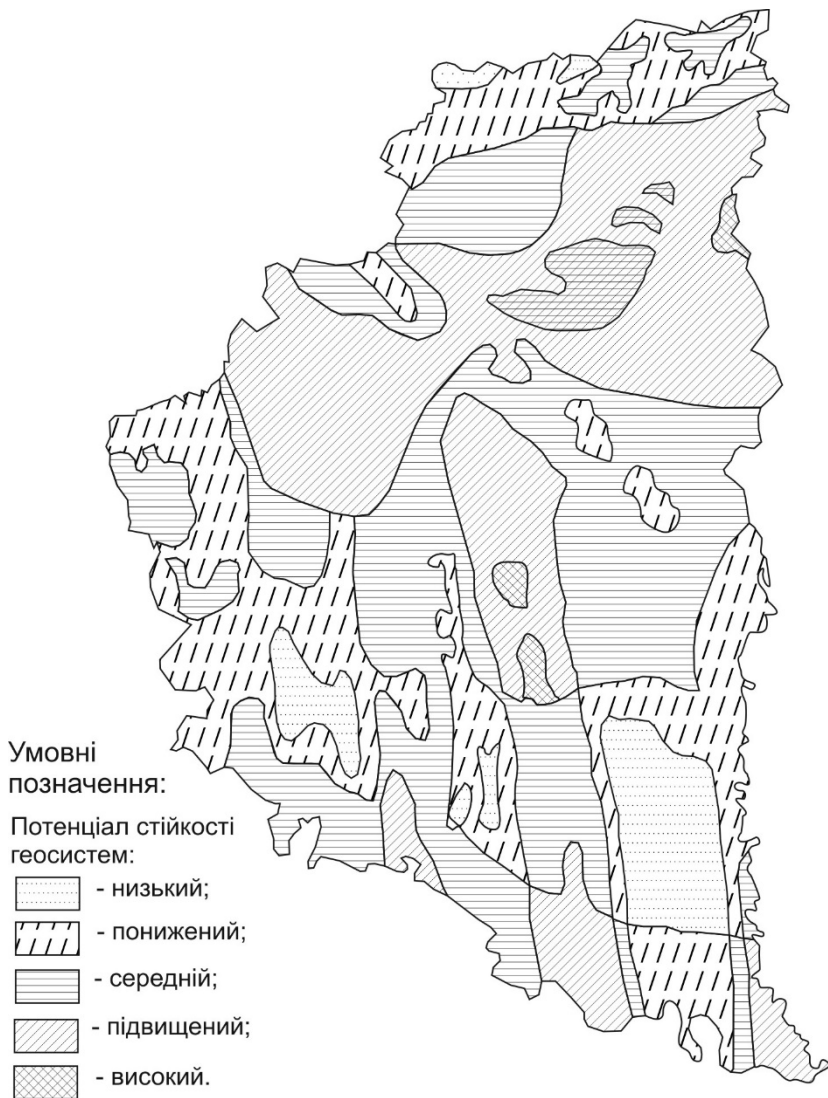


Рис. 3.1. Потенціал стійкості геосистем області

3.1. Геосистеми з підвищеним потенціалом стійкості до антропогенного навантаження

Придністровський природний район. Підвищений потенціал стійкості геосистем Придністров'я зумовлений у першу чергу сприятливим гідротермічним потенціалом самовідновлення фітомаси, оскільки це найтепліший і достатньо зволожений регіон (сума активних температур сягає 2800⁰С, середньорічна температура на 0,5-0,7⁰С вища порівняно з іншими природними районами, вегетаційний період на 15 днів довший, кількість опадів сягає 520-600мм).

Ґрунти, які В.В. Докучаєв називав „дзеркалом ландшафту”, характеризуються тут переважно середнім (темно-сірі опідзолені) та підвищеним (чорноземи опідзолені) потенціалом самовідновлення. Особливо стійким є ґрунтовий покрив у межах Заліщицького адміністративного району, що відрізняються дещо ліпшою структурністю, підвищеним рівнем вологості, зумовлених важкосуглинистим гранулометричним складом, та інтенсивнішим біогенним колообігом. Як було доведено вище, саме важкі гумусні ґрунти характеризуються найбільшою буферною здатністю, а отже, й стійкістю до хімічного забруднення. До чинників, що негативно позначаються на потенціалі стійкості ґрунтового покриття у межах Придністровського природного району, належать значна стрімкість схилів у придолинних, почленованих балками і ярами місцевостях.

Поверхневі води представлені здебільшого нижніми течіями річок, які, наповнюючись водами приток, відзначаються дещо кращими гідрологічними характеристиками, ніж у їх верхів'ях. Проте потенціал самоочищення водотоків досить контрастний і прямо корелюється з довжиною річки: від високого (басейн

р.Серет), підвищеного (у нижній течії р. Збруч), до дуже низького (р.Нічлава та інші малі водотоки). Наприклад, середня багаторічна витрата води р. Нічлава дорівнює $1,70 \text{ м}^3/\text{с}$, тоді як у р.Серет цей показник перевищує $13,0 \text{ м}^3/\text{с}$, р. Збруч - $8,14 \text{ м}^3/\text{с}$, р.Стрипи - $5,8 \text{ м}^3/\text{с}$. Такі характеристики визначають різну інтенсивність розбавлення та виносу забруднюючих речовин, що слід враховувати при нормуванні антропогенних навантажень.

Метеорологічний потенціал стійкості атмосфери у Придністров'ї дещо нижчий, ніж на решті території області, проте Кмпа тут також більший 1, що свідчить про переважання процесів самоочищення.

Отож, за потенціалом самовідновлення геосистеми Придністров'я характеризується деякою мозаїчністю, проте у цілому тут можна констатувати найвищий у області потенціал стійкості природних систем.

3.2. Геосистеми із середнім потенціалом стійкості до антропогенного навантаження

Ландшафти *Тернопільського, Гусятинського та Лановецького природних районів*, що характеризуються рівнинним рельєфом, хорошими фізичними властивостями ґрунтів, досить сприятливим для обміну речовин та енергії у геосистемах кліматичними умовами, значними потужностями самоочищення атмосферного повітря, загалом належать до середньостійких з точки зору протидії антропогенним впливам.

Покомпонентний аналіз свідчить про середній потенціал стійкості ґрунтів цих територій, який підтверджується їх здатністю тривалий час виконувати свою аграрну функцію.

Тут поширені здебільшого чорноземи опідзолені, чорноземи глибокі малогумусні, та темно-сірі опідзолені,

для яких характерні сприятливі для самоочищення та самовідновлення природні властивості, у тому числі, середньосуглинистий гранулометричний склад, середня та висока структурність, підвищені вологоємність та питомий опір, середня ємність катіонного обміну, нейтральна або слабкокисло реакція ґрунтового розчину, практично відсутня кам'янистість.

Погодно-кліматичні умови „Холодного Поділля” дещо гірші, ніж у Придністров'ї, проте досить сприятливі для відтворення біоти району.

Незважаючи на неоднорідність метеорологічних показників, потужність самоочищення атмосфери у Тернопільському та Густинському природних районах загалом середня, а у Лановецькому – висока. Більше третини днів у році відзначається рясними опадами, близько двох третин – інтенсивним вітровим режимом. Проте на метеорологічний потенціал атмосфери Тернопільського природного району негативно впливає найвища у області повторюваність днів з туманами (близько 56 днів на рік). Як відомо, краплі туману поглинають домішки не тільки поблизу підстилаючої поверхні, але й розміщених вище, найбільш забруднених шарів повітря, внаслідок чого концентрація шкідливих речовин сильно зростає. Не слід забувати, що саме на цій території розташований обласний центр, де скупчена велика кількість стаціонарних джерел забруднення повітряного середовища та констатується найбільше у області транспортне навантаження. Це зумовлює загрозу виникнення „туманних” смогів. Потенціал самоочищення Гусятинського природного району знижується через велику кількість днів із штилями, що зумовлює затримання шкідливих домішок в атмосфері. Це слід враховувати при розміщенні екологічно шкідливих виробництв (наприклад,

саме тут знаходиться одне з „найбрудніших” підприємств у області – Гусятинська газокompресорна станція).

Річки представлені переважно невеликими водотоками і характеризуються здебільшого пониженим потенціалом стійкості, за винятком р. Серет з відносно потужними гідрологічними показниками та сприятливим біотичним потенціалом самоочищення. Середній та підвищений потенціал стійкості властивий також р. Збруч південніше впадіння у неї приток Гнилої та Тайни.

3.3. Геосистеми із пониженим потенціалом стійкості до антропогенного навантаження

Кременецький горбогірний лісовий район. Попри сприятливі для самовідновлення біоти гідротермічні показники (кількість опадів становлять 600-650мм, суми активних температур – 2550⁰С, кількість днів із температурою вище +15 °С – 100-103 дні), у цілому ландшафти даного природного району характеризуються пониженим потенціалом саморегуляції. Основною причиною є недостатній потенціал ґрунтового покриву протидіяти зовнішнім впливам. Тут переважають сірі та ясно-сірі опідзолені ґрунти із значно гіршою структурністю, ніж у чорноземів Тернопільського, Гусятинського чи Лановецького природних районів, у зв'язку з чим їх водоміцність, тобто здатність протистояти розмиваючій дії води, нижча, що робить їх уразливішими до різних механічних впливів. Переважно слабокисла та кисла реакція ґрунтового розчину, дуже низький вміст гумусу (1,8-3,1 %), понижена ємність катіонного обміну (від 7,3-12,1 мг-екв/100 г (ясно-сірі) до 15-19 мг-екв/100 г (темно-сірі) визначають невисокі показники буферності, а, отже, можливість супротиву хімічним забрудненням. Значна стрімкість схилів посилює ймовірність виникнення

ерозійних процесів. Зокрема, північні схили Кременецької гряди розчленовані глибокими ярами, по яких під час сильних злив і затяжних дощів можуть проходити дощові паводки, що за інтенсивністю наближаються до гірських селів. Самоочищення ґрунтів тут відбувається завдяки винесенню забруднень з поверхневим стоком в умовах значного нахилу поверхні, високого ерозійного розчленування території, частоті повторюваності інтенсивних опадів, проте його можна вважати умовним, адже забруднювачі накопичуються в улоговинах.

Потенціал самоочищення річок (верхні течії рр. Іква, Вілія та інші) також невисокий, у першу чергу у зв'язку із невисокими значеннями гідрологічних показників у них. Наявність заболочених ділянок посилює процеси акумуляції шкідливих речовин. Їх стійкість до антропогенних впливів значно знижується також через менш сприятливий, ніж у південній частині області, температурний режим.

Суттєвими є самоочисні властивості атмосфери, що забезпечується тут за рахунок частоті повторюваності інтенсивних опадів (майже 35% днів у році) та вітрів із швидкістю понад 6 м/с (68,5%).

Подібним за характеристиками та потенціалом стійкості є *Бережанський горбогірний район*.

