

Денисик Г. І., Чиж О. П., Денисик Б.Г.

ПРИРОДНИЧА ГЕОГРАФІЯ УКРАЇНИ

Частина III

«АНТРОПОГЕННА ГЕОГРАФІЯ УКРАЇНИ»

Вінниця
ТВОРИ
2026

УДК 913(477)(07)

DOI: <https://doi.org/10.31652/978-617-8845-32-2-1-216>

Д 33

Схвалено до друку Вченою радою
Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського
(протокол №14 від 15 квітня 2026 р.)

Рецензенти:

Пеглін В.М., доктор географічних наук, професор,
Волинський національний університет імені Лесі Українки;
Кілінська К.Й., доктор географічних наук, професор,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича;
Гудзевич А.В., доктор географічних наук, професор,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського;

Денисик Г.І., Чиж О.П., Денисик Б.Г.

Д 33 Природнича географія України (Частина 3.«Антропогенна географія України»): [Навчальний посібник]. Вінниця : ТВОРИ, 2026. 216 с.

ISBN 978-617-8845-32-2

У навчальному посібнику розглянуто теоретичні основи антропогенної географії, сформульовано антропогенні геосфери діяльності людини та сформовані природно-господарські структури України, обґрунтовано можливості їх подальшого раціонального використання.

Для географів науковців, вчителів географії, студентів географічних і природничо-географічних факультетів та всіх, кого цікавить природнича географія України.

The textbook examines the theoretical foundations of anthropogenic geography, characterizes anthropogenic geospheres of human activity, and forms natural and economic structures of Ukraine, and substantiates the possibilities of their further rational use.

For geographers, scientists, geography teachers, students of geographical and natural geography faculties, and everyone who is interested in the natural geography of Ukraine.

УДК 913(477)(07)

ISBN 978-617-8845-32-2

© Денисик Г. І., Чиж О. П., Денисик Б.Г., 2026
© ТОВ "ТВОРИ", 2026

Передмова

В основі пропонованого навчального посібника – курс лекцій з антропогенної географії України, апробований авторами впродовж минулих років студентам-географам природничо-географічного факультету Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Навчальний посібник «Антропогенна географія України» – третя частина нової в Україні навчальної дисципліни «Природнича географія України». Перша частина – «Фізична географія України» – присвячена природі України у її первісному стані, не зміненому під впливом господарської діяльності людини. У другій частині – «Історичній географії України» – розглянуто процес (історію) освоєння людиною природи України від початку її появи у межах нашої держави до сьогодення. «Антропогенна географія України» – перший навчальний посібник, в якому розглянуто сучасну, антропогенізовану природу України, що суттєво відрізняється від її первісного стану.

На думку авторів, будь-який навчальний посібник для студентів має бути невеликого обсягу і не відповідати всеохоплюючій енциклопедії у тій чи іншій галузі знань. Наука, зокрема й природнича географія України, розвивається швидко, а тому ставити перед навчальним посібником таке завдання – не виправдано і не потрібно. Сподіваємось, що навчальний матеріал посібника буде доповнений живим словом викладача і – що дуже важливо – вивченням студентами хоча би тих основних першоджерел, які подані у списку літератури до кожної теми.

Розділи навчального посібника «Антропогенна біосфера» і «Антропогенні процеси, їх оптимізація та раціональне природокористування» підготовлено разом з д.г.н., професором Яцентюком Ю.В. Крім авторів, окремі світліни у навчальний посібник надали Ю.В. Яцентюк і В.Л. Казаков.

Автори з подякою приймуть усі критичні зауваження та конструктивні доповнення, які можна присилати на адресу: 21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32, кафедра географії.

I. АНТРОПОГЕННА ГЕОГРАФІЯ УКРАЇНИ: СУТНІСТЬ, ПРАКТИЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ

1.1. Проблеми термінології, об'єкт і предмет пізнання, завдання.

У процесі розвитку будь-якої науки формуються нові поняття і терміни, може змінюватися розуміння об'єкту і предмету дослідження, структури науки та її завдань. Не є виключеннями і географія. Особливе значення це має для нових галузей географічної науки і навчальних дисциплін, що сформувались на їх основі. Серед них і «Антропогенна географія» як нова навчальна дисципліна.

Термінологія. Одна із найстародавніших наук – географія, зародилась у зв'язку з необхідністю пізнання навколишнього простору – своєї Батьківщини і прилеглих територій. Зацікавленість до них визначалася різноманітними причинами упродовж епох розвитку людства. Спочатку це було *землезнавство*. Потім, при наданні переваги окремим складовим природи, почали формуватися конкретні географічні напрями у межах єдиної *природничої науки*. Постійно зростаюча роль людей у *природному середовищі* та його суттєві зміни в результаті їх життєдіяльності започаткували і розвинули *соціально-економічний напрям* у географії, її *природничо-суспільну сутність*. Тобто, **об'єктом географії** стало не лише середовище життєдіяльності людей, а й продукт цієї діяльності – змінена і прилаштована для потреб людини природа. Змінена (антропогенізована) природа поступово почала володіти специфічними ознаками – видозмінами людських впливів, що й дало можливість називати її *навколишнім середовищем*. У природничо-суспільній географії, в результаті сумісних природничих і суспільних вишукувань, зародилась **антропогенна географія**. Її **об'єктом** стала антропогенізована частина географічної оболонки, тобто частина планетарного простору, де здійснюється взаємодія взаємообумовлених процесів та явищ, а також відбуваються нові специфічні процеси і явища, зумовлені «розумністю» людської активності.

Враховуючи те, що зараз всі земні сфери зазнають впливу людського суспільства, поняття «географічне середовище», яке тривалий час справедливо вважалося синонімом «природного середовища», тепер необхідно ототожнювати з терміном «навколишнє середовище». За часом, перехід від природного середовища до навколишнього середовища є відносно поступовим, вони завжди залишаються географічним середовищем з непостійними властивостями її окремих складових компонентів і сфер. Проблемою залишаються визначення критеріїв понять «природа» і «навколишнє середовище» та встановлення меж між ними. При цьому предмет географії залишається, змінюється його зміст і структура.

Об'єкт і предмет пізнання антропогенної географії

Антропогенна географія вивчає вплив людини на безкомплексну природу, її окремі компоненти.

Об'єкт пізнання антропогенної географії – або докорінно змінені натуральні геокомпоненти, або заново створені в процесі багатівікової діяльності людей.

Предмет антропогенної географії – пізнання чинників формування антропогенних геокомпонентів, їх структури, властивостей, класифікація, розробка напрямів раціонального використання та охорони. Дослідження у сфері антропогенної географії України базуються на знаннях з фізичної та історичної географії України. Займатись лише антропогенною географією України недостатньо. Вона складова природничої географії України, а тому процес пізнання безкомплексної антропогенної природи можливий лише через систему наук, які об'єднує природнича географія (рис. 1.1).

Завдання антропогенної географії різноманітні, вони можуть змінюватись у залежності від вимог практики, зокрема й процесу реформування освітнього простору. До основних завдань належать:

- а) подальша розробка теоретичних основ антропогенної географії;
- б) детальне пізнання просторово-часових особливостей її розвитку та сучасного стану;

в) дослідження антропогенних геокомпонентів, їх різноманіття, структури, властивостей і класифікація;

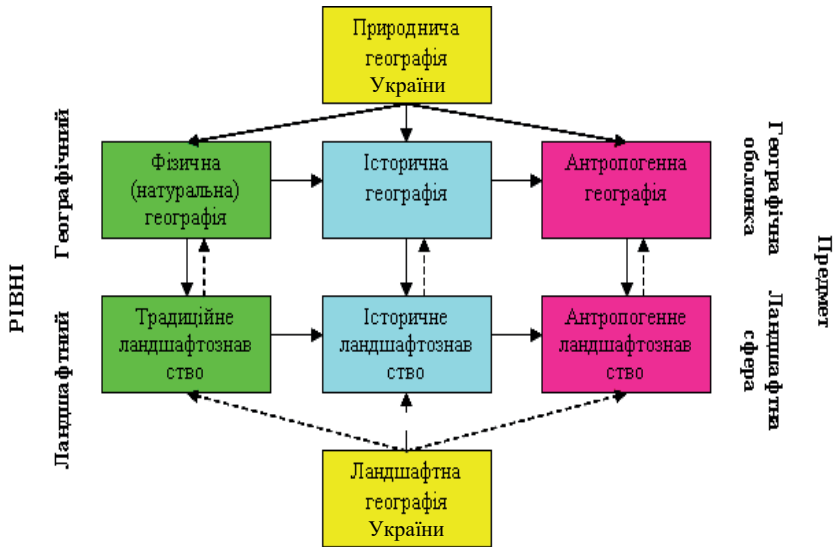


Рис. 1.1 Антропогенна географія в структурі природничої географії України

Рис. 1.1. Система наук і взаємозв'язки природничої та ландшафтної географії України

г) дослідження регіональних особливостей антропогенних геокомпонентів;

д) пізнання значущості антропогенних геокомпонентів у формуванні сучасних антропогенних ландшафтних комплексів;

є) розробка заходів раціонального використання антропогенних геокомпонентів, можливостей їх перебудови та охорони;

ж) обґрунтування необхідності впровадження знань з антропогенної географії в освітній простір України.

Джерела пізнання. До них відносяться: фундаментальні монографічні публікації провідних науковців України і зарубіжжя, що присвячені повністю або частково проблемам становлення антропогенної географії, дослідженням окремих антропогенних геокомпонентів; навчальні підручники і посібники в структурі яких є розділи, пов'язані з антропогенною географією; численні картографічні матеріали, а також результати досліджень у суміжних з антропогенною географією науках, зокрема ґрунтознавстві, геології, геоморфології, гідрології, кліматології, біології, екології, економіки та інших.

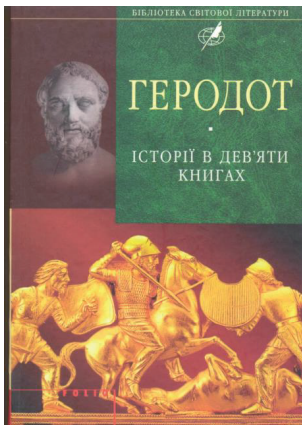
Особливу групу джерел пізнання антропогенно зміненої природи складають матеріали польових покомпонентних досліджень – стаціонарних і напівстаціонарних. Оригінальні дані стосовно сучасного стану антропогенних геокомпонентів в Україні можна отримати з періодичних видань, а також науково-популярних нарисів. До джерельної бази антропогенної географії відносяться матеріали, які можна отримати із розповідей старожилів, аналізу витворів мистецтва, кіно- і фотозйомок, стародавніх артефактів тощо. Сучасну інформаційну групу джерел формують інтернет ресурси, однак, вони часто потребують уточнення.

1.2. Історія розвитку антропогенної географії України: етапи, сучасний стан, перспективи

Друга половина XIX ст. ознаменувався в географії не лише зародженням таких комплексних наук, як фізична географія, але й офіційним визнанням ролі та значення людини, результатів її господарської діяльності у розвитку природи. Л.І. Воропай, Г.Є. Грішанков та інші науковці вважали другу половину XIX – початок XX ст. етапом зародження антропогенної географії.

Етап зародження. Детальний аналіз матеріалів з історії розвитку антропогенної географії дає змогу стверджувати, що ця наука була започаткована, зокрема в Україні, ще за часів Київської Русі, а її «коріння» сягає часів верхнього палеоліту (40 – 35 тис. років тому). Давньоруські

літописці, вперше використавши історико-географічний та порівняльний методи, зробили спробу оцінити вплив господарської діяльності людей на поверхневі води (зокрема річки), рослинний і тваринний світ західних (Галицький літопис за Іпатіївським списком) та центральних (літопис «Слово о полку Ігоревім») районів лісостепу України. Дані стосовно антропогенних змін природних умов України за часів середньовіччя знаходимо у численних джерелах західноєвропейських та арабських вчених-географів, послів і мандрівників (виявлено 56 авторів таких праць). Основними методами пізнання природи України упродовж етапу зародження – був опис. Оригінальний приклад таких описів праці Геродота і Г. Боплана.



Етап становлення наукових засад. Цікавим у розвитку антропогенної географії були XVII – початок XIX століть. У цей час не лише констатуються факти впливу людини на природу України, але й зазначені способи, що активно змінювали окремі компоненти природи – ґрунти, поверхневі води і рослинний світ з метою їх раціонального використання. Практичні надбання українських землеробів та лісівників, зокрема – В.Я. Ломиківського, В.П. Скаржинського, А.А. де Каррієва, М.К. Срединського, а також німецьких колоністів у маєтках Шпиків Подільської, Харцизів Одеської губерній та багатьох інших, були враховані в дослідженнях, теоретичних узагальненнях і практичних

рекомендаціях О.О. Ізмаїльського та В.В. Докучаєва. Однак його публікації не можна повністю віднести до антропогенної географії. Вони написані на її межі з антропогенним ландшафтознавством.

На формування антропоцентричних поглядів географів другої половини XIX – початку XX ст., а відповідно і становлення наукових основ антропогенної географії, вплинула книга Д.П. Марша «Людина й природа або про вплив людини на зміну фізико-географічних умов», що була опублікована у 1864 році у Лондоні. Це, мабуть, одна з перших книг (своєрідний підручник), що написана з позиції антропогенної географії. В Україні із близькими до антропогенної географії публікаціями на початку XX ст. виступають С.Л. Рудницький, П.А. Тутковський, П.П. Чубинський, І.К. Пачоський. Таким чином, зародження антропогенної географії відбулося у період з IX – X ст. – по першу половину XIX ст., а друга половина XIX ст. – початок XX ст. – це роки становлення її наукових основ.

Етап формування антропогенної географії України як науки. У XX ст. антропогенна географія розвивалась активніше, однак нерівномірно. Корективи вносили перша і друга світові війни. У проміжку між ними, і зразу після війн, у розвитку антропогенної географії України чітко виокремлюють чотири напрями: геолого-геоморфологічний, біогеографічний, краєзнавчий та загальнотеоретичний. Основи теорії поступово закладаються у працях С.Л. Рудницького і П.А. Тутковського. П.А. Тутковський у 20-х роках XX ст. ввів до підручника «Загальне землезнавство» розділ з антропогеографії. В ньому розглядаються проблеми впливу людини на природу й залежність людини від природи.

У *геолого-геоморфологічному напрямі* досліджень виділяються праці В.Г. Бондарчука, Н.І. Дмитрієва та інші. В.Г. Бондарчук вперше описав антропогенні (промислові) форми рельєфу, зробив спробу їх класифікації і показав вплив на активізацію геоморфологічних процесів у промислово освоєних районах України. Цікавою була також видана у 1954 році у Штутгарті (Німеччина) монографія Є. Фельса «Господарська діяльність людини і

перетворення Землі». Спеціальні розділи монографії присвячені перебудові людиною твердої поверхні, вод, клімату, рослинного й тваринного світу.

Біогеографічний напрям антропогенної географії представлений працями І.К. Пачоського, Є.М. Лавренка, П.С. Погребняка, трохи пізніше К.А. Татарінова.

Посильний внесок у розвиток антропогенної географії у цей час зроблено *красознавчими товариствами*, кабінетами, студіями. Зокрема, кабінет із виучування Поділля видав серію книг, присвячену окремим компонентам природи регіону, де розглядається вплив господарської діяльності людини на ґрунти, води, рослинний і тваринний світ та клімат. У другій половині ХХ ст. – на початку ХХІ ст. помітно зростає кількість праць, присвячених взаємодії людини і природи.

Сучасний етап. Активний розвиток антропогенної географії розпочався наприкінці ХХ – початку ХХІ ст. На початку етапу антропогенна географія була чітко відмежована від антропогенного ландшафтознавства, а потім було визначено її місце у структурі природничої географії [2]. Детальні дослідження антропогенних геокомпонентів розпочалися з початку ХХІ ст. Їх аналіз буде здійснено у наступних розділах. Як приклад наведемо оригінальний навчальний посібник І.П. Ковальчука і О.В. Колтун «Антропогенна геоморфологія», опублікований у Львові у 2012 р. У ньому вперше узагальнено наявні дослідження вітчизняних і зарубіжних фахівців, зроблено спробу класифікації антропогенних форм рельєфу та антропогенних геоморфологічних процесів, показано значущість пізнання антропогенного рельєфу для практики, розкрито можливості його раціонального використання і охорони.

Проведено низку науково-практичних конференцій де розглядалися проблеми розвитку та здійснено аналіз результатів дослідження окремих антропогенних геокомпонентів. Серед них у Вінницькому державному педагогічному університеті у 2001 році було проведено конференцію «Антропогенна географія та ландшафтознавство у ХХ і ХХІ століттях», у Криворізькому державному педагогічному університеті у період з 2005 по 2011

роки – три конференції «Теоретичні, регіональні, прикладні напрями розвитку антропогенної географії та геології» та інші. Окремі питання розвитку антропогенної географії розглядались також в Уманському, Мелітопольському, Чернівецькому та інших університетах.



Учасники конференції з антропогенної географії та ландшафтознавства на польовій екскурсії. Вінниця, 2001.

Антропогеографічні дослідження, зокрема в країнах Західної Європи і США, розпочалися значно раніше (XVIII - XIX ст.), ніж наукові дослідження з антропогенної географії України. У працях зарубіжних науковців пізнання впливу людини на окремі компоненти й природу загалом відноситься до культурної географії. Це гарно розглянуто у низці публікацій відомих західноєвропейських авторів, таких як Ж. Дорст, Л. Бауер і К. Вайнічке, Р. Парсон, Ж. Марш, П. Дювіньо і М. Танг, Р. Гор та інші.

1.3. Структура антропогенної географії України

Незважаючи на недостатню увагу з боку географів України до антропогенної географії, вона розвивається, поступово формується структура антропогенної географії та її складових (рис. 1.2).

Структура антропогенної географії має багато спільного із структурою фізичної та історичної географії. Це закономірно. Вони належать до одного сімейства наук. В антропогенній географії виділяються галузеві науки, антропогенні: геологія, геоморфологія, кліматологія тощо. Зараз у структурі антропогенної географії України активніше розвиваються антропогенна геоморфологія, гідрологія та ботаніка.

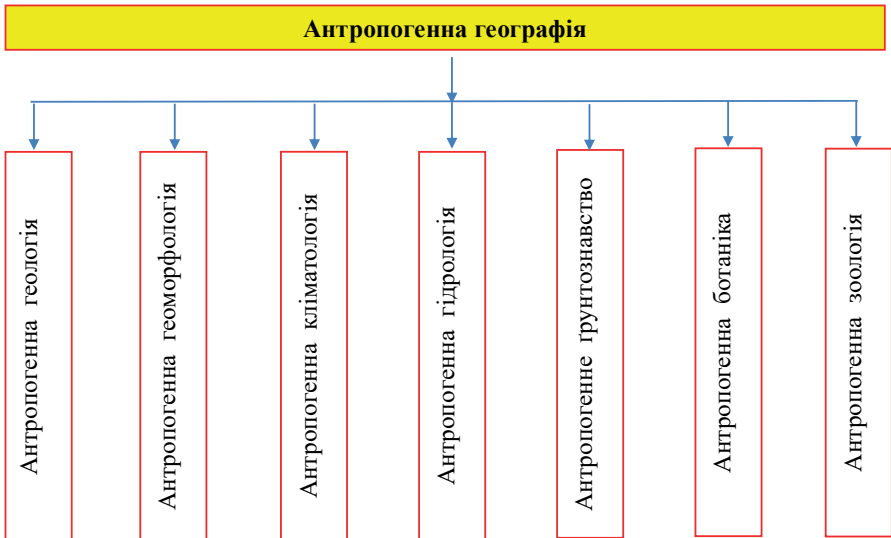


Рис. 1.2. Структура антропогенної географії

1.4. Проблеми розвитку антропогенної географії України

У порівнянні з антропогенним ландшафтознавством, антропогенній географії в Україні приділяється значно менше уваги. Основних причин дві: слабка розробка теоретичних основ розвитку антропогенної географії і, як не дивно, наявність численних і доступних фактичних матеріалів, які більше стимулюють розвиток складових наук антропогенної географії, таких як антропогенна геоморфологія, антропогенна геологія, агрокліматологія, промислова ботаніка та інші. Формування цих наук ще більше підкреслює значущість розгляду наявних проблем слабого розвитку антропогенної географії як науки, особливо її теоретичних основ.

Загалом, проблема впливу людини на окремі геокомпоненти не нова. Опубліковані упродовж другої половини XIX – початку XXI праці зазначених раніше зарубіжних і вітчизняних науковців, хоча переважно присвячені проблемам охорони природи, майже всі відносяться до антропогенної географії. Тобто, антропогенна географія, як зазначено у попередніх розділах, пройшла свій шлях розвитку, а значить сформувалась як наука. Закономірно, що у її структурі виокремились галузеві науки. Однак, закономірної єдності цих наук і антропогенної географії поки що не прослідковується. Це зумовлено слабкістю розробки і розуміння окремих теоретичних проблем розвитку антропогенної географії. Теорія завжди була «серцем» наукового пізнання. Вона робить практику науково-обґрунтованою і цілеспрямованою. Щоб цього досягти, науковець має володіти «хистом з'єднувати» (О. Гумбольдт) окремі явища у цілісну систему. Спробуємо з цього погляду розглянути окремі сучасні проблеми розвитку антропогенної географії України. Однак, спочатку два зауваження.

1. Необґрунтовано і недоцільно у природничих дослідженнях об'єднувати вишукування з антропогенної географії та антропогенного ландшафтознавства. Антропогенна географія вивчає вплив людини на безкомплексну природу, її

окремі компоненти; антропогенне ландшафтознавство ту саму проблему вирішує з позиції впливу людини на ландшафтні комплекси.

2. Хоча антропогенна географія – самостійна наука, вона одночасно є складовою природничої географії. Крім антропогенної, природничу географію формують фізична та історична географії. Антропогенна географія відображає сучасний стан розвитку природничої географії і обов'язково опирається та враховує результати досліджень фізичної та історичної географії.

Проблеми, які необхідно вирішувати антропогенній географії України, доцільно об'єднати у такі групи:

- *методологічні*. Ця група проблем зумовлена недостатнім врахуванням розробок наукових концепцій. Як приклад, концепції взаємодії суспільства і природи, тісно взаємопов'язаних між собою складових географічної оболонки, що динамічно розвиваються у просторі та часі. Застосування цієї та інших концепцій необхідно в першу чергу при виокремленні та обґрунтуванні етапів, процесів та закономірностей розвитку природничої географії, що дасть можливість правильно зрозуміти «спіраль» розвитку антропогенної географії, виокремити її «рівні» на «вершині» сучасного функціонування природничої географії України. Цікавими є також методологічні проблеми *подальшого розвитку* природничої, а у її структурі – антропогенної географії; виникнення нових наук, зокрема конструктивної географії, яка логічно розвивається на основі антропогенної; класифікація наявних і нових наук сімейства природничих наук; визначення об'єкту їх дослідження, мети та завдань;

- *науково-теоретичні*. Стосуються вирішення проблем простору і часу, в яких розвивається антропогенна географія. Проблему часу варто розглядати у трьох аспектах: антропогенна географія як результат послідовного розвитку природничої географії, внутрішні закономірності часового розвитку (етапи, процеси) антропогенної географії та розвиток її галузевих наук. Пізнання антропогенною географією простору передбачає визначення його меж, форми, цілісності й диференціації, структури, специфічності, виокремлення провідних чинників розвитку у цьому просторі антропогенної географії та її складових;

можливостей та обсягів подальших досліджень, а також комплексної оцінки антропогенної природи загалом і її окремих компонентів з метою раціонального використання, перетворення та охорони;

- *методичні*. Складність географічної оболонки, зокрема зумовлена і процесами її антропогенізації, потребує й різноманітних методів її пізнання. Виникає проблема раціонального використання уже наявних (зараз це переважає) та розробка нових методів дослідження антропогенізованого середовища загалом, його антропогенізованих або створених заново геокомпонентів. Ця проблема передбачає систематизацію і класифікацію методів, пошуки оптимального їх співвідношення у процесі пізнання антропогенної природи. На особливу увагу заслуговує проблема відновлення дещо забутих та адаптація до сучасних умов, а також розробка нових методів експедиційних, стаціонарних і експериментально-лабораторних досліджень, методів оцінки сучасних природних умов, моделювання та антропогенно-географічного прогнозування;

- *прикладні*. Об'єднують проблеми, вирішення яких дозволяє запровадити у практику результати теоретичних досліджень із сфери антропогенної географії. Це стосується комплексних кадастрів ресурсів, задіяних або новостворених у процесі господарської діяльності людини: – природних, економічних, адміністративних; участі у виокремленні регіонів України – природних, економічних, адміністративних (Хмельницька обл., Львівська обл.); участі у розробці загальнодержавної та регіональних схем комплексного природокористування екомережі тощо. Актуальними і не менш складними є проблеми, що їх розробляють галузеві науки антропогенної географії України. Як приклад – агрогеографія: вивчення, оцінка, типологія земель, розробка наукових основ підвищення культури і продуктивності сільського господарства. Нового бачення потребує вирішення проблем прогнозування можливих змін уже антропогенізованої природи, зокрема як України загалом, так і окремих її регіонів під впливом подальших антропогенних навантажень;

проблем моделювання і створення комфортного антропогенізованого середовища для життєдіяльності населення;

- *організаційні*. Першочерговим є вирішення проблеми створення сучасної матеріально-технічної бази географічних (фізико-, історико-, антропо-) досліджень: реорганізація структури наявних та створення нових науково-дослідних стаціонарів і установ комплексного вивчення антропогенізованої природи. Стосовно географічних стаціонарів, зараз найдоцільніший варіант – створення 2-3 стаціонарів (основних) та кількох допоміжних у межах кожної природно-господарської структури (колишні природні зони, висотні пояси тощо). Основні – захід, центр і схід природно-господарської структури; допоміжні – в районах найбільших антропогенних навантажень або в унікальних природних районах. Основні географічні стаціонари працюють за державною програмою, допоміжні – за регіональною. У групі організаційних проблем безперечним є створення державного центру координації всіх досліджень антропогенної природи та впровадження їх результатів у практику; створення державної служби інженерів-географів, які будуть направляти і контролювати планування і реалізацію процесів природокористування у будь-якому регіоні; визнання і вивчення антропогенної географії у вищих навчальних закладах, підвищення рівня підготовки кадрів географів-природничників, підготовка фахівців з конструктивної географії та конструктивного ландшафтознавства;

- *популяризаційні*. Популяризація досягнень антропогенної географії серед широкого загалу людей, особливо молоді. Це не лише показ результатів досліджень сучасної, переважно, антропогенної природи у засобах масової інформації, але й створення оригінальних науково-популярних, доступних і зрозумілих для людей серій брошур, присвячених природі, населенню й господарству окремих сіл, районів, областей, історико-географічних країв та України загалом.

1.5. Антропогенна географія України і суміжні науки

У процесі становлення та подальшого розвитку антропогенна географія тісно взаємодіє з іншими науками як природничими так і суспільними. Це призвело не лише до збагачення змісту і завдань контактуючих наук, але й зародження на їх основі нових наукових напрямів досліджень і нових наук. Зокрема це стосується галузевих наук, що формують структуру антропогенної географії. Однак, до формування нових «контактних» наук необхідно підходити виважено. Розглянемо це на прикладі «екологічної геології» (є уже й «екологічна геоморфологія», «екологічна гідрологія» або «гідроекологія» та інші).

На думку Г.І. Рудька та О.М. Адаменка зараз геологічне середовище є об'єктом вивчення *екологічної геології, як нового науково-практичного напрямку у геології* [10]. Однак, як зазначав І.С. Паранько, «екологічна геологія, мета якої полягає у вивченні складу і можливих змін у геологічному середовищі під впливом техногенезу, як найважливішої компоненти екологічної системи, не торкається всіх аспектів впливу людини на формування таких антропогенних геологічних об'єктів, як техногенні родовища, синтетичні мінерали, техногенне мінералоутворення, мінерально-сировинна база, прогнозування геологічного розвитку Землі в умовах техногенезу та інших. Натомість поєднання двох різних за об'єктом, предметом, методами дослідження наук – геології та екології в одну – некоректне» [7, с.7]. *Екологія – це біологічна наука про взаємовідносини між живими організмами й середовищем їхнього проживання. Вона належить до фундаментальних підрозділів біології, які вивчають властивості життя надорганізмового рівня організації природної речовини. Основним предметом екології є пізнання сукупності живих організмів, які взаємодіють між собою та утворюють з навколишнім середовищем єдину систему – екосистему. Основне завдання екології полягає у вивченні взаємодії енергії та матерії в екосистемі. Екологія використовує комплекс біологічних, хімічних та біохімічних методів.*

Виокремлення окремих «стикових» наук не завжди є обґрунтованим та й необхідним. До цього необхідно підходити виважено і лише тоді, коли на це є суттєві причини, переважно зумовлені практикою. Необхідність і тривалість функціонування «стикових» наук контролює час.

1.6. Популярна антропогенна географія та її освітня значущість

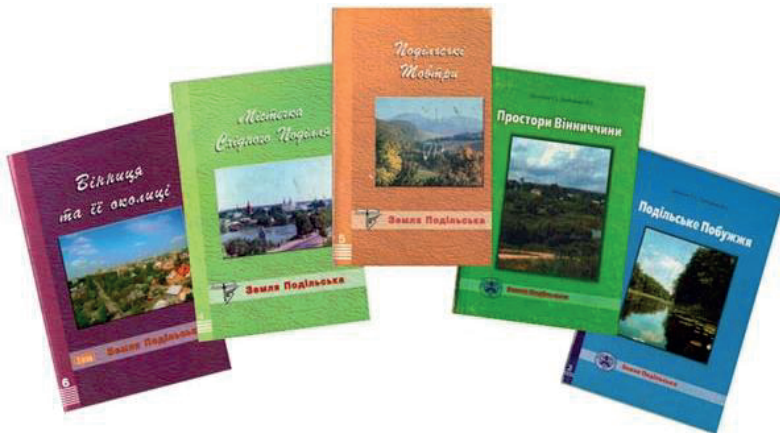
Антропогенну географію потрібно не лише вивчати, але й популяризувати серед широких верств населення. Це сумісне завдання антропогенної та популярної географії України.

Популярній географії в Україні не приділялось і не приділяється належної уваги. Можливо й саме визначення «популярна географія» не зовсім вдале. Є й інші: «художня географія», «науково-художня географія», «художнє ландшафтознавство», «пізнавальна географія», «цікава географія» тощо. Сюди можна віднести й популярні видання з географічного краєзнавства, частково екології, охорони природи, рекреації й туризму. Справа не у назвах. Перераховані визначення-синоніми – скоріше своєрідні підрозділи популярної географії, які в подальшому сформують каркас її структури.

Популярну географію необхідно розглядати як особливий напрям розвитку географії в Україні і, відповідно, приділяти їй значно більше уваги. Більше того, популярна географія має одну суттєву перевагу перед іншими напрямками (галуззями) розвитку географії – вона об'єднує їх, популяризує, доносить здобутки до найширшого загалу. Популярна географія зрозуміла усім. Практика показує, що в системі шкільної освіти одних підручників і навчальних посібників з географії дітям уже мало. Зацікавленість у популярній літературі з географії зростає не лише серед учнів, але і їх батьків. Особливим попитом користуються популярні географічні, краєзнавчі, географо-краєзнавчі та історико-географічні нариси, де в дохідливій формі описані найбільш оригінальні природні об'єкти й геокомпоненти України або окремих її регіонів, характер господарського використання природних ресурсів, їх охорона, є

розповіді про відомих географів і краєзнавців тощо. Як приклад, кафедра географії Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського разом з Вінницьким відділом Українського географічного товариства у 2001 році започаткували популярну серію книг з географічного краєзнавства під зальною назвою «Земля Подільська» [17]. У цій серії вийде 10-12 збірок, присвячених як Поділлю загалом, так і окремим, найбільш унікальним, його районам. Уже опубліковано збірки «Вінниччина – край зелених дібров і золотих нив», «Подільське Побужжя», «Заповідне Поділля», «Містечка Східного Поділля», «Вінниця та її околиці», «Подільські товтри», «Діброви Поділля», «Подільське Придністер'я», «Кременецькі гори».

Підготовка й публікація популярних географічних серій та окремих брошур – не самоціль. Зокрема, це доповнення, часто суттєве, до шкільних підручників і навчальних посібників з географії. Підручник, навіть найвищого гатунку і достоїнства, не вимагає, а навпаки, передбачає необхідність публікації науково-популярних серій та окремих популярних видань з географії. Вони складені з інших позицій, ніж підручники, мають оригінальні ілюстрації, хоча й не завжди можуть повністю відповідати програмному матеріалу. Популярні видання з географії явно необхідні учням, студентам й пересічному читачу. Їх підготовка і публікація не має залишатися поза увагою географів.



Популярні історико-краєзнавчі нариси «Земля Подільська»

Питання для самоконтролю

1. Як формуються і змінюються поняття і терміни в процесі становлення та розвитку природничої, зокрема й антропогенної географії?
2. Чим відрізняються між собою об'єкт і предмет пізнання в антропогенній географії?
3. Здійсніть аналіз завдань фізичної, історичної та антропогенної географії. Чим вони відрізняються між собою?
4. Який із етапів у розвитку антропогенної географії вважається найбільш продуктивним? Чому?
5. Чи є перспективи подальшого розвитку складових антропогенної географії? Обґрунтуйте.
6. Обґрунтуйте свою оцінку сучасного етапу розвитку антропогенної географії та необхідності її вивчати у закладах вищої освіти України.
7. Здійсніть аналіз проблем розвитку антропогенної географії, вирішення яких вважаєте першочерговими.
8. Охарактеризуйте взаємозв'язки антропогенної географії з іншими науками. Чим ці взаємозв'язки зумовлені?
9. Обґрунтуйте значимість антропогенної географії для реального розуміння учнями й студентами-географами сучасного стану природи України.
10. Які суміжні з антропогенною географією заходи та публікації можуть сприяти популяризації антропогенної географії.