Позитивно впливаючи на потенціал стійкості атмосфери, висока зволоженість території в умовах горбогірного рельєфу негативно позначається на екологічному стані ґрунтів, які, подібно як у Кременецькому горбогір'ї, є малостійкими до антропогенних впливів. Значна стрімкість схилів зумовлює їх вразливість до ерозійних процесів. Внаслідок неправильного обробітку землі, вирубування лісів, знищення трав'яного та чагарникового покривів ерозія спостерігається майже на двох третинах орних земель

[239]. До провідних чинників, що негативно позначаються на потенціалі стійкості ґрунтового покриву, належать також його низька родючість, погана структурність, кам'янистість.

Співвідношення тепла й вологи забезпечує середній потенціал стійкості біоти. До того ж, це район з найбільш збереженою природною рослинністю, що має здатність до ефективної трансформації та нейтралізації техногенних забруднювачів. Ліси тут займають близько 35% площі, під пасовищами та сіножатями збереглося близько 20% земель.

Самоочищення атмосферного повітря відбувається переважно за рахунок так званих вертикальних механізмів. Доведено, що після тривалих та інтенсивних опадів концентрація забруднювачів в атмосфері зводиться до мінімуму.

Річки басейну Золотої Липи характеризуються пониженим потенціалом самовідновлення у зв'язку із порівняно невисокими показниками біотичної складової їх стійкості, а також низькою їх водністю.

Вирубування лісів на цих територіях є однією з причин виникнення досить частих останнім часом паводків, ерозійних та зсувних процесів, що іще раз підтверджує вразливість геосистем Бережанського Опілля до антропогенних впливів, тому ідея створення тут національного природного парку є дуже актуальною.

Монастирський горбогірний лісовий район характеризується досить сприятливими умовами відтворення біоти. Це теплий і, разом з тим, добре зволожений район (понад 600 мм опадів в рік), що входить до так званого „Теплого Поділля” (сума активних температур – 2500-2700⁰С).

Ґрунти району, серед яких переважають сірі, ясно-сірі, темно-сірі опідзолені, а подекуди оглеєні, через свої фізичні властивості характеризуються низькою стійкістю

до зовнішніх впливів і, до того ж, знаходяться на схилах із значною стрімкістю, тому у разі знищення природних ландшафтів, час їх самовідновлення буде тривалим.

Монастирський природний район характеризується дещо нижчим показником самоочищення атмосфери, ніж Кременецький чи Бережанський горбогірні лісові райони, у зв'язку з нижчою повторюваністю опадів та менш інтенсивним вітровим режимом.

Проте потенціал самоочищення поверхневих вод тут дещо вищий, ніж у Бережанському природному районі, у зв'язку із зростанням показників витрати води у нижніх течіях річок. Наприклад, середня багаторічна витрата води р. Золотої Липи зростає до $8,54\text{м}^3/\text{с}$ (у с.Задарові), порівняно із $3,68\text{м}^3/\text{с}$ (у м.Бережанах), р. Коропця – до $2,55\text{м}^3/\text{с}$ – пригирловій частині (с.Коропець) порівняно з $1,05\text{м}^3/\text{с}$ – у середній течії (сmt.Підгайці).

Малополіський район. Хоча рівнинний рельєф не створює суттєвої загрози для розвитку ерозії, навпаки – інтенсивне зволоження в умовах водопроникних (піщаних, супіщаних та піщано-легкосуглинистих) ґрунтів подекуди сприяє вимиванню техногенних забруднювачів завдяки фільтраційним водам, проте погана дренажність території за умов рясного зволоження зумовлює формування тут ділянок з низинними торфовищами та торфово-болотними ґрунтами (у долині Ікви та східній частині району), де спостерігається повільне розкладання органічних решток. А, як уже зазначалось вище, чим повільніше відбуваються процеси розкладання органічної речовини, тим менш активно відбуваються процеси розкладання й забруднювальних речовин, а отже самоочищення та відновлення усього ландшафту.

Кількість тепла і вологи тут достатня для забезпечення середнього потенціалу стійкості біоти у разі антропогенних впливів. Досить часта повторюваність

опадів (34,8% днів у році) забезпечує потужне вертикальне самоочищення атмосферного повітря. Натомість потенціал самоочищення річок району – низький.

Товтровий природний округ характеризується низьким потенціалом самовідновлення ландшафтів, що зумовлене у першу чергу поширенням тут специфічних перегнійно-карбонатних малопотужних, хоча й родючих ґрунтів, які є малостійкими до зовнішніх втручань і швидко деградують, змиваються при постійній оранці чи внаслідок вирубування лісів. Доказом цього є поступове оголення рифового каміння на територіях сільськогосподарського обробітку, що породило серед населення думку, що „Товтри ростуть” [234].

Значні опади (600-650 мм), проте досить прохолодне літо (середня температура липня - 18,0 °С), дещо нижча тривалість безморозного періоду – 253 дні (порівняно з 261 днем – у Кременцькому горбогірному лісовому районі) зумовлюють понижений потенціал стійкості біоти.

Метеорологічні показники – сприятливі для самоочищення атмосфери: опади повторюються досить часто та інтенсивний вітровий режим (середня швидкість вітру сягає 3,4м/с).

Територію природного району перетинають малі водотоки, низький потенціал стійкості яких пояснюється насамперед невисокими гідрологічними характеристиками.

Нераціональна господарська діяльність і надалі спричинюватиме деградацію природних систем Товтрового кряжу. Тому найкращим рішенням у даному випадку є розширення території заповідника „Медобори” та створення інших природоохоронних об’єктів (зокрема, регіонального ландшафтного парку „Збаразькі Товтри”) з метою збереження унікальних геологічних утворень та ландшафтних систем на цій території.

Як бачимо, жоден з ландшафтних районів не відзначається

абсолютно високою здатністю протистояти зовнішнім впливам. Покомпонентний аналіз стійкості природного середовища у межах ландшафтних районів свідчить про наявність „слабких ланок” у кожному із них. Цей факт слід враховувати при нормуванні антропогенних навантажень, адже деградація ландшафту починається з деградації одного компонента і поступово охоплює всі інші. До того ж, руйнування або суттєве порушення природних екологічних зв'язків пов'язано у першу чергу із трансформацією тих компонентів, що зумовлюють обмін речовини та енергії у межах геосистеми. Таким чином, найчастіше негативні зміни ландшафту починаються із знищення рослинного покриву та деградації ґрунтів.

РОЗДІЛ 4.

ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ

4.1. Основні напрями та принципи оптимізації

У широкому розумінні оптимізація природного середовища передбачає пошук збалансованого співвідношення між використанням природних комплексів, їх охороною, цілеспрямованим перетворенням, впорядкуванням та збереженням їх потенціалу шляхом створення системи науково – обґрунтованих заходів щодо забезпечення найкращих умов тривалого і стійкого виконання ландшафтом його функцій. Це чітко адресований щодо об'єкта процес із визначеним переліком і технологією діяльності, постійним збором інформації про поведінку керованої системи під впливом оптимізаційних факторів і постійним контролем за ефективністю оптимізації процесу [8, 9].

Під територіально-екологічною оптимізацією розуміють підтримання екологічної рівноваги в регіоні з допомогою раціонального співвідношення перетворених і збережених ландшафтів, органічного поєднання виробничих, соціальних і екологічних функцій господарських систем, створення належних просторових умов життєдіяльності населення. В кожному конкретному районі це співвідношення має свої певні еколого-соціально-економічні показники, досягнення яких є цілеспрямованою перспективою розвитку. Головним завданням територіально-екологічної оптимізації є виважене поєднання виробничих, природовідновних та соціальних функцій геосистем в інтересах досягнення належних просторово-екологічних умов життєдіяльності населення. Оптимально організована територія повинна

бути високопродуктивною, малоконфліктною, естетично привабливою, екологічно надійною і стабільною.

Ландшафтно-екологічна оптимізація території виступає одним із напрямків територіально-екологічної оптимізації. Її досягнення передбачає визначення і реалізацію ландшафтно-екологічних пріоритетів. Серед них: природоохоронний, валеологічний, виробничий, естетичний, рекреаційний, тощо [259].

В основі ландшафтно-екологічної оптимізації знаходиться концепція сталого розвитку яка передбачає:

- орієнтацію виробництва на місцеву сировинно-ресурсну базу;
- запровадження завершених енерговиробничих циклів, орієнтованих на виробництво повноцінної готової продукції;
- максимального використання і відродження традиційних видів природокористування;
- оптимізацією структури землекористування;
- створення умов просторової комфортної життєдіяльності населення;
- екологізація виробничих процесів, господарської діяльності;
- збалансований (пропорційний) розвиток природної, соціальної, економічної підсистем.

Ісаченко А.Г. головне завдання оптимізації вбачає у тому, що, опираючись на ґрунтовні знання структури і функцій кожних конкретних ландшафтів, вибрати такий варіант його оптимізації, який би найбільше відповідав плану природи і дав би найбільш стійкі результати [100].

Геосистему можна оптимізувати у різних напрямках: до максимально ефективного виконання нею деякої виробничої функції; максималізації її пейзажної привабливості; максимального збереження та відтворення первісного природного стану тощо [59].

Виділяють три основні напрямки оптимізації ландшафтів:

- 1) перетворення шляхом активного впливу з використанням різноманітних прийомів (меліорація, рекультивация);
- 2) впорядкування (санітарні рубки, протипожежні заходи тощо) з дотриманням суворих норм їх господарського використання;
- 3) консервація природного стану з метою збереження генофонду, водоохоронного, ґрунтозахисного, санітарно – гігієнічною метою тощо [8, 9].

Нерідко напрямки або цільові функції оптимізації перебувають у протиріччі між собою або неповністю сумісні (як, наприклад, виробнича та заповідна). Тому першим етапом оптимізації геосистем є визначення ландшафтно – екологічних пріоритетів розвитку регіону, що полягають у ранжуванні видів функцій у порядку їх значущості для даного регіону з урахуванням сучасної екологічної ситуації в ньому, специфіки його ролі в масштабі держави (спеціалізація у виробничому комплексі) та вищих одиниць ландшафтно – екологічного районування (унікальність природних умов, ступінь збереження природних ландшафтів), загальних тенденцій та потреб соціально – економічного розвитку [59].

За ступенем значущості окремих функцій регіони можуть суттєво відрізнятися, проте в сучасних умовах для них усіх найвищий пріоритет мають антропоєкологічні функції і забезпечення та відтворення умов середовища, за яких немає загрози для здоров'я та самопочуття людини та природоохоронні (збереження "живої" природи, стійкість антропізованих геосистем до процесів деградації – ерозії, засолення, дегуміфікації тощо). При оптимізації геосистем будь-якого регіону саме ці функції мають бути цільовими,

тобто заходи, що плануються повинні бути орієнтовані насамперед на забезпечення здорового середовища існування та виключення екологічних ризиків та конфліктних ситуацій між господарською функцією та її природними особливостями. Пріоритети другого порядку - за функцією, відповідно якій геосистема має найвищий природний потенціал, причому пріоритет віддається тій з них, яка пов'язана з меншим екологічним ризиком, або надто важлива з економічної точки зору.