Завдання для самостійної роботи

1. Здійснити аналіз сучасних концепцій взаємодії суспільства і природи.
2. Підготувати реферати на теми:
 - а) «Зарубіжні науковці у розвитку антропогенної географії»;
 - б) «Науковці України в історії розвитку антропогенної географії»;
 - в) «Прикладні проблеми розвитку антропогенної географії України»;
 - г) «Антропогенна географія і (будь-яка із географічних наук на вибір студентів): порівняльний аналіз»;
 - д) «Антропогенна географія» в сучасному освітньому (школа, професійні заклади і ЗВО) просторі України»;
 - е) «Літописні джерела з погляду антропогенної географії»;
3. Розробити презентацію з метою популяризації антропогенної географії України (відеофільм).
4. Розпочати формувати репрезентарій літературно-картографічних джерел з антропогенної географії України.

Рекомендована література

основна

1. Гукалова І.В., Денисик Г.І., Дронова О.Л. та ін. (2025). Географія у 2050 році – бачення науковців України. Український географічний журнал. №3(131). 20-30.
2. Денисик Г.І. (2014) Природнича географія Поділля: навчальний посібник. Вінниця: ЕкоБізнесЦентр. 184 с.
3. Денисик Г.І. (2017). Проблеми розвитку антропогенної географії в Україні. Наукові записки ВДПУ імені М. Коцюбинського. Серія: Географія. Вип. 29. № 1-2. 5-8.
4. Ковальчук І.П., Колтун О.В. (2012) Антропогенна геоморфологія: навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 193.
5. Маринич О.М., Шищенко П.Г. (2006). Фізична географія України: підручник. Київ. Знання. 511.
6. Національний атлас України (2007). Київ. ДНВП «Картографія». 440.
7. Паранько І.С., Гурський Д.С., Бобров О.Б., Павлунь М.М., Сіворонов А.О. (2010). Про доцільність виділення в геології нового наукового напрямку – антропогенна геологія. Мінеральні ресурси України. №1. 6-8.
8. Петлін В.М. (2010). Конструктивна географія: навчальний посібник. Львів. Видав.Центр ЛНУ імені Івана Франка. 544.
9. Петлін В.М. (2010). Стан і перспективи розвитку природничої географії. Укр. геогр. журнал. №2. 14-21.
10. Рудько Г.І., Адаменко О.М. (1998). Екологічна геологія: монографія. Київ: Манускрипт. 361.
11. Теоретичні, регіональні, прикладні напрями розвитку антропогенної географії та геології (2011). Кривий Ріг. Видавничий дім. 302.
12. Топчів О.Г., Нудельман В.І., Руденко Л.Г. (2012). Географія перед новітніми викликами і запитаннями (український аспект) Укр. геогр. журнал. №2. 14-21

13. Топчієв О.Г. (2016). Предметна область географії та її сучасні методологічні трансформації. Укр. геогр. журнал. №1. 64-69.

додаткова

14. Гор А. (2001). Земля у рівновазі. Екологія і людський дух: монографія. Київ. Інтелсфера. 404.

15. Денисик Г.І., Панасенко Б.Д. (2003). Популярна географія в Україні. Географічна освіта і наука в Україні. Київ. 19-20.

16. Петлін В.М. (2025). Катастрофи в територіальних системах: монографія. Луцьк. Вежа-Друк. 440.

17. Серія: «Земля Подільська»: науково-популярні нариси. (2001-2021). В 7-ми кн. Вінниця.

18. Статус, місія і перспектива географії: про сучасні підвалини давньої науки (2010). Багров М.В., Руденко Л.Г., Черваньов І.Г. Укр. геогр. журнал №2. 5-13.

19. Топчієв О.Г. (2016). Предметна область географії та її сучасні методологічні трансформації. Укр. геогр. журнал. №1. 64-69.

20. Шищенко П.Г., Денисик Г.І. (2024). Українське географічне товариство (13.02.1873-13.02. 2-23). Україна і світовий географічний рух. Вінниця ТОВ ТВОРИ. 163-225.

II. АНТРОПОГЕННА ЛІТОСФЕРА УКРАЇНИ

2.1. Людське суспільство і геологічне середовище

Вплив людського суспільства на геологічне середовище постійно зростає, що детальніше було розглянуто у процесі вивчення «Історичної географії України». Тут лише зазначимо, що до початку XVIII ст. людство використовувало лиш 26 елементів мінеральної сировини, на початку XX ст. – 59, тепер – близько 90. Найбільш негативно впливають і перебудовують геологічне середовище гірничодобувна і будівельна галузі промисловості. Лише 10% мінеральної сировини, що добувається з надр планети, перетворюють на готову продукцію, решта 90% – відходи.

Гірничодобувною промисловістю щорічно переміщується 200-500 млрд. т., переважно розкривних гірських порід. У будівництві широко використовують техногенні породи – бетон, цеглу, асфальтові суміші, азбестоцемент, скло та інше. Крім цього, з давніх часів використовують оброблений натуральний камінь. За всю історію земної цивілізації і до перших десятиріч XX ст. у процесі будівництва численних споруд (від єгипетських пірамід і Великої китайської стіни до греблі Дніпрогесу) людьми було використано приблизно 70 млрд. т. натуральних і техногенних гірських порід, а за період з 1930 р. до початку XXI ст. – ще 210 млрд. т. переважно техногенних порід. Цей процес постійно зростає.

На початку XXI ст. у Західній Європі накопичено більше 800 млрд. т. твердих відходів. При їх рівномірному розподілі всією територією західноєвропейських країн міг би утворитися «культурний» шар потужністю майже 10 см. Як результат у сучасній природі, зокрема геологічному середовищі, поступово формується і накопичується специфічний, повністю антропогенний компонент – техногенна речовина (інша назва – техногенна суміш). Коли до техногенної речовини додаються інші різноманітні матеріальні відходи, створені працею людини (біологічні, хімічні, продуктові – у загальному – сміття), формується антропогенна речовина, суміші якої на

окремих територіях не завжди поступаються наявному тут різноманіттю гірських порід. За приблизними підрахунками маса антропогенної речовини на земній кулі визначається в $7.8 \cdot 10^{12}$ т. Це перевищує планетарну біомасу, яка у живій вазі складає $6.5 \cdot 10^{12}$ т. (у сухому вигляді – до $2.4 \cdot 10^{12}$ т.). Виникає запитання: у якому середовищі ми живемо – натуральному чи антропогенному?



Знищення островів у процесі видобутку корисних копалин. Канада.

2.2. Антропогенна геологія: структура, завдання

Геологію, як одну з наук про Землю, частіше поділяють на *чотири наукові напрями*: динамічна, речовинна, історична і прикладна геології. Така структура науки давала і дає можливість успішно вирішувати фундаментальні й прикладні завдання геології. Активне використання людиною ресурсів літосфери призвело до зміни її властивостей, що уже проявляється і у закономірностях розвитку літосфери. Тобто **людина** стала геологічною складовою [11]. Вона створила окрему систему, основним чинником розвитку

якої є техногенез. Поступово формується нове геологічне середовище, а людина стає творцем нової геології – **антропогенної геології**.

Серед наук, розвиток яких зумовлений діяльністю людини, антропогенну геологію необхідно розглядати як основу антропогенної географії. Це не означає, що антропогенна геоморфологія, антропогенна кліматологія, антропогенне ґрунтознавство та інші науки цього ряду не є основними або другорядними. Це означає, що серед низки наук «антропогенного походження», антропогенна геологія займає провідне місце. З погляду географа, антропогенна геологія є складовою антропогенної географії. У цьому немає ніякого приниження для антропогенної геології. Геологи теж розглядають антропогенну географію, як науку, що входить до складу антропогенної геології і активно використовують її дані. Антропогенна географія і антропогенна геологія – науки різні, однак, тісно взаємопов'язані між собою.

Виділення галузевих наук в антропогенній географії – процес складний, але неминучий. Його складність зумовлена неповною розробкою теоретичних основ як антропогенної географії, так і її галузевих наук, а також повільним, однак, неухильним накопиченням фактичного матеріалу.

Щодо формування й розвитку антропогенної геології в Україні **зазначимо так:**

- виділити антропогенну геологію географі-природничники запропонували ще у 80-х роках ХХ ст. [3]. Геологи теж підтримують та, частково, обґрунтовують її наявність, однак, фундаментальна стаття з цього приводу в Україні опублікована лише у 2010 році [7]. Відрадно, що ініціаторами цієї публікації є геологи Криворізького державного педагогічного університету. Антропогенну геологію автори статті пропонують розглядати як новий науковий напрям у геології. Поки що з цим можна погодитись. Однак, у майбутньому антропогенна геологія із наукового напрямку виокремиться як самостійна наука зі своїми складовими (структурою);
- наявність антропогенної геології порушує питання про правильне розуміння й тлумачення історичної геології. У розумінні геологів історична

геологія – це розділ геології, що вивчає історію Землі з моменту зародження земної кори до теперішнього часу. Не всі геологи вважають вдалою назву цього розділу («історична»). Мабуть доцільніше цей розділ геології називати «еволюційна геологія», а назву «історична геологія» залишити за розділом (або новим напрямом), що вивчає історію Землі з моменту появи людини та її впливу на геологічне середовище, тобто за історичний час. Історична геологія має складний і цікавий шлях розвитку. Її зародження в Україні сягає верхнього палеоліту (40-35 тис. років тому), а становлення тісно взаємопов'язане з етапами використання людиною мінеральних ресурсів [12].

Змінювати вже усталену, хоча й не зовсім вдалу, назву науки (чи її розділу) завжди важко. Якщо не зараз, то у майбутньому це обов'язково потрібно буде зробити. Поки що є дві можливості:

- залишити усталену назву – «історична геологія», але визнати за необхідне розрізнити її у широкому (теперішнє визначення геологів) і у вузькому (за історичний час) розумінні;
- чітко виокремлювати еволюційну та історичну геології, що тісно між собою пов'язані. Однак, перша відноситься до циклу наук, які вивчають натуральну природу, друга – до наук, що вивчають антропогенну природу. Можна також зауважити, що антропогеологічний напрям у циклі геологічних наук вже має синонім – «четвертинна геологія». Однак, потрібно нагадати, що об'єктом четвертинної геології є натуральні геологічні умови і стратифікація відкладів четвертинного періоду розвитку Землі, на формування яких ще не позначився вплив антропогенезу.

Правомірність виокремлення та підтвердженням розвитку антропогенної геології є наявність низки наук, що уже формують її структуру. До таких відносяться інженерна геологія, економічна геологія, екологічна геологія, геохімія техногенезу та інші. У структурі антропогенної геології можливе виокремлення нових напрямів дослідження, що були і є характерними для класичної геології, однак, з пізнанням як нових антропогенних геологічних утворень, так і процесів та явищ характерних для них. Загалом, настала потреба

у цілеспрямованому вивченні проблеми впливу людини на геологічні процеси та об'єкти. Це можливо лише за умови виокремлення антропогенної геології як самостійного наукового та освітнього напрямку.

Антропогенна геологія – це новий напрям розвитку класичної геології та складова антропогенної географії, що вивчає антропогенізовану геологічну сферу, її будову, структуру та закономірності розвитку.

Об'єкт дослідження – антропогенізована частка геологічної сфери у межах від поверхневих антропогенних геологічних відкладів і процесів до глибин проникнення людини у літосферу.

Предмет дослідження – виявлення та пізнання чинників формування антропогенної геологічної сфери, всебічні дослідження її властивостей, будови, закономірностей функціонування, шляхів розвитку та раціонального використання.

Антропогенна геологія вирішує дві групи завдань:

- **власні**, зумовлені її специфікою, можливостями і потребами. Ці завдання уже призвели до розвитку нових наукових підрозділів (у майбутньому напрямів і наук) у структурі антропогенної геології. Серед них: *техногенні родовища корисних копалин* – дослідження властивостей техногенних родовищ і розробка технологій використання техногенних відходів мінеральної сировини; *техногенна й технологічна мінералогія* – пізнання властивостей синтетичних мінералів, утворених у териконах й упродовж металургійного та інших процесів, розробка технологій безвідходного збагачення й використання корисних копалин; *геохімія техногенезу* – вивчення впливу техногенезу на міграцію й акумуляцію хімічних елементів та інших сполук у межах геологічного середовища та інші.

- **сумісні**, зумовлені тісними взаємозв'язками з іншими, дотичними до антропогенної геології науками або їх новими напрямками розвитку. Вирішення низки сумісних завдань призвело до розвитку нових підрозділів у структурі антропогенної геології, які поступово виокремлюються у нові наукові напрями й галузі, серед яких: *економічна геологія* – геологічне вивчення надр з метою їх

комерційного освоєння та економічної оцінки геологічного простору; *екологічна геологія* – пізнання можливих змін у геологічному середовищі під впливом техногенезу як найважливішої компоненти екологічних систем; *охорона геологічного середовища* – моніторинг розвитку, особливо антропогенного геологічного середовища, виявлення чинників негативного впливу техногенезу на його властивості та розробка заходів їх зменшення тощо. Безперечно, що це не повний перелік завдань, які має вирішувати антропогенна геологія, та й структуру цього наукового напрямку ще потрібно суттєво удосконалювати. Однак, виокремлення його є очевидним і актуальним.

2.3. Антропогенна літосфера України: чинники розвитку, сучасний стан

Активний вплив людини на літосферу України розпочався з найдавніших часів. Основними чинниками її антропогенізації були і залишаються промисловість, переважно видобуток корисних копалин, селитебна (різноманітне будівництво) і воєнна діяльність.

Промисловість (видобуток корисних копалин). З пізнього палеоліту (40 – 35 тис. років тому) процес видобутку та переробки мінеральної сировини в Україні розвивається прискореними темпами. Розробками охоплені майже всі види корисних копалин. Прослідковується шість етапів активного впливу людини на літосферу України, що ґрунтуються на видобутку кременю (40 тис. років тому – кінець II тис. до н. е.), болотних руд (кінець II тис. до н. е.- XII ст.), освоєнні будівельних корисних копалин (XIII – XVIII ст.), початкового промислового освоєння мінеральних ресурсів (XIX – початок XX ст.), активного нераціонального видобутку (30-ті – 80-ті роки XX ст.) і сучасного (90-ті роки XX – початок XXI ст.) нестабільного використання мінеральних ресурсів літогенної основи України. Ці етапи детальніше розглянуті у процесі вивчення курсу «Історична географія України». На початку XXI ст. видобуток мінеральної сировини в Україні дещо зменшився, однак, перспективи впливу гірничодобувної промисловості на літосферу значні.

У надрах України виявлено майже 20 тисяч об'єктів 117 видів корисних копалин, з яких 8289 родовищ і 110 об'єктів обліку за 98 видами мінеральної сировини мають промислове значення, з них розробляють 2724. Території окремих регіонів України – Донбасу, Кривбасу, Львівсько-Волинського басейну, Подільських Товтр та інших – це класичні зразки технолітосфери.

Криворізький регіон. Антропогенна (техногенна за походженням) літосфера створена тут упродовж минулих 200 років. За окремими параметрами (загальна площа, площі кар'єрів і відвалів, хвостосховищ, глибини кар'єрів і шахт тощо), вона є однією з найпотужніших в Україні та Європі. Загальна площа зайнята кар'єрами сягає тут 33,34 км², відвалами – 60,0 км², хвостосховищами – 52.74 км², зон просідання поверхні над шахтними полями – 34,71 км² [5]. Глибини кар'єрів з розробки залізних руд наближаються до відмітки 500 м, висоти відвалів і дамб шламосховищ – до 120-140 м, глибини шахт – 1400-1500м. Загалом, гірничопромислові комплекси у межах Криворізької технолітосфери займають більше 40 тис. га і їх площі постійно збільшуються. На початку XXI ст. наявна технолітосфера основа потужної Криворізької ландшафтно-технічної системи, територія якої становить 4,1 тис. км², що складає 0,67 % площі України. Її протяжність з півдня на північ 96 км, із заходу на схід 62 км.

В антропогенній літосфері Криворізької ландшафтно-технічної системи сформувався і активно «удосконалюється» притаманний лише для неї вертикальний геологічний розріз. Однією з його характерних ознак є постійне збільшення площ і потужності прошарку (горизонту) збіднених, у результаті виробки корисних копалин, гірських порід. Більше того, вироблені порожнини тут часто заповнюють різноманітними відходами виробництва або побутовим сміттям.



Розробки залізних руд у Криворізькому залізрудному басейні

Подільські Товтри. Антропогенна літосфера наявна не лише в регіонах давнього і активного господарського освоєння, але й поступово формується у межах природоохоронних територій України. Як приклад, Подільські Товтри – унікальний природний об’єкт, який немає собі аналогів у Європі. Оригінальним бар’єрним рифом в Україні вони простягаються від с. Підкамінь Львівської області до долини р. Дністер у Хмельницькій області, на відстані 220 км при ширині від 6-7 до 12- 15 км. На цій території зосереджено десятки великих і сотні малих кар’єрів, переважно з видобутку вапняку. Лише у межах Національного природного парку «Подільські Товтри», що розташований на ділянці бар’єрного рифу у Хмельницькій області, є 18 діючих і десятки не рекультивованих, відпрацьованих кар’єрів. Унікальні Товтри та їх гряди, залишки коралового рифу міоценових морів у процесі видобутку вапняків повністю зрізають або на їх місці формуються улоговини глибиною до 40 -80 м. Площа діючих в НПП «Подільські Товтри» кар’єрів сягає 700 га і щорічно зростає. Майже такі площі тут займають і відвали вапняку та вапняково-

суглинистих порід. Їх висота від 5-10 до 25- 30 м. Розробка Подільських Товтр продовжується, що може не лише зашкодити цьому унікальному природному об'єкту, але й знищити його повністю. Тим більше, що наявні у межах Подільських та інших ділянок Товтр (Мурафських, Прут-Дністерських) підземні виробки вапняків активізують розвиток карстових, обвальних, провальних та інших несприятливих процесів.



Розробки вапняків у межах Подільських товтр

Селитебна діяльність (різноманітне будівництво). Забудовані території (міста й інші селитебні структури, промислово-енергетичні комплекси, транспортна мережа, нафто- і газопроводи, ЛЕП, дамби, канали тощо), тобто найбільш глибоко перетворені антропогенні ландшафти, займають на початку XXI ст. приблизно 6-7% земного суходолу. Особливо великі їх площі у розвинутих країнах західного світу, а також у Китаї, Індії та Японії. У США забудовані території займають 11-12 % земельного фонду країни, у Франції – 13 %. В Україні забудовані території займають 6-7%, а в окремих її регіонах – до 35 % (Донбас, Середнє Придніпров'я та ін.).

На забудованих територіях верхні шари літосфери або перероблені, або знищені повністю і замінені різноманітними антропогенними, переважно техногенного походження, сумішами, каменем, асфальтобетоном, пластмасою. Різноманіття вертикального розрізу вікового нашарування порід замінено. Їх місце займають однорідні суміші з різноманітних матеріалів. Товщина шару цих сумішей у містах України сягає кількох десятків метрів (у Кривому Розі – до 100 м, у Києві – до 50 м, Вінниці – до 18 м), у селах – до першого десятка метрів.

Під антропогенними сумішами забудов – селитебних, промислових, дорожніх та інших – формується прошарок «дірчатих» гірських порід, більша частина яких зайнята **підземними спорудами**. Це не лише уже згадані раніше шахти та інші гірничі виробки, а також добре відомі метрополітени у великих містах. Це ще й **тунелі** – залізничні, автомобільні та судноплавні (Балаклава у Криму), гідротехнічні споруди, підземні споруди на підприємствах гірничої, хімічної, виноробної галузей, об'єкти оборонного і наукового призначення. А ще – каналізаційні колектори, дренажні тунелі і штольні, пішохідні тунелі і переходи, підземні торгові комплекси та паркінги.

У натуральних умовах такого прошарку в літосфері немає. Наявні тут карстові порожнини територіально обмежені. В антропогенній літосфері прошарок антропогенних порожнин набуває притаманних лише йому ознак (значне різноманіття форм, використання, наслідки функціонування тощо) і його формування відбувається майже повсюдно. В Україні до селитебно-промислових регіонів, у яких «дирчатий» прошарок в антропогенній літосфері стає характерною складовою її функціонування, відносяться Донбас, Кривбас, Промислове Придніпров'я, Львівсько-Волинський басейн, Передкарпаття, Кримські гори, великі і стародавні міста та їх околиці (Київ, Львів, Харків, Одеса, Севастополь та інші).

Белігеративна (від лат. *beligero* – вести війну) **діяльність**. За багатовікову історію людського суспільства відбулося більше п'ятнадцяти тисяч війн. Їх результат – не лише значні людські втрати, але й понівечена

природа, зокрема й літогенна основа. Белігеративного походження суміші гірських порід з різноманітними металом, деревом, органічними рештками можна зустріти на численних в Україні укріпленнях городищ, оборонних валах і ровах, курганах і окопах, на укріплених лініях, що простягаються на десятки кілометрів. В.І. Вернадський, аналізуючи обсяги проведених земляних робіт за час Другої світової війни, поставив знак рівності між геологічними процесами Землі і людською діяльністю [11]. За роки Першої і Другої світових війн значні за обсягами земляні роботи були проведені у межах Правобережної України, особливо в долинах річок Дністер та Дніпро.

Активна белігеративна діяльність у літосфері України не припинялась і після Другої світової війни. Це не лише наземні (аеродроми, склади, сховища та ін.), але й численні підземні споруди, серед яких лише ракетних шахт було 175. У третьому десятиріччі XXI ст. белігеративні зміни літогенної основи України продовжують формуватися у прикордонних зонах між Україною та росією, Молдовою (Придністер'я), на тимчасово окупованих територіях та лініях ведення бойових дій.



Белігеративні ландшафти м. Кам'янець-Подільського

2.4. Несприятливі процеси в антропогенній літосфері України

Наявність та розвиток несприятливих процесів в антропогенній літосфері залежить як від суспільних, так і природних чинників. Частіше вони проявляються в старих селитебно-промислових регіонах, де антропогенна літосфера значно потужніша і ще не досягла динамічної рівноваги. У таких умовах несприятливі процеси розвиваються швидше, ніж на ділянках літосфери, що не зазнали впливу діяльності людини. Вони майже аналогічні натуральним, відрізняє їх лише походження. Антропогенне походження несприятливих процесів в антропогенній літосфері дає можливість віднести їх до категорії *похідних, тобто до самостійної генетичної групи сучасних геологотвірних процесів, що розвиваються в антропогенній літосфері, в результаті дії на них природних і техногенних чинників*. У зв'язку з тим, що розвиток геологічних і геоморфологічних несприятливих процесів часто проходить сумісно, їх об'єднують в одну, геолого-геоморфологічну групу.

Активніше, часто й катастрофічно, несприятливі процеси проявляються в зонах техногенезу. В Україні такими є Донбас, Кривбас та Промислове Придніпров'я. Серед несприятливих геологічних процесів характерними та середовищевірними є:

- **землетруси**. У процесі видобутку корисних копалин та різноманітного будівництва порушується натуральний стан порід, змінюється гірничий тиск, змінюється режим підземних вод. Там, де гірські породи ускладнені тріщинами і розділені на блоки, під впливом нових навантажень антропогенної літосфери вони (блоки) починають рухатись. Сейсмічність відповідного регіону зростає. Така ситуація зафіксована у Криворізькому залізорудному басейні. Перерозподіл поверхневого навантаження (шламосховища, відвали порід) на складну систему підземних розломів і тріщин, їх додаткове зволоження, підземний видобуток корисних копалин та часте проведення підричних робіт, активізували розвиток тут землетрусів силою до 4-5 балів за шкалою Ріхтера.

Безпосередньо на території м. Кривий Ріг жителі фіксують підземні поштовхи до 5 разів упродовж року. Епіцентр Криворізького землетрусу 14 січня 2011 року розташований у районі, де 25 грудня 2007 року уже був зафіксований землетрус силою 4-5 балів, а 9 грудня 2000 року потужність землетрусу у цьому районі сягала 2,0 балів [4]. Перераховані сейсмічні події відбулися у Тернівському районі Кривого Рогу, в околицях кар'єру масових підривних робіт. Обстеження території після землетрусу 18 січня 2011 р показало, що в районі утворився новий провал розмірами 50x70 м, глибиною 20 м. Він сформувався за 200 м від сформованого у 1985 році провалу (розміри 250x200 м, глибина – 100 м);

- **селеві потоки.** Прояв селевих потоків спостерігається там, де є відповідні геолого-геоморфологічні та гідрокліматичні умови. В сучасній антропогенній літосфері України регіони з такими умовами уже наявні. Це Донбас, Кривбас, Промислове Придніпров'я, Передкарпаття та Південний берег Криму. У межах Донецького і Криворізького басейнів мікроселеві потоки розвиваються на численних териконах і відвалах, мезо- і макроселеві потоки – на найбільших (площі – до 1750 га, висоти захисних дамб – до 150 м, обсяги порід - 394 млн. м³) в Україні та Європі шламосховищах;

- **зміна гідрогеологічних умов.** Найбільш яскраво проявляється в старопромислових регіонах і на селитебних територіях. Один із таких регіонів – Донбас. У стратегії розвитку вугільних підприємств Донбасу був передбачений першочерговий видобуток вугілля із значних глибин, а все, що знаходилося біля поверхні, відводилось під стратегічними запаси. Для економіки колишнього РС вартість видобутого у Донбасі вугілля не мала принципового значення. Україна зараз не має можливостей «спонсорувати» таку далекоглядну господарність. Розпочався процес закриття шахт і як результат – розвиток низки несприятливих гідрогеологічних процесів у нестабільній антропогенній літосфері регіону. Як приклад – зразково-показове шахтарське містечко Брянка у Кадіївській міській громаді Алчевського району Луганської області. У Брянка-Кадіївському районі десятки шахт глибинною до кілометра «заставили»

відійти від поверхні ґрунтові води. У результаті висохли болота, малі річки, що були невід’ємною частиною цих місць. Потужні насоси викачували тисячі кубометрів підземних вод погодинно. Коли на початку XXI ст. на Донбасі почали закривати шахти, у м. Брянка з 8-ми шахт було ліквідовано 7. Майже всі шахти були закриті і у м. Кадіївка. Після їх закриття з’ясувалося, що гідрогеологічні умови Брянка-Кадіївського району суттєво змінилися. Усі шахти Донбасу між собою гідрологічно взаємопов’язані. Донбас – єдина потужна техногенно-геологічна ділянка антропогенної літосфери України. Ліквідація шахт призвела до їх затоплення і повернення вод до приповерхневих шарів та на поверхню. Жителі Брянки та прилеглих поселень у своїх підвалах побачили воду, а окремі ділянки міської території знову почали називати «мочаками». У зону можливого підтоплення потрапить залізниця, цвинтар, очисні споруди, водоканалізаційні споруди, дачні ділянки тощо. У річки Лозова, що протікає через м. Брянка, постійно зливали відкачані із шахти води. Це призвело до її замулення відходами вугільного виробництва. З окремих затоплених шахт вода уже самостійно надходила у річку Лозова. Її русло не вміщало ту кількість води, яку скидали із шахт, воно потребує розчистки та поглиблення.

- карстові і гравітаційні процеси на самостійне вивчення.



Селеві потоки в Карпатському регіоні зумовлені антропогенною діяльністю

Питання для самоконтролю

1. Коротко схарактеризуйте вплив людського суспільства на геологічне середовище.
2. Дайте визначення понять «антропогенна речовина» і «техногенна речовина». Яка різниця між ними?
3. У чому подібність і відмінність між поняттями «антропогенез» і «техногенез».
4. Антропогенна геологія: визначення, об'єкт, предмет, структура, завдання.
5. Чим відрізняються між собою антропогенна, четвертинна та екологічна геології?
6. Обґрунтуйте правомірність використання поняття «антропогенна літосфера»
7. Антропогенна літосфера України: чинники розвитку.
8. Регіональні особливості розвитку антропогенної літосфери в Україні.
9. Несприятливі процеси в антропогенній літосфері України: загальний і регіональний прояв.
10. Охорона антропогенної літосфери України. «Заповідні антропогенні геологічні об'єкти».
11. Прогноз розвитку антропогенної літосфери України.

Завдання для самостійної роботи

1. Підготувати реферати на теми:
 - «Антропогенна і екологічна геології: подібність та відміни»
 - «Заповідні антропогенні геологічні об'єкти України державного значення»
 - «Антропогенні геологічні об'єкти взяті під охорону у Вашому регіоні»
 - «Несприятливі геологічні процеси в антропогенній літосфері України карстові, гравітаційні.
 - «Сучасні дослідження антропогенної літосфери України, їх практична значимість».
2. Започаткувати фото-відеотеку за темою «Антропогенна літосфера України»
3. На контурній карті України нанести:
 - а) регіони активного формування антропогенної літосфери (кольоровим фоном);
 - б) антропогенні заповідні геологічні об'єкти (спеціальними знаками)
 - в) несприятливі процеси зумовлені функціонуванням антропогенної літосфери (штриховкою).
4. Здійснити порівняльний аналіз складених карт.
5. Антропогенна літосфера України у шкільному курсі географії (проблемне завдання, вид виконання – вільний).

Рекомендована література

Основна:

1. Денисик Г.І., Задорожня Г.М. (2013). Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця. Вінницька обласна друкарня. 2013. 220.
2. Денисик Г.І., Страшевська Л.В., Корінний В.І. (2014). Геосайти Поділля: монографія. Вінниця. Віноблдрук. 216.
3. Денисик Г.І. (2004.). Антропогенна геологія. Геологічна наука XXI ст. Луганськ. Альма-матер. 26 -31.
4. Кендзера А.В., Пичулевський Л.І., Щербина С.В. та ін. (2012). Криворізький землетрус 14 січня 2011 року як локальний прояв сейсмотектонічних і техногенних процесів. Геофізика. 114 -119.
5. Малахов І.М. (2003). Техногенез у геологічному середовищі. Кривий Ріг. Оксан-Принт. 252.
6. Палієнко В.П., Барщевський М.Є., Бортник С.Ю. та ін. (2005). Сучасна динаміка рельєфу України. Київ. Наукова думка. 268.
7. Паранько І.С., Гурський Д.С., Бобров О.Б., Павлунь М.М., Сіворонов А.О. (2010). Про доцільність виділення в геології нового наукового напрямку – антропогенна геологія. Мінеральні ресурси України. №1. 6-8.
8. Садовенко І.О., Фошій М.В., Рудько Г.І. та ін. (2019). Сучасний техногенез та інженерне освоєння міських масивів. Київ – Чернівці. Букрек. 272.
9. Стецюк В.В., Манюк В.В., Іванік О.М. (2025). Геолого-геоморфологічні пам'ятки України: методологічна основа та оцінка фактичного матеріалу. У 2-х кн. Одеса. Видавничий дім «Гельвеніка». Кн. 1. 430. Кн.2. 386.

додаткова:

10. Бондарчук В.Г. (1959). Геологія України. Київ. Вид-во АН УРСР. 832.
11. Вернадський В. І. (2005). Наукова думка як планетне явище. Вернадський В. І. Вибрані праці. Київ: Наукова думка. 100-265.
12. Денисик Г.І. (1998). Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця: Арбат. 289.
13. Маринич О.М., Шищенко П.Г. (2005). Фізична географія України: підручник. Київ. Знання. 511 с.
14. Паранько І.С., Смірнова Г.Я., Іванова О.В. (2005). Кривий Ріг – потенційна зона виникнення техногенно-природних і техногенних надзвичайних ситуацій. Геолого-мінералогічний вісник. Криворізький технічний університет. №1. 5-11.
15. Природнича географія Кривбасу (2005). [авт.кол.: Казаков В.Л.,Сметана М.Г., Шипунова В.О. та ін.]. Кривий Ріг. Оксан-Принт. 156.

16. Сивий М.Я. Дем'янчук П.М. (2025). Вступ до землеології (геолого-ресурсні аспекти): навчальний посібник. Тернопіль. Редакційно видавничий відділ ТНПУ імені Володимира Гнатюка. 428.
17. Серія: «Геолого-геоморфологічні пам'ятки природи регіонів України» (2024). У 5-ти кн. Одеса. Видавничий дім. «Гельвеніка».

III. АНТРОПОГЕННА ГЕОМОРФОСФЕРА УКРАЇНИ

3.1. Сучасний антропогенний рельєф (поверхневі та підземні форми) Землі: стан, тенденції формування

Активний і різнобічний вплив людського суспільства на поверхневі, підземні й підводні форми планети Земля та створення ним нових структур, що суттєво урізноманітнюють та ускладнюють її образ, уже в нікого не викликає сумнівів. На переконання науковців-географів й, зокрема геоморфологів, особливо великий антропогенний вплив на рельєф і рельєфотвірні процеси проявляється у промислових районах. Удосконалення техніки спричинило значне збільшення глибини буріння (до 8 км і більше для експлуатаційних свердловин, 4 км для шахт і 700 м для кар'єрів), а також освоєння поверхні дна Світового океану.

На початку XXI ст. на відкриті розробки припадає 40-70 % видобутого вугілля, руд металів, гірничо-хімічної сировини і 100% нерудних будматеріалів. Це призводить до того, що в окремих промислових районах, зокрема у Верхній Сілезії (Німеччина) – 20-50% всіх форм рельєфу мають антропогенне походження. Тут розташовані й найбільші за площею та обсягом кар'єри у Європі з видобутку бурого вугілля: Фрілімерсдорф (близько 110 млн. м³) та Фортуна – майже 90 млн. м³. Найглибший у світі кар'єр – Бінгем Каньйон у штаті Юта, США – має глибину 1200 м, площу 7,7 км². Цей кар'єр – найбільша створена людиною від'ємна форма рельєфу. На поверхні Землі її з космосу видно без технічних засобів.

На діючих зараз звалищах накопичилися «гори» відходів, що сягають велетенських пропорцій: зокрема, сміттєзвалище Фреш-Кілз на Стейтен-Айленді отримує кожного дня 44 млн. фунтів сміття з Нью-Йорка. Згідно з даними команди дослідників часопису «Ньюсдей» воно невдовзі стане «найвищою точкою Східного узбережжя на південь від штату Мен» і

потребуватиме дозволу від федерального управління цивільної авіації, через те, що вважатиметься загрозою для літаків.

Сміттєзвалище Дерем Роуд поблизу Сан-Франциско – це два насипи, накопичені з 1977 року з поверхневого бруду та твердих відходів трьох каліфорнійських міст. Кожен насип обсягом сімдесят мільйонів кубічних фунтів, що разом рівнозначно майже п'яти Храмам Сонця (найбільшою пам'яткою, будь-коли збудованою цивілізацією Нового Світу, був Храм Сонця, зведений у Мексиці за часів Христа, що обіймав 30 млн. фунтів простору). На Філіппінах зростаюча гора сміття, названа димовою горою у передмісті Маніли. На цій горі вже живуть люди.

Не менш активно зараз ведуть підземну виплавку сірки, розчинення калійних і кам'яних солей, підземне і бактеріальне вилуговування руд кольорових металів, урану, розроблення розсіпних і рудних родовищ золота, алмазів та інших корисних копалин. Людина все активніше і глибше проникає у моря та океани, добуваючи нафту, природний газ, марганцеві руди тощо. На початку XXI ст. вона забирає у Світовому океані десятки квадратних кілометрів площі. На новоутвореній суші, нових островах будують суперсучасні аеропорти з усією їхньою інфраструктурою (США, Японія, Китай), фешенебельні туристично-розважальні комплекси (Дубай). Невпізнанно змінюються морські узбережжя. Суттєво антропогенізується рельєф і ландшафти полярних, аридних та гірських областей. Масштаби перетворювального впливу людини на рельєф часто перевищують ефект впливу на нього природних процесів.

3.2. Антропогенна геоморфологія: розвиток, сутність і завдання

Необхідність формування антропогенної геоморфології (АГ) була зумовлена зростанням видової різноманітності та інтенсивності впливу діяльності людини на рельєф та інші компоненти ландшафту Землі, урізноманітненням негативних наслідків цієї діяльності. Про антропогенний вплив, часто негативний для довкілля, зокрема й рельєфу, писали ще античні

вчені – *Платон і Аристотель*. Однак, наукові дослідження впливу людини на рельєф і процеси рельєфотворення розпочалися лише в класичний період розвитку геоморфології (друга половина XIX ст. – 20-ті роки XX ст.). Остаточне усвідомлення того, що необхідно проводити спеціальні дослідження антропогенних форм рельєфу і рельєфотвірних процесів прийшло лише у 50-х роках XX ст.

Першими наукові дослідження антропогенного рельєфу і процесів зумовлених ними розпочали зарубіжні науковці, які виділяли дві групи процесів, пов'язаних з діяльністю людини: ті, що безпосередньо змінюють вигляд земної поверхні і ті, що опосередковано (через зміни стану рослинного покриву, ґрунтів тощо) впливають на рельєф і процеси рельєфотворення. Ці ідеї знайшли відображення в енциклопедичних виданнях та публікаціях українських і зарубіжних дослідників Землі.

Академік С.Л. Рудницький вже у 1923 і 1926 рр. у підручнику «Основи землезнання України» [18] детально аналізував вплив людини на рельєф і рельєфотвірні процеси (насамперед флювіальні) через вирубування лісів ще у XVI-XVII ст., розорювання колишніх сіножатей, луків і степових ділянок, будівництво гребель, а також поселень тощо, яке активізувало розвиток ерозії, спричинило ураження орних земель ярами, погіршило гідрологічний режим річок, зумовило зменшення їх водності у меженні періоди.

Дещо пізніше про вплив людини на рельєф зазначав й академік П.А. Тутковський. У праці «Загальне землезнавство» він характеризує вплив промислової діяльності людини на рельєф, яка «знищує вибухами цілі скелі, робить тунелі, канали, глибокі шахти та свердловини, копальні різного роду...» [22, с. 395]. Як і С. Рудницький, П.А. Тутковський виділяє у підручнику окремий розділ з промовистою назвою «Антропогеографія», в якому звертає увагу на взаємовплив людини і природи, зростання сили і різноманітність техногенного впливу діяльності людини на рельєф та краєвиди (ландшафти); відмічає, що наслідкам господарювання є як антропогенні так і природно-антропогенні форми і процеси.

У 1936 р., М. І. Дмитрієв опублікував підручник «Рельєф УРСР (геоморфологічний нарис) [13], в якому чимало уваги приділено діяльності людини та її впливу на рельєф. Зокрема, він зазначав, що основними формами, які створює людина або на розвиток яких впливала її діяльність, є яри, балки, дюни, греблі на річках, «могили» в степах, конусоподібні горби (відвали, терикони шахт за сучасною термінологією), залізничні виїмки і насипи, форми рельєфу, що створюють при будівельних роботах тощо.

Певна увага до питань оцінки впливу людини на рельєф і краєвиди виявлена в оригінальному підручнику «Географія українських і суміжних земель» (за редакцією В. М. Кубійовича), опублікованому у 1937-1943 рр. Ці проблеми висвітлювали також Ю. І. Полянський та С. О. Пашкевич, які зазначали, що людина своєю діяльністю створила особливі культурні краєвиди, що плейстоценова людина була пасивною частиною довкілля, а теперішня стала його активним трансформатором.

В.Г. Бондарчук, аналізуючи вплив людини на рельєф, виділив два його напрями: безпосередній, який супроводжується згладжуванням та вирівнюванням нерівностей земної поверхні і може бути названим антропогенною денудацією та опосередкований, зумовлений прискоренням або уповільненням розвитку природних екзогенних процесів. Наслідком впливу людини на рельєф є створення культурних геоморфологічних ландшафтів – сільськогосподарських, іригаційних, гірничопромислових, оборонних (белігеративних за сучасною термінологією) [10].

Термін *«Антропогенна геоморфологія»*, очевидно, запропонував у 1957 р. Е. Fels [24], який назвав ним науку, що вивчає форми рельєфу, створені діяльністю людини. У 1958 р. О. Мауль [25] дав огляд характеру змін природи Землі (зокрема і рельєфу), які спричинила діяльність людини. Угорський вчений І. Pataki [19] у 1961 р. вживає термін «антропогенна морфологія»

Офіційного статусу цій галузі геоморфології в Україні надали у 60-70-х роках ХХ ст. Зазначалось, що основним завданням антропогенної геоморфології є вивчення створених людиною форм рельєфу – прямих (кар'єр,

відвал, курган, земляний оборонний вал тощо) і супутніх (яр, що утворився при розорюванні схилу...). Разом з цим антропогенна геоморфологія досліджує роль і значення діяльності людини у функціонуванні природних форм рельєфу.

Почали виділяти *власне антропогенну* геоморфологію, яка вивчає лише антропогенні форми рельєфу, та *антропогенну геоморфологію в широкому розумінні цього терміну*, до завдань якої належить оцінка впливу антропогенного чинника на формування природних форм рельєфу (сучасною термінологією «натурально-антропогенних форм і процесів»). Цікавою є спроба класифікації антропогенних форм рельєфу з виділенням шести класів рельєфу (гірничорудного, дорожнього, поселенського, сільськогосподарського, водно-берегового і белігеративного), восьми типів (вироблений, насипний, ерозійний, еоловий, зсувний, карстово-суфозійний, термокарстовий, мерзотно-горбистий) та доволі багатьох видів форм [12]. Публікуються узагальнюючі праці, було дано оцінку впливу діяльності людини на рельєф міських поселень та класифіковано рельєфотвірні процеси, явища з виділенням природних, антропогенно-природних та антропогенних категорій, здійснено аналіз наслідків їх прояву та причин формування [10, 11, 15].

У зв'язку з розробкою корисних копалин шахтним і відкритим способом та суттєвою техногенною трансформацією рельєфу, виникла проблема рекультивації порушених земель. Шляхи дослідження і вирішення цієї проблеми знайшли відображення у численних працях науковців України. Питанням класифікації антропогенного рельєфу і проблемам антропогенезу рівнинної частини України присвятили свої дослідження науковці Інституту географії НАН України; антропогенну ерозію вивчають І.П. Ковальчук [3] та його учні. У цей період досліджують вплив землеробства, іригації, осушувальної меліорації, будівництва, добування корисних копалин, інших видів господарської діяльності на рельєф і процеси рельєфотворення (праці Г.І Швєбса та його учнів).

В Україні процеси антропогенного рельєфотворення та створені ними форми рельєфу вивчали і вивчають О. М. Адаменко, Ю. Л. Грубрін, Є.І. Іванов,

О.М. Маринич, Е. Т. Палієнко, В. П. Палієнко, І. Л. Соколовський, Р.П.Купраш, Г.І. Швєбс, та ін. У 80- х – 90 – х роках ХХ ст. найбільшу увагу антропогеоморфогенезу приділяли Г.І. Швєбс, С. Булігін, І.Г. Черваньов, В.П. Палієнко, І.П. Ковальчук, В.В. Стецюк, Г.І. Рудько, Г.І. Денисик, Ю.Г.Чугунний, М. Є. Барщєвський, Ю. О. Кисєльов та інші українські дослідники. Зауважимо лише, що у зв'язку з появою інженерної та екологічної геоморфології частина питань, які вивчала антропогенна геоморфологія, органічно ввійшли до предметної сфери екологічної геоморфології [8], а інтерес до антропогенного геоморфогенезу, як і до геоморфологічних досліджень загалом, помітно знизився.

У 2012 р. опубліковано перший в Україні навчальний посібник «Антропогенна геоморфологія» [5], упродовж 2010-2025 р. видано низку монографій, де частково розглядаються проблеми впливу людини на поверхневі та підземні форми рельєфу, можливості їх оптимізації та раціонального використання [14].

Сутність антропогенної геоморфології. Узагальнюючи погляди науковців, особливо геоморфологів, що досліджували створені людиною форми рельєфу та зумовлені ними антропогенні процеси, окреслимо сутність, об'єкт і предмет антропогенної геоморфології.

Антропогенна геоморфологія (АГм) – це галузь класичної геоморфології та складова антропогенної географії яка вивчає походження, морфологію, сучасний стан, розвиток, динаміку, функціонування і географію форм рельєфу, створених діяльністю людини, а також спектр антропогенно зумовлених процесів рельєфотворення та наслідків їх впливу на рельєф, інші компоненти природи, людину і суспільство.

Об'єктом АГм є форми рельєфу, створені або трансформовані різними видами діяльності людини, а також антропогенні рельєфотвірні процеси та наслідки їх впливу на рельєф і людину.

Предметом АГм виступають чинники формування геопросторова організація антропогенного рельєфу, функціонування його різноманітних форм

і процесів, оптимізація їх стану і подальшого розвитку та раціонального використання.

Рівень розвитку АГм та її сучасний стан можна оцінити так:

1) За час існування АГм достатньо чітко усталилися погляди на її об'єкт і предмет, сформована концепція, виявлені закономірності формування, будови, поширення і функціонування антропогенних форм рельєфу і систем, обґрунтовано теоретико-методологічні засади і методики вивчення антропогенного рельєфу та процесів рельєфотворення, нагромаджено систему знань, які є базою для її розвитку. Про ступінь сформованості цієї галузі геоморфології свідчать низка монографій і статей, опублікованих у другій половині ХХ ст. – початку ХХІ ст. та захищених кандидатських і докторських дисертацій;

2) окреслено проблеми, що вимагають вирішення в найближчому та віддаленому майбутньому;

3) в останнє десятиріччя проявилася тенденція інтегрування антропогенної та інженерної геоморфології з екологічною і формування на їх основі проблемного напрямку еколого-геоморфологічних досліджень довкілля;

4) перед АГм постала низка проблем та невирішених завдань, які вимагають залучення нових сил, розробки та застосування інноваційно-дослідницьких технологій, підвищення її суспільного іміджу, активнішого використання напрацьованих результатів при вирішенні інженерних та геоecологічних проблем сьогодення;

Основними проблемами і водночас перспективними завданнями АГм є:

- систематизація та узагальнення отриманих на попередніх етапах розвитку результатів досліджень, розробка стрункої концепції АГм, удосконалення методології і методик різномасштабного антропогеоморфологічного аналізу та синтезу;
- підготовка узагальнюючої монографії «Антропогенна геоморфологія: методологія, теорія і практика», тлумачного словника «Термінологія антропогенної геоморфології»;

- розробка методології та оцінка стійкості антропогенного рельєфу, ризику прояву техногенних процесів (зокрема екстремальних), прогнозування поведінки і траєкторії розвитку антропогенних об'єктів та систем, обґрунтування наукових засад експертизи проектів створення стійкого антропогенного рельєфу різновидів для типових умов;
- моделювання (з використанням технологій ГІС) стану антропогенного рельєфу, процесорегулюючих заходів тощо;
- розробка кадастрів антропогенних форм рельєфу, процесорегулюючих і захисних заходів, придатних для захисту поселень, комунікацій та угідь від руйнування екстремальними природними процесами;
- розробка методичних засад картографування антропогенного рельєфу і техногенних процесів рельєфотворення (розробка легенд різномасштабних карт, створення модельних карт на типові за спектром антропогенних форм і процесів територій тощо);
- отримання кількісних показників темпу розвитку антропогенних процесів геоморфогенези шляхом моделювання, постановки стаціонарних та екстремальних досліджень, використання аерокосмофотоінформації тощо;
- розробка критеріїв типології і принципів районування території за параметрами поширення і стану антропогенного рельєфу, спектром та інтенсивністю розвитку антропогенно-геоморфологічних процесів;
- покращення рівня підготовки геоморфологів через введення у навчальні плани спецкурсів «Антропогенна геоморфологія», «Моделювання антропогенного рельєфу», «Техногенні процеси» тощо та забезпечення підготовки фахівців за спеціалізацією «Геоморфогенез і техногенна безпека» в рамках спеціальності «Географія».
- популяризація антропогеоморфологічних знань, підвищення рейтингу цієї галузі знань географічної науки, налагодження її зав'язків з іншими галузями природничого і суспільного знання.

3.3. Класифікація антропогенного рельєфу України

Критерії та ознаки класифікації антропогенного рельєфу й геоморфологічних процесів.

Розробка класифікацій (типизацій, систематизацій) антропогенних поверхневих і підземних форм рельєфу є необхідною умовою для кращого розуміння сутності та наслідків впливу людського суспільства на рельєф, запобігання прояву небажаних процесів та їх оптимізації. Головною проблемою у цьому процесі є вибір ознак та критеріїв класифікацій антропогенного рельєфу.

Антропогенний рельєф – це сукупність нерівностей земної поверхні, утворення чи зміна яких пов'язані з діяльністю людини. Враховуючи це визначення, можна передбачити за якими ознаками його доцільно класифікувати. Є кілька десятків класифікацій антропогенних форм рельєфу. Їх узагальнення зробили В.П. Палієнко, І.П. Ковальчук і О.В. Колтун, В.В. Стецюк та інші.

Геоморфологи й географи-природничники зазначають, що у процесі класифікації антропогенних форм рельєфу за базові доцільно використовувати ті самі ознаки, які придатні при класифікації натурального рельєфу. Насамперед – це вік, генеза (походження), будова (морфологія), ступінь перетворення натурального рельєфу, господарське призначення, стійкість до подальшого навантаження тощо. Вік антропогенного рельєфу може бути абсолютним і відносним. Загалом, перевага цього типу рельєфу у тому, що його вік майже завжди можна точно встановити.

Для класифікації за генетичним принципом потрібно враховувати *два аспекти: по-перше*, як створена певна форма – прямо (за допомогою технічних засобів) чи опосередковано (через вплив людської діяльності на рельєфотвірні процеси або інші компоненти природного середовища, пов'язані з рельєфом); *по-друге*, до якої сфери діяльності вона належить (транспортне, житлове, промислове чи гідротехнічне будівництво, сільське господарство тощо).

Якісні морфологічні показники можуть мати різний ступінь узагальнення. Зокрема, загальнішим буде поділ антропогенних форм рельєфу на додатні чи від'ємні (аккумулятивні чи денудаційні); лінійні, площинні чи точкові; за їхнім розміщенням відносно поверхні землі та води (надводні, підводні, наземні, підземні тощо). До конкретніших кількісних морфологічних показників належать форма, розміри (довжина, висота, ширина, обсяг), крутість окремих елементів тощо [1].

Одну з перших класифікацій антропогенного рельєфу зробив В.Г.Бондарчук у 1949 р. У книзі «Геоморфологія УРСР (геологічний розвиток рельєфу УРСР)» форми рельєфу, створені населенням, поділено на додатні і від'ємні та наведено такі їх види: давні високі могили, горби відвалів у вигляді пірамід, насипи залізниць, закріплені зсуви та яри, перегачені греблями ріки.

В.Г. Бондарчук також зазначає, що вся сума форм рельєфу, створених діяльністю людини, об'єднується у культурний геоморфологічний ландшафт. Найбільш поширеними типами культурного ландшафту є сільськогосподарський, іригаційний, гірничопромисловий та оборонний. Як бачимо, класифікаційною ознакою у першому випадку є морфологія, у другому – походження.

Науковці поділяють антропогенні форми рельєфу на класи, категорії, типи. Шість класів виділені на основі сфер господарювання (гірничий, селитебний тощо); категорії враховують цілеспрямованість створення цих форм, отож їх дві: прямі (вироблений і насипний) і супутні (ерозійний, еоловий,зсувний та інші типи) форми рельєфу (табл. 3.1).



«Казковий яр» у Київському Придніпров'ї

Таблиця 3.1.

Класифікація антропогенних форм рельєфу [1, 3]

Класи Рельєфу	Види рельєфу, що відповідають категоріям і типам рельєфу							
	Категорія прямих (цілеспрямованих форм)		Категорія супутніх форм рельєфу					
	Вироблений тип	Насипний тип	Ерозійний тип	Еоловий тип	Зсувний тип	Карстовий, псевдокарстовий і суфозійно-просадковий типи	Термокарстовий тип	Мерзлотно-горбистий тип
Гірично-рудний	Кар'єри, шахти, колодязі, ями	Відвали, терикони	Яри	-	Зсуви на схилах кар'єрів	Провальні лійки і мульди просідання псевдо-карсту	Провальні лійки і западини	Горби випирання
Дорожний	Виймки, кювети схилів	Насипи	-	-	Зсуви підрізаних схилів	-	-«-	Горби випирання і гідролаколіти
Селитєбний	Зрізані будівельні майданчики, тераси, канави, ями	Насипні тераси, будівельні майданчики, засипані яри і балки, кургани	Яри	Розвіювані горбисті піски	-	Провальні лійки псевдокарсту	-«-	-«-
Сільськогосподарський	Канали зрошувальні та дренажні, канави, борозни, терасовані схили, траншеї	Насипні тераси	-«-	-«-	-	Суфозійно-просадковий мікрорельєф зрошувальних полів	-«-	-
Водно-береговий	Западини ставків-копанок, підвідні сухопутні канали	Греблі ставків, дамби, штучні пляжі й острови	-«-	-	Берегові зсуви	Суфозійно-просадковий мікрорельєф берегової зони	-«-	-
Белігеративний	Траншеї, окопи, блндажі, лійки від вибухів	Фортєчні вали, сторожові кургани вали лінії оборони	-«-	Розвіювані горбисті піски	Зсуви підрізаних схилів	-	-«-	-

Типовим для класифікації антропогенного рельєфу є поєднання кількох ознак, особливо походження і морфології. До морфогенетичних належать також класифікації Е.Т. Палієнка, який поділив антропогенні форми рельєфу за видами господарської діяльності на техногенні інженерно-будівельні, техногенні гірничопромислові та аерогенні, а у кожному з цих типів вирізняв також вироблені й акумулятивні форми. Е.Т. Палієнку належать і класифікація антропогенного рельєфу України у підручнику «Геоморфологія Української РСР» (1990), де, окрім трьох вищеназваних типів, є ще й четвертий – селитебний, який теж поділено на вироблений та акумулятивний роди, а ті, у свою чергу, поділено на давній і сучасний види. У 90-х роках ХХ ст. спостерігалась тенденція щодо зарахування до антропогенних форм рельєфу також будівель і споруд.

Як і форми рельєфу *геоморфологічні процеси* можна класифікувати за генезою, віком та низкою інших кількісних показників (інтенсивність розвитку, площа охоплення процесом території тощо). Для антропогенних геоморфологічних процесів найчастіше створюють класифікації за ступенем антропогенного втручання у природний процес. Традиційно антропогенні геоморфологічні процеси поділяють на власне антропогенні і натурально-антропогенні.

Е.Т. Палієнко поділяє всі процеси, залежно від впливу господарської діяльності людини на природні, антропогенні і природно-антропогенні. Природні розвиваються переважно під дією ендегенного та екзогенного чинників, але їх швидкість може бути змінена діями людини (вивітрювання, ерозія, абразія тощо). Антропогенні процеси та явища виникають лише під впливом господарської діяльності і пов'язані з такими змінами рельєфу та порід, які не можуть виникнути без впливу людини. Це переважно гірничопромислові та інженерно-будівельні процеси (зсуви, обвали на схилах кар'єрів, суфозія, просадки у лесових ґрунтах). Сільськогосподарська діяльність викликає, на думку Е.Т. Палієнка, природно-антропогенні процеси, але їх перебіг відбувається так, як і в екзогенних, а людина є лише поштовхом

до прояву. Сюди належать пришвидшена ерозія й акумуляція, суфозійно-просадкові явища, заболочення, зсуви при підрізанні природних схилів. Критерієм віднесення певного процесу до антропогенних виступає кількісне (енергетичне, швидкісне тощо) переважання наслідків антропогенного впливу над результатом дії природних чинників. Однак, виникають питання: як саме визначати енергетику процесів і, головне, яка різниця у перебігу процесів, викликаних природними чинниками, антропогенним поштовхом та антропогенним впливом.

Загалом, до антропогенних процесів треба відносити оранку та інші сільськогосподарські дії, процеси будівництва чи видобування корисних копалин як такі, а це неминуче торкатиметься чужорідної для геоморфології сфери питань. Тому доречно вживати термін «антропогенні геоморфологічні процеси», насамперед, у значенні змінених чи активізованих людиною природних процесів.

3.4. Поверхневі форми антропогенного рельєфу

Морфологія антропогенного рельєфу України. Вплив людини на рельєф України просторово неоднаковий. Це залежить від переважаючої сфери господарської діяльності в окремому регіоні, попереднього рельєфу, тривалості впливу, культури виробництва та інших чинників. Антропогенний вплив на рельєф і рельєфотвірні процеси суттєво проявляється у промислових районах.

Гірничопромисловий рельєф. В Україні форми гірничопромислового рельєфу найбільш розповсюдженими є в Донбасі, у Криворізькому і Керченському залізрудних, Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейнах, Калуському, Стебницькому соляних басейнах, Новояворівському і Роздольському сірконосних басейнах та практично повсюдно, адже видобувають будівельні матеріали у різних масштабах майже у кожному населеному пункті.

Характерними ознаками морфології антропогенних форм гірничопромиислового рельєфу є:

- наявність суттєвих відмін морфології антропогенних форм від морфологічних ознак натурального рельєфу, на фундаменті якого вони утворилися (форми антропогенного рельєфу гостріші, кутуватіші, недостатньо вироблені, слабо закріплені рослинністю тощо);
- незвичне поєднання і чергування на відносно невеликих ділянках форм техногенного рельєфу денудаційного (виймки, кар'єри та ін.) та акумулятивного (відвали, насипи та їх поєднання) походження;
- відсутність рослинності на поверхні відкладів або низький рівень покриття нею утворених діяльністю людини форм рельєфу;
- наявність таких типів відкладів, які у приповерхневих горизонтах земної кори у цій місцевості не зустрічаються, тому суттєво впливають на морфологію рельєфу, створеного чи перетвореного діяльністю людини.

Загалом, в Україні під розробку корисних копалин відведено майже 200 тис. га земель, хвостосховища займають 40-45 тис. га, поля фільтрації і відстійники – 30-35 тис. га. Для складування у відвалах твердих відходів зайнято ще 250 тис. га. На початку ХХІ ст. у Криворізькому залізорудному басейні діяли 9 шахт, 5 гірничо-збагачувальних комбінатів, що ведуть видобуток руди на 9 кар'єрах.

Способи видобування корисних копалин на суходолі поділяють на *дві групи*: закрите (підземне) і відкрите. При підземному видобуванні створюються і наземні форми з «пустої» породи. Типовою формою, що утворюється в надрах землі, вважають шахту. Однак, у правильному тлумаченні *шахта* – це промислове підприємство з видобуванням корисних копалин підземним способом, включно з підземними і надземними спорудами в межах шахтного поля. Більше того, первісно термін використовували стосовно видобування кам'яного вугілля, а місце видобування руд називали рудником. Виробки у рівнинній місцевості складаються з вертикальних стволів, від яких на різних рівнях відходять *квершлаги* – горизонтальні ходи до продуктивного горизонту.

У розчленованій місцевості типовими підземними виробками є **штольні**. У кожному ході чергуються *камери* і *міжкамерні* цілики. Їх параметри залежать від потужності продуктивного пласта. Наприклад, у Стебнику, де видобували калійні солі, на пласті «Основний» відпрацювання проводиться на чотирьох горизонтах.

Найглибші шахти на початку XXI ст. знаходяться у ПАР: це три копальні золота компанії «Де Бірс», що входять до «Western Deep Levels Mine» («Західної шахти глибокого залягання»). Максимальна глибина у копальні Тау-Тона – 3900 м, довжина горизонтальних виробок – близько 800 км. Найглибша шахта України – «Шахтарська Глибока» (м. Шахтарськ), глибина ствола 1405 м, протяжність підземних виробок – понад 125 км.



Квершлаги Криворізьких шахт

Белігеративний рельєф. *Белігеративний* (від лат. *Beligero* – вести війну) *рельєф* України створений упродовж тисячоріч, його продовжують формувати і у XXI ст. До белігеративних форм рельєфу відносяться: стародавні укріплені городища, кургани, ДЗОТи, бункери та інші укріплені точки, фортеці та замки [5].

Селитебний рельєф і геоморфологічні процеси. З різних причин міста виникають і розвиваються не стільки там, де умови рельєфу ідеальні з позицій сучасних норм будівництва (невеликі похили поверхні, середні значення вертикального і горизонтального розчленування, відсутні або мало активні сучасні геоморфологічні процеси тощо), скільки на територіях, які придатні з позиції безпеки й економічних чинників, Зокрема, характеризуються сильно розчленованим рельєфом, низкою небезпечних для функціонування міста процесів (зсувів, лінійної ерозії, затоплення і підтоплення тощо), тектонічною активністю, яка теж сприяє розвитку екзогенних процесів (зсувів, лінійної ерозії, затоплення і підтоплення тощо). У зв'язку з цим людині доводиться суттєво змінювати рельєф і властивості території, обраної для проживання. Найтиповішими заходами є вирівнювання території, яке передбачає підсилення понижених ділянок, зрізання підвищених, підрізання схилів та їх терасування. У різні епохи по-різному використовували ці заходи, більше чи менше зважаючи на можливість збереження природних обрисів форм.

У великих містах Придніпров'я поширене будівництво на наливних грунтах. Їх середня потужність 4-5 м, максимальна – близько 11 м (у Кам'янську). Недооцінка властивостей наливних супісків, складування відходів різних виробництв часом спричиняють катастрофічні наслідки з людськими жертвами, як це сталося під час селю 13 березня 1961 р. у Києві. Після прориву дамби тальвегом Бабиного Яру на Поділ винесло 700 тис. м³ розрідженого ґрунту, що спричинило численні людські жертви.

Характерними напрямками антропогенного трансформування рельєфу при будівництві міських поселень є:

- вирівнювання земної поверхні (засипання понижень і зрізання підвищень рельєфу);
- заглиблення техногенних споруд та об'єктів (їх фундаментів, підземних поверхів) у верхній шар відкладів земної кори (пухких, корінних);
- створення жилих будинків, споруд різного типу і призначення, доріг, інженерних комунікацій, які формують «будівельний» ландшафт

територій (сільський і міські поселення, житлово-промислові агломерації тощо);

- створення системи захисту будівель і комунікацій та антропогенно зміненого рельєфу від небезпечних природних і техногенних процесів;
- створення системи моніторингу стану й управління функціонуванням міських і сільських поселень тощо.

Найтиповішими ознаками великих міст є високі будівлі. Хоча не всі дослідники вважають споруди антропогенними формами рельєфу (навіть вживають термін рельєфоїди), та кожен, хто бачив панораму хмарочосів Чикаго або Нью-Йорка, Шанхаю або Дубаю погодиться, що нехтувати цими формами, надаючи перевагу первісній поверхні рельєфу, неможливо. Загальновизнаних критеріїв визначення поняття «хмарочос» немає. Наприкінці XIX ст. до них



відносили і 6-ти поверхові будівлі, оскільки визначальною ознакою була не висота, а нові сталеві-каркасні конструкції будівництва. Зараз більш-менш визнаними для хмарочосів критеріями виступає поверховість (понад 25 поверхів) або висота (приблизно 100 м і більше).

В Україні перший хмарочос побудували у 1910-1912 рр. у Києві, на вул. Інститутській, 16-18. Він мав 11 поверхів, однак, у 1941 р. будинок було зруйновано, а в 1954 р. на його місці почали будівництво теперішнього готелю «Україна». Унікальною спорудою і зразком стилю «конструктивізм» є відкритий у 1928 р. будинок Держпрому в Харкові: 13 поверхів, 63 м заввишки, площа внутрішніх приміщень 60 тис м². Зараз в Україні найвищим хмарочосом вважають побудований у 2009 р. торгово-розважальний бізнес-

Хмарочос «Бурдж Халіфа»

центр «Континенталь» у Києві: 35 поверхів, 141,2 м заввишки.

Хмарочоси – типові споруди ділових центрів найбільших міст світу. Для панорами міст у районах скупчення хмарочосів використовують термін скайлайн. Саме вони є візитними картками мегаполісів. На початку ХХІ ст. найвищі хмарочоси знаходяться в Азії, зокрема, офіційно відкритий 4 січня 2010 року найвищий хмарочос у світі «Бурдж Халіфа» у Дубаї (Об'єднанні Арабські Емірати). Його висота – 640 м до даху, а разом зі шпилем 828 м. Споруда має 162 поверхи (не враховуючи підвалу), а площа його внутрішніх приміщень складає більше 1 млн. м², глибина паль фундаменту – понад 50 м. Розпочалось будівництво хмарочосів висотою більше 1 км.

Звісно, охарактеризованим не вичерпується спектр антропогенних об'єктів і споруд, створених діяльністю людини. Десятки тисяч фортець і замків, сотні тисяч глибоких кар'єрів, рудників і шахт, довжелазні підземні і підводні тунелі, судноплавні, зрошувальні та осушувальні канали, протипаводкові дамби і греблі водосховищ та ГЕС, великі будівлі АЕС і ТЕС, значне різноманіття житлових і промислових споруд, мостів, автомобільних і залізничних доріг, об'єктів рекреаційної та сакральної інфраструктури тощо представляють антропогенну складову земної поверхні. Їх стан, зміни, динаміку вивчає антропогенна геоморфологія. Ця наука досліджує також спектр процесів рельєфоутворення, спровокованих діяльністю людини або активізованих нею.

Сільськогосподарський рельєф і притаманні йому процеси. Особливий тип сільськогосподарського рельєфу формується у регіонах, де культивується терасування й вирівнювання схилів. Необхідність вирівнювання ділянок на крутих схилах гір і височин для вирощування сільськогосподарських культур належать до найдавніших антропогенних способів перетворення земної поверхні. Створені упродовж тисячоріч тераси сільськогосподарського призначення зустрічаються на всіх континентах, окрім Антарктиди.

За даними Е. Фельса приблизно 0,5 % суходолу (0,75 млн. км²) перетворено на антропогенні тераси. У Китаї частка терасованих земель становить ¼ від усіх оброблювальних. Багато таких земель у Середземномор'ї,

Південно-Східній Азії, Індії, Філіппінах, Індонезії, Південній Америці, інших регіонах.

В Україні терасування схилів проводилося у 60 – х рр. XX ст. як на височинах, так і в передгір'ях та низькогір'ях Карпат та Криму. Створені тераси призначалися, насамперед, для зменшення небезпеки розвитку ерозійних процесів, раціонального використання ерозійно-небезпечних земель у садівництві, виноградарстві, овочівництві і землеробстві, а також для вирощування лісів на крутих схилах.

Антропогенний рельєф і геоморфологічні процеси зумовлені водогосподарською діяльністю людини (самостійне опрацювання).

3.5. Підземні форми антропогенного рельєфу

Підземні форми – ніші, гроти, печери – першими почали освоювати сотні тисяч років тому наші предки. З часом людина й сама навчилася перетворювати надра видобутком корисних копалин, поховальними спорудами, розбудовою поселень тощо.

У сучасному світі підземні споруди необхідні для транспортних шляхів, інженерних комунікацій, об'єктів електропостачання, складів і сховищ, оборонних об'єктів, підприємств і лікувальних закладів. У Швеції та Швейцарії надійнішими від наземних вважають підземні атомні електростанції, військові аеродроми та унікальні випробувальні науково-пошукові споруди. Зрозуміло, що кожен із видів діяльності людей за площею охоплення та обсягом розбудови підземних форм рельєфу не зрівняється з видобутком корисних копалин – гірничопромислових підземних форм.

Селитебні форми підземного рельєфу. З підземних споруд далекого минулого, насамперед, варто згадати підземні і печерні міста. Один з показових прикладів є Кападокія (Туреччина): 36 підземних міст I-VI ст. н.е., які мали 18 поверхів і максимальну глибину 80 м, зумовлену глибиною залягання водоносного горизонту. У кожному місті було щонайменше по 4 наскрізні

вертикальні стволи діаметром 1,5 м, що мали бокові ходи до головних приміщень. Місто Дереную («Глибокий колодязь») мало 2000 приміщень, в яких, за оцінками, могло проживати 10 тис. мешканців. Було 600 виходів на поверхню, 52 вертикальні стволи. Висота камер сягала 2 м, площа найбільшої з них – 300 м² [5].

Катакомби – ще один вид підземних рукотворних форм. Початково катакомбами називали підземні погребальні галереї під церквою Святого Себастьяна в Римі. Тепер так називають будь-які підземні ходи, лабіринти, приміщення під землею, передусім у містах. Найвідоміші катакомби Рима, Неаполя в Італії, Парижа у Франції, Александрії в Єгипті; є вони і в багатьох інших країнах світу. В Україні катакомбами також називають мережі покинутих печер і тунелів на місці колишніх каменярень у Криму (Аджимушкайські каменярні в Керчі), в Одесі та Миколаєві.