Таким чином, пріоритетність функції визначається як ієрархія цілей оптимізації: функціями першого порядку є природоохоронна та антропоєкологічна; другого – ті, що мають найвищий природний потенціал; третього – функції, що сприяють виконанню функцій другого порядку [59].

Визначення пріоритетності функцій є основою розробки регіональної екологічної політики, зокрема, обґрунтування схем функціонального зонування регіону. Крім ландшафтної – екологічних пріоритетів, оптимізація має ґрунтуватися на визначенні тих станів геосистем, які є для них оптимальними в природно та соціально-економічних функціональних відношеннях.

Із соціально-функціональної точки зору, оптимальними є ті стани, в яких геосистема здатна максимально ефективно виконувати свої функції (так для агрофункції – врожайність, показники якості продукції, собівартість тощо). Для цього для кожної змінної геосистеми знаходиться залежність між її значенням та показником ефективності. З природно- ландшафтної точки зору, нормальність її стану - стійкість. Якщо геосистеми нестійкі, то оптимальним є такий стан, коли вони виконують господарську функцію з дещо меншою ефективністю, проте їх стійкість забезпечується на бажаному рівні. Оптимально організована територія – не тільки високопродуктивна та безконфліктна, але й

естетично приваблива. Проблема оптимальної організації природного каркасу ландшафтів включає три важливі завдання: 1) виявити оптимальне процентне співвідношення природних та господарських угідь; 2) визначити мінімально необхідну площу окремого біоцентру; 3) спланувати оптимальну біоцентричну сітьову ЛТС, оптимальну лісистість (для лісостепової зони 17-23%), мінімальний розмір біоцентру, щоб забезпечити ефективність самовідтворення популяцій та гарантувати їх існування протягом невизначеного довгого часу (200м^2 – мінімальна площа біоцентру) [59].

4.2. Підходи до ландшафтно-екологічної оптимізації території області та прогнозовані її результати

Для ландшафтів Тернопільської області пріоритетність функцій оптимізації є наступною:

- функції першого порядку – забезпечення комфортних і гігієнічно-стабільних умов життєдіяльності людей та природоохоронна зі збереження біологічного різноманіття;
- функції другого порядку – агрогосподарська і рекреаційна;
- функції третього порядку – водо- і лісгосподарські.

Виходячи з пріоритетності природоохоронної функції та базуючись на загальнодержавних та регіональних програмах формування національної екомережі [206], найважливішими завданнями є на сьогодні розширити природо-заповідний фонд регіону. Відповідно до програм перспективного розвитку заповідної справи в Україні, площа природо-заповідного фонду області динамічно зростає, проте його частка в

загальній площі території області не достатньо відповідає міжнародним стандартам, стратегії планування області.

Крім того, внаслідок надмірної розораності ґрунтів значно погіршилися умови забезпечення територіальної єдності ділянок з природними ландшафтами, що ускладнює, а інколи й унеможливує просторові процеси біологічного обміну на ценотичному та генетичному рівнях (понад 75% територій та об'єктів ПЗТ площею до 50 га носять острівний характер і не можуть повною мірою забезпечити збереження генетичного та ландшафтного різноманіття).

Природні ландшафти спостерігаються на майже 30% території області. У найменш зміненому вигляді вони збереглися на землях, зайнятих під лісами, чагарниками, болотами, на відкритих землях, площа яких становить близько 16% території області. Об'єднання ділянок природних ландшафтів у межах області, що підлягають особливій охороні, і територій та об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), курортних і лікувально-оздоровчих, рекреаційних, водозахисних, полезахисних територій та об'єктів інших типів, що визначається законодавством України в єдину територіальну систему – екомережу, дасть можливість виконати завдання поставлені перед програмою.

На сьогодні об'єкти ПЗФ займають 8,8% території області. Планується розширити площу ПЗФ до 30% від загальної площі області.

Серед земельних угідь складових національної екомережі найбільша частка припадає на:

- ліси і лісовкриті площі – 14,3%;
- пасовища – 9,05%;
- сіножаті – 2,7%;
- відкриті землі з незначним рослинним покривом – 1,96%

- землі під водою – 1,4%.

До складників регіональної екологічної мережі будуть віднесені лісові масиви, лісосмуги, чагарники, сіножаті і пасовища, природні і штучні водні об'єкти, водно-болотні угіддя, відкриті землі з незначним рослинним покривом загальною площею близько 410 тис. га. (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Структура земельних угідь – прогнозованих складових регіональної екологічної мережі

Категорія угідь	Площа угідь	
	Тис. га	Частка у загальній площі області %
Ліси та інші лісовкриті площі, всього	198,389	14,3
В т.ч.		
Ліси	132,258	9,6
Лісосмуги	60,998	4,4
Чагарники	5,132	0,4
Сіножаті	37,596	2,7
Пасовища	131,777	9,5
Заболочені землі	4,970	0,3
Землі з незначним рослинним покривом	17,831	1,3
В т.ч.		
Кам'янисті землі (скелі, відслонення, зсуви)	8,289	0,6
Інші відкриті землі	9,542	0,7
Землі під водою, всього	19,381	1,4
В т.ч.		
Природні водостоки	5,935	0,4
Штучні водостоки	3,273	0,2
Озера	0,679	0,1
Водосховища, ставки	9,494	0,7
Всього	409,946	29,6

Прогнозовані складові регіональної екологічної мережі сьогодні є в значній мірі змінені і перетворені господарською діяльністю людей. Однак їх залучення до екомережі вимагатиме зміни характеру господарської діяльності, зменшення антропогенних навантажень, запровадження певних природоохоронних режимів.

До основних структурних елементів екологічної мережі Тернопільщини відносять: національні елементи екомережі, регіональні елементи екомережі.

До національних елементів екомережі належать:

- національний природний парк “Кременецькі гори”, приурочений до східної частини Гологоро-Кременецького кряжу;
- природний заповідник “Медобори” розташований в межах східної частини Товтрової гряди до границі з Хмельницькою областю;
- національний природний парк “Дністровський каньйон” в межах дністровської долини Тернопільщини;
- перспективний національний природний парк „Бережанське Опілля”.

Регіональні елементи екологічної мережі будуть представлені:

- Малополіським регіональним ландшафтним парком в межах південної частини фізико-географічної області Малого Полісся;
- регіональним ландшафтним парком “Вороняки”, що займатиме східні відроги Вороняків;
- Лановецьким регіональним ландшафтним парком в басейні р. Горинь та р. Жирак;
- регіональним ландшафтним парком “Збаразькі Товтри” в межах центральної частини Товтрової гряди Тернопільщини;

- регіональним ландшафтним парком “Загребелля”, розташованому на північно-західній околиці м. Тернополя;
- регіональним ландшафтним парком “Княжий ліс” в околиці м. Тербовля на межиріччі р. Серету і р. Гнізни;
- регіональним ландшафтним парком “Середньoserетський” в долині середньої течії р. Серет між с.м.т. Будановим і м. Чортковом;
- регіональним ландшафтним парком “Надзбручанське Поділля” в мальовничій околиці містечка Скали-Подільської;

У подальшій перспективі до місцевих елементів регіональної екологічної мережі можуть бути віднесені наступні регіональні ландшафтні парки: Залізцівський, Вертелківський, Розтоцькі Товтри, Буданівський, Язловецький.

Їх створення сприятиме розвитку туристсько-рекреаційної сфери. І нарешті, займаючи значні площі, деякі об’єкти є ідеальними для формування біологічних центрів і біокоридорів природної рослинності. Природні національні і окремі регіональні ландшафтні парки виступатимуть зв’язуючими елементами обласної екологічної мережі із сусідніми регіонами. Зокрема НПП “Кременецькі гори” і РЛП “Вороняки” виступають транскордонними елементами в системі зв’язків Гологоро-Кременецького кряжу з Розточчям і Опіллям. Державний заповідник “Медобори”, РЛП “Розтоцькі Товтри” і РЛП “Збараські Товтри” є контактними елементами в границях Товтрової Гряди з Львівською на заході і Хмельницькою на сході областей; РЛП “Дністровський каньйон” і РЛП “Подільське Надзбруччя” пов’язують регіональну екомережу з південними районами Хмельницької, північними районами Чернівецької та з північно-східними

районами Івано-Франківської області. РЛП “Бережанське Горбогір’я” пов’язує опільські ландшафти Тернопільщини з Львівською та Івано-Франківською областями [259].

На територіях – складових регіональної екомережі – має бути забезпечено проведення спеціальних заходів, спрямованих на запобігання знищенню, пошкодженню природних ландшафтів, природних рослинних угруповань, занесених до “Червоної книги України” та “Червоних списків Тернопільської області”, поліпшення середовища їх існування, створення належних умов для розмноження у природних умовах та для розселення.

Задля забезпечення виконання природоохоронних функцій регіональної екомережі необхідним є здійснення таких заходів:

- захист середовища існування тварин під час міграції та зимівлі;

- створення умов для відтворення різноманітних видів рослин, тварин і фітоценозів у природних регіонах області;

- забезпечення охорони водно-болотних угідь загальнодержавного та місцевого значення;

- впровадження системи здійснення природоохоронних заходів для збереження природних комплексів;

- забезпечення збереження популяцій видів рослин і тварин, здійснення спец заходів для забезпечення міграції тварин, рослин в місцях перетину природних та транспортних коридорів.

Друге місце за пріоритетністю в системі природокористування в області займає сільське господарство.

В умовах ландшафтів Тернопільської області актуальними є заходи :

- з оптимізації структури земельного фонду: зменшення ступеня розораності сільгоспугідь;
- впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території;
- обмеження інтенсивного використання екологічно уразливих земель;
- здійснення консервації сільгоспугідь з дуже змитими та дуже дефльованими ґрунтами;
- заліснення схилів крутизною понад 5 градусів; залуження еродованих земель на схилах 3-5 градусів з подальшим їх використанням під сіножаті та пасовища. Ці землі приурочені з однієї сторони до схилів в горбогірних місцевостях, з другої сторони до схилів річкових долин. Вони, як правило, малопродуктивні і деградовані, а тому потребують консервації та іншого функціонального призначення.

Комплекс запропонованих заходів щодо оптимізації природоохоронного та агропромислового видів природокористування дасть змогу покращити умови життєдіяльності населення, підвищити оздоровлювальні та естетичні функції природного середовища, що сприятиме розвитку рекреаційного природокористування, яке на даний час не на належному рівні представлено в області.

Сучасний стан освоєння рекреаційних ресурсів області дає підстави визначити його як такий, що має значні можливості для нарощування потужностей у використанні рекреаційного потенціалу. Основним напрямком активізації рекреаційного природокористування в майбутньому є такі:

- в південній частині області – курортна, оздоровлюючо-спортивна та туристично-пізнавальна види рекреації;

-в північній частині області – оздоровчо-спортивна та туристично-пізнавальна;

-в центральній – лікувально-оздоровча, спортивна, пізнавальна, любительська рекреації.

Отже, систему заходів, спрямованих на оптимізацію ландшафтно-екологічної організації території можна вибудувати в три етапи. На першому етапі необхідно відвести під заліснення і залуження орні землі з крутизною схилів від 3 до 7-ми градусів. Станом на 2016 рік таких земель в орному кліні області нараховується 109,2 тис. га (7,9% загальної території) і вони представлені в кожному адміністративному районі.