Мережа підземних ходів і лабіринтів під Одесою, за приблизними оцінками, має довжину 2,5 тис. км. Значна їхня частина (95-97%) – це каменярні з видобування вапняку, яке було розпочато у 30-х роках XIX ст. У систему катакомб входять і порожнини природного походження – карстові та дилатаційні печери, геологорозвідувальні та будівельні шурфи, підвали, бункери, дренажні тунелі, зливові колектори та інші підземні порожнини. Глибина виробок – від 4 до 30-35 м, вони, здебільшого, однарусні, однак, трапляються 2- і 3-ярусні. Перепади висот між ярусами – до 2,2 м. Габарити виробок різні, в середньому 1,8 м заввишки і 3,5 м завширшки. Найвищими є зал «Сергія Березового» і галерея «Пасаж» – вони мають висоту до 5 м. Найбільша ширина виробок сягає 5,2 м. Багато ходів унаслідок обвалів та осипів перетворилися в лази висотою 25 – 30 см і шириною 50 -70 см.

Катакомби стали причиною різкого ускладнення інженерно-геологічної обстановки. Понад 40 % старої частини Одеси знаходиться над цими спорудами, тому типовими тут є провали, яких за період регулярних спостережень наприкінці XX ст. зафіксовано близько 100. На початку XXI ст.

видобування вапняку продовжують у шахтах, розташованих в Дофіновці, Булдинці, Фоминій балці.

Тунелі. Підземні форми рельєфу зумовлені гідротехнічною і комунальною (каналізаційна, тепло- і водопостачання, колекторна, кабельна) діяльністю людей. Види тунелів такі: транспортні, гідротехнічні, комунальні, гірничопромислові, оборонного призначення, для наукових цілей, пішохідні, тощо. Серед них поширеними є перші чотири види. Упродовж 1900-1980 рр. на Землі споруджено майже 1 млн. кілометрів тунелів, з них 60% - гідротехнічні й комунальні. На початку XXI ст. сумарна довжина тунелів подвоїлась. Тепер це 2- і 3- ярусні споруди з поперечним перерізом 120-150 м².

Гідротехнічні тунелі – це підземні споруди для напірної чи безнапірної передачі води на значні відстані. Серед них найпоширенішими є енергетичні, які підводять воду до станційного вузла ГЕС чи ГАЕС і відводять її від підземного машинного залу в нижній б'єф. Їх поперечний переріз нерідко сягає 100-300 м². Один з найдовших (120 км) гідротехнічних тунелів – тунель Паяне у Фінляндії. В Україні оригінальний гідро-тунель забезпечує роботу Терембле-Рікської ГЕС у Карпатах.

Форми підземного рельєфу зумовлені розбудовою транспортної мережі. В першу чергу, це транспортні – автодорожні, залізничні, судохідні і пішохідні тунелі, а також й метрополітени. Найбільш розповсюджені залізничні й підводні. Залізничний тунель під Ла-Маншем між Францією і Британією – має довжину 51км, тунель Сейкан (Японія) – 53,9 км, з них 23,3 км – під водою. Автодорожній тунель під р. Ельба в Гамбурзі завдовжки 3,2 км діє з 1974 р., має 6 смуг.

Специфічними формами підземного рельєфу у містах є метрополітени. Вперше метрополітен проклали у Лондоні (1860-1863 рр.). Він закладений неглибоко (10-15 м), мав довжину 3,6 км і парову тягу. Зараз довжина ліній лондонської підземки – понад 400 км, дещо поступається йому Нью-Йоркське метро. Першим метро в Україні було Київське, яке діє з 1960 р. Київське метро має загальну довжину 69,6 км, окремі його ділянки прокладені на глибині

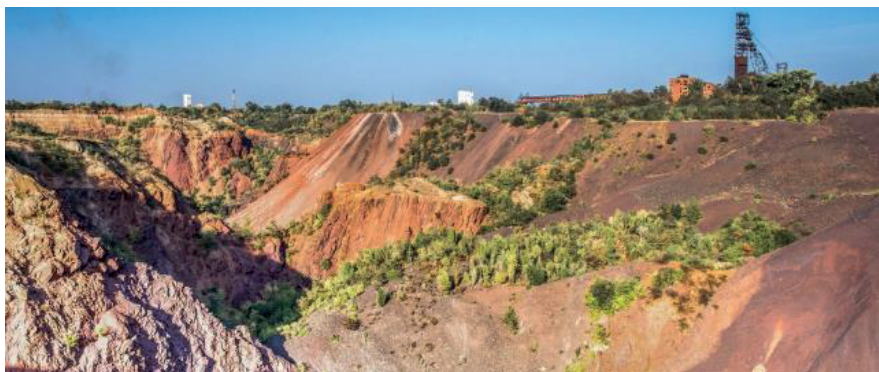
105,5 м. З 1975 р. працює Харківське, а з 1995 р. – Дніпровське метро. Довжина ліній метро і кількість станцій у цих містах постійно збільшується. В Україні найдовшими є тунелі метрополітену, серед них тунель Оболонсько-Теремківської лінії Київського метрополітену – 20,9 км.

Тунельні форми підземного рельєфу формується й в результаті інших видів господарської діяльності людей, інколи й не типових. У Франції (регіон Шампань-Ардени) до найпоширеніших підземних форм належать винні льохи галльсько-римської епохи. Лише у горах Реймса їхня протяжність становить понад 220 км. Подібні форми в Україні є в Карпатах (міста Ужгород, Мукачеве, Берегове), на Донбасі (м. Бахмут), в Кримських горах (селища Масандра, Новий Світ) та Середньому Придністер'ї. Споруджені для різноманіття наукових експериментів тунелі не завжди поступаються довжиною й обсягом промислово-транспортним і гідротехнічним. Тунель для дослідження процесу прискорення частинок у Юрі (Франція) має довжину 27 км. До нетипових відносимо й підземні форми рельєфу *сакральньо-тафального і белігеративного походження*.

3.6. Антропогенні геоморфологічні процеси

Антропогенна ерозія. Головними чинниками активного розвитку антропогенних ерозійних процесів вважають:

- знищення природного рослинного покриву (розорювання луків, вирубування лісів, розчищення поверхні від чагарників) на схилах крутизною понад 3°;
- вирощування просапних культур на схилах крутизною 3-5° і більше;
- недотримання правил і технологій ґрунтозахисного землеробства;
- екстремально інтенсивні зливові опади та великі запаси води у снігу напередодні сніготанення;
- неправильну організацію землеробства («нарізка полів», формування сівозмін, обробіток ґрунту тощо).



Провальна зона залізорудної шахти «Козацька». Кривий Ріг.

За підрахунками португальських вчених, після антропогенного втручання величина ерозії становить $1500-85000 \text{ м}^3/\text{км}^2$ за рік, тоді як без такого втручання – $12-1500 \text{ м}^3/\text{км}^2$ за рік. У глобальному масштабі ерозія після вирубування лісів становить 800 млн. т. за рік, з ріллі – 106 000 млн. т. за рік, з пасовищ – 50 000 млн. т. за рік. З будівельних майданчиків зносується щороку 17 млн. т, а уздовж шосе – ще 400 млн. т. за рік. Крім того, щороку видобувають 8500 млн. т корисних копалин. Отримане у підсумку число 165 717 млн. т. значно перевищує природний показник денудації земної поверхні.

Науково-прикладні дослідження наприкінці ХХ ст. показали, що в Україні найменш еродованими є ґрунти Полісся – 1.0-3.5 % від усіх площ ріллі. На Рівненщині розвинута еолова ерозія – піски розвіваються на площі 13,5 тис.га. На Малому Поліссі загальна площа середньо- і сильноеродованих ґрунтів близько 3 тис. га. На височинних ділянках лісової зони більшої шкоди завдає лінійна ерозія. Наприклад, на Словечансько-Овруцькій височині ураженість яружною ерозією зростає з півночі на південь від 10 до 30 %. На Новгород-Сіверській еродованій височині показник ураженості ярами теж сягає 30%, а їх площа становить 9,2 тис. га.

Великою проблемою для сільського господарства є площинна й лінійна ерозія у лісостепу, як височинному, так і низовинному. Зокрема, на Волинській височині, на Мізоцькій ділянці, між містечками Дубно та Остріг, 30 % земель уражені яружною ерозією. Глибина ярів сягає 25 м, сумарна довжина 146-ти ярів – 95 км. Майже дві третини з них знаходяться на сільськогосподарських угіддях [14].

На Подільській височині (у межах Гологоро-Кременецького пасма) ураженість ярами становить 35-40 %, а еродованість ґрунтів – 40-58 %. На окремих ділянках Подільської і Придніпровської височин (вододіли Віллі і Горині, Збруча, Случі, Канівські дислокації) частка еродованих земель сягає навіть 85 %. Винесення гумусу з ґрунту при крутизні схилів 4-7° становить 5-8 т/рік. На Лівобережжі максимальний ступінь ураженості яружною ерозією властивий басейнам річок Псел і Сула.



Річка Псел в околицях села Шишаки Полтавської області

Незважаючи на переважання у степовій частині України низовинного рельєфу, поширення лесів і лесоподібних відкладів сприяє розвитку лінійної ерозії, яка традиційно посилюється сільськогосподарською діяльністю. Тут

також добре простежується вплив асиметрії річкових долин і лиманів: праві береги круті (заввишки до 50-80 м на півночі Причорноморської низовини і 20-30 м на півдні), легше руйнуються лінійною та площинною ерозією, сприяючи ураженню ярами саме правобережної частини басейнів (25-30% земель). Хоча *вітрова ерозія* є поширеним явищем і в степу, і в лісостепу, однак, чи не найбільше страждає від цього процесу Керченський півострів. Під час великих пилових бурь, які спостерігаються в середньому сім разів на десять років, видувається 20-30 см верхнього родючого шару ґрунту. Крім того, морфологія рельєфу сприяє й активному розвитку на півострові площинної та лінійної ерозії. Першою уражено 20-30 % сільськогосподарських земель, другою - 10%. Швидкість росту ярів сягає 3-7 м/рік. На Донецькому кряжі середня еродованість земель перевищує 63%. За підрахунками науковців, середній щорічний приріст ярів тут становить 1% від зайнятої ними площі, тобто 528 га.

Осідання поверхні. Причина цього явища, сутність якого полягає у зниженні абсолютних відміток та утворенні різних за розмірами депресій, можуть бути різними. Однак, переважно, мовиться не стільки про безпосереднє зростання тиску на поверхню і ґрунти через спорудження великих будівель різного призначення, скільки про відкачування підземних вод (особливо для великих міських агломерацій чи мегаполісів), чи підземне видобування корисних копалин. Після досягнення критичної межі у породах починається процес осідання земної поверхні над підземними порожнинами. Цей процес в одних випадках може мати катастрофічні і руйнівні наслідки, в інших – розвиватися поступово.

Чимало прикладів осідання поверхні маємо і в нашій країні. Найпоширеніший цей процес у старих гірничодобувних регіонах, які густо заселені. Зокрема при видобуванні солей у Передкарпатті у районі Дрогобича, Стебника, Коломиї, в Закарпатті у районі Солотвино; про видобування вугілля у Львівсько-Волинському та Донецькому кам'яновугільних басейнів. Зокрема тривале (з останньої чверті XVI ст.) видобування солі на Дрогобицькому солеварному заводі призвело до розвитку процесу *осідання*. Цей процес

пояснюють вилугованням кам'яної солі з соленосних порід, їхнім розуцільненням та виникненням деформацій під тиском товщ, які залягають вище. У зв'язку з цим на земній поверхні утворюються локальні пониження, можливе її заболочування. Подібні процеси спостерігаються й у Стебнику, Солотвино, Коломиї та інших містах.

При видобуванні вугілля у Львівсько-Волинському і Донецькому кам'яновугільних басейнах також відбуваються процеси осідання. У межах Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну деформація земної поверхні відбуваються на площі майже 150 км². Глибина просідань коливається від 0,5 до 3,9 м. На полях семи шахт наприкінці 1993 року поверхня опустилась на 1,4 - 2,0 м, на одинадцяти – від 2,0 до 3,0 м, на трьох – від 3,0 до 3,9 м. За період з 1988 по 1993 роки максимальна річна глибина просідань (0,372 м) була характерна для поля шахти №2 «Великомостівська» [14].

Антропогенний карст. Господарська діяльність людей часто активізує карстовий процес або сприяє розвитку його там, де раніше карсту не було. В Україні антропогенний карст теж набув значного поширення, особливо починаючи з другої половини ХХ ст. Якщо у 1960-х роках в Україні було відомо 109 провальньо-просадкових деформацій поверхні, то у 1980-х лише у межах 10-ти ділянок високого техногенного навантаження нараховувалося понад 2000 таких деформацій. Головна причина розвитку суфозійно-карстових деформацій – зниження рівня вод під впливом надмірного відбирання підземних вод чи водовідливу під час гірничих робіт. До цього чинника зазвичай додається ще й концентрація стоку. Саме під впливом цих двох чинників розвинулися провальньо-просадкові деформації на багатьох ділянках Поділля, Західного Полісся, Донбасу, рівнинного Криму.

У результаті активізації водообміну, під час видобування корисних копалин значно зростає інтенсивність розчинення сульфатних порід. У природних умовах вона складає 0,2 -0,4 мг/(добу·см²), а в умовах антропогенної активізації карсту сягає 1,3 мг/(добу·см²) на Язівському сірчаному родовищі і навіть 28,2 мг/(добу·см²) на Миколаївському родовищі глин (обидва родовища

знаходяться у зоні зчленування Східноєвропейської платформи з Передкарпатським крайовим прогином). Одним з головних чинників розвитку цього процесу є зміни рівня і режиму ґрунтових вод, поверхневого і підземного видобутку корисних копалин.

Антропогенна денудація. Антропогенною денудацією називають пониження відміток земної поверхні внаслідок впливу на неї і на товщу рельєфотвірних відкладів гірничодобувної, інженерно-будівельної, транспортної, рекреаційної, землеробської та інших видів господарської діяльності людини. Її інтенсивність залежить від сили і спектра техногенного впливу людини на рельєф, властивостей і ознак земної поверхні та рельєфотвірних відкладів, тектонічної позиції регіону, характеру землекористування, інших чинників.

Для визначення темпів антропогенної денудації дуже важливо мати уяву про загальну денудацію. Загальна денудація включає геологічний кругообіг речовин і процеси вивітрювання гірських порід. Загальну денудацію суходолу можна оцінити за денудаційними балансами. Баланс складається з різниці загального обсягу винесеного з суходолу матеріалу (52,990 млрд. т/рік) та обсягу принесеного на суходіл матеріалу (4,043 млрд. т/рік) і дорівнює – 48,947 млрд. т/рік. З цієї маси в океан потрапляє 27,1 млрд. т/рік, у внутрішні водойми – 18,2 млрд. т/рік, в атмосферу – 7,7 млрд. т/рік.

Середній модуль денудації становить 3,755 т/км² рік. Діяльність людини посилила темп денудації порівняно з дотехногенним періодом у сотні-тисячі разів. Сумарний денудаційний ефект діяльності людини у планетарному масштабі становить 10 млрд. т/рік при загальній величині глобальної денудації 23-25 млрд. т/рік. Звідси випливає, що внесок людини у планетарну денудацію складає 42%, а, з урахуванням високої ймовірності заниження розрахункових показників, можна сміливо стверджувати, що в межах позальодовикового суходолу денудаційна діяльність людини співставна з денудаційним ефектом усіх разом взятих екзогенних процесів.

Антропогенні зсуви та провалля (Самостійне опрацювання)

3.7. Рациональне використання, оптимізація та охорона антропогенних форм рельєфу в Україні

Сприятливість антропогенного рельєфу для різних видів діяльності людей. Сприятливість рельєфу – це ступінь його придатності для використання людиною з певною метою. Рельєф може бути сприятливим для землеробства, забудови, прокладання доріг, розвитку рекреації тощо, а також для розвитку процесів і явищ натурального та антропогенного походження. В антропогенній геоморфології цю властивість рельєфу розглядають з позиції її використання у конкретних сферах: при різних видах будівництва, рекреації й естетичного задоволення, видобуванні корисних копалин, веденні сільського й лісового господарства тощо.

Морфометричні показники рельєфу характеризуються широким діапазоном значень. Окрім того, на стан території різні показники впливають по-різному. Розроблено шкалу оцінювання рельєфу з позицій його придатності для будівництва в умовах Поділля (табл. 3.2).

Стійкість антропогенного рельєфу. Стійкість – одна з найважливіших властивостей будь-якої системи. Тепер це поняття широко використовують у більшості наук про Землю. Науковці вважають, що поняття «стійкість геосистеми» набуває конкретності, якщо задані змінні, що описують геосистему і простір її станів; визначена область цього простору, у межах якого зміни станів вважають несуттєвими; встановлено часовий інтервал оцінки стійкості; вказані зовнішній чинник чи їх група, до впливу яких аналізують стійкість рельєфу.

Таблиця 3.2.

**Шкала оцінювання сприятливості морфометричних показників рельєфу
для будівництва**

Показники	Сприятлив і, 0 балів	Умовно сприятливі, 1 бал	Несприятливі, 2 бали
1. Горизонтальне розчленування	$0 < 0,5 \text{ км/км}^2$	$0,5 - 2,0 \text{ км/км}^2$	$> 2,0 \text{ км/км}^2$
2. Вертикальне розчленування	до 10 м $0,5 - 3^\circ$	10-30 м $< 0,5^\circ$ і $3 - 18^\circ$	понад 30 м понад 18°
3. Середні нахили			
Сума, бали	0-1	2-4	5-6

Після визначення цих умов можна виділити три форми стійкості рельєфу:

1. *інертність* – здатність рельєфу при зовнішній дії не виходити із заданої області станів упродовж певного часу;
2. *відновлюваність* – здатність рельєфу повертатись за певний час до початкової області станів після виходу з неї під впливом зовнішнього чинника;
3. *пластичність* – здатність рельєфу переходити при дії чинника до однієї з кількох областей станів в рамках певної інваріантної області.

В екології стійкість ототожнюють з відновлюваністю (біоти, ґрунтів), а в інженерній геології – з інертністю. Перш ніж перейти до розуміння поняття «стійкість рельєфу», зупинимось на стійкості міської території загалом. *Стійкість міської території* – це здатність території при зовнішньому впливові продовжувати виконувати соціально-економічні та геоecологічні функції у заданих межах. Як головну властивість урбанізованих територій, *стійкість рельєфу* трактують як його здатність при антропогенному навантаженні зберігати свою структуру і характер функціонування до деякої межі, за якою відбуваються незворотні зміни.

Шляхи оптимізації антропогенних рельєфу і процесів. Сформований людиною рельєф в Україні та притаманні для нього геоморфологічні процеси

вимагають постійної уваги до себе, моніторингу їх стану і функціонування, обґрунтування та реалізації захисних, укріпних, процесорегулювальних заходів. Серед цих заходів виділяють такі їх види: протиерозійні, протидефляційні, протизсувні, рекультиваційні, берегоукріплювальні, фітомеліоративні, протикарстові, протилавинні, протиселеві, протипаводкові, осушувальні та зволожувальні меліорації, хімічні меліорації (вапнування, гіпсування, піскування, глинування ґрунтів), агротехнічної меліорації, інженерно-технічні заходи тощо (самостійне опряцювання)



Рекреаційне використання заповнених водою Криворізьких відпрацьованих кар'єрів



Зелені насадження на териконах Волині

Питання для самоконтролю

1. Схарактеризуйте передумови розвитку антропогенної геоморфології: автор терміну.
2. Сутність, об'єкт, предмет і основні завдання антропогенної геоморфології
3. Розвиток антропогенної геоморфології в Україні
4. Перелічіть критерії та ознаки, за якими класифікують антропогенний рельєф та геоморфологічні процеси зумовлені ним.
5. Чи можна вважати будівлі та інші споруди формами антропогенного рельєфу?
6. Які є класифікації антропогенних форм рельєфу?
7. Назвіть характерні ознаки і схарактеризуйте окремі морфологічні типи антропогенного рельєфу.
8. Схарактеризуйте типи антропогенного рельєфу за видами господарської діяльності людей (коротко).
9. Селитебний і дорожний рельєф: їх специфіка і взаємозв'язок.
10. Гірничопромисловий і белігеративний рельєф України
11. Антропогенні форми рельєфу зумовлені сільсько- і лісгосподарською діяльністю людей.
12. Форми антропогенного рельєфу сформовані специфічними видами людської діяльності в Україні.
13. Здійсніть класифікацію антропогенних геоморфологічних процесів.
14. Схарактеризуйте антропогенні геоморфологічні процеси: ерозію, осідання поверхні, провалля, зсуви, карст.
15. Особливості раціонального використання антропогенних форм рельєфу України.
16. Стійкість антропогенного рельєфу до навантажень.
17. Заповідання антропогенних форм рельєфу та оптимізація геоморфологічних процесів.

Завдання для самостійної роботи

1. Підготувати реферати на теми:
 - а) «Антропогенна й екологічна геоморфологія: подібність і відмінності».
 - б) «Натурально-антропогенні геоморфологічні об'єкти України: сутність, види, поширення».
 - в) «Антропогенні заповідні геоморфологічні об'єкти: поверхневі та підземні».
 - г) «Заповідні антропогенні геоморфологічні об'єкти Вашої місцевості, району».
 - д) «Порівняльний аналіз антропогенних геоморфологічних поверхневих форм Донбасу і Кривбасу».
 - е) «Сучасні белігеративні форми рельєфу: типи, просторове поширення».

ж) «Дорожній рельєф й зумовлені ним геоморфологічні процеси».

2. На контурних картах України нанести:

- а) регіони поширення промислових форм рельєфу (кольоровим фоном) та їх основні види (розробити позначки);
 - б) регіони наявних і сучасного формування белігеративних форм рельєфу (кольоровий фон), основні види показати відповідними позначками ;
 - в) регіони та окремі території розвитку антропогенного карсту, промислового, селитебного, рекреаційного, белігеративного та інші (різними кольорами);
 - г) заповідні антропогенні геоморфологічні об'єкти державного значення.
3. Ваші прогнози можливостей господарського використання та охорони антропогенних форм рельєфу у майбутньому (усно).

Рекомендована література

основна:

1. Денисик Г.І., Задорожня Г.М. (2013). Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця. Віноблдрук. 220.
2. Казаков В.Л. (2005). Пост техногенний морфоскульптурний морфогенез. Проблеми екології та екологічної освіти. Кривий Ріг. Вид-во ТОВ «Етюд-сервіс». 64-67
3. Ковальчук І.П. (1997). Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів: Інститут українознавства. 440.
4. Ковальчук І.П. (2003). Антропогенна геоморфологія: історія, сучасний стан, проблеми і перспективи. Наук.записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. Вінниця. Вип.6. 8-15.
5. Ковальчук І.П., Колтун О.В. (2012). Антропогенна геоморфологія: навчальний посібник. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка.193.
6. Стецюк В.В., Ковальчук І.П. (2005). Основи геоморфології : навчальний посібник. Київ. Вища школа. 495.
7. Стецюк В.В., Рудько Г.І., Ткаченко Т.І. (2009). Екологічна геоморфологія України: навч. посібн. Київ. Вища школа. 367

додаткова:

8. Стецюк В.В., Манюк В.В., Іванік О.М. (2025). Геолого-геоморфологічні пам'ятки України: методологічна основа та оцінка фактичного матеріалу. Одеса. Видавничий дім «Гельвеніка» Кн. I. 430; Кн. II. 386.
9. Бондарчук В. Г. (1949). Геоморфологія УРСР. Київ. Радянська школа. 24.
10. Вернадський В.І. (2005). Наукова думка як планетне явище. Вибрані праці. Київ. Наукова думка. 100-265.

11. Денисик Г.І. (1997). Антропогенна геоморфологія України. Українська геоморфологія: стан і перспективи. Львів: Меркатор. 26-28.
12. Дмитрієв М. І.(1936). Рельєф УРСР (геоморфологічний нарис). Харків: Радянська школа. 168.
13. Коротун І.М. (1966). Прикладна геоморфологія: Рівне. Державне редакційно видавничє підприємство. 132.
14. Малахов І.М. (2003). Тектогенез у геологічному середовищі: монографія. Кривий Ріг. Вид-во «Октан-Прінт». 252.
15. Палієнко В.П., Бортник С.Ю., Черваньов І.Г. (2012). Сучасний стан і перспективи розвитку геоморфології в Україні. Укр. геогр. Журнал. №2. 11-17.
16. Паранько І.С., Бурман А.В., Ярков С.В. (2011). Мінерально-сировинний потенціал України: навчальний посібник. Кривий Ріг. Видавничий дім. 214.
17. Рудницький С. (1926). Основи землезнання України. Друга книга. Антропогеографія України. Ужгород: Друкарня О.О. Василян. 38.
18. Рудько Г.І., Адаменко О.М., Чепіжко О.В., Крочак М.Д. (2010). Геологія з основами геоморфології: Підручник. Чернівці. «Букрек». 400.
19. Серія: «Геолого-геоморфологічні пам'ятки природних регіонів України». В 5-ти кн. Одеса. Видавничий дім «Гельвеніка». 2024.
20. Теоретичні, регіональні, прикладні напрями розвитку антропогенної географії та ландшафтознавства. Матеріали II Міжнародної наукової конференції. (м. Кривий Ріг, 5-8 жовтня 2005 р.). Кривий Ріг. Видавничий дім. 214.
21. Тутковський П. А. (1927). Загальне землезнавство. Харків: Державне видавництво України. 496.
22. Шуйський Ю.Д. (2022). Антропогенний рельєф берегової зони морів (на прикладі Чорного і Азовського морів). Одеса. Фенікс. 102.
23. Fels E. (1957). Antropogene Geomorphologie. Icientia. 92. №10. 255-260
24. Maull O. (1958). Handbuch der Geomorphologie. Wien. H.12. 600.
25. Pataki I. (1961). Ar antropogen morfologia es a gyacorlati elet. Foldr koze. №9. 301-306.
26. Sherlock R. (1922). Man as a Geological agent. London. 286.
27. Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych Krajow Słowiańskich. Pod.red.Sulimierskiego. Warszawa.1880-1892. T.1-15.
28. József Szabó, Lóránt Dávid, Dénes Lóczy. (2010). Anthropogenic Geomorphology. A Guide to Man-Made Landforms. Springer. 59.

IV. АНТРОПОГЕННА АТМОСФЕРА УКРАЇНИ

4.1. Сучасні зміни у кліматичній сфері Землі

У жовтні 1985 року на Міжнародній конференції під егідою ООН у м. Феллах (Австрія) вперше була визначена на офіційному рівні загроза глобального потепління, що зумовлена парниковим ефектом антропогенного походження. Урядом усіх країн було рекомендовано враховувати цю загрозу при розробці та реалізації проектів у галузях використання земельних та водних ресурсів, зокрема у сільському господарстві, побудові електростанцій тощо. Об'єктивну оцінку змін, що відбулися у кліматичній сфері Землі періодично надає Міжурядова група експертів зі змін клімату (МГЕЗК), створена у 1988 р. Всесвітньою метеорологічною організацією та Програмою ООН з навколишнього середовища. У підготовці доповідей приймали участь до 450-500 авторів із 130-ти країн, які використовували дані мережі більше 1500 гідрометеорологічних станцій. Міжурядовою групою зазначено, що за 100-річний період (1906-2005 рр.) зростання глобальної температури відбулось на $0,74^{\circ}\text{C}$. У планетарному масштабі найтеплішим за цей період вважається 1998 рік. Найбільші зміни клімату проявляються у регіонах з найбільшою міжрічною мінливістю температури повітря.



Викиди в атмосферу атомних електростанцій України

За період 1880-ті роки – 2020 рік середня температура Землі зросла на 1,1°C. У порівнянні з XX століттям, і, особливо за минулі п'ять років, середня глобальна температура зросла на 1,2 °C (рис. 4.1).

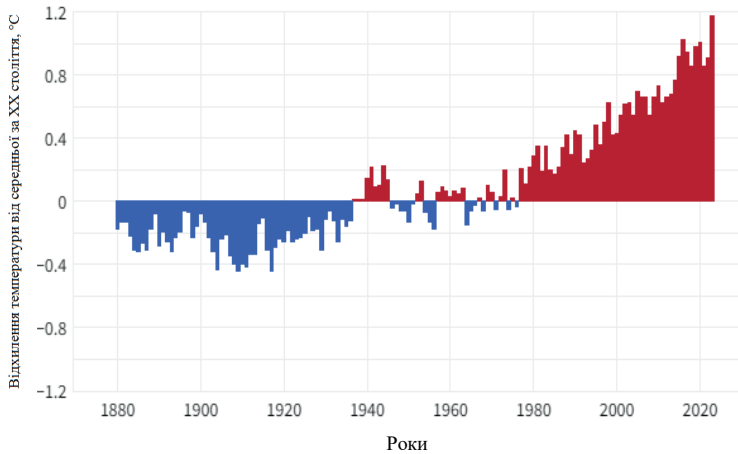


Рис. 4.1. Відхилення температури конкретного року від середньої за XX століття

Сім місяців 2024-го року були найспекотнішими за всю історію спостережень [5]. 2015-2024 роки стали найтеплішим десятиліттям з моменту початку спостережень. Упродовж 16 місяців поспіль (з червня 2023 року по вересень 2024 року) середня глобальна температура перевищувала всі раніше зафіксовані показники, часто зі значним відривом. Середня глобальна температура поверхні в період з січня по вересень 2024 року була на 1,54 °C вищою за доіндустріальний середній показник [8]. Однак, зміни температури атмосферного повітря упродовж періоду 1973 – 2023 років неоднакові у різних частинах земної кулі. У «високих широтах» північної півкулі зміни температури майже в 3,5 рази більші, ніж біля екватору. Так, в Арктиці зміни температури сягають 4,0⁰ C (рис. 4.2).

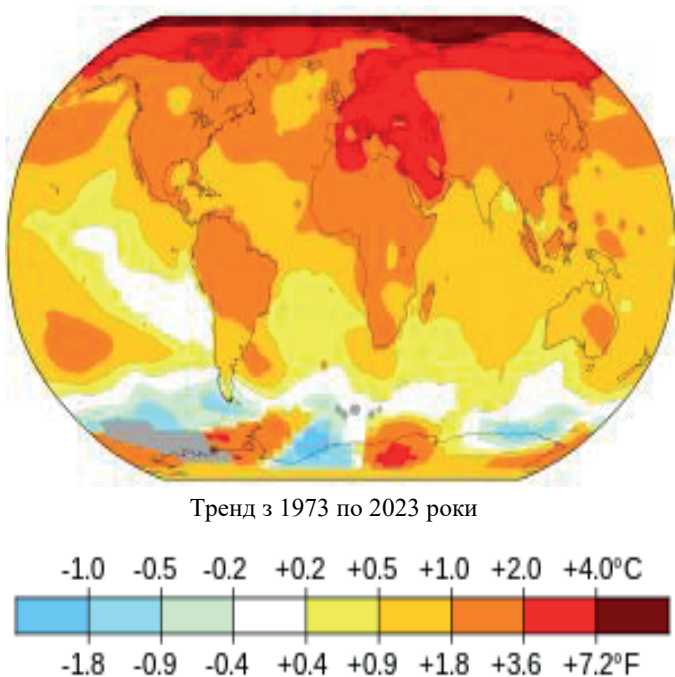


Рис. 4.2. Зміни температури Землі за період 1973 – 2023 роки

Подібні тенденції у температурному режимі спостерігаються і у межах Світового океану. Спостереження розпочалися з 1961 року і показали, що середня температура океану зросла до глибини майже 3 тис. м. Це спричинює збільшення об'єму води і зростання рівня Світового океану зі швидкістю 18 см/10 р. (1961-2003 рр.), а за період 1993-2003 рр. - до 31 см/10 р. За даними австралійського Державного об'єднання державних та прикладних досліджень (CSIRO), за минулі 140 років рівень Світового океану піднявся майже на 25 сантиметрів. Близько третини цього зростання сталося за минулі 25 років (рис. 4.3).

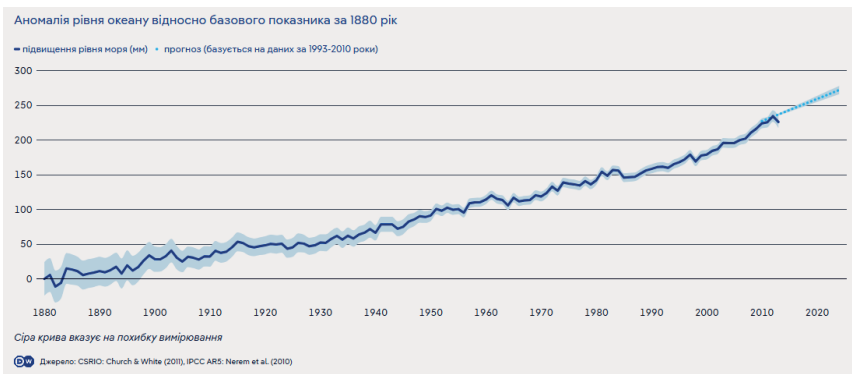


Рис. 4.3. Підвищення рівня Світового океану за період 1880 – 2020 роки



Рис. 4.4. Танення льодовиків в Антарктиці

Зафіксовано також зменшення середнього покриття океану льодом на 2,7%/10 р. (влітку до 7,4%/10 р.). Відбувається танення льодовиків в Антарктиді та Арктиці. Маса льоду в Антарктиді щороку зменшується на 149 млрд. тон (рис. 4.4), а в Гренландії – на 278 млрд. тон щороку (рис. 4.5). Спостерігається постійне зменшення площ сезонної мерзлоти ґрунту в північній півкулі, починаючи з 1900 року, приблизно на 7%, а навесні до 15%.