Під заліснення доцільно відвести деградовані орні, рекультивовані промислові та радіаційно забруднені землі. Залуженню підлягають малопродуктивні сільськогосподарські землі в межах річкових долин, місця витоків річок, меліоровані землі, що заболочуються і т.д.

Другий етап ландшафтно-екологічної оптимізації передбачатиме надання статусу складових перспективної екомережі полезахисним лісосмугам, ділянками витoku річок, водно-болотним масивам, землям під ярами, пісками, кам'янистими розсипами, водою, а також луками, сіножатями, пасовищами, лісами, що в сукупності складатиме 439,0 тис. га (32,6 % площ). Вилучення їх з господарського природокористування враз неможливе, однак доцільна поступова зміна режимів природокористування з залученням їх у склад буферних зон майбутніх екологічних коридорів.

Третій етап ландшафтно-екологічної оптимізації території передбачає формування цілісної регіональної екомережі з запровадженням певних режимів і докорінною зміною структури природокористування у зв'язку з природоохоронною та іншими пріоритетними функціями регіону – антропоєкологічною, агрогосподарською і

рекреаційною. Розвиток туристсько-рекреаційного комплексу як пріоритетного господарського напрямку сприятиме залученню природних рекреаційних ресурсів до масового відпочинку і оздоровлення населення, внесення істотних корективів у розвиток агропромислового комплексу – його інтенсифікацію водночас зі скороченням орних земель, посівних площ, кількості зайнятих.

В разі реалізації запропонованого варіанту оптимізації території структура земельного фонду зміниться наступним чином: зросте частка земель під природною рослинністю від 30,0% (наявний показник) до 48,0 % (оптимальний показник) території області, з яких під лісами опиняться 20,7%; сіножатями та пасовищами – відповідно 5,2% та 16,9% земель; майже незмінною залишиться частка земель під садами – понад 1% ; водоймами – 1,4%; заболоченими, відкритими без рослинності землями – 2,75%. Скоротиться частка ріллі до 45,7% (сучасний показник розораності – 61,6% від загальної площі області); мало зміниться питома вага забудованої території області (6,3%).

ВИСНОВКИ

В умовах зростання антропогенного навантаження на природне середовище дослідження потенціалу стійкості геосистем до антропогенного навантаження може бути використано у якості базового матеріалу для прогнозування змін у геосистемах, нормування антропогенних навантажень, раціоналізації природокористування, планування збалансованого еколого-соціально-економічного розвитку регіонів.

Теоретичною базою проведення оцінювання стійкості геосистем є наукові основи сучасної ландшафтної екології, геоекології, розроблені в працях Барановського В.А., Горленко І.О., Гродзинського М.Д., Денисика Г.І., Ковальчука І.П., Руденка Л.Г., О.Г.Ободовського, І.П.Ковальчука, С.М.Лисагора, Є.С.Цайца, М.А.Глазовської, Б.І.Кочурова, Я.І.Ющенка та інших. Провідною методологічною основою еколого-географічних досліджень є всесвітня стратегія сталого розвитку і якості навколишнього середовища, основні положення і принципи якої продекларовані в матеріалах конференції ООН (Ріо-де-Жанейро, 1992); концепція збалансованого розвитку території, розроблена науковцями Інституту географії АН України Горленко І.О., Малюком С.М., Руденко Л.Г та інші.

Потенціал стійкості природних систем до антропогенного тиску – це їх здатність протистояти зовнішнім впливам, самовідновлюватися, безвідмовно функціонувати в певному діапазоні фізико-географічних умов і антропогенного навантаження.

Оцінка та аналіз потенціалу стійкості геосистем області до антропогенних впливів проводились на основі диференційованого підходу – співставлення потенціалу стійкості окремих компонентів природного середовища

(метеорологічного потенціалу стійкості атмосфери, потенціалу стійкості поверхневих вод, ґрунтів та біоти) (за методикою Барановського В.А.).

Аналіз потенціалу стійкості у межах ландшафтних районів (на основі схеми ландшафтного районування області за К.І. Геренчуком) показав, що найбільш стійкими до антропогенних впливів є геосистеми Придністровського природного району. Дещо нижчою здатністю до самоочищення і самовідновлення характеризуються ландшафти Тернопільського, Лановецького та Гусятинського природних районів, потенціал стійкості яких можна вважати середнім. Пониженою здатністю до саморегуляції після антропогенних впливів володіють природні системи Кременецького, Бережанського, Монастириського горбогірних лісових районів, Малого Полісся, Товтрового природного округу.

Ландшафтно-екологічна оптимізація території області пропонується із врахуванням еколого-географічних особливостей території, відображених на схемі еколого-географічного районування області; а також має базуватись на принципі пріоритетності функцій, що для ландшафтів Тернопільської області є наступною: функції першого порядку – забезпечення комфортних і гігієнічно-стабільних умов життєдіяльності людей та природоохоронна із збереження біологічного різноманіття; функції другого порядку – агрогосподарська і рекреаційна; функції третього порядку – водо- і лісогосподарські.

Актуальними є такі оптимізаційні заходи: зменшення ступеня розораності сільгоспугідь; впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території; обмеження інтенсивного використання екологічно уразливих земель; здійснення консервації сільгоспугідь з дуже змитими та дуже дефльованими ґрунтами; заліснення

схилів крутизною понад 5 градусів; залуження еродованих земель на схилах 3-5 градусів з подальшим їх використанням під сіножаті та пасовища. Ці землі приурочені з однієї сторони до схилів в горбогірних місцевостях, з другої сторони до схилів річкових долин. Вони, як правило, малопродуктивні і деградовані, а тому потребують консервації та іншого функціонального призначення.

У разі реалізації оптимізаційних заходів структура земельного фонду зміниться наступним чином: зросте частка земель під природною рослинністю від 30,0% (наявний показник) до 48,0 % (оптимальний показник) території області, з яких під лісами опиниться 20,7%; сіножатями та пасовищами – відповідно 5,2% та 16,9% земель; майже незмінною залишиться частка земель під садами – понад 1% ; водоймами – 1,4%; заболоченими, відкритими без рослинності землями – 2,75%. Скоротиться частка ріллі до 45,7% (сучасний показник розораності – 61,6% від загальної площі області); мало зміниться питома вага забудованої території області (6,3%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрометеорологический ежегодник по территории Украинской ССР за 1982 год. – К.: Гидрометеиздат, 1984. – Вып. 10. – Ч. 1. – 238с.
2. Адаменко О.М., Приходько М.М. Регіональна екологія і природні ресурси: Підручник. – Івано-Франківськ: В-во „Талія”, 2000. – 278с.
3. Адаменко О.М., Рудько Г.І., Ковальчук І.П. Екологічна геоморфологія. – Івано-Франківськ: Факел, 2000. – 413с.
4. Адаменко О.М., Рудько Г.І., Консевич Л.М. Екологічне картування. – Івано-Франківськ: ІМЕ, 2003. – 580с.
5. Александрова Т.Д. Понятия и термины в ландшафтоведении. – М.: Б.и., 1993. – 111с.
6. Алехин А.В. Прогнозирование и оптимизация эколого-экономических систем. – К., 1993. – 231с.
7. Андрушків Б.М. та ін. Шляхи вирішення природоохоронних проблем в умовах обласного регіону // Тези доповідей регіональної науково-практичної конференції „Проблеми охорони природи та відтворення природно-ресурсного потенціалу Західного Поділля”. – Тернопіль, 1990. – С. 37-39.
8. Аріон О. Оптимізація природоохоронних територій та її принципи // Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ ст.: Зб. наук. пр. – К., 1999. – С. 243-246.
9. Аріон О.В. Функціональне зонування в системі оптимізації об'єктів природно-заповідного фонду // Український географічний журнал. – 1997. - № 4. – С.35-39.
10. Арманд А.Д. Механизмы устойчивости геосистем // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и., 1989. – С.81-92.
11. Арманд А.Д. Саморегуляция и саморегулирование географических систем. - М.: Наука, 1988. – 261с.
12. Арманд А.Д. Устойчивость (гомеостатичность) географических систем к различным типам внешних воздействий // Устойчивость геосистем. - М.: Наука, 1983. – С.14-30.
13. Арманд Д.Л. Географическая среда и рациональное использование природных ресурсов. - К.: Наука, 1983. – 239с.
14. Атаманюк Я. Питання рекреаційної районування території Івано-Франківської області // Науковий вісник Чернівецького університету: Географія. – 1999. - № 49. – С.129-134.
15. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М.: ГУГК при СМ СССР, 1978. – 185с.

16. Багров М.В. Регіональна геополітика і сталий розвиток (концептуальні підходи на прикладі Криму) // Український географічний журнал. – 2001. - № 4. – С. 4-9.

17. Баженов Л.В. Поділля в працях дослідників і краєзнавців XIX-XX ст.: Історіографія. Бібліографія. Матеріали. – Кам'янець-Подільський, 1993. – 480с.

18. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1984. – 144 с.

19. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252с.

20. Барановський В., Пироженко К., Шевченко В. Медико-екологічний атлас України. – К.: Зелений світ, 1995. - Вип.1. – 32с.

21. Беркович К.М. Устойчивость речных русел к антропогенной нагрузке // Вестник московского университета. Серия 5: География. – 2001. – № 5. – С.37-43.

22. Блехцин И.Я., Минеев В.А. Производительные силы СССР и окружающая среда. – М., 1981. – 24с.

23. Бояр А. Стійкість геосистем до антропогенних впливів і нормування забруднення навколишнього середовища // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Зб. наук. пр.: В 3-х т. – Київ-Луцьк: Ред.-вид. „Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – Т. 3. – С.10-12.

24. Бутко Екологія та економіка: регіональний аспект // Регіональна економіка. – 1997. - №2. - С.162-168.

25. Винниченко І.І. Природні рекреаційні ресурси Тернопільської області та питання їх раціонального використання // Тези доповідей регіональної науково-практичної конференції „Проблеми охорони природи та відтворення природно-ресурсного потенціалу Західного Поділля”. – Тернопіль, 1990. – С. 84-86.

26. Воловик В. Районування рекреаційних ландшафтів Вінницької області // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2001. – № 2. - С. 65-68.

27. Волошин І., Третьяков П. Еколого-географічні особливості Західного Поділля // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Зб. наук. пр.: В 3-х т. – Київ-Луцьк: Ред.-вид. „Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – Т. 3. – С.16-20.

28. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. – Львів: „Простір М”, 1998. – 356 с.

29. Волошин Р. Конструктивно-географічні аспекти природокористування Північно-Західної частини Подільських Товтр //

Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2002. – № 1. – С. 80-86.

30. Волощук В.М., Гродзинський М.Д., Шищенко П.Г. Географічні проблеми сталого розвитку України // Український географічний журнал. – 1998. – № 1. – С.13-18.

31. Воронцов В.И. К вопросу эколого-экономического картографирования // Геодезия и картография. – 1991. – № 11. – С.38-43.

32. Воропай Л.И. Методологические основы разработки проблем рационального природопользования // Физическая география и геоморфология. – 1981. – №25. – С.3-10.

33. Воропай Л.И., Куница М.Н. Селитебные геосистемы физико-географических районов Подолии. – Черновцы: Изд-во ЧГУ, 1982. – 90с.

34. Гавриленко О.П. Ландшафтно-екологічне обґрунтування системи природоохоронних заходів (на прикладі території Кіровоградської області України) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Зб. наук. пр. – Київ – Луцьк: РВВ Луцького ДТУ, 2002. – Том 4. – С. 195-199.

35. Генсірук С.А., Гайдарова Л.И. Охрана лесных экосистем. – К.: Урожай, 1984. – 199с.

36. Генсірук С.А. Регіональне природокористування. – Львів: Світ, 1992. – 335с.

37. Генсірук С.А. та ін. Еколого-економічні аспекти природокористування. – К.: Наукова думка, 1982. – 174с.

38. Географические аспекты рационального использования природных ресурсов Украинской ССР: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1982. – 203с.

39. Географический прогноз: Теория, методы, региональный аспект / Отв. ред. И.П. Герасимов, В.С. Преображенская. – М.: Наука, 1986. – 91с.

40. Географическое прогнозирование и охрана природы / Под ред. Т.В.Звонковой, Н.С. Касимова – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 174 с.

41. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Редкол.: ... О.М. Маринич (відповід. ред.) та ін. – К.: „Українська Радянська Енциклопедія” ім. М.П. Бажана, 1989. – Т.1: А-Ж. – 416с.

42. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Редкол.: ... О.М. Маринич (відповід. ред.) та ін. – К.: „Українська Радянська Енциклопедія” ім. М.П. Бажана, 1990. – Т.2: З-О. – 480с.

43. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Редкол.: ... О.М. Маринич (відповід. ред.) та ін. – К.: „Українська Радянська Енциклопедія” ім. М.П. Бажана, 1993.- Т.3: П-Я. – 480с.
44. Геоекологічні дослідження екосистем України / За ред. Адаменка О.М. – К.: Манускрипт, 1996. – 124с.
45. Геоекологія України: Зб. наук. пр. – К.: Манускрипт, 1993. – 117с.
46. Геоэкономические основы территориального проектирования и планирования / Под ред. В.С.Преображенского, Т.Д.Александровой. – М.: Наука, 1989. – 144с.
47. Герасимов И.П. Избранные труды. Конструктивная география. – М.: Наука, 1996. – 144с.
48. Герасимчук З. В., Мольчак Я.О., Хвесик М.А. Еколого-економічні основи водокористування в Україні: Навчальний посібник. – Луцьк: Надстир'я, 2000. – 364 с.
49. Геренчук К.І., Койнов М.М., Цись П.М. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів. – Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1964. – 222с.
50. Гирусов Е. И. и др. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов. – М.: Закон и права, 1998. – 455с.
51. Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу // Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Наука, 1976. – С. 99-118
52. Горев Л.Н., Пелешенко В.И., Керничный В.В. Методика оптимизации природной среды обитания. – К.: Либідь, 1992. – 528 с.
53. Горелов А.А. Экология: Курс лекций. – М.: Центр, 1998. – 240с.
54. Горленко І.О., Тарангул Л.Л. Регіональна політика України: зміст і напрями реалізації // Український географічний журнал. – 1997. - № 3. – С.10-15.
55. Гриневецький В.І., Шевченко Л.М. Про основні поняття еколого-ландшафтних утворень // Український географічний журнал. – 1993. – № 2. – С.13-19.
56. Гродзинский М.Д. Методика оценки устойчивости геосистем к антропогенным воздействиям // Физическая география и геоморфология. – 1986. – Вып. 33. – С. 32-38.
57. Гродзинский М.Д. Оценка устойчивости геосистем методами теории надежности // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и., 1989. – С.157-163.

58. Гродзинский М.Д. Устойчивость геосистем: теоретический подход к анализу и методы количественной оценки // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1987. - № 6. – С.5-15.
59. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології: Підручник. – К.: Либідь, 1993. – 224с.
60. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. – К.: Лікей, 1995. – 233с.
61. Гродзинський М.Д., Шищенко П.Г. Збереження та відтворення ландшафтного різноманіття в контексті сталого розвитку // Проблеми сталого розвитку. – К.: НАН України, 1998. – С.194-211.
62. Гудзевич А.В. Динаміка техногенних ландшафтів Поділля: Автореф. дис... канд. геогр. наук: 11.00.02 / Львівський національний університет імені Івана Франка. – Львів, 1996. – 22с.
63. Гулик С. З історії сільськогосподарського освоєння лучних степів Західного Поділля // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2001. – № 1. - С. 9-12.
64. Гунько С.І. Про структуру, завдання і зміст екологічної географії. // Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці”. – Тернопіль: ТДПУ, 1999. – С. 16-18.
65. Гунько С.І., Царик Л.П. Про оптимізацію територіальної структури природоохоронних об’єктів Тернопільської області // Матеріали четвертої звітної наукової конференції викладачів та студентів географічного факультету Тернопільського державного педагогічного інституту за 1993 рік. – Тернопіль, 1994. – С. 24-25.
66. Гуцуляк В.М. Еколого-хімічний аналіз природно-антропогенних ландшафтів (на прикладі Чернівецької області та північної Молдови): Автореф. дис... д-ра геогр. наук: 11.00.01 / Інститут географії НАН України. – К., 1994. – 36с.
67. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: геохімічний аспект. – Чернівці: Рута, 2002. – 272с.
68. Давыдова Н.В., Волкова В.Г. Определение допустимых нагрузок на геосистемы и оценка их устойчивости в интенсивно осваиваемых районах (на примере территории КАТЭКа) // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и., 1989. – С.172-180.
69. Данилишин Б.М. Природно-техногенні катастрофи: проблеми економічного аналізу та управління. – К.: ЗАТ „Нічлава”, 2001. – 260 с.
70. Денисик Г.И. и др. Принципы районирования антропогенных ландшафтов // Методологические принципы современной географии. – К.: Наукова думка, 1994. – С.48-52.

71. Денисик Г.И. Опыт историко-географического анализа ранних этапов формирования технических ландшафтов Правобережной Украины // География и природные ресурсы. – 1991. – № 2. – С.124-130.
72. Денисик Г.И. Техногенные ландшафты Подолья: структура, классификация и рациональное использование: Автореф. дисс... канд. геогр. наук: 11.00.02 / Институт географии НАН Украины. – К., 1994. – 18с.
73. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України: Монографія. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292с.
74. Денисик Г.І. Етапи розвитку комплексних природничих досліджень території Правобережної України // Матеріали наук. конференції, присвяченій 95 річниці від дня народження проф. Кубійовича „Історія української географії і картографії”. – Тернопіль, 1996. – С.138-140.
75. Денисик Г.І. Природнича географія Поділля. – Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 1998. – 184с.
76. Денисик Г.І., Стасюк М.С. Єдина система природоохоронних об'єктів Поділля // Тези доповідей регіональної науково-практичної конференції „Проблеми охорони природи та відтворення природно-ресурсного потенціалу Західного Поділля”. – Тернопіль, 1990. – С.77-79.
77. Дудник І.М., Карпенко Н.М. Ландшафтна концепція в еколого-географічному районуванні // Ландшафт як інтегруюча концепція XXI ст. – К., 1999. – С. 212-216.
78. Дьяконов К.Н. Пространственно - временная изменчивость показателей геосистем и ее учет при прогнозировании // Методология и методы географического прогнозирования. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1983. – С. 83-91.
79. Екологічне благополуччя та благоустрій населених пунктів – запорука здоров'я людини: Методичний посібник. – Тернопіль: Лілея, 1996. – 188с.
80. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У 2-х кн. / За ред. В.І. Андрейцева. – К.: Юрінком Інтер, 1997. – Кн.1. – 704 с.
81. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У 2-х кн. / За ред. В.І. Андрейцева. – К.: Юрінком Інтер, 1997. – Кн.2. – 576 с.
82. Екологія Тернополя в цифрах і фактах на межі тисячоліть / Тернопільська міська рада. – Тернопіль: Мальва – ОСО, 2001. – 176с.

83. Еколого-географічні та географо-краєзнавчі дослідження території Карпато - Подільського регіону: Навчально-методичний посібник для студентів географічної спеціальності / За ред. Я. Жупанського. – Чернівці: Рута, 1998. – 134с.

84. Жемба А.Й. Економіко-екологічні аспекти природокористування // Тези доповідей регіональної науково-практичної конференції „Проблеми охорони природи та відтворення природних ресурсів Західного Поділля”. – Тернопіль, 1990. – С.18-19.

85. Жупанський Я., Заячук М., Березка І., Зелінський Р., Зелінський С. Досвід складання карт регіональної еколого-географічної ситуації // Еколого-географічні та географо-краєзнавчі дослідження території Карпато - Подільського регіону. – Чернівці: Рута, 1998. – С.129 – 131.

86. Жупанський Я.І. Історія географії в Україні. – Львів: Світ, 1997. – 320с.

87. Жупанський Я., Сухий П., Заячук М., Березка І., Романець О. Про зв'язок територіальної структури господарства і стан навколишнього середовища // Еколого-географічні та географо-краєзнавчі дослідження території Карпато - Подільського регіону. – Чернівці: Рута, 1998. – С. 120-129.

88. Завальнюк В. Екологічна інфраструктура як умова сталого розвитку регіону // Ландшафт як інтегруюча концепція XXI ст. – К.: 1999. – С. 262-265.

89. Заварницький В.М. Природокористування як еколого-економічна система // Тези доповідей регіональної науково-практичної конференції „Проблеми охорони природи та відтворення природних ресурсів Західного Поділля”. – Тернопіль, 1990. – С.16-17.

90. Закон України „Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі”. - К., 2000. – 29 с.

91. Заставецька О.В. Еколого-географічні проблеми розвитку соціально-економічного комплексу Тернопільської області. // Тези доповідей регіональної науково-практичної конференції „Проблеми охорони природи та відтворення природних ресурсів Західного Поділля”. – Тернопіль, 1990. – С.111-112.

92. Заставецька О.В. Тернопільська область: географічні основи комплексного економічного і соціального розвитку. – Тернопіль, 1993. – 203с.

93. Звонкова Т.В. Географическое прогнозирование. – М.: Высшая школа, 1987. – 167с.

94. Зимов С.А., Чупрыкин В.И. Установление основных механизмов устойчивости и изменчивости ландшафтных систем //

Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и., 1989. – С. 104-121.

95. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248с.

96. Злотин Р.И. Экологические проблемы биоты и устойчивость геосистем // Известия АН СССР. Серия: География. – 1987. – № 6. – С.74-77.

97. Золовский А.П., Маркова Е.Е., Руденко Л.Г. Разработка карт для изучения охраны природы и рационального природопользования в Украинской ССР. – К.: Наук. думка, 1976.

98. Золовский А.П., Маркова Е.Е., Пархоменко Г.О. Картографические исследования проблемы охраны природы. – К.: Наук. думка, 1978.

99. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1991. – 385с.

100. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. – М.: Мысль, 1980. – 264с.

101. Исаченко А.Г. Экологический потенциал ландшафтов: расселение, хозяйственная освоенность территории // География в школе. – 2001. - № 3. – С. 3-11.

102. Иванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій: Монографія. – Львів, 2007. – 334с.

103. Історико-географічні дослідження на Україні: Зб. наук. пр. – К.: Наукова думка, 1992. – 100с.

104. Казаков Л.К. Устойчивость природных комплексов к техногенным воздействиям // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и., 1989. – С.64-72.

105. Калашникова Т.Н. Экономическое районирование. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 215с.

106. Карпенко Н. Концепція еколого-географічної системи в регіональних екологічних дослідженнях // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Зб. наук. пр.: В 3-х т. – Київ-Луцьк: Ред.-вид. „Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – Т. 3. – С.100-104.

107. Картава О. Еколого-гідрогеохімічне районування території за умов техногенних навантажень // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2001. - № 1. – С. 85-88.

108. Кирилюк О., Сивий М. Забруднення атмосферного середовища в Тернопільському Придністров'ї // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2000. - № 2. – С. 119-125.

109. Кілінська К.Й., Явкін В.Г. Деякі підходи до виявлення та обґрунтування водно-господарських комплексів // Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ ст. – К.,1999. – С. 130-133.
110. Кіпчач Ф., Кукурудза С. Метризація екологічного стану земельних ресурсів лісостепових ландшафтів: Монографія. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – 119 с.
111. Климатический атлас Украинской ССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1968. – 232с.
112. Ковалишин Д. До питання про виділення, вивчення та класифікацію антропогенних відновлюваних ландшафтів // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2001. – № 1. - С. 31-35.
113. Ковальчук И.П. Эколого-геоморфологический анализ региона // Вестник МГУ. Сер. 5. География. - 1992. - № 3. – С. 10-16.
114. Ковальчук И.П. Эколого-экономические вопросы использования земельных ресурсов Подольи // Тезы докл. Всесоюзной конференции «Эколого-экономические и правовые проблемы охраны окружающей среды» - Львов, 1983. – С. 34-37.
115. Ковальчук И.П., Кравчук Я.С., Штойко П.И. Антропогенные изменения лесных экосистем Подольской возвышенности: масштабы преобразования, методы оценки, пути оптимизации их состояния // Тез. докл. респ. научно-техн. конференции «Охрана лесных экосистем» - Львов: Изд-во Львовского лесотехнического ин-та, 1986. – С.222-223.
116. Ковальчук И.П., Штойко П.И. Речные системы Западного Подолья: методика выявления масштабов и причин многолетних изменений их структуры и экологического состояния // Геоморфология. - 1989. - № 4. – С. 27-34.
117. Ковальчук І. Історико-географічний аналіз, синтез і прогноз // Історія української географії. – 2002. - № 6 – С. 7-23.
118. Ковальчук І.П. Екологічні наслідки господарського освоєння території // Стратегія екологічної безпеки (регіональний контекст). – Львів, 1999. – С.169-179.
119. Ковальчук І.П. Еколого-географічне картографування річкових систем Поділля з метою оптимізації природокористування // Тези доповідей наук. конф. „Проблеми екології Поділля” – Камянець-Подільський, 1989. – С.60-62.
120. Ковальчук І.П. Еколого-географічний аналіз західного регіону України: теоретичні і прикладні проблеми природокористування та екології в Україні – Харків, 1994. – С.45-46.
121. Ковальчук І., Петровська М. Геоєкологія Розточчя. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 192с.

122. Ковальчук С.І., Гаврилюк Г.Г. Проблеми інтегрованого захисту ландшафтних комплексів Товтрового пасма Поділля // Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ ст. – К., 1999 – С. 294-298.
123. Койнова І.Б. Антропогенна трансформація ландшафтних систем Західної частини Волинського Полісся: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11 / Львівський національний університет імені Івана Франка – Львів, 1999. – 20 с.
124. Койнова І.Б. Вплив господарського розвитку регіону на ступінь антропогенної трансформації ландшафтів (на прикладі західної частини Волинського Полісся) // Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого-географічні дослідження в сучасній географічній науці” / За ред. Царика Л.П. – Тернопіль: ТДПУ, 1999. – С. 39-41.
125. Количественные методы районирования и классификации / Трофимов А.М. и др. – Казань: Изд. Казанского ун-та, 1985. – 119 с.
126. Колосовский Н.Н. Теория экономического районирования. – М.: Мысль, 1969. – 335с.
127. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / Под ред. С.А. Генсирука. – К.: Наукова думка, 1981. – 359с.
128. Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР: теоретические и методологические исследования / Отв. ред. Маринич А.М. – К.: Наукова думка, 1990. – 200с.
129. Концепція сталого розвитку України // Світ. – 1997. – № 12. – С. 5-7.
130. Копыл И.В. Пастбищные ландшафты: устойчивость и управление // Вестник Московского ун-та. Серия 5: География. – 1992. - №2 – С.35-43.
131. Коржик В.П. Історико-географічний процес як антропогенізація довкілля // Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ ст. – К., 1999. – С. 162-166.
132. Кочуров Б.И. Оценка устойчивости почв к загрязнению // География и природные ресурсы. – 1993. – № 4. – С.55-60.
133. Кочуров Б.И., Малахова Н.Н. Принципы и методы составления эколого-хозяйственных карт с использованием космфотоматериалов // География и природные ресурсы. – 1997. – № 1. – С.145-150.
134. Кузишин А. Еколого – географічні основи управління природокористуванням // Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого-географічні дослідження в сучасній географічній науці”. – Тернопіль: ТДПУ, 1999. – 152 с.

135. Кукурудза С.І. Антропогенна трансформація Шацького ландшафтного парку протягом ХХ ст. // Український географічний журнал. – 1998. - № 1. – С.27-41.
136. Куприянова Т.П. Обзор представлений об устойчивости физико-географических систем // Устойчивость геосистем. – М.: Наука, 1983. – С. 7-13.
137. Кучерявый В.А. Природная среда города. – Львов: Вища школа, 1984. – 144с.
138. Кучерявый В.А., Трохимчук. Зеленая зона города. - К.: Наукова думка, 1981. - 247с.
139. Ландшафти і сучасність: Зб. наук. пр. – К-Вінниця: „Гіпаніс”, 2000. – 289 с.
140. Лісецький Ф.М. Інженерно-географічне обґрунтування проектів контурно-меліоративного землеробства // Фізична географія і геоморфологія . – 1992. – Вип. 39. – С.10-16.
141. Лісовський С. Суспільно-географічний аналіз проблем сталого розвитку // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – 2003. - № 1. - С. 52-59.
142. Лісовський С.А. Економіко-географічні і екологічні підходи до визначення передумов переходу до сталого розвитку // Український географічний журнал. – 2000. - № 1. – С. 30-35.
143. Ліхо О.А. Обґрунтування моніторингу антропогенних змін в басейні малих річок: Автореф. дис... канд. с/г наук: 11.00.11 / Інститут географії НАН України – К., 1998. – 19с.
144. Ляшенко Л. До методології еколого-економічного моделювання // Економіка України. – 1999. – № 6. – С.69-78.
145. Малева В.И. Эколого-экономическое районирование Крыма: Автореф. дис... канд. геогр. наук: 11.00.02 / Институт географии НАН Украины. – К., 1993. – 19с.
146. Малишева Л., Гайдай С. Трансформація геосистем: стан, проблеми, перспективи оцінки змін внаслідок техногенного впливу // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Зб. наук. пр.: В 3-х т. – Київ-Луцьк: Ред.-вид. „Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – Т. 3. – С.44-47.
147. Малишева Л.Л. Геохімія ландшафтів: Навчальний посібник. – К.: Либідь, 2000. – 472 с.
148. Малишева Л.Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території. – К.: РВЦ „Київський ун-т”, 1997. – 264 с.

149. Малишева Л.Л. Методологічні основи оптимізації агроландшафтів у зонах техногенного навантаження // *Ландшафт як інтегруюча концепція XXI ст.*: Зб. наук. пр. – К., 1999 – С. 238-243.
150. Мамай І.І. Динаміка ландшафтов. – М.: МГУ, 1992. – 167с.
151. Мамай І.І. Устойчивость природных территориальных комплексов // *Вестн. Моск. ун-та. Сер.5. География.* – 1993 - № 4 – С.3-10.
152. Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Украинской ССР: Ландшафты и физико-географическое районирование. – К.: Наукова думка, 1985. - 224с.
153. Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // *Український географічний журнал.* – 2003. – № 1. – С. 16-21.
154. Марцінковська О.Б. Еколого-ресурсні основи розвитку господарського комплексу регіону (на прикладі Тернопільської області): Автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.10.01 / Тернопільська академія народного господарства. – Тернопіль, 1998. – 18 с.
155. Масловська Л.Ц. Роль регіональної політики у забезпеченні сталого розвитку (на матеріалах Вінницької області) // *Український географічний журнал.* – 1999. - № 2. – С.27-30.
156. Матеріали до вивчення природних ресурсів Поділля. – Тернопіль, 1963. – 204с.
157. Мацелюх Р.Н., Гуцуляк М.М. Рівень забруднення природного середовища Тернопільської області // *Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці”.* – Тернопіль, ТДПУ, 1999. – С. 110-111.
158. Мединська Л.Л. Територіальна диференціація інтенсивності антропогенного навантаження в екологічно напружених регіонах (на прикладі Криворіжжя): Автореф. дис... канд. геогр. наук: 11.00.11 / Інститут географії НАН України. – К, 2001. – 19с.
159. Меліхова Т.Л. Деякі результати досліджень антропогенної трансформації ландшафтів на території міста Рівного // *Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці”.* – Тернопіль: ТДПУ, 1999. – С. 42-44.
160. Мельник А. Вчення про геосистеми (геосистемологія) – новий самостійний напрямок фізико-географічних досліджень // *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія.* – 2001. – № 2. - С. 12-14.
161. Мельник А.В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу. – Львів: Літопис, 1997. – 229с.