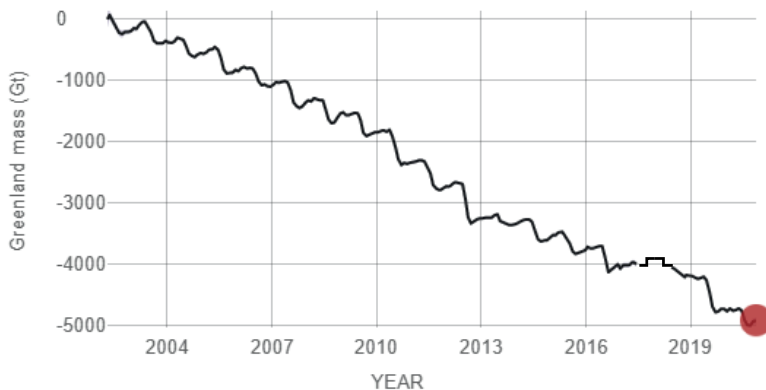


Рис. 4.5. Танення льодовиків у Гренландії

4.2. Антропогенна кліматологія. **Натуральні й антропогенні чинники змін клімату в Україні**

Антропогенна кліматологія – складова природничої географії і розділ кліматології, що вивчає вплив людини на атмосферу Землі зокрема й України, її сучасний стан та особливості розвитку.

Об'єкт антропогенної кліматології – антропогенна атмосфера, а також антропогенна діяльність що впливає на її функціонування.

Предмет антропогенної кліматології – чинники антропогенізації натуральної атмосфери, властивості, ознаки сучасної антропосфери України, її раціональне використання та охорона.

Основні завдання:

- подальша розробка теоретичних основ антропогенної гідрології, особливо її регіональних аспектів;
- моделювання (з використанням ГИС) сучасного стану антропогенної атмосфери України, процесорегулюючих заходів тощо;

- отримання кількісних показників розвитку антропогенних процесів, постановка стаціонарних та експериментальних досліджень, використання аерокосмофотоінформації;
- покращення рівня підготовки кліматологів через введення у навчальні плани курсів і спецкурсів з антропогенної кліматології;
- популяризація антропокліматологічних знань з метою підвищення рейтингу цієї науки природничої географії.

Сучасні зміни клімату України є наслідком складного поєднання натуральних і антропогенних чинників. Важливими натуральними чинниками є поєднання феномену Північно-Атлантичного коливання та циклів сонячної активності. Північно-Атлантичного коливання пов'язане з циклічними змінами океанічних течій і температури в північній Атлантиці. Це коливання визначає погоду в Північній Америці та Європі. Зміни клімату (кліматичних полів температури повітря, опадів, приземного тиску) тут відбуваються переважно під впливом 11-річних та 22-річних циклів сонячної активності, а також 2-6-річних та 10-річних циклів Північно-Атлантичного коливання. Так було упродовж істотного періоду часу. Потепління змінювалось похолоданням, а похолодання – потеплінням клімату. Ймовірно, підвищення температурного і посушливого режиму минулих десятиріч взимку і влітку на території Європи є результатом дії цих чинників.

Однак, на прояв цих чинників останнім накладаються антропогенні чинники та процеси. Найбільш суттєвими чинниками антропогенного впливу на клімат, пов'язаними в основному з розвитком енергетики, промисловості, сільського господарства, транспорту та інших галузей, є такі:

✓ *зміна газового складу атмосфери внаслідок викидів продуктів згорання органічного палива* – радіаційно-активних газів (вуглекислий газ, окис азоту та метан) – і, меншою мірою, хлористих фторвуглеводнів, гідрофторвуглеводнів, перфторвуглеводнів. Ці домішки поглинають інфрачервону частину сонячного випромінювання і випромінювання земної поверхні, що призводить до поступового підвищення температури приземного шару повітря;

✓ *зміна аерозольного складу атмосфери внаслідок надходження в неї найдрібніших (0,001 мм) часток речовин.* Вони містяться у зваженому стані у вигляді смогу або димки і вільно переміщуються повітряними потоками. Прикладом аерозолів є сажа продуктів згорання. Збільшення маси аерозолів в атмосфері зумовлює послаблення прямої сонячної радіації. Завислий в атмосфері пил при значних його кількостях діє як своєрідна хмара, що поглинає довгохвильове випромінювання земної поверхні, спричинюючи підвищення температури повітря;

✓ *надходження в атмосферу або води суходолу та океану безпосередньо теплової енергії – теплових викидів* (теплове забруднення атмосфери і гідросфери). Разом із газами, димом і пилом від промислових підприємств в атмосферу надходять значні маси тепла. Темне асфальтове або кам'яне покриття земної поверхні в сучасних містах, металеві поверхні різних споруд теж сприяють інтенсивному прогріванню повітря. У результаті над великими містами утворюються так звані «острови тепла»;

✓ *зміни структури та властивостей підстильної поверхні у результаті розорювання великих масивів землі, знищення лісів та луків, меліорації тощо.* Зрошуючи чи осушуючи сільськогосподарські угіддя, створюючи полезахисні лісосмуги чи лісонасадження, водойми, будуючи міста, людина формує нові типи мікроклімату, взаємодія яких може змінити клімат регіону.

Основними серед цих чинників антропогенного впливу на клімат є збільшення концентрації продуктів згорання та збільшення викидів аерозолів в атмосферу. Викиди шкідливих речовин в атмосферу – важливий чинник її забруднення. Потужність антропогенних джерел забруднення повітря в Україні сьогодні суттєво перевищує потужність природних джерел. Тому вони, у першу чергу, визначають якість атмосферного повітря.

На стаціонарні джерела в Україні припадає понад 60 % усіх забруднень. У Промисловому Придніпров'ї та Івано-Франківській області, де добре розвинуті базові галузі промисловості, їх частка ще вища – до 80-90 і більше відсотків. У більшості північних, південних та західних областей України переважають

транспортні викиди. У великих містах України внаслідок роботи автотранспорту у повітря надходить не менше половини загальної кількості шкідливих викидів. У Чернівцях цей показник сягає 75 %, у Києві та Вінниці – 77 %, Львові – 79 %, Івано-Франківську та Луцьку – 83 %, Полтаві та Хмельницькому – 88 %, Ужгороді – 91 % загальної кількості викидів. Особливо значною є частка автотранспорту у викидах свинцю (90%), оксиду вуглецю (понад 40%), вуглеводнів (46%), оксидів азоту (близько 30%) [17].

Важливим чинником змін клімату є викиди в атмосферу парникових газів. Нижче розглянемо динаміку викидів парникових газів (ПГ) України. З 1990 року до початку 2000-х років спостерігалось різке зменшення викидів ПГ. Цьому сприяло скорочення промислового виробництва та сільського господарства внаслідок розпаду союзу. Скоротилось споживання палива в енергетиці. Відбулася реструктуризація економіки, сфера послуг почала зростати. Початок 2000-х років до 2008 року – це період стабілізації та зростання викидів ПГ. Це було спричинене нарощуванням виробництва мінеральної та металургійної продукції, а також загальним зростанням економіки. Зросло споживання твердого викопного палива в енергетиці. Однак, промисловість почала реалізовувати низку заходів з модернізації та енергоефективності. Вони, першочергово, були спрямовані на скорочення споживання природного газу внаслідок підвищення ціни на газ з 2006 року.

У 2009 р. кількість викидів ПГ скоротилася на 15% порівняно з 2008 р. Це було обумовлено наслідками світової економічної кризи 2008 року. Зокрема, суттєво скоротилось виробництво цементу, амоніаку та металів. У 2010-2013 роках зростання викидів ПГ було спричинене загальним відновленням економіки від наслідків світової кризи 2008 року. У цей період зросло споживання твердого викопного палива в енергетиці через газовий конфлікт із РФ. У 2014-2015 рр. різке скорочення викидів було спричинене падінням економіки через окупацію АР Крим та міста Севастополь, а також початком бойових дій в Донецькій та Луганській областях [8]. У 2016-2019 роках спостерігалось коливання викидів ПГ на рівні 337-362 млн. т CO₂-еквіваленту.

Цей період характеризується початком активної реалізації політики з енергоефективності (впроваджується програма «Теплі кредити») та поступового приведення тарифів на електроенергію, гарячу воду та тепло до ринкових значень. У 2020 році викиди скоротилися на 11%, у порівнянні із 2019 роком, що обумовлено пандемією COVID-19 та заходами, які вживалися для боротьби із вірусом. У 2021 році відновлення економіки країни призвело до росту викидів парникових газів на 7,5 %. Обсяг викидів ПГ склав 341,5 млн. т CO₂-еквіваленту. Однак, це на 62,5% менше у порівнянні із 1990-м роком [8,12].

У 2023 році Україна займала 27-е місце у світі за загальними обсягами викидів CO₂ (0,35 % світових) і 38-е місце за загальними обсягами викидів усіх парникових газів (0,41 % світових) в атмосферу [20]. Викиди парникових газів та аерозолів країнами світу, зокрема й Україною, спричинили активізацію процесів глобального потепління клімату через парниковий ефект. У результаті тануть льодовики Арктики, Антарктиди та гірські льодовики, зменшується альbedo земної поверхні, зростає її нагрівання та випромінювання тепла до атмосфери. Це спричинює подальше підвищення температури атмосферного повітря. У свою чергу такі зміни призводять до змін атмосферної циркуляції. Відповідно, натуральний циркуляційний чинник сьогодні зазнає впливу антропогенних чинників. Їх органічне поєднання визначає і буде визначати у майбутньому глобальні зміни клімату, що проявлятимуться і в Україні.

4.3. Антропогенні зміни клімату України та їх дослідження

Проблема пізнання змін клімату в Україні існує вже кілька десятиріч. На неї звернули увагу метеорологи України І.Є. Бучинський (1960-ті рр.) і К.Т. Логвінов (1980-ті рр.). К.Т. Логвінов був першим дослідником, який висунув наукову гіпотезу про те, що на клімат України впливає не лише природний, але й антропогенний чинник регіонального й глобального масштабів. Усі ці чинники накладаються і підсилюються один одним. Сучасні ознаки змін

атмосферної циркуляції в Атлантико-Європейському регіоні, зокрема і в Україні, висвітлено у дослідженнях представників школи В.Ф. Мартазінової. У них показано, що сучасна циркуляція відрізняється від тієї, яка панувала над територією України 30 років тому. Фундаментальні дослідження в галузі просторово-часової динаміки клімату і, особливо, стихійних явищ проведено В.М. Бабіченко. Змінам мікроклімату під дією антропогенного чинника локального масштабу присвячені дослідження Л.С. Рибченко. Дані про викиди парникових газів в Україні з 1990-2004 рр. зібрані та опубліковані в Кадастрі з інвентаризації ПГ в Україні. Агрокліматичні аспекти розв'язання прикладних завдань, зокрема і щодо змін клімату, подано в роботах А.М. Польового, М.І. Кульбиди, Т.І. Адаменко. Зміни клімату в Українських Карпатах висвітлені в роботах Є.М. Кіптенко. Зміни радіаційного чинника в Україні в умовах потепління розглядаються в роботах Л.В. Дмитренко.

Зміни клімату в окремих районах Землі, зокрема й в Україні, найбільш доцільно характеризувати за допомогою *річної температури повітря*. Україна має щільну мережу рівномірно розташованих метеорологічних станцій, що забезпечують необхідну точність аналізу температури повітря (рис. 4.6).

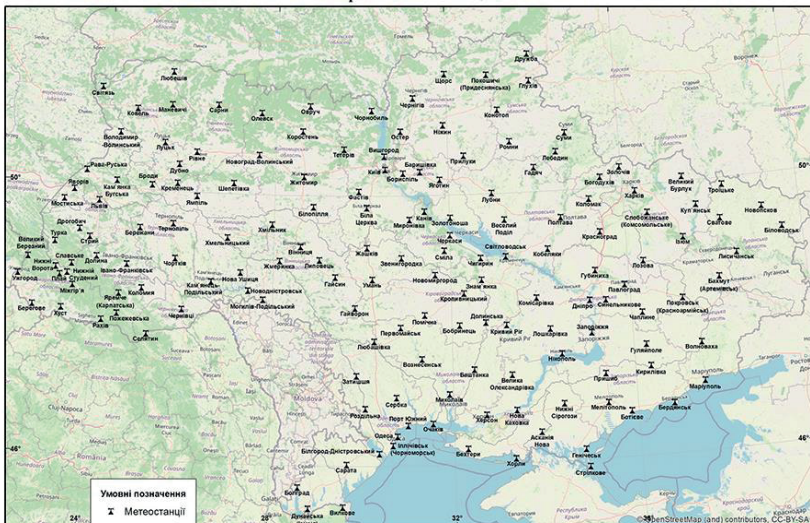


Рис 4.6. Мережа метеостанцій України

Динаміка змін глобального і регіонального клімату України. Помітне потепління глобального клімату розпочалося з 1980-х років. У XX ст. відмічалися три достатньо чіткі періоди зміни клімату. На рис. 4.7. відображені річні глобальна і регіональна температура повітря для України з 1900 по 2007 рр.

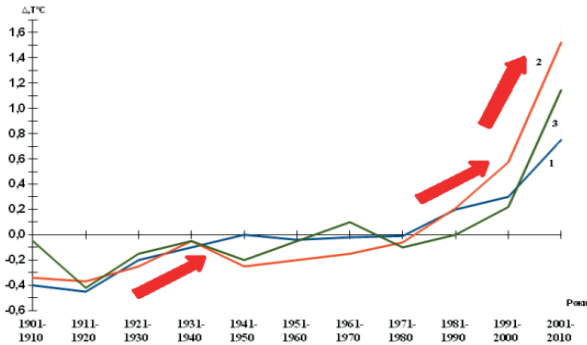


Рис 4.7. Відхилення річної температури повітря ($^{\circ}\text{C}$) від кліматичної норми по десятиріччях за період 1901 – 2010 рр.:

1 – глобальна; регіональна: 2 – хвойно-широколисті мішані ліси, широколисті ліси та лісостеп, 3 – степ.

Перший етап глобального потепління клімату розпочався приблизно з 1910 року, характеризувався інтенсивним підвищенням температури і продовжувався до початку 40-вих років XX-го ст. Для України найбільшої інтенсивності він досяг у 30-ті роки. З 50-х років глобальний клімат перебував у відносному «спокої». Починаючи з 1980 р., глобальне потепління активізувалося у порівнянні з попередніми роками. Останнє десятиріччя XX ст. в Україні вважається найтеплішим, далі з початку XXI ст. глобальне потепління продовжувалося. Наявність кореляційного зв'язку між річною глобальною і регіональною температурою повітря в Україні підтверджено численними спостереженнями і є передумовою для побудови сценарію клімату на території нашої держави.

Упродовж XX-го століття на більшій частині території України відбулось підвищення річної температури повітря. Найбільше (понад 1°C) вона зростає у

північно-східній частині держави (Сумська, Чернігівська, Полтавська, Харківська, лівобережні частини Київської та Черкаської, північна частина Дніпропетровської, крайній північний захід Луганської областей) (рис. 4.8).

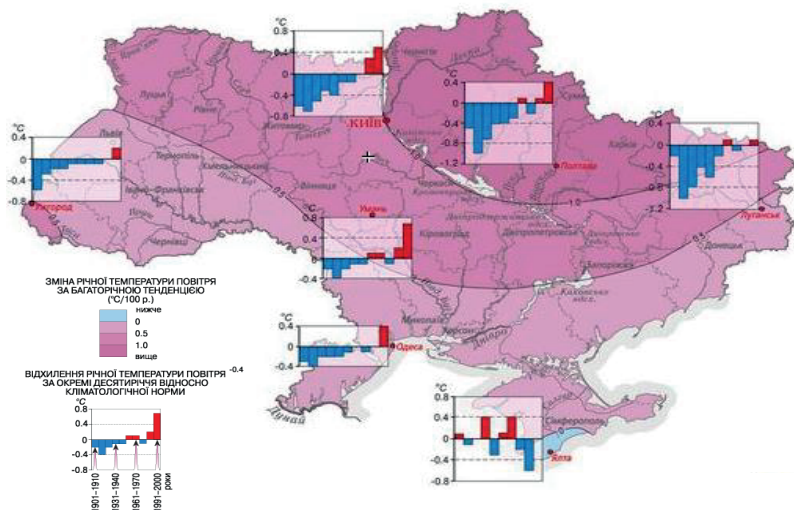


Рис. 4.8. Зміна річної температури повітря в Україні у XX ст. [15].

Зміни температури від 0,5 °С до 1 °С відбулись у межах Волинської, Рівненської, Житомирської, правобережних частин Київської та Черкаської, північних частин Львівської, Тернопільської, Миколаївської, Запорізької та Донецької, західної частини Закарпатської, крайньої півночі Херсонської, північної та північно-східної частин Хмельницької, північної, північно-східної та центральної частин Вінницької, Кіровоградської, більшої частини Дніпропетровської, північно-західної та північної частин Луганської областей. На півдні Кримського півострова (значна частина Кримських гір та південний берег Криму) упродовж XX-го ст. відбулось зниження річної температури повітря. Так, у м. Ялта відхилення річної температури повітря відносно кліматологічної норми за період 1971-1980 рр. становило -0,2°С, а за період 1981-1990 рр. – - 0,6°С. На решті території України (переважно західні та

Встановлено, що швидкість зростання температури повітря за 1975 - 2017 рр. становить на території України від 0,61 до 0,82°C/10 років, тоді як, в сусідніх пострадянських країнах – 0,47 - 0,59°C/10 р., а в північній півкулі та Європі – 0,34 і 0,47°C/10 р. відповідно. Ці дані свідчать, що швидкість підвищення температури повітря в Україні є значно вищою за глобальну та європейську.

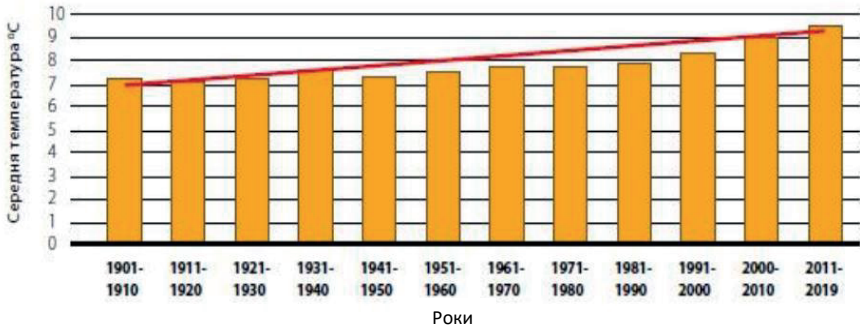


Рис. 4.10. Середня річна температура в Україні за період 1901 – 2019 роки [6]

В минулі роки, як у світі, так і в нашій країні були зафіксовані рекорди температур повітря. Так, у 2020 р. температури перевищили на 2,8°C середній показник 1961-1990 рр. (рис. 4.11). [3]. 2024-й рік став найтеплішим в Україні за всю історію кліматичних спостережень.

У Києві при нормі температури повітря +9,0 °С, у 2024 році вона становила +11,4 °С. За період з 1881 року температура збільшилась щонайменше на 3,0 °С (рис. 4.12). На 3,0 °С вона збільшилась і в місті Одеса. Підвищення температури повітря проявляється і в Українських Карпатах [3].

Міжрічна мінливість температури повітря упродовж періоду 1981-2010 роки була невелика, водночас, найбільшою вона була впродовж зими. Зафіксовано збільшення частоти екстремально високих температур і зменшення частоти екстремальних холодів в Україні. Це призводить до збільшення кількості, тривалості та інтенсивності періодів спеки.

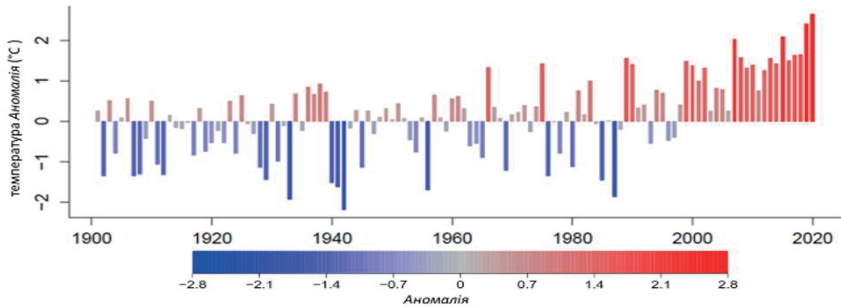


Рис. 4.11. Зміна річної температури в Україні з 1901 року [3]:

(Роки, тепліші за середній показник базового періоду 1961-1990 років, позначено червоними стовпчиками, холодніші – синіми. Чим більший стовпчик, тим більша відмінність від середнього багаторічного показника. Значення розраховано за набором даних Берклі про температуру Землі)

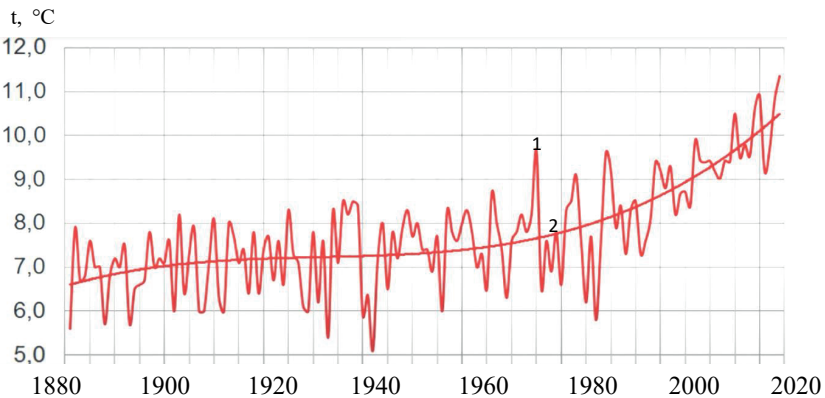


Рис. 4.12. Багаторічний хід річної температури повітря у м. Київ за період 1880-2020 роки [2]: 1-фактичний хід, 2 – часова тенденція (тренд)

Розрахунки кліматичного водного балансу (КВБ) сумарно за рік, свідчать про стрімке зростання його дефіциту у всіх регіонах України. У середньому за 1991 - 2017 рр. позитивний водний баланс відмічається лише в деяких західних регіонах, тоді як на півночі країни його дефіцит становить 77-80 мм, в центрі – 159-222 мм, а на півдні – понад 460 мм.

Величину кліматичного водного балансу використано в якості критерію зонування території України за рівнем природного вологозабезпечення. Зонування виконано для двох періодів – 1961-1990 рр. (базовий) та 1991-2015 рр. (рис. 4.13). За результатами цього зонування в Україні виділено шість основних типових зон: надмірно вологу – займає 4,5% території; вологу (30,0%); недостатньо вологу (16,0%); посушливу (20,0%); суху (22,0%); дуже суху (7,5%). У період з 1991 по 2015 рр., порівняно з 1961-1990 рр., території із значним дефіцитом природного вологозабезпечення (суха і дуже суха зони) збільшились на 7% і охоплюють загалом понад 29,5% площі України. Це 11,6 млн. га (37%) орних земель країни. Територія країни з надмірним та достатнім атмосферним зволоженням, навпаки зменшилась на 10%, займає лише 22,5%, зокрема 7,6 млн. га ріллі.

Опади в умовах сучасного клімату України. У світовій науці поки що є небагато робіт, присвячених змінам режиму зволоження в умовах потепління глобального клімату. В Україні ж такі роботи виконуються, результати містяться в розділах монографії «Клімат України» [6].

Річна кількість атмосферних опадів на Землі збалансована випаровуванням становить 1130 мм. Немає підстав вважати, що з потеплінням глобального клімату зміниться цей баланс, тому що більшу частину Землі займають океани та моря, тобто запас води значний. У глобальному масштабі дефіциту вологи може й не бути. Однак, варто зазначити, що може відбутися перерозподіл опадів між різними частинами Земної кулі. За такий перерозподіл відповідає циркуляція атмосфери, яка зазнає змін, та антропогенний чинник.

Упродовж ХХ-го ст. відбулись зміни річної кількості опадів на всій території України. Загальна закономірність зміни кількості опадів у ХХ ст. – значне коливання з року в рік і значна мінливість на території. Кількість опадів, порівняно з початком століття, на більшій частині України збільшилась на 70-100 мм. Це перевищує норму на 20 %. Взимку кількість опадів збільшилась на 20-50 мм, за винятком західних областей. У період з 1961 по 1970 роки відбулось збільшення на 150-180 % відносно середніх значень. Саме це

десятиріччя визначило позитивний тренд опадів у XX ст. В інші сезони на більшій частині території опади мали тенденцію до незначного збільшення.

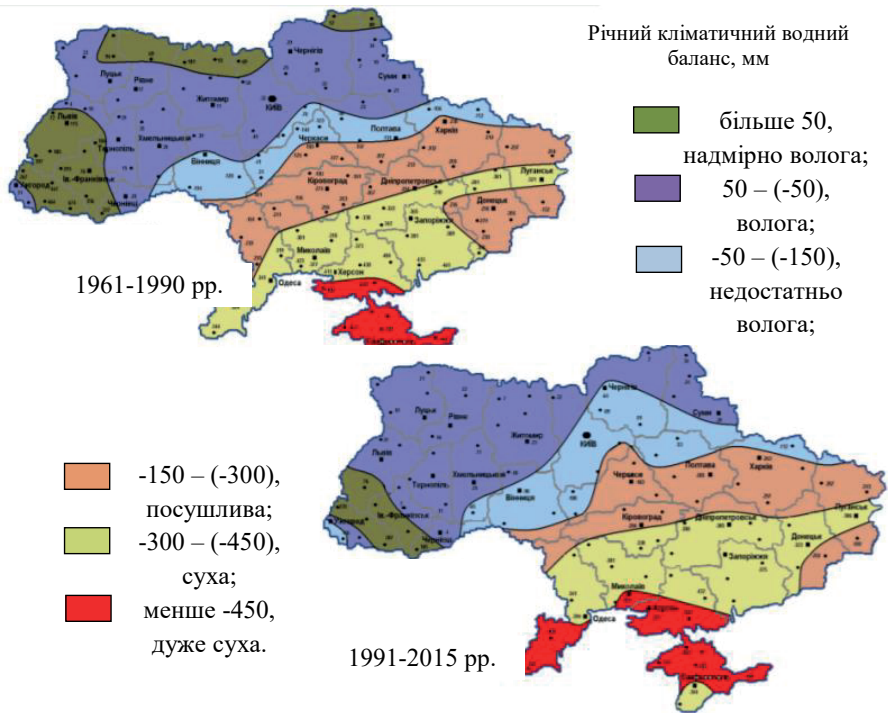


Рис. 4.13. Оцінка та зонування умов природного вологозабезпечення території України

В останнє десятиріччя XX-го ст. не відзначалось збільшення частоти значних опадів (30, 50 мм і більше за добу) і сильних опадів (30, 50 мм і більше за півдобу), за винятком південних і південно-східних, прибережних районів та Криму. Це було зумовлено деякою активізацією південних циклонів з Чорного моря та Середньодунайської низовини.

На значній частині території України річні суми опадів на кінець XX – початок XXI ст. збільшилися на 7-10 % щодо кліматичної норми (період 1961–

1990 рр.). Однак, в деяких регіонах кількість опадів залишалась у межах норми і навіть дещо зменшувалася.

Сучасні зміни опадів в Україні зумовлені як натуральними, так і антропогенними кліматотвірними чинниками. Серед натуральних варто зазначити те, що загальна багаторічна циркуляція атмосфери, притаманна середині ХХ ст., суттєво порушена. У майбутньому циркуляційні умови можуть істотно відрізнитися від тих, які були раніше. Наприкінці ХХ ст. і з початку ХХІ ст. у помірних широтах Європи помічено зростання меридіональної і послаблення зональної циркуляції. Одночасно на всій земній кулі стали переважати меридіональні процеси. Деформація циркуляційних процесів зумовила зміну районів формування циклонів, траєкторій їх переміщення та інтенсивність. Аналіз середньої швидкості циклонів на території України і за її межами показав, що найбільшу швидкість мають циклони, які переміщуються своїм центром через східні та північні райони, а найменшу – ті, що виходять на південні і центральні райони. Наприкінці ХХ ст. по всій Україні спостерігається значне зменшення швидкості циклонів, особливо на півдні. Це характерно і для північних і для південних циклонів. В усіх регіонах України в минулі два десятиріччя ХХ ст. циклони стали більш глибокими і рухаються значно повільніше, ніж у середині століття. Це суттєво впливає на кількість та розподіл опадів територією України. Особливо значні коливання кількості опадів відбулися до 70-х років ХХ ст. Більше 120% норми опадів випало у 1905, 1096, 1916, 1922, 1932, 1933, 1937, 1947, 1960, 1966, 1968, 1970 рр. Максимум опадів спостерігався у 1933 (Київ – 995 мм, 150 % норми). З недостатнім режимом зволоження (опадів менше 80% норми) були 1909, 1922, 1949, 1959, 1963, 1975, 1983 роки. Віковий мінімум опадів відмічався у 1975 році (Київ – 396 мм, 40% норми) [6, 12, 16].

Мине 50 років, і якщо при збереженні нинішніх тенденцій зростання температури та змін кількості і характеру випадання опадів ні урядом, ні людьми нічого не буде зроблено для адаптації до кліматичних змін, то Україна матиме серйозні проблеми з продовольством. Загальнодержавним завданням

має бути адаптація технологій, сортів, підготовка людей до зміни клімату. На виконання цього завдання спрямовані наукові дослідження із адаптації до змін клімату, які проводяться упродовж минулих 10-ти років у різних куточках України (Київ, Вінниця, Львів, Рівне).

4.4. Господарська діяльність в умовах змін клімату України

Зміни клімату відбиваються на можливостях розвитку економіки. Оскільки різні її галузі та географічні регіони України характеризуються різним ступенем вразливості до зміни клімату, ці відмінності необхідно враховувати при соціально-економічному та екологічному плануваннях розвитку територіальних громад і всієї країни. Найбільш вразливими до проявів зміни клімату галузей економіки можуть виявитися сільське, лісове і водне господарство та енергетика, й загалом, як природні (натуральні), натурально-антропогенні та антропогенні ландшафти. Прогноз таких змін детально розглянуто в аналітичній довідці групи науковців України [2].

Сільське господарство. Через зміну клімату у зоні Степу до 2070 р. ймовірне скорочення обсягів виробництва пшениці на 11% для сценарію RCP 4.5 (м'який сценарій змін клімату) та на 18% – для сценарію RCP 8.5 (жорсткий сценарій змін клімату) [12].

Наразі сільське господарство України не є екстремально вразливим до зміни клімату. Однак, зміни погодних умов (підвищення температури повітря, нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий характер у теплий період, неефективне накопичення вологи в ґрунтах) зумовлюють збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. У результаті взаємодії з комплексом інших антропогенних чинників може відбутись розширення зони ризикового землеробства та спустелювання в південних та остепніння в центральних і північних областях України. Середня врожайність зернових у степовій зоні, незважаючи на її зростання на 21 % в загальнодержавному масштабі, знизилась від 35,8 ц/га в 1990 р. до 32,2 ц/га в 2013-2017 рр. На Поліссі і в Лісостепу

зафіксовано зростання врожайності з 30-37 ц/га до 48-53 ц/га. Завдяки цьому в цих зонах виробляється 65 % зерна, хоча частка посівів цієї групи культур тут становить лише 53 % [12].

За умови збереження сучасних тенденцій збільшення дефіциту природного вологозабезпечення орних земель України до 2050 р. на півдні держави близько 3 млн. га ріллі можуть бути непридатними для виробництва товарів рослинництва. Внаслідок цього, з урахуванням зневоднення центральних і північних регіонів країни, валове виробництво зерна за сучасного рівня агротехнологій може зменшитись на 20-25%.

Повторюваність посух у різних агрокліматичних зонах становить 20–40%. За перші 20 років XXI-го ст. посухи повторюються майже вдвічі частіше. Відзначається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу. Однак, можливий і позитивний вплив змін клімату на сільське господарство. Найближчі 10–15 років формуються сприятливі умови для виробництва озимої пшениці внаслідок зміщення строків сівби на 20–40 днів та більш ефективного використання умов осінньої вегетації. У результаті може збільшитись загальна продуктивність озимої пшениці на 20–40 %. У північних регіонах висіватимуть соняшник та кукурудзу на зерно більш урожайних середньостиглих та пізніх сортів. Очікується формування сприятливих умов для інтенсивного розвитку молочного скотарства і розведення свиней у західному Поліссі та правобережному Лісостепу, м'ясного скотарства у Степу та західних регіонах Полісся.

Зміни клімату також впливають і на *лісове господарство*. Так, зростання літніх екстремальних температур обумовлює загрозу зникнення окремих видів та появи нових (зокрема інвазивних) видів, що вплине на видовий склад та скорочення площ лісів. Так, до кінця XXI-го ст. сприятливі умови для росту дубу звичайного залишаться лише у Карпатах та їх передгір'ї, а задовільні – на Львівщині, на решті території розповсюдження широколистих лісів умови для дуба будуть малозадовільними і навіть екстремальними. В Україні не

залишитися сприятливих умов для росту ялини європейської. Придатні умови (переважно екстремальні та малозадовільні) для росту сосни звичайної зберуться лише на заході й на незначній площі на півночі. У результаті суттєво погіршаться стан соснових лісів. Придатні для росту бука умови будуть лише у Карпатах та їх передгір'ях. Поступово відбуватиметься звуження і зміщення територій з придатними для росту берези повислої та вільхи чорної, умовами. Оптимальні для вільхи та субоптимальні для берези умови зберуться лише у Передкарпатті та у басейні Дністра.

Зростання температур, особливо зимових, може спричинити пом'якшення клімату і розширення ареалу існування окремих видів шкідників (зокрема верхівкового короїду, що вже сьогодні спричиняє масову загибель соснових лісів) та збудників рослинних захворювань. Вони можуть становити значну загрозу для рослин. Зміна режиму, інтенсивності та частоти опадів також є негативними чинником впливу на лісові екосистеми, що спричиняє погіршення санітарного стану лісів, послаблення і масове всихання деревостанів та підвищення пожежної небезпеки. Загалом, за даними Держлісагентства, площа всихання деревостанів унаслідок ураження шкідниками та хворобами збільшилася з 203 тис. га в 2010 році до 440 тис. га в 2018 році.

Водні ресурси. Дослідженнями Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України зафіксовано зменшення стоку малих і середніх річок на 10-20% на півночі та від 20 до 50% на півдні. Зміна клімату негативно впливає і на стан підземних вод, адже внаслідок прогресуючого зростання сумарного випаровування значно зменшується інфільтраційне живлення. Прикладом таких процесів є істотне обміління Шацьких озер і, зокрема озера Світязь, у 2019 р. [12].

За умови збереження тенденцій зміни клімату відбуватиметься подальше зменшення придатних до використання ресурсів поверхневих і підземних вод. За інтегральними підрахунками, впродовж найближчих 15 – 20 років кількість доступних водних ресурсів у нашій країні може зменшитися втричі. До середини XXI-го ст. ресурси зволоження мають зменшуватися у середньому на

15%. Найбільше зниження очікує південно-східну частину країни і становитиме 22%. Межа аридності просуватиметься до півночі, що призведе до розширення напіваридної зони. Область надмірного зволоження на півночі вже не існуватиме, а на заході (Карпати) дещо зменшиться. Зменшення водних ресурсів спостерігатиметься на півночі та північному заході країни у середині XXI-го століття. У Північно-Західному Причорномор'ї воно досягне 50%, а на південному сході – 70%. В центральній, північній та північно-західній частинах України відбудеться скорочення водних ресурсів на 30-40%. І лише зона надлишкового зволоження, розташована в Українських Карпатах, практично не зазнає змін, місцями, навіть, відбудеться збільшення водності річок [12].

Промисловість. Наслідки змін клімату впливають і на промисловість. Це відбувається, насамперед, через зміни основних фізичних характеристик середовища та через дефіцит природних ресурсів. Однак, основний вплив полягатиме в необхідності трансформації промисловості для зменшення негативного впливу. Адже у структурі викидів парникових газів в Україні частка промисловості складає 18%, у той час як у світі – 6%. Така трансформація передбачає скорочення обсягів використання найбільш вуглецеємного виду викопного палива – вугілля та відповідного перегляду пріоритетів соціально-економічного розвитку основних гірничодобувних регіонів.

Глобальна зміна клімату спричиняє прямі та непрямі впливи на промисловий сектор. Прямі впливи пов'язані з безпосередньою зміною природно-кліматичних умов через зміну схеми енергоспоживання та доступності природних ресурсів через утруднення доступу до корисних копалин, внаслідок збільшення ризику техногенних надзвичайних ситуацій, недостатню кількість водних ресурсів відповідної якості тощо. Непрямі впливи обумовлені змінами, що відбуваються в суміжних галузях та полягають в зміні економічних умов функціонування через залежність переробних підприємств від схем господарювання в сільському та лісовому господарстві. Суттєво підвищиться вразливість промислових підприємств та об'єктів інфраструктури

до ерозії ґрунтів, повеней, підвищення рівня моря та пов'язаних з ним змін хвильового режиму [12].

Енергетика. Паливно-енергетичний комплекс традиційно вважається галуззю з найбільш суттєвим впливом на зміну клімату як основне джерело парникових газів. Але енергетика є й найбільш вразливою до зміни клімату.

Можливі наслідки зміни клімату для енергетичної галузі України: скорочення до 5 % опалювального сезону; вплив кліматичних умов на умови роботи та обладнання енергетичних об'єктів (температура і вологість повітря, температура води впливає на ККД котлів і турбін ТЕС; підвищення температури призводить до порушення роботи АЕС у зв'язку з підвищенням температури охолоджувальної води; змінюється режим роботи ГЕС внаслідок зниження запасу води в малосніжні зими тощо); вплив погодних явищ (снігопади, ожеледь, сильний поривчастий вітер) на роботу ліній електропередачі та надійність енергопостачання; значне зростання нерівномірності енергоспоживання внаслідок нестабільності та мінливості погодних умов та підвищення частоти несприятливих аномальних погодних явищ; зміна графіків ремонту енергогенеруючих потужностей; збільшення вірогідності аварійних ситуацій, що обумовлені підвищенням загрози небезпечних природних явищ; необхідність перебудови енергетичної системи у відповідності до вимог світового співтовариства щодо запобігання зміні клімату.

Інфраструктура. Поєднання негативних наслідків урбанізації та зміни клімату створюють пряму загрозу екологічній, економічній та соціальній безпеці суспільства. Зміна клімату може спричинити прямі ризики (підтоплення, аномальна спека, посилена міськими мікрокліматичними особливостями) та непрямі – порушення нормального функціонування окремих систем міст та складнощі у наданні базових послуг населенню (водопостачання, міському транспорті, енергозабезпеченні тощо).

У містах вразливість до підтоплення підвищується внаслідок відсутності або незадовільного стану зливової каналізації; переважання штучних

водонепроникних поверхонь, крізь які вода не інфільтрується, а стікає поверхню; незадовільного технічного стану інфраструктурних об'єктів житлово-комунального господарства та дорожньої інфраструктури тощо. Внаслідок зміни термічного режиму повітря, зменшення кількості опадів та, відповідно, річкового стоку, виснажуються джерела водопостачання та відбувається зменшення кількості та погіршення якості питної води. Питне водопостачання в Україні на 80 % забезпечується з незахищених від техногенного забруднення поверхневих джерел. Негативна тенденція річкового стоку та прогноз його подальшого зниження суттєво підвищує вразливість міст, особливо, якщо у них переважає поверхнєве водопостачання [12].

Особливо помітним є вплив зміни клімату на транспортну інфраструктуру. Для автомобільного транспорту є ризик руйнування асфальтового покриття та виникнення колійності, просідань та провалів дорожнього полотна, руйнування мостів. Залізничний транспорт відчуватиме дедалі більший вплив зміни температурного режиму, гідрологічного режиму підземних вод та несприятливих природних явищ, що призведе до збоїв у роботі, збільшення енергоспоживання та витрат на технічне обслуговування. Для водного транспорту є загроза негативного впливу на функціонування портів внаслідок поширення процесів підтоплення, затоплення, штормів та зміни хвильового режиму. Порти, що розміщені в гирлах річок, можуть зазнавати негативного впливу внаслідок зміни гідрологічного режиму річок, на яких вони знаходяться. Це призведе до пошкодження та руйнування об'єктів, обладнання та вантажів.

Здоров'я населення та міграція. За підрахунками Всесвітньої організації охорони здоров'я, у період з 2030 по 2050 рр. зміна клімату стане причиною додаткових 250 тис. смертей у світі щорічно, викликаних переважно недостатнім харчуванням, малярією, кишковими інфекціями та прямими негативними впливами екстремально високих температур на організм.

Зміна клімату призводить до збільшення кількості днів, коли в умовах переважаючого в Україні помірно континентального клімату спостерігаються

екстремально високі температури. Це має негативні наслідки для здоров'я населення, зокрема підвищення кардіоваскулярних ризиків і, навіть, раптової смерті, спричиненої перегрівом. Особливо це стосується дітей, літніх осіб, осіб з хронічними захворюваннями та робітників, які працюють на відкритому повітрі [12].

З одного боку, підвищення рівня світового океану, посухи та наступ пустель, дефіцит питної води та інші негативні наслідки глобального потепління змушують людей залишати місця постійного проживання, а з іншого – масові переміщення створюють додаткові екологічні загрози в місцях вселення мігрантів. Прогноз кількості осіб, які до 2050 року будуть змушені залишити місця попереднього проживання внаслідок зміни клімату на Землі, варіюється від 25 млн. до мільярда. Отже, мінімальна та максимальна оцінки відрізняються у сорок разів. Більшість переміщень здійснюються в рамках кордонів власних держав у напрямку міст. Однак, оскільки малопотужні індустриальні центри країн «третього світу» не можуть абсорбувати всіх переселенців, зростають також і міжнародні міграції, спрямовані з країн, що розвиваються, до розвинених країн.

4.5. Прогноз змін клімату України

Розглянемо три 20-ті річні періоди прогнозу: 2011-2030, 2031-2050 та 2081-2100 роки. Аналіз прогнозів середніх *температур повітря* показав, що в найближчий період 2011-2030 рр. середня річна температура по території України підвищиться на 0,4-0,5 °С, коливаючись від 0,1 °С в західному регіоні навесні до 0,8 °С на північному сході влітку (рис. 4.14) [1]. Середня річна температура за цей період підвищиться на 0,44 °С в середньому по Україні та в центральній її частині, на 0,41 °С – у західній, на 0,43 °С – у південній, на 0,45°С – у північній її частинах. Найбільше підвищиться (на 0,5 °С) температура у східних областях (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Проекція змін середньомісячних температур повітря по регіонах України у
2011 – 2030 рр. відносно 1991 – 2010 років [19]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Пн	0,17	0,01	-0,25	0,24	0,37	0,71	0,59	0,65	0,61	0,58	0,65	1,08	0,45
Зх	0,32	-0,03	-0,20	0,21	0,31	0,43	0,56	0,70	0,79	0,56	0,46	0,80	0,41
Центр	0,16	-0,01	-0,21	0,28	0,40	0,66	0,64	0,56	0,63	0,49	0,54	1,10	0,44
Сх	0,30	0,06	-0,30	0,36	0,45	0,84	0,69	0,52	0,50	0,49	0,79	1,28	0,50
Пд	0,07	-0,02	-0,09	0,36	0,43	0,63	0,65	0,51	0,73	0,39	0,48	1,01	0,43
Укр	0,20	0,00	-0,20	0,28	0,39	0,64	0,62	0,59	0,67	0,50	0,57	1,04	0,44

За період 2011-2030 рр. середньомісячна температура повітря в Україні зменшиться лише у березні на 0,2 °С, не зміниться лише у лютому, найменше (на 0,2 °С) підніметься у січні, а найбільше (на 1,04 °С) – у грудні. У квітні вона підвищиться на 0,28 °С, у травня – на 0,39 °С, у жовтні - на 0,5 °С, у листопаді - на 0,57 °С, у серпні - на 0,59 °С, у липні - на 0,62 °С, у червні – на 0,64 °С, у вересні - на 0,67 °С (табл. 4.1).

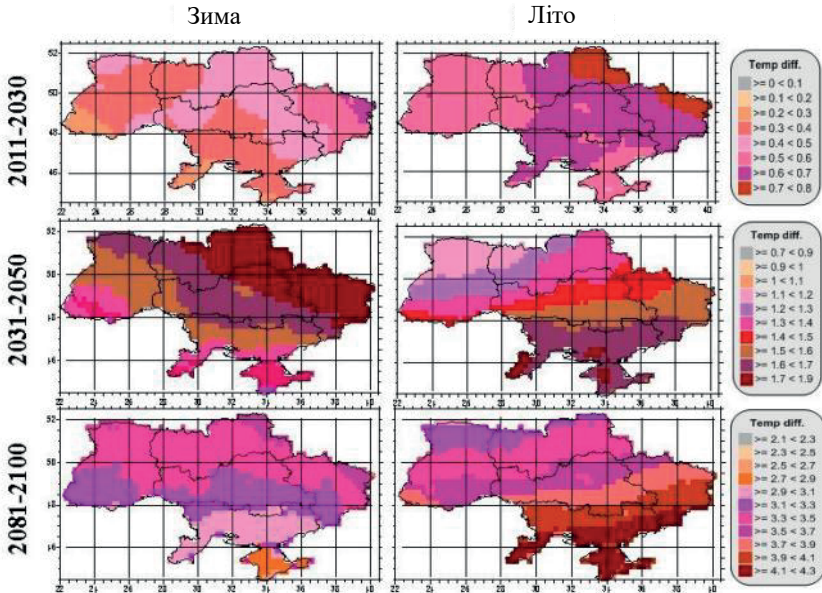


Рис. 4.14. Зміни температур повітря на території України взимку та літку упродовж трьох прогностичних періодів (2011-2030, 2031-2050 та 2081-2100 рр.) відносно періоду 1991-2010 рр. [21]

Найбільше (на 0,3 °С) середньомісячна температура повітря в Україні зменшиться у березні у східному регіоні. До того ж, у березні температура знижуватиметься у всіх регіонах. Зниження прогнозується також у лютому на 0,01 °С у центрі, на 0,02 °С – на півдні, на 0,03 °С – на заході.

Рекордсменом за підняттям середньомісячної температури повітря за період 2011-2030 рр., відповідно до прогнозів, буде грудень. Найбільше (на 1,28 °С) у цьому місяці температура підніметься у східному регіоні, на 1,1 °С – у центрі, на 1,08 °С – на півночі, на 1,01 °С – на півдні.

Найбільші підвищення температури прогноуються на сході України. Саме цей регіон буде рекордсменом для більшої кількості місяців.

У наступний 20-річний період (2031-2050 рр.), порівняно з періодом 1991-2010 рр., середня температура на території України підвищиться на 1,2-1,5 °С, коливаючись від 0,7°С на заході навесні до 1,9°С на північному сході взимку (рис. 4.14). До кінця століття (2081-2100 рр.) середня температура по території підвищиться на 2,9-3,3°С. При цьому мінімальне значення навесні становитиме 2,1°С у західному регіоні, а максимальне підвищення температури на 4,3°С – у південному регіоні та на півдні східного регіону влітку. Найменші зміни прогноуються для західного регіону в усі пори року, а також для всіх регіонів навесні за все століття. Основні тенденції прогнозованих кліматичних умов України в XXI столітті такі. До кінця століття на крайньому заході та в південному регіоні не буде зимового кліматичного сезону, оскільки отримано середні температури в зимові місяці вище 0°С. Водночас у центральних, східних і південних регіонах до кінця нинішнього століття прогноуються середньомісячні літні температури вище 25°С. Отже, зміна кліматичних умов суттєво вплине на тривалість кліматичних сезонів в Україні в майбутньому [21].

Цікавим також є прогнозні кліматичні моделі П'ятого звіту про оцінку зміни клімату IPCC (AR5) – результати моделювання, проведеного для етапу 5 Проекту взаємного порівняння пов'язаних моделей (CMIP5). Результати доповнено новими висновками, зробленими на основі оцінок останнього

покоління проєкцій кліматичних моделей, використаних у IPCC AR6. За базовий період прийнято також 1981-2010 роки. Прогнози змін наведено в розрізі двох майбутніх періодів – середини XXI-го ст., що позначає 2050-ті роки (середній показник за період 2041–2070 рр.), і кінця століття – 2080-ті роки (середній показник за період 2071–2100 рр.). Для кожного з періодів розглянуто два сценарії – жорсткий (високої концентрації парникових газів – RCP 8.5) і м'який (помірної концентрації парникових газів – RCP 4.5).

Відповідно із прогнозами, порівняно з кінцем XX-го ст., до 2050-х років середня температура по Україні може зрости на 1,2°C – 3,0°C за сценарієм RCP 4.5 і на 1,7°C – 4,1°C – за сценарієм RCP 8.5. До 2080-х років, порівняно з кінцем XX-го ст., середня температура може зрости на 1,6°C – 3,5°C за сценарієм RCP 4.5 та на 3,4°C – 6,2°C – за сценарієм RCP 8.5 (табл. 4.2) [3].

Таблиця 4.2

**Проекції річних і сезонних змін температури
приземного повітря для України [3]**

Зміни температури (°C)				
Сезон	2050-ті, RCP4.5	2050-ті, RCP8.5	2080-ті, RCP4.5	2080-ті, RCP8.5
Груд.–лют.	+0.7 до +3.3	+1.6 до +4.2	+1.6 до +4.3	+3.5 до +7.3
Берез.–трав.	+0.8 до +2.9	+1.5 до +3.8	+1.3 до +3.3	+2.7 до +5.7
Черв.–серп.	+1.3 до +3.5	+1.7 до +4.9	+1.4 до +4.5	+3.3 до +7.7
Верес.– листоп.	+1.1 до +2.8	+1.8 до +3.9	+1.6 до +3.4	+3.4 до +6.2
Річні	+1.2 до +3.0	+1.7 до +4.1	+1.6 до +3.5	+3.4 до +6.2

Згідно з цим прогнозом, варто очікувати, що центр і північ України зазнають найбільших темпів потепління, у той час як у прибережних регіонах потепління буде повільнішим через пом'якшуючий вплив Чорного й Азовського морів. За обома сценаріями концентрації парникових газів частота та інтенсивність екстремальних температур упродовж XXI-го ст. зростатимуть, зі збільшенням кількості дуже спекотних днів і теплих ночей, а також теплих періодів. Наприклад, за жорстким сценарієм у Донецькій області ймовірним є

збільшення кількості спекотних днів із температурою понад 35°C. Наприкінці другого десятиліття XXI-го ст. у Донецькій області в середньому спостерігався 1 такий день на рік. Однак, очікується, що до кінця століття ця кількість може зрости до майже 20 днів на рік. Відповідно цих прогнозів, упродовж найближчих десятиліть потепління призведе до зменшення кількості днів із від'ємною температурою, а в деяких областях їх не буде взагалі. Строки досягнення цих порогових значень залежать від швидкості потепління, причому за жорсткого сценарію це станеться раніше. Зменшення днів із від'ємною температурою відбудеться швидше у понад 1,5 рази до 2080-х років за жорстким сценарієм, ніж за м'яким [3].

Що стосується *режиму зволоження*, то в усі розглянуті вище періоди (2011-2030, 2031-2050 та 2081-2100 роки) на території України прогнозується як збільшення, так і зменшення середньомісячної та сезонної кількості опадів. Найближчим часом (до 2030 року) кількість опадів у центральних, північних і південних областях влітку і восени зменшиться максимально на 20%, а на заході, півночі та сході – збільшиться максимально на 42% взимку і навесні.

До середини століття (2031-2050 рр.) кількість опадів влітку зменшиться максимально на 30% у центральних, південних і східних регіонах і збільшиться максимально на 50% у західних, північних і східних областях і у східній частині південного регіону взимку і навесні. До кінця століття (2081-2100 рр.) кількість опадів влітку зменшиться на 40% у південних, центральних і східних областях, а взимку та навесні збільшиться максимально на 40 – 50% на заході та півночі. Тому максимальне збільшення середньомісячної кількості опадів очікується взимку та навесні на заході та півночі країни в усі прогностні періоди. Зменшення кількості опадів прогнозується в літній та осінній сезони в центральних, південних та східних областях у всі прогностні періоди [21].

Відповідно до етапу 5 Проекту взаємного порівняння пов'язаних моделей (СМІР5), очікувані зміни кількості опадів в Україні варіюються залежно від сезону. Водночас до середини XXI-го ст. сезонні зміни може бути складно відрізнити від наявної щорічної мінливості. За всіма сценаріями змін клімату

більшість моделей до 2080-х років засвідчують імовірність значного зменшення літніх опадів на півдні та південному сході України і збільшення зимових опадів на півночі України. Можливою також є майже повна відсутність змін в опадах у ці сезони. Прослідковується більша ймовірність зменшення кількості опадів у прибережних регіонах і збільшення на півночі України в умовах потепління. Незважаючи на широкий діапазон можливих майбутніх змін середньої кількості опадів, очікується, що екстремальні опади в усі сезони можуть стати інтенсивнішими. Це спричинюватиме збільшення поверхневого стоку і дощових паводків за всіма сценаріями змін клімату. Збільшення кількості найвологіших днів упродовж року на 10 – 25 % до кінця XXI-го ст. є можливим за всіма сценаріями, причому істотніше збільшення очікується за жорстким сценарієм [3].

Зростання температури та зміна режиму зволоження призведуть до зміни *водного стоку річок і, відповідно, водозабезпечення* окремих регіонів. Упродовж XXI-го ст. для переважної кількості адміністративних областей України буде спостерігатися зменшення поверхневого водного стоку, що пов'язано з потеплінням (збільшення приземних температур повітря, збільшення випаровуваності) та зменшенням кількості атмосферних опадів. Очікується, що упродовж періоду 2021 – 2040 рр. може припинитися стік на територіях Херсонської та Одеської областей, а у маловодні роки – ще й на територіях Миколаївської, Дніпропетровської та Запорізької областей (рис. 4.15) [9].

Унаслідок змін клімату в Україні відбувається вкрай негативний за наслідками процес погіршення умов сумарного волого забезпечення. У результаті цього процесу у зоні Полісся зникли території надлишкового зволоження, а на півдні розпочався процес опустелювання земель. Оцінку впливу змін клімату на умови вологозабезпечення території України на середньострокову (2050 р.) та довгострокову (2100 р.) перспективу виконано з використанням даних прогнозу змін клімату за сценарієм А1В, що виконаний Українським гідрометеокліматичним інститутом (табл. 4.3).

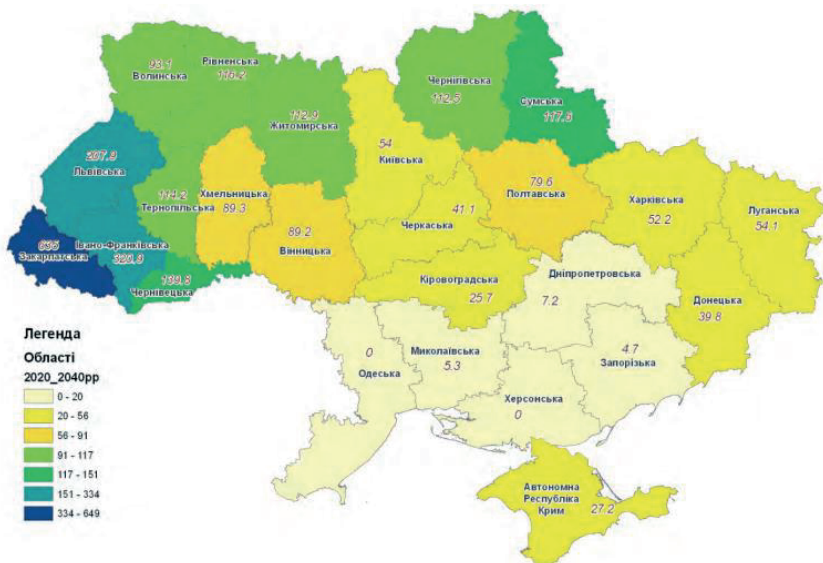


Рис. 4.15. Розподіл прогнозних водних ресурсів у 2021–2040 рр. по адміністративних областях України (середній шар стоку за багаторічний період, мм) [19]

За умови реалізації цього прогнозного сценарію, навіть за зростання кількості опадів загалом по країні на 8%, кліматичний водний баланс території України до 2050 року може знизитись на 45-115 мм, а його дефіцит в зоні Степу становитиме 560 мм і більше. З урахуванням цього, територія країни з недостатнім рівнем зволоження збільшиться до 56 % і лише 28% території будуть відповідати вологим і надмірно вологим умовам [13].

У довгостроковій перспективі (до кінця 2100 р.), кліматичний водний баланс території знизиться ще на 100-140 мм на заході та півночі країни, на 180-190 мм – в центральних і східних регіонах і на 265 мм на півдні. Унаслідок цього дефіцит вологозабезпечення на півдні може перевищити 700 мм, а в центральних і східних областях – 400-470 мм, що відповідатиме сучасним

умовам зволоження крайніх південних регіонів, тобто аридній зоні (рис. 4.16). При цьому частка території країни з недостатнім рівнем зволоження може досягти 71% проти 50% в 1991-2015 рр., а з достатнім зволоженням зменшиться більше ніж у два рази (34% в сучасний період).

Таблиця 4.3
Відносні площі територій України з різним рівнем вологозабезпечення [13].

Зони зволоження	1990 р.			2015 р.			Прогноз на 2050 р.			Прогноз на 2100 р.		
	% до загальної території	рілля		% до загальної території	Рілля		% до загальної території	рілля		% до загальної території	рілля	
		млн.га	%		млн.га	%		млн.га	%		млн.га	%
Надмірно волога	12	2,3	7	4	0,7	2	4	0,7	2	2	0,2	1
Волога	32	8,1	26	30	7,0	22	22	4,8	15	10	1,6	5
Недостатньо волога	10	3,4	11	16	4,8	16	18	5,0	16	17	4,3	14
Посушлива	23	8,5	27	20	7,1	23	18	6,1	20	16	4,4	14
Суха	19	7,4	24	22	8,7	28	20	7,3	24	17	5,8	19
Дуже суха	4	1,5	5	8	2,9	9	18	7,2	23	38	14,7	47
Потреба в додатковому зволоженні	46	17,3	56	50	18,7	60	56	20,6	67	71	24,9	80

Отже, на середньострокову та довгострокову перспективи існує висока імовірність збільшення площ ріллі з недостатнім рівнем зволоження до 20,6 млн. га (67%) і 24,9 млн. га (80%) відповідно з одночасним зменшенням площ орних земель з достатнім зволоженням до 5,5-1,8 млн. га (табл. 4.3) [13].

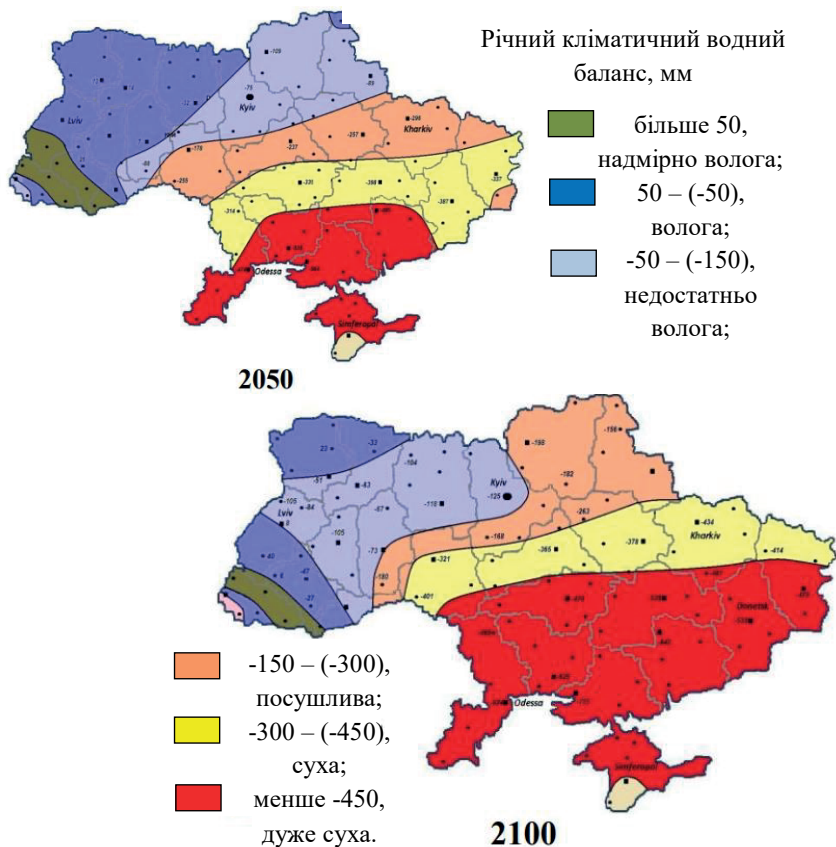


Рис. 4.16. Середньо- та довгостроковий прогноз умов вологозабезпечення території України за річним кліматичним водним балансом [13].

Питання для самоконтролю

1. Схарактеризуйте сучасні глобальні зміни клімату: тенденції, чинники, наслідки.
2. Як глобальні зміни клімату впливають на зміну кліматичних умов в Україні?
3. Здійсніть аналіз результатів дослідження антропогенних змін клімату в Україні
4. Чинники антропогенного впливу на кліматичні умови України.
5. Схарактеризуйте парникові викиди та їх вплив на клімат України.
6. Кліматичний водний баланс: сутність і значення.
7. Роль та значення опадів у процесі антропогенізації клімату України.
8. Основні загрози для народного господарства викликані змінами клімату України.
9. Здійсніть аналіз прогнозів змін температури та вологозабезпечення в Україні у першій половині XXI ст.
10. Які Ви знаєте сценарії змін клімату в Україні?
11. Схарактеризуйте несприятливі процеси в антропогенній атмосфері України.
14. Господарство і здоров'я людей в антропогенній атмосфері України.
15. Проблеми оптимізації та охорони антропогенної атмосфери України у першій половині XXI ст.

Завдання для самостійної роботи

1. На контурній карті України штриховкою позначити території мікрокліматичних змін, що спричинені різними видами господарської діяльності людей.
2. Скласти діаграми змін клімату своєї місцевості (області, краю) за минулі 50 років (на основі даних Інтернету і місцевих метеостанцій).
3. Підготувати реферати на теми:
 - «Специфіка формування і прояву кліматичних умов у міських агломераціях».
 - «Мікрокліматичні умови регіонів техногенезу»
 - «Мікрокліматичні умови регіонів з наявними каскадами водосховищ».
 - «Вплив змін клімату на вирощування сільськогосподарських культур».
 - «Зміни у структурі лісових ландшафтів у майбутній антропогенній атмосфері України».
 - «Вплив антропогенізації клімату на прибережні території морів України».
 - «Гірські території. (Карпати, Кримські гори) в умовах антропогенної атмосфери»
 - «Проблеми охорони антропогенної атмосфери України та їх вирішення».

Рекомендована література:

основна

1. Барабаш М.Б., Ткач Л.О. (2005). Сценарії режиму температури повітря в перші три десятиріччя XXI ст. за фізико-географічними зонами України. Водне господарство України. №3. 47-54.
2. Вишневський В.І. Зміни клімату в Україні у 2024 році. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=GS84O9BY3GA>
3. Вілсон Л., Нью С., Дарон Дж. і Голдінг Н. (2021). Вплив змін клімату в Україні. Met Office. 34.
4. Кліматичний саміт: цей рік буде вірогідно найспекотнішим. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.dw.com/uk/klimaticnij-samit-cop29-cej-rik-bude-virogidno-najspekotnisim/a-70754085>.
5. Клімат України: у минулому ... і майбутньому?: (2009). Монографія. За ред. М.І. Кульбиди, М.Б. Барабаш. Київ. Сталь. 234.
6. Клімат України (2003). [за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко]. Київ. Видавництво Раєвського. 343.
7. Тенденції змін планетарного клімату та їх можливого впливу на основні сектори української економіки (2012). [за ред. Хвесика М. А.]. Київ. Логос. 268. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://landlord.ua/wp-content/page/pid-udarom-stykhii-iak-mihrujut-klimatichni-zonv-v-ukraini/>
8. Як змінювалась кількість викидів парникових газів в Україні упродовж 30 років? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/yak-zminyuvalas-kilkist-vykydiv-parnykovykh-gaziv-v-ukrayini-uprodovzh-30-rokiv/>
9. COP29 у Баку: головна кліматична конференція світу. Чому вона дуже важлива та з чим туди їде Україна. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.liga.net/ua/world/articles/cop29-u-baku-holovna-klimatychna-konferentsiia-svitu-chomu-vona-duzhe-vazhlyva-ta-z-chym-tudy-ide-ukraina>

додаткова

10. Божко Л. Ю. (2010). Антропогенні зміни клімату та їх вплив на вирощування овочевих культур в Україні. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. Вип. 9. 56-62.
11. Глобальне потепління: зміни клімату в 10 інфографіках. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.dw.com/uk/globalne-poteplinna-zmini-klimatu-v-10-infografikah/a-59705548>.
12. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналітична доповідь (2020). [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. Київ: НІСД. 110.
13. Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%204.05.2020-конвертирован.pdf>
14. Краковська С.В., Паламарчук Л.В., Гнатюк Н.В., Шпиталь Т.М., Шедеменко І.П. (2017). Зміни поля опадів в Україні у XXI ст. за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей. *Geoinformatika*. № 4 (64). 62-74.

15. Національний атлас України. (2007). Київ. ДНВП «Картографія». 440.
16. Особливості змін клімату в Україні на кін. XX - поч. XXI ст. За наземними та супутниковими даними. *Парниковий ефект і зміни. Український журнал дистанційного зондування Землі*. 6(2015). 33-63.
17. Рудько Г.І., Бондар О.І. Макроекологія України. (2020). Київ –Чернівці. Букрек. 520.
18. Ткач Л. (2004). Потепління клімату в Україні та його можливі наслідки. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Сер. Географія. Тернопіль. ТНПУ. Вип. 2 .88-95.
19. Шевченко О., Власюк О., Ставчук І., Ваколюк М., Ілляш О., Рожкова А. (2014). Оцінка вразливості до змін клімату. Україна. Київ: Муflаer. 74.
20. GHG emissions of all world countries. 2024 report. [Електронний ресурс] Режим доступу:
https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024?vis=ghgot#emissions_table
21. Ukraine's greenhouse gas inventory 1990-2017: (2019). Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Kyiv. 542.

V. АНТРОПОГЕННА ГІДРОСФЕРА УКРАЇНИ

5.1. Антропогенні зміни гідросфери Землі й України: сучасний стан, наслідки

Глобальні зміни гідросфери Землі. Антропогенізація поверхневих та підземних вод набула глобальних масштабів, і стала причиною порушення природних режимів навіть великих озер і річок. Цьому сприяло будівництво гідротехнічних споруд з водосховищами, зрошувальних каналів, збільшення площ випаровування за рахунок зрошення, забруднення континентальних вод тощо. На всі види водозабезпечення у світі забирають і використовують близько 3700 км³ води. 30% повертають у вигляді скидних, дренажних та стічних вод, незворотні витрати води – 2500 км³. Найбільше води (2800 км³ або 76% від загального водозабору) використовується на зрошення сільськогосподарських культур. Постійно зростають масштаби використання підземних джерел. Обсяги відкачки води за минулі 20 років збільшилися у 2-2,5 рази. Одночасно проводяться роботи щодо поповнення запасів підземних вод та створення підземних водосховищ.

Перші водосховища побудовано на Землі близько чотирьох тисяч років тому, для зрошування земель та боротьби з повеннями у Давньому Єгипті, Китаї та Месопотамії. Згодом людина приборкала енергію води для виробництва електроенергії, необхідної для задоволення потреб промисловості та побутових цілей. Наразі у світі експлуатується близько 60 тисяч водосховищ і щорічно з'являється кількост нових. Їх повний обсяг перевищує 6,6 тис км³, а площа водного дзеркала - понад 400 тисяч км². Для порівняння: це площа одинадцяти Азовських морів.

Сучасна гідросфера України. Вікова антропогенізація поверхневих і підземних вод території України, призвела до поступового формування у її межах антропогенної гідросфери. В умовах значної нерівномірності розподілу

річкового стоку в часі і просторі в Україні з давніх часів створювали водойми.