162. Миланова Е.В., Рябчиков А.М. Географические аспекты охраны природы. – М.: Мысль, 1979. – 293 с.
163. Миланова Е.В., Рябчиков А.М. Использование природных ресурсов и охрана природы. – К.: Высшая школа, 1986. – 278с.
164. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. – М.: Мысль, 1973. – 224с.
165. Минц А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов. – М.: Мысль, 1972. – 303с.
166. Минц А.А., Кахановская К.Г. Опыт количественной оценки природно-ресурсного потенциала районов СССР // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1973. - № 5. – С. 55-65.
167. Михайлов Н.И. Физико – географическое районирование. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1985.-184с.
168. Мольчак Я.О. та ін. Український словник-довідник з екології. – Луцьк: Надстир'я, 2001. – 420 с.
169. Навчально-краєзнавчий атлас Тернопільської області / Відп. ред. Кравчук Я.С.- Львів: ДУ „Львівська політехніка”, 2000. – 24 с.
170. Наливайко Л.Т. Роль ґрунтових та антропогенних факторів у формуванні екологічної ситуації Волині: обґрунтування методики та картографо-аналітична оцінка. – Автореф. дис... канд. геогр. наук: 11.00.11 / Інститут географії НАН України. – К., 1998. – 19с.
171. Невяжский И.И. Методы природно-хозяйственного районирования // Вестник МГУ. Серия: География. – 1980. – № 4. – С.41-46.
172. Николаев В.А. Культурный ландшафт – геоэкологическая система // Вестник МГУ. Серия: География - 2000. - №6. – С.3-8.
173. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). – К.: Ніка-Центр, 2001. – 274 с.
174. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740с.
175. Основи соціоекології: Навч. посібник / За ред. Г.О.Бачинського та ін. – К.: Вища школа, 1995. – 238с.
176. Основы конструктивной географии / За ред. Герасимова И.П. – М.: Просвещение, 1986. – 287 с.
177. Островерх Г.Б. До питання стійкості геоморфосистем урбанізованих територій // Український географічний журнал. – 1997. - № 1. – С.23-28.
178. Олішевська Ю.А. Методика геоэкологічного районування території України: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11/ Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – К., 2005. – 24с.

179. Паламарчук М.М. и др. Основные принципы эколого-географических исследований природных ресурсов // Географические аспекты рационального использования природных ресурсов Украинской ССР. - К.: Наук. думка, 1982. - С. 15.

180. Паламарчук М.М., Горленко И.А., Руденко Л.Г. Экологические аспекты территориальной организации производства // География и природные ресурсы. - 1986. - № 1. - С. 3-7.

181. Паламарчук М.М., Паламарчук О.М., Соціально-економічне районування України: теоретичні основи, досвід розробки конкретних систем // Український географічний журнал. - 1997. - № 2. - С.10-15.

182. Парашук Н. Ландшафтні комплекси заплав малих річок Поділля в умовах інтенсивного антропогенного навантаження // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. - 2001. - № 2. - С. 28-30.

183. Пащенко В.М. Землезнання. Кн. перша. Методологія природно-географічних наук. - К.: Б.в., 2000. - 320 с.

184. Пащенко В.М. Міждисциплінарні екологічні дослідження: наукознавчий зріз // Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці”. - Тернопіль, ТДПУ, 1999. - С. 4-7.

185. Пащенко В.М. Основні поняття і проблеми еколого-географічних досліджень // Український географічний журнал. - 1994. - № 4. - С. 8-16.

186. Пащенко В.М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. - К.: Наукова думка, 1993. - 280с.

187. Пересадько В.А. Системне еколого-природоохоронне картографування: завдання, цілі і методи // Український географічний журнал. - 2002. - № 2. - С.53-56.

188. Питуляк М. Етнокультурні особливості природокористування в ландшафтах Тернопільщини // Ландшафт як інтегруюча концепція XXI ст. - К., 1999. - С. 299-302.

189. Питуляк М.Р. Еколого-географічні особливості розвитку рекреації на Тернопільщині // Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці”. - Тернопіль, ТДПУ, 1999. - С. 98-101.

190. Питуляк М.Р. Сучасний стан та оптимізація рекреаційних функцій ландшафтно-рекреаційних областей і районів Тернопільщини // Український географічний журнал. - 1999. - №3. - С. 38-43.

191. Пістун М.Д., Олійник Я.Б., Балабанов Г.В. Конструктивна регіональна політика: суспільно-географічний аспект // Український географічний журнал. - 2000. - № 1. - С. 3-7.

192. Поділля: історико етнографічне дослідження / Артюх Л.Ф., Балтарович З.С., Балушок В.Г. та ін. – К.: Вид-во НКЦ Доля, 1994. – 504 с.
193. Позняк С.П., Кіт М.Г. Проблеми моніторингу кризового стану земельних ресурсів // Современные проблемы охраны земли. – К., 1997. – Ч.2. – С.34-39.
194. Покровский С.Г. Состояние геосистем и устойчивость регионального развития // Вестник московского университета. Серия 5. География. – 2001. – № 5. – С.12-25.
195. Постанова Верховної Ради України: Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки (5 березня 1998р. № 188/98-ВР). – К., 1998. – 79с.
196. Потапенко Н.С. Застосування ландшафтно-екологічного підходу в еколого-економічному дослідженні // Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ ст. – К., 1999. – С. 251-255.
197. Потокій М.В. Еколого-географічні системи як об'єкт економіко-географічного дослідження // Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці”. – Тернопіль, ТДПУ, 1999. – С. 71-72.
198. Преображенский В.С. Проблемы изучения устойчивости геосистем // Устойчивость геосистем. – М.: Наука, 1983. – С. 4-7.
199. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988. – 192с.
200. Преображенский В.С., Мухина Л.И. Современные ландшафты как природно-антропогенные системы // Известия РАН – Серия: География. – 1984. – № 1. - С.19-27.
201. Природа Тернопільської області / За ред. Геренчука К.І. – Львів: Вид-во ЛДУ, 1979. – 169 с.
202. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР / Под ред. Егорова В.В. – М.: Колос, 1975. – 255с.
203. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А.М. Каштанова. – М.: Колос, 1983. – 335с.
204. Проблеми ландшафтного різноманіття України: Зб. наук. праць. – К., 2000. – 400 с.
205. Проблеми сталого розвитку України. – К.: „БМТ”, 2001. – 423 с.
206. Програма формування регіональної екологічної мережі Тернопільської області на 2002-2015 роки. – Тернопіль, 2001. – 16 с.
207. Прокаев В.И. Физико – географическое районирование. – М.: Просвещение, 1983. – 176 с.

208. Проскурняк М.М., Андрейчук В.М. Ландшафтогенез і природокористування на закарстованих територіях. – Чернівці: Рута, 1999. – 87с.
209. Проскурняк М.М., Андрейчук В.М. Структура закарстованих ландшафтів: Теорія. Методика. Регіональні особливості. – Чернівці: Рута, 1998. – 120с.
210. Пузаченко Ю.Г. Инвариантность геосистем и их компонентов (общие вопросы) // Устойчивость геосистем. – М.: Наука, 1983. – С.32-41.
211. Пушкар І.М. Поняття „регіон” в суспільно-географічній науці // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2001. – № 1. - С.57-59.
212. Разумовский В.М. Эколого-экономическое районирование: Теоретические аспекты. – Л.: Наука, ЛО, 1989. – 156с.
213. Районная планировка / Под ред. В.В. Владимирова. – М.: Стройиздат, 1986. – 325с.
214. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637с.
215. Рибак І.П., Потокій М.В. Аналіз еколого-географічних систем для потреб картографування // Матеріали третьої звітної наукової конференції викладачів та студентів географічного факультету Тернопільського державного педагогічного інституту за 1992 рік. – Тернопіль, 1993. – С. 54-56.
216. Розміщення і спеціалізація сільського господарства Української РСР / За ред. П.Г.Дубінова та ін. – К.: Урожай, 1967. – 247с.
217. Романів О. Історія медико-географічного районування України // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2001. – № 1. - С.12-16.
218. Руденко В. П. та ін. Сучасні проблеми еколого-економічної оцінки природно-ресурсного потенціалу України // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – Київ – Луцьк : РВВ Луцького ДТУ, 2002. – Том 4. – С. 50-54.
219. Руденко В.П. Основні напрямки вдосконалення використання, охорони і відтворення природно-ресурсного потенціалу Поділля // Тези доповідей регіональної науково-практичної конференції „Проблеми охорони природи та відтворення природно-ресурсного потенціалу Західного Поділля”. – Тернопіль, 1990. – С. 56-57.

220. Руденко В.П. Природно-ресурсный потенциал территории как основа природно-ресурсного районирования // География и природные ресурсы. – 1982. - № 3. – С. 162-167.
221. Руденко В.П. Экономическая оценка охраны и воспроизводства природно-ресурсного потенциала территории // Экон. география: Респ. межвед. науч. сб. – К.: Вища шк. – 1985. – Вып. 37. – С. 55-59.
222. Руденко В.П., Швиденко А.Й. Екологічні основи природокористування. – Чернівці: Рута, 1995. – 78с.
223. Руденко Л.Г. та ін. Економічні, соціальні та екологічні відміни регіонів України в контексті регіонального розвитку // Український географічний журнал. – 2000. - № 3. – С. 18-28.
224. Руденко Л.Г., Бочковская А.И. Становление и развитие эколого-географического картографирования // География и природные ресурсы. - 1992. - № 3. – С. 13-21.
225. Руденко Л.Г., Бочковська А.І. Концептуальні основи еколого-географічних досліджень та еколого-географічного картографування // Український географічний журнал. – 1995. – № 3. – С.57-62.
226. Руденко Л.Г., Горленко І.О., Шевченко Л.М., Барановський В.А. Еколого-географічні дослідження території України. – К.: Наук. думка, 1990. – 31 с.
227. Руденко Л.Г., Пархоменко Г.О., Молочко А.М. и др. Картографические исследования природопользования (теория и практика работ). – К.: Наукова думка, 1991. – 212 с.
228. Рутинський М.Й. Сталий розвиток: від вербальної концепції до концептуальної моделі // Український географічний журнал. – 2000. - № 1. – С.35-40.
229. Рутинський М.Й. Метизація екологічного стану ландшафтних систем (на прикладі НПП „Подільські Товтри“): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11 / Львівський національний університет імені Івана Франка. – Львів, 2002. – 20 с.
230. Садовський В. Спроби районування України // Історія української географії.– 2002. – №5 - С.31-41.
231. Саушкин Ю.Г. Природно-хозяйственные районы Советского Союза // Вестник МГУ. Серия Б: География. – 1980. – № 4. – С.3-13.
232. Светлосанов В. А. О стабильности и упругости экосистем // Вестн.Моск. ун-та. Сер. V: География. – 1976. - № 4. – С.89-94.
233. Сивий М.Я. Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз та синтез. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004.

234. Свинко Й. Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2007. – 192с.

235. Слюсаренко В.К. Эколого-экономическое районирование. – К.: Наукова думка, 1990. – 112с.

236. Смаль І.В. Сутність та особливості еколого-рекреаційного районування // Матеріали третьої звітної наукової конференції викладачів та студентів географічного факультету Тернопільського державного педагогічного інституту за 1992 рік. – Тернопіль, 1993. – С.22.

237. Снакин В.В., Алябина И.О., Кречетов П.П. Экологическая оценка устойчивости почв к антропогенному воздействию // Известия РАН – Серия: География. – 1995. – № 5. – С.50-57.

238. Социализм и природа (научные основы природопользования) / М.Я. Лемешев, В.А. Анучин, К.Г. Гофман и др. – М.: Мысль, 1982. – 222с.

239. Стан навколишнього природного середовища Тернопільської області у 2015 році / Державне управління екології і природних ресурсів у Тернопільській області. – Тернопіль, 2016. – 120 с.

240. Стецишин М.М. Еколого-економічна ефективність природокористування в регіональному АПК // Вісник Київського університету ім. Шевченка, 1999. – С. 65-66.

241. Стецько Н. Еколого-географічні аспекти рекреаційної діяльності в межах Тернопільської області // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. - № 2. – 2000. – С. 103-105.

242. Тамбовцев Г.В. Еколого-економічне районування Запорізької області // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М.Коцюбинського. Серія: Географія. – 2001. – № 2. – С. 143-149.

243. Тарко А.М., Удалкина М.В. Принцип Ле-Шателье в экологии // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и., 1989. – С. 233-242.

244. Тишков А.А. Фитогенные механизмы устойчивости наземных геосистем // Факторы и механизмы устойчивости геосистем. – М.: Б.и., 1989. – С.93-103.

245. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392с.

246. Топчієв О.Г. Економічна безпека і раціональна територіальна організація суспільства // Український географічний журнал. – 1993. – № 9. – С.3-15.
247. Трофимов А.М. и др. Теоретический аспект геоэкологических исследований: Проблемы управления комплексными эколого-экономическими системами // Известия РГО. – 1997. – Т. 129. – № 1. – С.3-11.
248. Трофимов А.М., Котляков В.М., Селиверстов Ю.П. Теоретические аспекты и основные положения моделирования комплексных эколого-экономических систем // Известия РГО – 1997. – Т. 129. – № 3. – С.6-14.
249. Тютюнник Ю.Г. К методологии антропогенного ландшафтоведения // География и природные ресурсы – 1989. - № 4. – С. 130-135.
250. Федотов В.И. Техногенные ландшафты: теория, региональная структура, практика. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1985. – 190с.
251. Федунік Б.Я., Півторак Р.Є. Соціально-економічні райони України. – Тернопіль: Рома-К°, 2000. – 237с.
252. Фесюк В.О. Потенційна стійкість ландшафтів м. Луцька // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – Київ – Луцьк : РВВ Луцького ДТУ, 2002. – Том 4. – С. 263-270.
253. Физико – географическое районирование Украинской ССР / Под ред. В.П. Попова, О.М. Маринича, А.И. Ланько – К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. – 683с.
254. Фондові матеріали Тернопільського обласного державного управління земельних ресурсів.
255. Фондові матеріали Тернопільського обласного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції.
256. Фондові матеріали Тернопільського філіалу інституту землеустрою.
257. Фондові матеріали Центру гідрометеорології Тернопільської області.
258. Фондові матеріали Центру гідрометеорології Волинської області.
259. Царик Л. Ландшафтно-екологічна оптимізація регіональних геосистем обласного рівня // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – 2003. - № 1. - С. 118-123.

260. Царик Л.П. Біопродуктивність і біоспоживання як провідні чинники стабілізації навколишнього середовища // Еніология XXI века: материалы Международного конгресса. – Одесса, 2001. – с. 108-109.

261. Царик Л.П. Еколого географічні дослідження: їх роль і місце в сучасній географічній науці // Матеріали міжнародної наукової конференції „Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці” – Тернопіль, ТДПУ, 1999. – С. 13-15.

262. Царик Л.П. Про дефініції еколого-географічних досліджень і критерії оцінки еколого-географічних ситуацій // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Серія: Географія. – Чернівці: ЧДУ, 1998. – Вип. 31. – С.57-63.

263. Царик Л.П., Царик Т.Є. Про еколого-географічне районування території // Матеріали третьої звітної наукової конференції викладачів та студентів географічного факультету Тернопільського державного педагогічного інституту за 1992 рік. – Тернопіль, 1993. – С.16-20.

264. Царик Л.П., Царик Т.Є., Мотовиляк Н.Я. До методики інтегрального еколого-географічного районування // Матеріали четвертої звітної наукової конференції викладачів та студентів географічного факультету Тернопільського державного педагогічного інституту за 1993 рік. – Тернопіль, 1994. – С.20-23.

265. Царик Л.П., Чернюк Г.В. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки та аналізу (на прикладі Тернопільської області). – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 188с.

266. Чеболда І. Основні напрями оптимізації водокористування в Тернопільській області // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2002. – № 2. – С. 213-217.

267. Чеболда І. Основні напрями оптимізації лісокористування // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія. – 2001. – № 2. – С. 108-112.

268. Чижов М.А. Природа Тернопольской области: В 2-х. – Тернополь, 1957

269. Чижов М.О. Український лісостеп. Фізико-географічний нарис. – К.: Рад. шк., 1961. – 304с.

270. Чорнобиль і здоров'я України (медико – екологічний атлас) / Шевченко В.О., Барановський В.А., Молочко А.М., Нечипуренко Г.Л., Рогожин О.Г., – К. : Зелений Світ, 1996. – №2. - 32с.

271. Чупахин В.М. Дробное комплексное природное районирование земельного фонда на ландшафтнoй основе // Вопросы географии. – 1984. - № 124. – С.120-130.

272. Чупахин В.М. и др. Ландшафты и землеустройство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 255с.
273. Шаблій О.І. Актуальні питання методології і теорії макрорегіоналізації України // Український географічний журнал. – 1999. - № 1. – С.15-19.
274. Шаблій О.І. Математичні методи в економічній географії. – Львів : Вища школа, - 1984. – 136 с.
275. Шаблій О.І. Суспільна географія і теорія історії українознавчої студії. – Львів: Львівський національний університет ім. Івана Франка, 2001. – 744с.
276. Шаригин М.Д., Фоминых С.Б. Морфология и границы эколого-экономических районов // Известия ВГО. – 1987. – Т. 129. – Вып. 4. – С.324-330.
277. Швебс Г.И. Концепция природно-хозяйственных территориальных систем и вопросы рационального природопользования // География и природные ресурсы. – 1987. – № 4. – С.30-38.
278. Швебс Г.И., Шищенко П.Г., Гродзинський М.Д., Ковеза Г.П. Типы ландшафтных территориальных структур // Физическая география и геоморфология. - 1986 – Вып 33. - С.110-114.
279. Швиденко А.Й., Руденко В.П., Євдокименко В.К. Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник – К.: ІЗИН, 1999. – 200с.
280. Шевченко Л.М. Базові еколого-географічні поняття і терміни // Український географічний журнал. – 1997. - № 3. – С. 64-67.
281. Шевчук В.Я. Еколого-економічний підхід до проблем природокористування і охорони навколишнього середовища // Український географічний журнал. - 1997. - № 2. – С.3-8.
282. Шищенко П.Г. Антропогенные преобразования современных ландшафтов // Природная среда и хозяйственная деятельность человека. – К.: КГУ, 1985. – С.114-131.
283. Шищенко П.Г. Прикладная физическая география. – К.: Высшая школа, 1988. – 192с.
284. Шищенко П.Г. Прикладні еколого-географічні дослідження: об'єктно-предметна сутність, поля застосування // Еколого – географічні дослідження в сучасній географічній науці: Матеріали міжнародної наукової конференції – Тернопіль, ТДПУ, 1999. – С. 3-4.
285. Шищенко П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании: Монография. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 284с.

286. Шищенко П.Г., Гродзинський М.Д. О применении теории надежности к изучению устойчивости геосистем // Физическая география и геоморфология. – 1977. – Вып. 22. – С.39-46.

287. Штойко П.И. Изменения ландшафтов Западного Подолья в XV-XX веках // Автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.01 / Ленинградский государственный университет имени Жданова. – Ленинград, 1986. – 19с.

288. Штойко П.И. Принципи оптимізації агроландшафтних систем // Вісн. Львів. ун-ту. – 1990. – Вып. 17. Сер. географічна. – С. 23-25.

289. Экология и экономика природопользования: Учеб. пособие / Под ред. Э.В. Гирусова. – М.: Закон и право, 1998. – 455с.

290. Экология и экономика: справочник / Под ред. К.М. Сыпкина. – К.: Полит. издат. Украины, 1986. – 312с.

291. Ющенко Я.І. Методичні підходи до якісної оцінки самоочищення ландшафтів від забруднюючих речовин // Український географічний журнал. – 1997. – № 2. – С.30-35.

292. Якушик І.Д. Принципи і методика еколого-економічного районування // Матеріали третьої звітної наукової конференції викладачів та студентів географічного факультету Тернопільського державного педагогічного інституту за 1992 рік. – Тернопіль, 1993. – С.57.5. – 24с.

293. Янковська Л.В. Еколого-географічне районування Тернопільської області: Монографія. / Л.В. Янковська – Тернопіль: ТНПУ, 2016. – 152с.

294. Янковська Л.В. Техногенне навантаження на довкілля Тернопільської області.// Наукові записки ТНПУ. – Тернопіль: В-во ТНПУ. - № 2, (Вип. 24). - 2008. – С.150-156.

295. Янковська Л.В. Підходи до оцінювання стійкості екосистем до антропогенного навантаження // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – Тернопіль: ТНПУ. – 2001. – № 1. – С.101-104.

296. Янковська Л.В. Підходи до оцінювання метеорологічного потенціалу атмосфери (на прикладі Тернопільської області) // Регіональні екологічні проблеми: Зб. наук. пр. – К.: ВГЛ "Обрії", 2002. – С.245-248.

297. Янковська Л.В. Геоекологічні підходи до оцінки стійкості поверхневих вод до антропогенного навантаження // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Зб. наук. пр. – Київ-Луцьк.: РВВ Луцького ДТУ, 2002. – Том 4. – С.183-186.

298. Янковська Л.В. Стійкість ґрунтів до антропогенного навантаження // Наукові записки Тернопільського державного

педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – Тернопіль: ТНПУ. – 2002. – № 2. – С.189-192.

299. Янковська Л.В. Стійкість біоти до антропогенного навантаження // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – Тернопіль: ТНПУ. – 2002. – № 1. – С.66-68.

300. Янковська Л.В. Оцінювання стійкості геосистем до антропогенного навантаження (на матеріалах Тернопільської області) //

Проблеми розвитку депресивних регіонів: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 25-26 квітня 2007 р. / За ред. М.О. Барановського, І.В. Смаля. – Ніжин: ТОВ „Видавництво „Аспект-Поліграф”, 2007. – С.155-158.

301. Янковська Л.В. Дослідження стійкості геосистем (історія та сучасний стан) // Історія української географії. Всеукраїнський науково-теоретичний часопис. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – Випуск 18. – С.59-64.

302. Янковська Л.В. Потенціал стійкості геосистем Малого Полісся до антропогенного навантаження (у межах Тернопільської області) // Сучасні екологічні проблеми Українського Полісся і суміжних територій (до 25-річчя аварії на ЧАЕС): Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (26-28 квітня 2011р.) – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2011. – С.113-116.

303. Янковська Л.В. Потенціал стійкості ландшафтів Західного Поділля до антропогенних впливів // Наукові записки ТНПУ ім. В.Гнатюка. Серія: географія. Спеціальний випуск. – Тернопіль: СМП «Тайп». - №1 (випуск 40). – 2016. – С.207-212.

Здано до складання 5.04.2017. Підписано до друку2017.
Формат 18,5x21. Папір друкарський. Умовних друкованих аркушів 6,7.
Обліково-видавничих аркушів 6,5. Замовлення №
Наклад 300 примірників
Видавничий відділ ТНПУ. 46027, м. Тернопіль, вул. М.Кривоноса, 2.