У минулому для збільшення водності малих річок у межень на них споруджували численні загати (лозові перемички) і греблі найпростішого типу, а при них – «водяні» млини або інші гідросилові установки. Пізніше, на межі XIX і XX ст., водойми на малих річках почали створювати при будівництві гідроелектростанцій, а згодом – з метою зрошення земель, водопостачання і для створення рибних господарств. До 1950 р. загальна площа антропогенних водойм в Україні не перевищувала 98 тис. га, повний обсяг – 1,4 км³. За рахунок цих водойм можна було зарегулювати не більше 3 % річкового стоку. Однак уже через 10 років площа водного дзеркала ставків і водосховищ (без дніпровських водосховищ) збільшилася вдвічі, а обсяг – майже в 3 рази. Особливо інтенсивне зростання їх кількості спостерігалось у 50-80 рр. XX ст. За 50 років (з 1950 по 2000 р.) площа водної поверхні водосховищ і ставків в Україні зросла у 5,2 рази, повний обсяг – у 8,5 рази. На той час антропогенні водойми регулювали близько 22,5 % середнього річного стоку, що формується в межах України.

Обсяги водоспоживання в Україні різко зросли у 1965-1990 рр., зокрема за рахунок зрошення. Якщо в 1965 р. площа зрошуваних земель в Україні становила 540 тис. га, то у 1990 р. вона зросла до 2600 тис. га (майже у 5 разів). Разом із збільшенням площ зрошуваних земель зростали і об'єми води, яка подавалась на поля. У 1990 р. вони досягли 7759 млн. м³. Разом із іншими видами, використання води сільським господарством становило майже 11 км³, або 40% споживання всієї води в Україні. Більш ніж у два рази за період від 1965 до 1990 р. зросли площі осушених земель (з 1370 тис. га до 2950 тис. га).

З другої половини минулого століття водні ресурси України інтенсивно використовуються для різних господарських потреб, і в країні практично не залишилось значних річок з натуральним гідрологічним режимом, не порушеним господарською діяльністю. Затяжна криза 90-х років XX ст. в економіці держави вплинула на водоспоживання та водовідведення, показники яких суттєво зменшились. Разом із скороченням площ зрошуваних земель (від 1,6 млн. га - у

1990 р. до 2,2 млн. га – у 2006 р., а фактично политих - до 0,6 млн. га), відбулось суттєве зменшення обсягів водоподачі на зрошення (з 7,7 км³ у 1990 р. до 1,1 км³ у 2008 р.).

З господарською діяльністю пов'язане антропогенне забруднення річок. Усіма галузями економіки України у 1990 р. у водні об'єкти було скинуто 19,3 км³ зворотних вод. Разом із скороченням обсягів використання води у господарстві країни зменшилися й обсяги скидів зворотних вод – до 8,3 км³ у 2008 р. Внесок окремих галузей економіки у забруднення поверхневих вод можна оцінити за обсягом скиду стічних вод. Найбільше їх забруднює промисловість, частка якої сягає 58% від сумарних обсягів скидів.

У другій половині ХХ ст. в Україні можна було ставити знак рівності у розумінні понять «сучасна» і «антропогенна» гідросфера. Натуральні аналоги ділянок річок, озер, побережжя морів, враховуючи і їх стан, займають в Україні не більше 10-12 % території. Антропогенізація поверхневих і підземних вод зачепила не лише стік річок, каламутність води, термічний режим та хімічні властивості вод навіть найбільших річок України, але й сприяла до розбудови на основі наявних водних ресурсів потужних водогосподарських басейнових систем. Зокрема для перерозподілу стоку Дніпра, майже 95 років тому було розпочато (Дніпрогес), а більше 30 років тому завершено (Канівська ГЕС) будівництво каскаду водосховищ на р. Дніпро. Меженні рівні води в річці були підняті у верхніх б'єфах гідроелектростанцій водосховищ на: 35,4 м – Дніпрогес; 16 м – Каховська ГЕС, 17 м – Кременчуцька ГЕС; 12,6 м – Кам'янська ГЕС; 11,5 м – Київська ГЕС; 10,5 м – Канівська ГЕС. Завдяки каскаду на Дніпрі склався велетенський господарський комплекс, водою якого користуються 2/3 населення і території України. Повний обсяг водосховищ складає 43,7 км³ води, а корисний обсяг – 18,6 км³. На потреби галузей економіки з водосховищ щороку забирається 12-15 км³ води. Завдяки каскаду зрошується 1,5 млн. га земель, виробляється 10 млрд. кВт/год електроенергії, виловлюється щороку 16-18 тис. т риби. На берегах водосховищ відпочивають мільйони людей. Господарське значення каскаду для України надзвичайно велике і не має аналогів у світі [4].

Значними і всебічним є наслідки зарегулювання стоку. Комплексне дослідження цієї проблеми були здійснені також на прикладі Дністерського водосховища – найбільшого створеного за минулі 20 років водного об'єкту. Ці дослідження показали наявність антропогенного впливу на протяжній ділянці (600 км) – від гідровузла до гирла Дністра. Виявилось, що наслідки антропогенного впливу довжиною річки неоднакові. Це пояснюється різною чутливістю до антропогенного впливу. Зокрема, значним виявляється вплив зарегулювання стоку на плавневу ділянку Дністра, що найбільше віддалена від гідровузла. Це зумовлено мілководністю плавневого масиву, його відокремленістю від річки прирусловими валами. Вирівнювання коливань водності сприяло істотному зменшенню водообміну у плавнях, позначилося на всіх елементах створеної тут екосистеми. Ці дослідження дали змогу сформулювати вимоги щодо природоохоронного режиму Дністерського водосховища. При цьому приймалися до уваги гідрологічні, економічні, гідрохімічні і навіть орнітологічні дані. Результат – науково обґрунтовані параметри екологічних попусків, які вже десятиріччя здійснюються на практиці [1, 4-6].

Антропогенний вплив стосується не лише великих річок, а й середніх та малих. Територією України він суттєво різниться, оскільки істотно різним є використання річок у господарській сфері. Найбільших антропогенних змін зазнали річки розташовані на півдні та сході України – там де більшою є посушливість клімату, водночас, з істотним використанням річок (рис. 5.1).

Активне водогосподарське освоєння поверхневих і підземних вод призвело до формування *антропогенних гідросфер* різного територіального рівня - місцевих, регіональних, зональних, та глибини антропогенної трансформації водних ресурсів. Прикладів місцевих антропогенних гідросфер багато, з регіональних – Західне Полісся України. Тут у результаті спорудження відкритих каналів, ставків і водосховищ наприкінці XX ст. площа водної поверхні зросла на 49,5%, а за минулі 20 років XXI ст. зменшилась на 12%, переважно, за рахунок заростання та замулення ставків і каналів, зникнення озер.



Рис. 5.1 Сучасні зміни річища Дніпра у межах України

Загалом довжина зрошувальних меліоративних водоводів України перевищує довжину екватора Землі, а площа затоплених угідь втричі перевищує площу держави Люксембург (2,6 тис. м²).

5.2. Антропогенна гідрологія: становлення та перспективи розвитку в Україні

У процесі розвитку майже всі географічні науки зазнавали диференціації. Не є виключенням і гідрологія. Історично першою була диференціація гідрології за матеріальними об'єктами. Так з'явилися гідрологія річок, гідрологія озер і гідрологія боліт. Дещо пізніше відбувся поділ за предметними ознаками. Звісно, що розвиток науки не міг відбутися без відповідного

«інструментарію», яким у гідрології є гідрографія, гідрометрія. Прикладне спрямування має інженерна гідрологія, яка поділяється на два основні напрями: гідрологічні прогнози та гідрологічні розрахунки [1].

Інший шлях розвитку гідрології полягав в інтеграції надбань із суміжними напрямками. Саме так сформувалися екологічна гідрологія, урбогідрологія, меліоративна гідрологія. Перелік зазначених напрямів свідчить про те, що вони можуть бути об'єднані під назвою «антропогенна гідрологія». Аналіз розвитку гідрології за минуле десятиріччя показує, що комплексні напрями поступово набувають більшого значення. Певною мірою це пояснюється тим, що класична гідрологія досягла результатів, які часто залишаються за межами практичного використання. Водночас, відбулося істотне зменшення фінансування науки, зокрема й гідрології. За цих обставин наукові дослідження набувають більшого прикладного спрямування. На передній план поступово висувуються питання, пов'язані з антропогенним впливом на водні об'єкти. З огляду на різноманітність цього впливу, визначається необхідність поєднання надбань з різних напрямів науки.

Для умов України комплексні дослідження є актуальними ще й тому, що переважна кількість розташованих на її території річок та озер зазнали суттєвої антропогенної трансформації. Фактично у країні важко знайти хоча б одну річку, яка б не зазнала антропогенного впливу. Істотні зміни, що сталися з річками, визначаються значним, тривалим і різноманітним впливом на них. Це пояснюється низкою чинників. Зокрема, водозабезпеченість України на одного мешканця є меншою, ніж у середньому в Європі. Окрім цього, матеріальне виробництво в Україні відзначається енергоємністю, водомісткістю і, відповідно, водосімкістю. У свою чергу, це спричинило необхідність значних обсягів водозабору і водовідведення. Ще донедавна обсяг води, що забирався з природних водних об'єктів, становив 35-37 км³, безповоротний забір – 15-17 км³. Ці величини не набагато менші за водні ресурси країни (близько 50 км³).

Значні потреби у воді, передусім у теплу пору року, спричинили необхідність здійснення масштабних робіт із регулювання стоку. Кількість

створених ставків сягла 28,8 тис., водосховищ – 1,16 тис. Акумуляований у них обсяг води (58,6 км³) перевищує середній річний стік Дніпра або стік, що формується на території країни [8]. Негативними наслідками створення водосховищ є значне зменшення водообміну, «цвітіння води», підтоплення. Береги найбільших дніпровських водосховищ під впливом хвильової абразії відступили на відстань до 200-300 м.

Великим є вплив господарського комплексу на якість річкової води. Разом із стічними водами у річки щороку надходять мільйони тон різноманітних забруднюючих речовин. Крім цього, є ще й площинний змив. Суттєвий вплив на річки спричинила також господарська діяльність на водозборі. Зокрема, частка розораних земель України (близько 54 %) є однією з найвищих у світі. При цьому значна їх частина відведена під просапні культури, площі під якими чи не найбільше зазнають ерозії. Інтенсивна господарська діяльність (зокрема, сільськогосподарська) спричинила скорочення довжини річок, їх замулення і, навіть, зникнення деяких з них.

Антропогенний вплив на річки загалом можна поділити на прямий та опосередкований. Основними чинниками прямого впливу є ті, що впливають на річковий стік: водозабір і водовідведення, а також зарегулювання стоку. Ці види впливу призводять до виникнення різноманітних ефектів (рис. 5.2). До основних видів прямого антропогенного впливу відноситься й вплив на річища: випрямлення річищ, видобуток алювію та розчищення русел. Опосередкованими видами впливу є ті, що здійснюються на водозбірній площі, серед них сільськогосподарська діяльність, вирубування лісу, осушення, забудову території тощо.

Відповідно до ситуації, що склалася, змінила і гідрологічна наука, а саме [1]:

- класична гідрологія набула антропогенного змісту;
- виокремлюється новий напрям за антропогенним чинником впливу;
- відбувається виокремлення за об'єктом (об'єктами), що зазнали найбільшого антропогенного впливу або мають антропогенне походження.

Суттєвий вплив, що чинить антропогенна діяльність на річки, дає підставу вважати, що найлогічнішим є варіант, за яким із класичної гідрології виокремлюється новий географічний напрям, а саме – антропогенна гідрологія. Поява нового наукового напрямку є можливою за умов розробки певного атрибутивного апарату – визначення об’єкту, предмета, завдань та ін. [1].

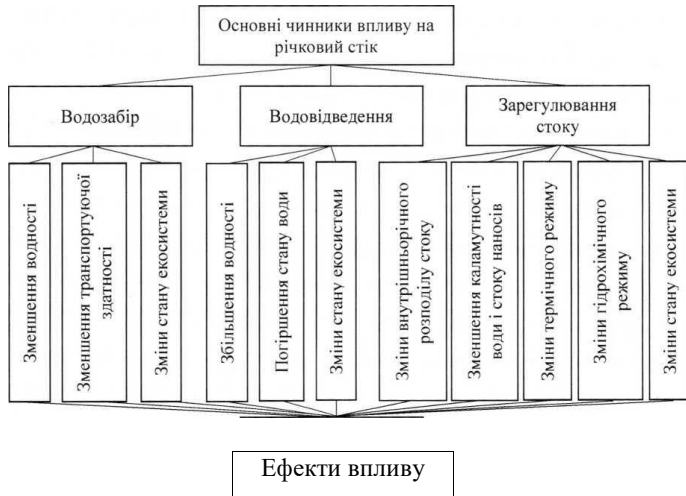


Рис. 5.2. Основні чинники та ефекти антропогенного впливу на річки. За [1].

Об’єктом антропогенної гідрології є водні структури, змінені або створені в результаті діяльності людини.

Предметом антропогенної гідрології є зв’язки між водними об’єктами (передусім річками) і чинниками антропогенного впливу. Інакше це можна сформулювати як виокремлені властивості природних водних об’єктів реагувати на вплив господарської діяльності.

Завдання антропогенної гідрології є поділені на кілька змістовно-ієрархічних рівнів: методологічні, природничо-географічні та прикладні [1].

Методологія є системою взаємодії та використання передумов, принципів, форм, шляхів і методів досягнення істини. Що стосується передумов, то вони розглянуті вище: це значний антропогенний вплив на річки та істотні зміни їх стану. У свою чергу, цілеспрямоване поєднання принципів,

форм, шляхів і методів досліджень антропогенно змінених річок може бути названо конструктивно-гідрологічним аналізом.

Природничо-географічними є дослідження, спрямовані на визначення природних особливостей водних об'єктів за умов відсутності антропогенного впливу. Прикладними завданнями антропогенної гідрології є визначення антропогенного впливу на стан річок, прогнозування наслідків створення нових господарських об'єктів, розробка рекомендації, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків антропогенної діяльності та поліпшення екологічної ситуації.

Зміст антропогенної гідрології у короткому викладенні є таким [1]:

- природні чинники формування гідрологічного режиму водних об'єктів;
- господарський комплекс та його вплив на водні об'єкти;
- державна політика у сфері водоохоронної діяльності.

Отже, антропогенна гідрологія (в англійській науковій літературі використовують термін стохастична екогідрологія «Stochastic Environmental Hydrology») є складовою антропогенної географії та розділом гідрології, що присвячена вивченню та прогнозуванню стану водних об'єктів у результаті антропогенного впливу та мінімізації його негативних наслідків.

Складовими аналізу є визначення та дослідження чинників впливу на річки, а також аналіз змін, що сталися в результаті антропогенного впливу (рис. 5.3). Найважливішим у цьому разі є дослідження змін гідрологічного режиму, які, у свою чергу, впливають на решту складових, що характеризують річки.



Степова річка в структурі криворізьких відвалів



Рис. 5.3. Схема конструктивно-гідрологічного аналізу. За [1].

5.3. Різноманіття антропогенної гідросфери України

Водні ресурси України і території, що вони займають, людина використовує давно, активно й не завжди раціонально. Це детально розглянуто в курсі «Історична географія України». У процесі господарського освоєння водних ресурсів і об'єктів України маленьку річку поступово каналізують, як Либідь у Києві, чи можуть заховати під землю, як річки Полтва у Львові, Каліча та Дзегцянець у Вінниці. Вплив людини на великі річки України значно масштабніший, потужніший та різноманітніший. До типового *землеробського* впливу долучається ще потужний *інженерно-технічний* – системи дамб, водосховищ, гребель з комплексом ГЕС та водопідйомників, меліоративних споруд, каналів, водозаборів, мостів та інших елементів інженерної

інфраструктури, міських і сільських поселень, промислових та інших об'єктів; *гірничопромисловий, лісогосподарський, водно-транспортний, рекреаційний та природоохоронний.*

Просторове розташування. У зв'язку із різноманіттям природних умов і ресурсів України, характером використання їх водних запасів, формування мережі водних антропогенних об'єктів є нерівномірним територією України. Загалом простежується така закономірність: водосховища приурочені переважно до великих і середніх річок та промислових регіонів, ставки – до височин і передгір'я, канали і водотоки – до промислових районів, зрошувальні та осушувальні системи – до низовинних територій України та пониззя річок. У першому випадку яскравим прикладом є Дніпро, Південний Буг і Кривбас; найбільша концентрація ставків спостерігається у межах Подільської, Придніпровської височин і Передкарпаття; найбільші за протяжністю канали і водотоки побудовані для забезпечення водою Донбасу і Кривбасу; осушувальні (Полісся) і зрошувальні (Причорномор'я) системи зосереджені на відповідних низовинах, а найбільша за площею у лісостепу України осушувально-зволожувальна система приурочена до нижньої частини басейну річки Трубіж.



Ставок на річці Збруч у Подільських товтрах

Водосховище – це антропогенна водойма з обсягом води понад 1 млн м³ і більше, створена з метою регулювання стоку, для роботи ГЕС, забезпечення

регіону прісною водою, військових цілей, рекреації тощо. Головні параметри водосховищ – обсяг води, площа дзеркала й амплітуда коливання рівнів води в умовах його експлуатації. Водосховища, яких в Україні збудовано 1103, займають площу 4945 км², обсяг – 55,3 км³. Більшість водосховищ (близько 1050) створено на середніх річках.

Водосховища України за величиною (повним обсягом і площею водної поверхні) поділяються так: Кременчуцьке водосховище належить до дуже великих (0,2% від загальної їх кількості); 5 (0,5%) – до великих (Київське, Канівське, Кам'янське (колишнє Дніпродзержинське), Дніпровське та Дністерське-1, головне); 11 (1,0 %) – до середніх; 93 (8,4 %) – до невеликих; 992 водосховища (89,9 % від загальної кількості) – до малих.

Поширені водосховища по території України нерівномірно. Найбільше їх зосереджено у посушливих центральних та південно-східних областях України: Донецькій - 130 водосховищ, Дніпропетровській – 101 та Кіровоградській – 84 водосховища.

У басейновому розрізі найбільше водосховищ України (45,5%) зосереджено у басейні р. Дніпро. Частка басейну р. Південний Буг становить 17 %, басейну р. Дон – 13,5 %. Найменше водосховищ у басейні р. Вісла - 11 (1% від загальної кількості в країні).

Господарське призначення водосховищ є комплексним - від забезпечення населення питною водою і галузей економіки водними ресурсами до задоволення рекреаційно-оздоровчих потреб. Однак, залежно від місця розташування водосховищ та економічної спрямованості регіону, формується їх спеціалізація. Так, у північній частині України водосховища використовують як водоприймачі осушувально-дренажних систем, джерела водопостачання, а також – для потреб риборозведення та рекреації, у центрі та на півдні - переважно для водопостачання, зрошення, риборозведення та рекреації, у Карпатському регіоні – для захисту від паводків, водопостачання, гідроенергетики, риборозведення. 39 % водосховищ в Україні передано в оренду, яку запровадили з початку 2000-х років.

Особливе місце серед українських водосховищ займає каскад із 6 дніпровських водосховищ – найбільший у Європі комплекс гідроінженерних споруд, який створювався майже півстоліття, із площею водного дзеркала 2469 км², обсягом води 43,7 км³ (табл. 5.1). Головні пріоритети їх використання – від забезпечення судноплавства та вироблення електроенергії до зрошення південних регіонів України. Найвідоміша і найбільша ГЕС – Дніпровська у Запоріжжі – її збудовано першою (1927-1932 рр.). Під час Другої світової війни станцію частково зруйнували, а до 1950 р. відновили.

Упродовж 1969 – 1975 рр. було введено другу чергу станції – ДніпроГЕС-2. Після спорудження каскаду водосховищ з русла Дніпра, який тече територією України, у натуральному стані збереглося близько 100 км. Найбільшу регулюючу місткість має Кременчуцьке водосховище (9.0 км³). До руйнування греблі у 2023 році одним з найбільших (6.8 км³) було і Каховське водосховище.

Таблиця 5.1

Найбільші водосховища на річках України

Назва водосховища	Річка	Площа дзеркала, км ²	Об'єм водосховища, км ³	Об'єм стоку води, км ³	Потужність ГЕС, тис. кВт	Рік введення в дію
Кременчуцьке	Дніпро	2250	13,52	47,8	632,9	1960
Каховське*	Дніпро	2150	18,18	52,2	329,0	1956
Київське	Дніпро	922	3,73	33,1	422,5	1964
Канівське	Дніпро	581	2,50	43,9	472	1975
Кам'янське	Дніпро	567	2,46	52,0	369,6	1964
Дніпровське	Дніпро	410	3,32	52,2	1513,1	1932
Дністерське	Дністер	142	3,0	8,7	702	1987

*- до 06.06.2023 року.

До війни з рф каскад дніпровських водосховищ акумулює та регулює понад 80% обсягу усього поверхневого стоку України; був джерелом водопостачання для понад 30 млн. жителів України; забезпечував водою 50 великих міст і промислових центрів, майже 10 тис. підприємств, 2,2 тис. сільських і понад 1 тис. житлово-комунальних господарств, 50 найбільших зрошувальних систем та Запорізьку АЕС. Крім того, щорічно каскад дніпровських ГЕС виробляв майже 11 млрд. кВт електроенергії.

Серед великих водосховищ за межами дніпровського каскаду – Дністерське водосховище на р. Дністер, збудоване 1987 р. Основне призначення Дністерського водосховища – гідроенергетика. Поряд із виробленням електроенергії забезпечується захист населених пунктів від повеней, здійснюється водопостачання населення, промисловості та зрощення.

На початку ХХІ ст. зарегулювання стоку річок водосховищами призупинено – частково через перевантаження ними річок, а також через необхідність значних коштів на будь-яке гідротехнічне будівництво.

Ставок – це антропогенна водойма з обсягом менше 1 млн. м³. На малих річках України збудовано понад 49,4 тис. ставків, які займають площу 2891,1 км², обсяг води – близько 4 км³ (табл. 5.2). За площею водної поверхні та величиною повного обсягу ставків провідні позиції займають Вінницька, Дніпропетровська та Полтавська області. Найменші зазначені показники в Закарпатській та Чернівецькій областях. 36 % ставків в Україні передано в оренду. Їх використовують для розведення риби, водоплавної птиці та цінних хутрових тварин, а також – для проведення зрошувально-осушувальних робіт на місцевому рівні.

Таблиця 5.2

Наявність ставків у межах річкових басейнів України

Назва басейну річки	Кількість, штук	Площа, га	Об'єм, млн. м ³	Передано в оренду, %
Вісла	1456	4810	58,0	36
Дунай	1989	10 422	113,5	66
Дністер	5500	23 336	282,8	32
Південний Буг	9877	56 400	645,5	45
Дніпро	24 043	153 278	2087,4	32
Дон	2679	14 183	295,9	42
Річки	57	5755	85,7	13
Річки Приазов'я	1336	8109	182,9	36
Річки Криму	1994	12816	217,7	21
Разом по Україні	49 444	289 109	3969,4	36

Канали і водоводи. Для забезпечення водою маловодних районів в Україні збудовано водотоки - канали, через які здійснюється перерозподіл стоку основних річок (табл. 5.3). Завдяки будівництву каскаду водосховищ найбільший обсяг перерозподілу стоку здійснюється з Дніпра і може сягати 17 км³ на рік.

Загальна кількість водоводів в Україні – близько десяти. До найбільших належить водовід з Червонопавлівського водосховища на Харків, Дніпро-Кропивницький, водовід із річки Рось на Умань та інші.

Канали замість річкових рукавів. До них належать канали у дельтах річок, що впадають у Чорне море - Дунаю, Дністра, Дніпра. У дельті Дунаю у майбутньому вирішення проблеми – створення нового каналу замість рукава Дунаю – Бистрого. Його глибина буде 8,0-8,5 м, ширина дна – 100-120 м, найвужчі місця (гирло Бистрого) – 60 м. Розчистку річища та будівництво інфраструктури прийдеться проводити на частині території Дунайського біосферного заповідника. Крім цього, будівництво каналу Бистрого піднімає і низку міжнародних проблем, зокрема у відносинах з Румунією.

Таблиця 5.3

Найбільші канали України

Назва каналу	Довжина, км	Подача води, м ³ /с / млн. м ³ на рік	Призначення	Рік введення
Північно-Кримський (із Дніпра)	400,4	300/4200	водопостачання, іригація	1975
Дніпро-Донбас	263	120/2743	водопровідний	1981
Дніпро-Інгулець	40,0	37/1003	водопостачання, іригація	1989
Сіверський Донець-Донбас	131,6	43/1106	водопостачання	1959
Каховський (із Дніпра)	130	520/8200	водопостачання, іригація	1979
Дніпро-Кривий Ріг	41,3	41/929	водопостачання, іригація	1961
Дунай-Сасик	13,3	130/3000	Іригаційний	1980

Транзитні канали. Одним із таких мав бути «Транзитний шлях Західна Двіна – Дніпро». Це був би ще один шлях «із варягів у греки». Канал Західна Двіна – Дніпро мав включати в себе шість гідровузлів, обладнаних суднохідними шлюзами. Гарантовані глибина 2,65-3,65 м, ширина 80 м. Для забезпечення судноплавства з гарантованими глибинами 5 м необхідні додаткові заходи: розчистка 950-1000 км річища Прип'яті північніше Київського водосховища, будівництво нового Славутського гідровузла із судохідним шлюзом тощо. Крім цього на Дніпрі необхідно буде побудувати додатково шість шлюзів та сім причалів. За межами України потрібно буде прокласти 80-кілометровий канал між Вітебськом і Оршею (Білорусь), щоб ці міста стали «портами двох морів», побудувати чотири гідровузли на Даугаві, розширити та поглибити її річище. З погляду на сучасні події та воєнні дії рф, будівництво транзитного каналу «Двіна-Дніпро» буде проблемним.

Зрошувальні та осушувальні системи. *Інгулецька зрошувальна система* розташована в межах Херсонської та Миколаївської областей. Проект розроблено на зрошення 62,7 тис. га земель. Будівництво здійснено у 1956-1963 рр. Для забору води збудована насосна станція на р. Інгулець, трохи на південь від м. Снігурівки. Основний забір води здійснюється з Дніпра антирічкою, довжина якої становить 80 км. Для покращення гідравлічних умов русла здійснено його спрямлення і очищення. Отже, зазначена ділянка перетворилася на підвідний канал. Насосна станція (пропускна здатність – 33 м³/с) сімома насосами подає воду у магістральний канал, який має напрям до м. Миколаєва.

Бортницька зрошувальна система розташована в Бориспільському районі Київської області. Проектна площа зрошення становить 40,4 тис. га. Зрошення за проектом мало здійснюватися з використанням очищених стічних вод м. Києва. Нині джерелом води для системи є підземні води. За минулі роки з огляду на економічні чинники використання зрошувальної системи є порівняно невеликим.

Північно-Рогачицька зрошувальна система розташована у Запорізькій

області. Спорудження розпочалося у 1973 р. Водозабір здійснювався з Каховського водосховища насосною станцією, що знаходиться на схід від м. Дніпрорудного. Проектна потужність зрошення збудованих першої та другої черг становить 69 тис. га. Магістральний канал розраховано на пропуск $105 \text{ м}^3/\text{с}$. Після знищення Каховського водосховища відновлення роботи Північно-Рогатицької зрошувальної системи тут проблематично.

Дунай-Дністерська зрошувальна система розташована в Одеській області. Забір води здійснюється з північної частини оз. Сасик. Головна насосна станція розрахована на подачу $15 \text{ м}^3/\text{с}$. Основний масив зрошення (його проектна площа – 29 тис. га) розташований у межиріччі річок Когильник та Сарата. При експлуатації зрошувальної системи виявилось, що вода не завжди відповідає нормативним показникам, зокрема вона має підвищену мінералізацію та надмірний вміст хлоридів. Для зменшення негативного впливу здійснюється певна обробка води, зокрема, у неї додається сірчана кислота.

Татарбунарська зрошувальна система живиться водою з Дунаю. Забір здійснюється двома каналами, що беруть початок між містами Кілія та Ізмаїл. На зрошувальній системі збудовано 6 водосховищ. Проектна площа зрошення – 30,7 тис. га; частина земель відведена під рис. Найбільш віддалені зрошувальні ділянки розташовані поблизу м. Арциз, приблизно за 80 км від Дунаю.

Кільченська зрошувальна система розташована в Дніпропетровській області, на лівому березі Дніпра. Забір води здійснюється з Дніпровського водосховища. Система розрахована на зрошення 35,9 тис. га. Потужність головної насосної станції становить $16,3 \text{ м}^3/\text{с}$.

Південно-Бузька зрошувальна система, хоч і є порівняно малою, однак, є найбільшою на Південному Бузі. Забір води здійснюється з правого берега річки поблизу с. Ковалівка Миколаївської області. Потужність насосної станції становить $12,5 \text{ м}^3/\text{с}$, проектна площа зрошення – 12 тис. га.

Ірпінська осушувально-зволожувальна система – перша в Україні система двосторонньої дії. Будівництво здійснено у 1947-1954 рр. у заплаві р. Ірпінь. Проектна площа – 7,5 тис. га. Для регулювання рівня води на річці

збудовано більше 10 шлюзів. У верхів'ї річки створено два водосховища, які містять воду для її використання в посушливі місяці року. Водночас, зі створенням Київського водосховища, в гирлі р. Ірпінь збудовано насосну станцію перекачки потужністю 60 м³/с. У 1979-1981 рр. меліоративна система була реконструйована.

Трубівська осушувально-зволожувальна система розташована у Київській області, має площу 37 тис. га. найбільша у межах лісополя України. Забір води здійснюється з р. Десни із використанням насосної станції потужністю 6 м³/с. Усього на ділянці підйому збудовано чотири насосні станції. Далі вода подається до р. Трубіж. Витрати води, що перекачуються в р. Трубіж, за минулі роки становлять 1-2 м³/с.

Берегівська осушувально-зволожувальна система розташована в західній частині Закарпатської області. Загальна її площа – 54 тис. га. На системі споруджено насосну станцію двосторонньої дії, що дозволяє регулювати режим зволоження залежно від фактичних гідрометеорологічних умов. Головним водоприймачем системи є канал Чаронда-Латориця.

Верхньоприп'ятська осушувальна система розташована у Волинській області та є однією з найбільших у межах Полісся в Україні: її проектна площа – 25,1 тис. га. Водоприймачем виступає відрегульоване русло р. Прип'ять довжиною 87,8 км. Для забезпечення водою осушуваних земель у посушливі місяці передбачено подачу води з р. Західний Буг. З цією метою збудовано насосну станцію потужністю 3 м³/с. З початком XXI ст. майже всі зрошувальні і осушувальні системи занедбані і функціонують лише на 20-27% проектних потужностей.

Малі ГЕС і «водяні» млини. Водойми на малих і середніх річках. Найбільше у розвитку альтернативних та екологічно чистих технологій зробила Західна Європа. Зокрема, у Франції «зелена» енергетика дає уже 15-17 % «струму», у Німеччині – 12-14 %, в Італії – 25-28 %, у Швеції – більше 60 %, а в Австрії – 78-80 %. Нафтопродукти тут взагалі вважаються «останнім» паливом.

Водойми біля малих ГЕС. Україну у цьому напрямі підштовхують ще й

обов'язки, взяті нею при підписанні Європейської енергетичної хартії. Однак, якщо європейці використовують і геліо-, і вітро-, і гідроресурси (у залежності від їх переважання у тій чи іншій місцевості), то наші 14 % альтернативної енергетики дають майже виключно ГЕС побудовані ще за часів СРСР – Дністерська і станції дніпровського каскаду. На малі ГЕС, яких «у живих» залишилося менше 50, припадає лише 250 кВт/год, або 0,1%. За оцінкою фахівців, на річках України може працювати кілька тисяч ГЕС. Загальний потенціал малих і середніх річок України складає мінімум 3 млрд. кВт/год. Щодо кількості – порівняємо: в Австрії працює 1200 мініГЕС, у Франції – 1700, у Німеччині – 5700, а чемпіоном є Китай з його понад 8000-ми станціями «малюнками».

Будівництво малих ГЕС в Україні в основному здійснено наприкінці 40-х, а також у 50-х роках ХХ-го ст. По завершенню цього періоду кількість ГЕС сягала 700 (за іншими даними – 956). В основному будівництво велось на Південному Бугу та його притоках, де фактично було створено каскад малих ГЕС. Значна кількість ГЕС збудована на притоках Дністра на Росі, Тетереві, Пслі та інших річках.



Мала ГЕС, с. Слобода-Бушанська Могилів-Подільського району Вінницької області

Будівництво великих ГЕС на Дніпрі, потужність яких на два порядки більша за малі ГЕС, зумовило зменшення інтересу до малої гідроенергетики. Будівництво малих ГЕС припинилося вже наприкінці 60-х років ХХ ст. За період понад 60 років, що минув після масового будівництва малих ГЕС, їх стан значно погіршився. Поступово більшість з них припинила свою роботу. Нині загальна кількість діючих малих ГЕС в Україні становить близько 50. З початку ХХІ ст. є випадки відновлення функціонування окремих малих ГЕС та навіть будівництво нових (Березівсько-Сальківська ГЕС на Південному Бузі та ін.).

Використання створених біля малих ГЕС водосховищ є значним і різноманітним. Незважаючи на свої порівняно малі розміри, вони використовуються для технічного водопостачання, зрошення, риборозведення, рекреації. Водночас, більшість таких водосховищ зазнала значного замулення: шар мулу інколи сягає кількох метрів.

Теребля-Рікська ГЕС є найпотужнішою малою ГЕС України. Будівництво її було здійснено у 1950-1956 рр. У місці максимального зближення річок споруджено тунель довжиною 3,7 км та діаметром 2,5 м, яким вода з р. Теребля надходить до ГЕС, що розташована на р. Ріка. Завдяки такому рішенню напір води на ГЕС становить понад 200 м. При розрахунковій витраті води у 18 м³/с потужність трьох агрегатів станції дорівнює 27 тис. кВт, річний прибуток – 133 млн. кВт/год. електроенергії. Водосховище, що створено на р. Теребля, має проектний обсяг 23 млн. м³. За понад 60-річний термін функціонування водосховище зазнало значного занесення наносами.

Серед інших «найбільших» малих ГЕС варто виділити Ладжинську (її потужність - 7,6 тис. кВт) та Глибочицьку ГЕС (6,13 тис. кВт) на Південному Бузі, Стеблівську (2,77 тис. кВт) та Корсунь-Шевченківську ГЕС (1,65 тис. кВт) на Росі, Червонохутірську ГЕС (3,3 тис. кВт) на Синюсі, Червонооскільську (3,1 тис. кВт) на Осколі.

Більшість малих гідроспоруд зараз перебуває у занедбаному стані, хоча греблі, загати та корпуси ГЕС, здебільшого, збереглися. Крім відновлення «старих» ГЕС та водойм біля них, нові міні-станції можна будувати у

незвичних місцях, зокрема, на шлюзах, як у Німеччині, або на водоводі, як у Ялті, де працювало 5 мікро-ГЕС. У Карпатах такими гідроелектростанціями можна регулювати витрати води за час паводку. У Німеччині міні-ГЕС будують, навіть, на рівнинних річках (низконапірні станції), щоб не будувати високої греблі і не затоплювати багато земель. В Україні розроблена унікальна технологія створення безгреблевих ГЕС на «живих» річках.

Млини на малих річках, затавки, копанки (самостійне вивчення)

5.4. Несприятливі процеси, зумовлені функціонуванням антропогенної гідросфери України

Вплив господарської діяльності людей на водні (поверхневі і підземні) маси проявляється у дії *двох груп чинників*, розглянутих раніше.

Багатовікова дія цих чинників призвела до пониження рівня ґрунтових вод, зменшення стоку річок в період межені та збільшення в період повені і паводків. Акумуляція наносів у численних ставках, інколи їх замулення, перебудували повздожні та поперечні профілі русел річок, підняли їх дно у порівнянні з натуральним від 0,2-0,5 м – на малих, до 0,5-0,9 м – на середніх річках. Це явище характерне і для ділянок великих річок. Розпочався процес пересихання і відмирання верхніх ланок річкових систем, помітно зменшується обсяг води у річках, знижується їх біопродуктивність.

Затоплені та підтоплені землі. Поряд з позитивними наслідками функціонування водосховищ, їх глибоке втручання у натуральні водні об'єкти, особливо річкові системи, створило і низку різноманітних господарських та економічних проблем. Без вирішення цих проблем, як підкреслено у Національній програмі оздоровлення басейну Дніпра, безпечне функціонування дніпровської ландшафтно-технічної системи неможливе.

Загалом, дніпровськими водосховищами затоплено 709 900 га земель і їх площа зростає. З них 197 600 га – піщані землі та землі «непридатні» для використання, 261 500 га – ліси та дрібнолісся, 177 600 га – сіножаті та

пасовища, 73 200 га – орні землі, сади та садиби. Також у межах каскаду водосховищ затоплено і знищено понад 6 тис. поселень, понад 10 тис. цвинтарів, переселено 3 млн. людей. Тисячі річок і струмків виявилися нижче рівня дніпровських водосховищ, що викликало необхідність будівництва 34-х насосно-компресорних станцій, які постійно перекачують воду до водосховищ.

У зоні впливу дніпровських водосховищ підтоплені території з глибиною залягання ґрунтових вод до 2 м займають 93,5 тис. га, а мілководдя з глибинами до 2 м – 133 тис. га. Захищені від підтоплення і затоплення землі в зоні впливу водосховищ займають понижені ділянки приток і заток Дніпра. Їх загальна площа – 230 тис. га, що складає понад 70% прибережних земель. Частка мілководь в акваторіях водосховищ – 19,1 %. На мілководдях зарегульовано 1,4 км³ води, що складає 13 % корисного річного обсягу. При загальній протяжності берегів дніпровських водосховищ близько 3100 км, значна їх частина (близько 40 % протяжності) – заболочені і покриті водною рослинністю, що ускладнює їх використання. Затоплення та підтоплення прибережних земель водосховищ, заболочення та заростання їх берегів викликають трансформацію земель, деградацію рослинного і тваринного світу, відмирання та загнивання рослинних решток, заболочування і евтрофікацію акваторій та узбереж, загрожують населеним пунктам і народногосподарським об'єктам, обмежують можливості рекреаційного використання водосховищ. За даними моніторингу ґрунтових вод, формування їх підпірних рівнів у прибережній смузі дніпровських водосховищ завширшки 2-7 км в основному завершилось в перші 10-20 років експлуатації кожного з водосховищ. На відстані відбувається повільне підвищення рівнів ґрунтових вод з інтенсивністю 1-3 см/рік. Ширина зон впливу водосховищ на рівні ґрунтових вод становить: у Кам'янському водосховищі - 0,2-0,8 км, в Кременчуцькому – 0,2-12,0 км; в Канівському – 0,2-5,5 км [4,5].

Руйнування берегової лінії антропогенних водойм. Наймасштабніші зміни переробки берегів в Україні спостерігаються на великих водосховищах, де вітер генерує хвилі, які за розмірами не поступаються хвилям Азовського

моря. Такі хвилі проявляються на водосховищах Дніпровського каскаду.

Довжина берегової лінії водосховищ Дніпровського каскаду становить 3529 км. З них 611 км захищені від переробки і затоплення інженерними спорудами, 1589 - «нейтральні» і завдяки пологості ще не зазнають переробки. Решта - 1329 км активно руйнуються хвилями водосховищ, найактивніше – у перші роки після заповнення водосховищ. На Кременчуцькому водосховищі поблизу Чигирина хвиля при швидкості вітру 20 м/сек сягає висоти 3,5 метра. У пухких породах (леси, лесоподібні суглинки, піски, глини) швидкість відступання берегів сягала 50-100 м/рік. На початку ХХІ ст. середня швидкість переробки берегів не перевищує 5 м/рік, максимальна швидкість на окремих ділянках сягає 20-30 м/рік. Втрата земель від переробки берегів перевищила 25 тис. га [5]. Найпоширенішими типами перетворюваних берегів водосховищ є абразійно-осипні, абразійно-зсувні, абразійно-обвальні.

Антропогенна біфуркація річок. Явище натуральної біфуркації річок відоме й досліджено детально. Класичний та загальновідомий приклад біфуркації – річка Касік'яре, яка несе свої води і до басейну Оріноки, і до басейну Ріо-Негру. В Україні теж є цікаві приклади біфуркації, зокрема на Сянсько-Дністерському межиріччі у Прикарпатті. Тут річка Вишня - права притока Сяну (басейн р. Вісли) – бере початок за 7 км на південний схід від м. Рудки (Самбірський район Львівської області) і в самому місті зливається з річкою Вишенька, яка витікає за 20 км на захід від м. Рудки. Наприкінці ХІХ ст. Вишенька у Рудках ділилася на дві частини: одна текла на північ до села Вишня, інша – на південь до с. Новосілки, де з'єднувалася із потоком Сполучним і текла до Дністра. У цій точці біфуркації долину Вишеньки перетинав, як це не парадоксально, Головний європейський вододіл. Безперечно, що цілком нехтувати ендегенним чинником у біфуркації в долині Вишеньки неможливо. Однак, сучасні дослідження показують, що на морфологію долини річки Вишеньки упродовж ХХ ст. більше вплинуло антропогенне втручання, яке призвело до поглиблення русла річки від с. Підгайчики до м. Рудки. Вода потекла на північ, а не на південь, і точка

біфуркації у Рудках зникла. Упродовж 1961-1987 років у долині річки Вишні спорудили потужну осушувальну Новосілко-Гостиннівську систему загальною площею 2442 га, з довжиною відкритої мережі каналів 39,6 км (з них 31,8 км - магістральні канали). Спорудження осушувальної системи каналів і закріпило точку біфуркації у гирлі Сполучного: вода магістрального каналу №1 тече у напрямі до Вишні і далі у р. Сян (Польща), а магістрального каналу №2 - до Дністра (Україна). Тобто, меліорація перемістила не лише точку біфуркації, але й лінію Головного європейського вододілу. Вододіл тепер проходить південніше, а тому маємо збільшення площі басейну Сяну і зменшення площі басейну Дністра приблизно на 15 км².

У рівнинній частині території України прикладом антропогенної біфуркації є верхів'я річок Трубіж і Остер у басейні Дніпра (на самостійне опрацювання).

5.5. Проблеми функціонування, раціонального використання й охорони антропогенної гідросфери України

Зародження і розвиток несприятливих природних (натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних) процесів та явищ, зумовлених функціонуванням антропогенної гідросфери України, потребують розробки та впровадження в практику господарської діяльності відповідних, часто специфічних, заходів щодо оптимізації їх впливу на довкілля. Безперечно, що цей вплив найбільше проявляється у місцях функціонування водосховищ. На початку XXI ст. лише у зоні впливу дніпровських водосховищ площа захищених від підтоплення і затоплення земель становить 230,6 тис. га. на 22-х масивах 190 населених пунктів з населенням 400 тис. осіб. і понад 700 підприємств. Системи захисту об'єднують 1020,5 км горизонтальних дренажів, зокрема придамбові канали – 202,3 км, трубчасті дренажі - 17,6 км, комбіновані дренажі – 2,1 км, лінійні вертикальні дренажі – 25,1 км, 24 свердловини площинних вертикальних дренажів. Для підтримки погоджених рівнів

грунтових і поверхневих вод на захищених масивах насосними (31 шт.) і компресорними (3 шт.) станціями та 400-ми свердловинами вертикального дренажу щороку перекачується 2,5-3,5 км³ води.

Від підтоплення захищаються землі в Конча-Заспі, на ділянці Бортичів-Кийлів, пригірлові території річок Ірпінь, Трубіж, Вільшанка, Сула, Золотоноша, міста Кременчук, Кам'янське, Нікополь та інші. Однак, при можливих повенях до районів підвищеної небезпеки відносяться зона Чорнобиля на р. Прип'ять, де можливий змив радіонуклідів; пригірлова територія Десни, де можливі підтоплення сіл Зазим'є, Хотянівка, Осечина; райони м. Києва і південне передмістя, де можливе затоплення островів, дачних ділянок у заплаві Дніпра. З метою вдосконалення і відновлення надійного технічного стану комплексу гідротехнічних захисних споруд на дніпровських водосховищах та на великих річках в басейні Дніпра розроблено Комплексну державну програму захисту населених пунктів, виробничих об'єктів і сільськогосподарських угідь від шкідливої дії води. Програма виконується лише частково. Як альтернативний ремонтно-відновлювальним роботам за минулі роки розглядається варіант поступового зниження рівня води у водосховищах Дніпра з метою мінімізації впливу Дніпровського каскаду на підтоплення прилеглих територій. Зміна умов обводнення прибережних земель і акваторій, яка виникне при цьому, призведе до загибелі наявних прибережних екосистем. Більш виправданою [5] є ліквідація підтоплення на захищених масивах, де вона економічно, технічно і екологічно доцільна (табл. 5.4, 5.5).

Перераховані в таблиці 5.4 заходи дозволяють скоротити площі підтоплених земель на незахищених територіях більш, ніж удвічі, а реконструкція дренажної мережі на захищених масивах (табл. 5.4) дасть можливість повністю ліквідувати затоплення в їх межах. Решта підтоплених земель в зоні впливу дніпровських водосховищ (близько 40 тис. га) зайнято неугіддями, сінокосами, рідколіссям і захисту не потребує.

Таблиця 5.4

Перелік об'єктів, які потребують захисту від підтоплення

№ п/п	Найменування об'єктів	Площа захисту, га
	Сорокошицька осушувальна система	2628
	Глібівська осушувальна система	2188
	Два шлюзи-регулятори на лівобережному каналі Київського водосховища	8200
	Супійський правобережний масив	9710
	Супійський лівобережний масив	5650
	Оболонський масив	10000
	Захист м. Черкаси	100
	Два шлюзи-регулятори в річці р. Орлі	8200
	Захист м. Кременчука	1000
	Захист м. Верхньодніпровська	48
	Захист м. Нікополя	30
	Разом:	47754

Таблиця 5.5

Перелік об'єктів, дренажна мережа яких потребує реконструкції

№ п/п	Найменування об'єктів	Площа захисту, га
1	Масив Бортничі-Вишеньки	6055
2	Заплави річок Трубів і Карань	600
3	Захист м. Ржищів	70
4	Червонослобідський масив	900
5	Вільшанський масив	9330
	Разом:	16955

Моніторинг затоплення та підтоплення прилеглих до акваторій дніпровських водосховищ земель є частиною Державного моніторингу вод і здійснюється в системі Держводгоспу України з часу введення кожного з водосховищ у постійну експлуатацію. Для вивчення та прогнозування процесів підтоплення та затоплення земель у прибережній смузі водосховищ створено мережу з 1117 свердловин і 31 водпоста (табл. 5.5). На цій мережі систематично проводяться заміри рівнів ґрунтових і поверхневих вод та щорічні обстеження підтоплених земель на площі 320 тис. га захищених та незахищених територій, а також вивчається стан господарських об'єктів й необхідність переселення з небезпечних територій. Щороку на частині свердловин і водпостів

відбираються проби води для хімічного аналізу.

Директивою ЄС з водної політики передбачено переведення водного господарства на екосистемні підходи до водокористування. Цей принцип закріплено у Водному Кодексі України та у Програмі розвитку водного господарства України. Дотримуючись цього принципу, моніторинг затоплення і підтоплення земель та формування берегів у зоні впливу дніпровських водосховищ пропонується перебудувати на еколого-гідроморфологічну основу. Це означає, що мережу спостережень та основні показники моніторингу мають вибирати таким чином, щоб характеризувати екосистему водного об'єкту та її основні елементи. Для покращення екологічної ситуації на прибережних територіях дніпровських водосховищ та мінімізації їх впливу на підтоплення прилеглих земель доцільно здійснити заходи захисту 47754 га підтоплених земель на 11-ти незахищених масивах та реконструювати дренажну мережу на 5-ти захищених масивах. Орієнтовні затрати на мінімізацію впливу дніпровських водосховищ на підтоплення прилеглих територій при збереженні нині наявного експлуатаційного режиму Дніпровського каскаду очікуються меншими, ніж збитки в галузях господарства України і затрати на рекультивацію земель в разі поступового зниження рівня води у водосховищах. Варто мати також на увазі, що водні і наземні екосистеми пристосувались до наявних умов підтоплення.



Канал річки Інгулець в околицях Кривого Рогу

Питання для самоконтролю

1. Здійсніть аналіз основних чинників антропогенізації водних наземних і підземних об'єктів Землі.
2. Коротко схарактеризуйте основні наслідки антропогенізації водних об'єктів в Україні.
3. Чим відрізняється антропогенна гідросфера від натуральної гідросфери?
4. Класична і антропогенна гідрологія: подібність та перспективи розвитку.
5. Підходи, принципи і методи дослідження антропогенної гідросфери.
6. Подібність і відміни між водосховищами і ставками. Схарактеризуйте копанки.
7. Схарактеризуйте просторове розповсюдження каналів та водоводів України.
8. Специфіка функціонування відстійників та підземних антропогенних водних об'єктів.
9. Схарактеризуйте несприятливі процеси в антропогенній гідросфері. Які із них вважаєте основними?
10. Похідні процеси і явища в антропогенній гідросфері.
11. Перспективні напрями оптимізації та раціонального використання водних ресурсів в антропогенній гідросфері.
12. Проблеми заповідання та формування заповідних об'єктів у антропогенній гідросфері.
13. Специфіка антропогенних водних об'єктів гірських систем України.

Завдання для самостійної роботи

1. На контурну карту України нанести антропогенну гідромережу (водосховища, ставки, канали – зрошувальні й осушувальні, меліоративні – замість річок, водоводи та ін.).
2. Здійснити аналіз регіональних особливостей розповсюдження водосховищ, ставків та каналів у межах свого регіону.
3. Підготувати реферати на теми:
 - «Водосховища Дніпра: проблеми функціонування та реконструкція».
 - «Водосховища і ставки Вашого регіону: сучасний стан та перспективи розвитку».
 - «Порівняльна характеристика каналів та водотоків північних і південних регіонів України».
 - «Меліоративні системи лісопольової зони України: позитивні та негативні наслідки функціонування».
 - «Водні антропогенні об'єкти у промислових регіонах України».
 - «Значимість водної антропогенної мережі під час воєнних дій».
 - «Сучасні проблеми раціонального використання та охорони різноманітні водних об'єктів антропогенної гідросфери України».
4. На основі наявних власних матеріалів та даних створити фотоальбом або відеофільм про одну із груп (водосховище, ставки, канали, копанки) водних антропогенних об'єктів своєї місцевості (села, району).

Рекомендована література:

основна

1. Вишневецький В.І. (2003). Антропогенна гідрологія: становлення та перспективи розвитку. Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія. №6. 5-20.
2. Вишневецький В.І. (2000). Річки і водойми України. Стан і використання: монографія. Київ. Віпол. 376.
3. Дубняк Б.Д. (1993). Трубізька осушувально-зволожувальна система. Геогр. енцикл. України. Київ. Укр. енцикл. ім. М.П. Бажана. 308.
4. Дубняк С.С. (2007). Еколого-гідроморфологічний аналіз проблем підтоплення земель у зоні впливу дніпровських водосховищ. *Наукові праці УкрНДГМІ*. Вип. 256. 293-306.
5. Дубняк С.С. (2003). Засади еколого-гідрологічного моніторингу рівнинних водосховищ. *Наук. пр. УкрНДГМІ*. Вип. 251. 77-83.
6. Лаврик О.Д. (2015). Річкові ландшафтно-технічні системи: монографія. Умань. Візаві. 301.
7. Маринич О. М., Шищенко П. Г. (2005). Фізична географія України: підручник. Київ. Знання. 511.
8. Природа Української РСР. (1987). Моря та внутрішні води / ред. В.Н. Грезе, Г.Г. Полікарпов та ін. Київ. Наукова думка. 224.
9. Тимченко В.М. (2006). Екологічна гідрологія водойм України. Київ. Наукова думка. 383.
10. Тютюнник Ю.Г., Лаврик О.Д. (2010). Водяні млини середньої частини басейну Дніпра і Південного Бугу. *Праці центру пам'яткознавства*. Київ. Вип. 18. 245-258.
11. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. Київ. «Інтерпрес ЛТД». 2014. 164.
12. Гребінь В.В. (2010). Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). Київ. Ніка-Центр. 316.
13. Денисик Г.І. (2015). Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Ч. 2. Вінниця. Вінницька обласна друкарня. 199-215.
14. Denysyk Hr. I., Yatseniuk Yu.V., Denysyk V. Hr., Chyzh O. P. & Voina, I. M. (2024). Modern Anthropogenic Hydrosphere of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*. 4: 12–21.

додаткова:

15. Андрейчук В. (2007). Долина Нілу і людина: географічні аспекти. Річкові долини. Природа - ландшафти - людина. Чернівці: Рута. 3-22.
16. Вишневецький В.І. Косовець О.О. (2003). Гідрологічні характеристики річок України: монографія. Київ. Ніка-Центр. 324.
17. Вишневецький В.І. (2011). Річка Дніпро. Київ. Інтерпрес ЛТД. 384.
18. Голубін Ю.Г. (1937). Ставкове господарство в басейні Південного Бугу. *Вісник метеорології та гідрології*. Київ. №4. 33-41.
19. Денисик Г.І., Хаєцький Г.С., Стефанков Л.І. (2007). Водні антропогенні

- ландшафти Поділля: монографія. Вінниця. ПП «Видавництво «Теза»». 216.
20. Дубняк С.С. (2001). Аналіз існуючих підходів до районування водосховищ та пропозиції по його удосконаленню. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. Наук. збірник*. Київ. Ніка-Центр. Том 2. 295-302.
 21. Ковальчук І.П., Колтун О.В. (2012). Антропогенна геоморфологія: навчальний посібник. Львів-Київ. Вид-во центр АНУ ім. Івана Франка. 193.
 22. Корбутяк М.В., Коротун І.М., Антонов О.Д. та ін. (1990). Антропогенна трансформація водних ресурсів Західного Полісся УРСР. Сучасні географічні проблеми Української РСР. К. 48-49.
 23. Сніжко С., Яцюк М., Струтинська В. та ін. (2012). Оцінка можливих змін водних ресурсів місцевого стоку в Україні ХХІ столітті. *Водне господарство України*. №6 (102). 8-16.
 24. Тимченко І.В., Гаврилюк Р.Б., Томченко О. В. (2021). Аналіз зміни русла річки Південний Буг під впливом антропогенних та природних факторів за даними супутникового моніторингу. *Укр. геогр. журнал*. 4 (116). 65-71.
 25. Яцентюк Ю. В. Водогосподарські антропогенні парагенетичні ландшафтні системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Харків. 2013. Вип. 3-4. С. 147-152.

VI. АНТРОПОГЕННА ҐРУНТОСФЕРА УКРАЇНИ

6.1. Глобальні та регіональні зміни ґрунтового покриву Землі: причини і наслідки

Зміни ґрунтового покриву Землі та формування нових антропогенних типів ґрунтів, зумовлені низкою чинників: розорюванням надмірних площ, зрошенням й осушенням, забудовою, вирубкою лісів, неконтрольованим випасанням тощо. Розглянемо детальніше окремі з них. Так, паралельно із введенням нових продуктивних земель у *господарське використання*, суттєво посилювався процес деградації ґрунтового покриву Землі й, особливо, її сільськогосподарських регіонів. Прискорена сільськогосподарська ерозія і дефляція ґрунтів були і є однією з головних загроз не лише знищення ґрунтового покриву, але й погіршення загальної екологічної ситуації. Навіть у високорозвинених країнах ці процеси не вдається хоча би стабілізувати. Лише за минулі два сторіччя у США більше 100 млн. га ріллі та пасовищ виведені ерозією і дефляцією із сільськогосподарського використання або суттєво пошкоджені. І це притому, що сучасний фонд ріллі у США складає 190 млн. га. Не краща ситуація з ерозією ґрунтів в Індії, Китаї, Бразилії, в степових і лісостепових регіонах росії. Особливо тривожними є показники ерозії ґрунтів у окремих країнах. Якщо з 1 га полів у США в середньому щорічно змивається 9.6 т. ґрунту, у Бельгії від 10.0 до 25.0 т., то в Індії – 75.0 т., у Китаї в окремих районах – від 11.0 до 251.0 т., а в гірських регіонах Екватору – до 564.0 т. При збереженні нинішніх темпів прискореної сільськогосподарської ерозії і дефляції придатні для розорювання землі будуть знищені через 150 років.

Ще одним дестабілізуючим чинником розвитку ґрунтового покриву Землі та його антропогенізації є осушення перезволожених та зрошення посушливих територій. Перше особливо характерне для Європи. Площа боліт (6%) у Великобританії зменшилась на 50 %, у Фінляндії на 50% у Німеччині – на 61 %, у Данії – на 70 %, у Нідерландах – на 95 %, у

За даними біологів-генетиків власне в ґрунтах проживає 92% нині відомих генетичних видів живих організмів, а загалом біомаса суходолу, нерозривно пов'язана з ґрунтовим покривом, становить 99,8% всієї біомаси Землі. Щорічна біологічна продуктивність наземних рослинних угруповань суттєво перевищує таку Світового океану. Маса харчових продуктів, які отримує людина на суходолі в наслідок використання родючості ґрунтів, становить 93% всієї маси продуктів харчування людини.

Ґрунтовий покрив Землі порівняно багатший від океану, як середовища життя, не лише за загальною величиною біомаси організмів, які живуть у ньому і на ньому, а й за їхнім видовим різноманіттям. Кількість видів суходільних тварин становить 93% від загальної кількості видів, тобто водних видів тварин лише 7%. Аналогічна ситуація з рослинами: 92% росте на суходолі і лише 8% становлять водні види. Інтенсивне господарське використання ґрунтів веде до зростання їхньої деградації. Ця проблема стає все актуальнішою і потребує розроблення комплексних заходів із захисту й охорони ґрунтів. Щороку людство втрачає близько 15 млн. га продуктивних ґрунтів, з яких приблизно 7 млн. га через розвиток процесів деградації і 8 млн. га. через відчуження для інших несільськогосподарських потреб.

6.2. З історії дослідження антропогенних змін та сучасний стан ґрунтового покриву України

Просторово-часова антропогенізація ґрунтосфери України. За якістю ґрунтових ресурсів Україна посідає одне з чільних місць у світі, а поняття «український чорнозем» є нашою іміджевою ознакою. На жаль, через неефективне управління ґрунтовими ресурсами України за минуле чверть століття більша частина ґрунтів перебуває в передкризовому, а подекуди й в кризовому стані з тенденцією до погіршення. Третина площ орних земель України еродована, близько 40% переущільнена і 20% має нерегульовану кислотність. Майже на 70% ріллі спостерігається дефіцит доступної рослинам

вологи, залишається дефіцитним баланс поживних елементів. Впродовж минулих років, у зв'язку із глобальними кліматичними змінами, наслідки кризових явищ у ґрунтосфері України є ще відчутнішими та загрозливішими. Запровадження ринку земель зумовлює необхідність їх невідкладного подолання. Незадовільний стан справ у цій сфері потребує комплексного розгляду та здійснення відповідних регуляторних заходів. З іншого боку, науково обґрунтоване використання унікальних ґрунтових ресурсів України сприятиме успішному просуванню України на світовий ринок продовольства, а також диверсифікації розвитку економіки.

Сучасні чинники антропогенізації ґрунтосфери України. Серед сучасних чинників антропогенізації ґрунтосфери України провідним є сільськогосподарське виробництво. У межах України ним зайнято 60-65% території, а в окремих регіонах – до 80-82%. У структурі сільськогосподарських територій виокремлюються регіони, де для підвищення продуктивності ґрунтів із несприятливим водним режимом широко застосовують водні меліорації (гідромеліорації): зрошення та осушення. У цих регіонах ґрунтовий покрив зазнає найсуттєвіших змін, тут і зосереджені найбільші площі різновидів антропогенних ґрунтів.

Кліматичні особливості України зумовлюють необхідність проведення гідромеліоративних робіт. У поліських і західних областях значні площі земель перезволожені, у південних – зволоження недостатнє та нестійке. У процесі відповідно осушення та зрошення відбуваються зміни умов функціонування всіх складових природного середовища, зокрема змінюються спрямованість та швидкість й ґрунтовірних процесів.

Осушення. Площа осушених земель в Україні становить 3,2 млн. га., зокрема 1,2 млн. га. земель з подвійним водним регулюванням. Осушення проводиться на торфових, дерново-підзолистих і дерново-оглеєних ґрунтах. Переважна частина осушених земель (61%) зосереджена в поліських областях (Волинська, Житомирська, Рівненська, Чернігівська, Львівська області). На лісостепову групу (Вінницька, Київська, Полтавська, Сумська, Тернопільська,

Хмельницька і Черкаська області) припадає близько 19% цього фонду. Значні площі заболочених земель наявні в Івано-Франківській, Закарпатській та Чернівецькій областях.

Найбільшу частину від загальної площі сільськогосподарських угідь (30-40%) осушені землі становлять у північних та західних областях (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Показники осушених земель від загальної площі сільськогосподарських угідь в адміністративних областях України на початку XXI ст.

Регіон	Частка осушених земель, %
Рівненська	41
Львівська	39
Волинська	38
Закарпатська	37
Івано-Франківська	31
Житомирська	25

Зрошення. Площа зрошувальних земель в Україні становить 2,45 млн.га. Основні масиви цих земель зосереджені у південній частині степу де поширені чорноземи південні і темно-каштанові ґрунти. Основна частина зрошених земель зосереджена в Степу – 2,1 млн. га, або 85% зрошуваних земель України. У Лісостепу зрошується 356 тис. га., на Поліссі – 11 тис. га. Найбільші площі зрошення розміщені в АР Крим (15,2%), Херсонській (15,0%), Запорізькій (8,8%), Миколаївській (7,7%), Одеській (6,8%) областях. Найменші площі зрошення обліковані у Волинській, Закарпатській, Сумській, Хмельницькій та Чернігівській областях [5].

На зрошуваних землях України врожаї всіх сільськогосподарських культур більші в півтора-три рази, ніж на богарних землях. Висока культура зрошуваного землеробства дає змогу отримувати не лише високі врожаї, але й певною мірою зберігати родючість ґрунту. Особливо ефективне зрошення на темно-каштанових ґрунтах та чорноземах у південних областях і в Автономній республіці Крим. Ефективність зрошення знижується з півдня на північ і зі сходу на захід, що залежить, передусім, від вирощуваної культури та

кліматичних особливостей території. Найбільші площі зрошуваних земель у відношенні до орних зосереджені саме у південному регіоні України (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Показники відношення площ зрошуваних земель до орних
В адміністративних областях України на початку ХХІ ст.**

Регіон	Відношення, %
АР Крим	29,2
Херсонська	25,6
Запорізька	13,4
Дніпропетровська	11,4
Одеська	11,2
Миколаївська	11,1
Донецька	9,4

Крім осушення і зрошення, ще одним чинником, який активно впливає на ґрунтовий покрив України і формує сучасну антропогенну ґрунтосферу є *підтоплення земель*, зокрема прилеглих до водосховищ. Особливо це характерно для земель, що оточують Дніпровські водосховища. Навколо них площі найбільшого підтоплення формуються, як правило, упродовж весняних місяців, що характерно для річок з переважно сніговим живленням. Після весняної повені спостерігається тенденція до осушення. Зміни водності в різні роки призводять до того, що площі підтоплених земель змінюються щорічно у досить широких межах. Крім цього, при спрацюванні чи наповненні водосховищ, утворюються зони змінного підпору заввишки 0,5-2,5 км, де рівні ґрунтових вод знаходяться під переважним впливом тривалості спрацювання – наповнення.

Максимальна площа підтоплених земель на захищених масивах спостерігалась у 1980-1981 рр. (30,4 тис. га., з них рілля – 11,5 тис. га.), коли кількість атмосферних опадів перевищувала річну норму у два рази. В 1980-1981 рр. відбувся значний підйом рівнів ґрунтових вод (на 0,5-2,5 м), що викликало підтоплення, а місцями і затоплення понижених територій водами поверхневого стоку як у зоні впливу водосховищ, так і на віддалених від неї

територіях. У наступні роки, коли опади випадали в основному в межах норми з незначними відхиленнями, почалося регіональне зниження рівнів ґрунтових вод. У відповідності зі зниженням рівнів ґрунтових вод почали зменшуватися і площі підтоплених земель (табл. 6.3).

Розорювання. За масштабами просторового впливу на ґрунтовий покрив України, цей чинник є одним із основних. Розораність земель в Україні сягає 53,8 % [2], зокрема у лісостепу і степу цей показник становить 85%.

Таблиця 6.3

Динаміка підтоплення сільськогосподарських угідь у зоні впливу дніпровських водосховищ за періоди 1981-1994 і 1995-2004 рр.

Водосховище Угіддя		За період 1981-1994 роки			За період 1995-2004 роки		
		Макс.	Мін.	Сер.	Макс.	Мін.	Сер.
Київське	всього	6,1	1,1	2,7	1,31	1,0	1,2
	рілля	2,5	0,8	1,3	1,0	0,2	0,8
Канівське	всього	3,4	0,85	1,64	0,95	0,8	0,86
	рілля	1,1	0,1	0,47	0,2	0,1	0,1
Кременчуцьке	всього	17,5	0,7	5,4	9,8	0,89	3,4
	рілля	5,5	0,19	1,3	3,1	0,2	1,2
Дніпродзержинське	всього	3,4	0,06	0,84	-	-	-
	рілля	2,4	0,04	0,61	-	-	-



Польові ландшафти, с. Калагарівка Тернопільської області

6.3. Воєнна деградація ґрунтів України

У зв'язку з повномасштабною агресією РФ, ґрунтові ресурси України зазнають істотної руйнації, погіршення якості, посилення процесів деградації. Виділяють такі види воєнної (мілітарної) деградації: механічна, фізична, хімічна, фізико-хімічна, біологічна [3].

Механічна деградація ґрунтів (активізації ерозійних (водних і вітрових) ґрунтових процесів, провокування розвитку ерозії, зсувів; механічні порушення морфологічної будови профілю ґрунтів; перемішування генетичних горизонтів (педотурбація); посилення неоднорідності ґрунту; поява в ґрунті невластивих включень – чужорідних тіл (осколків, снарядів, мін, ракет, патронів тощо); порушення ґрунтового покриву внаслідок розриву мін, бойових боєприпасів та утворення вирв, ровів, ям; руйнування ґрунтового покриву та ін.).

Фізична деградація ґрунтів (погіршення фізичних властивостей ґрунтів; інтенсивне ущільнення внаслідок руху важкої військової техніки; знеструктурення внаслідок зменшення вмісту агрономічно-цінних фракцій тощо).

Хімічна деградація ґрунтів (втрати органічного вуглецю, зміни його якості, втрати поживних елементів; переміщення на поверхню горизонтів ґрунту, в яких акумулювалися водорозчинні солі, - засолення ґрунту; акумуляція важких металів, нафтопродуктів та інших небезпечних забруднювачів унаслідок вибухів боєприпасів; знищення важкої техніки або її переміщення із зони радіоактивного забруднення тощо).

Фізико-хімічна деградація ґрунтів (підкислення/підлуження ґрунту).

Біологічна деградація ґрунтів (деградація через зміни або втрати в структурі ґрунтової біоти агрономічно корисних угруповань, зниження біохімічної активності ґрунту; погіршення санітарного стану; токсичність ґрунту; біоіндикація хімічного забруднення ґрунтового середовища).

У зонах бойових дій, згідно з попередніми оцінками співробітників ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», опинилося

У регіональному розрізі найбільші площі деградованих ґрунтів унаслідок бойових дій зосереджені у Донецькій, Харківській, Луганській, Запорізькій та Херсонській областях (рис. 6.2).

Для прикладу, у Харківській області станом на вересень 2022 р. було виявлено 1 578 одиниць авіа- та артилерійських воронки від великих калібрів (авіабомб 152-, 155-, 203-мм артилерії), де площа «дзеркала» воронки коливається від 6 до 15 м у діаметрі. Хімічного забруднення тут зазнали 7 194,71 га земель; ущільнення ґрунтів внаслідок руху військової техніки відбулось на площі 572,8 га; випалені ґрунти на згорілих полях займали площі 1 481,8 га; засмічені ділянки займали площі 696 га (табл. 6.4, рис. 6.3) [3].

6.4. Антропогенне ґрунтознавство

Антропогенне ґрунтознавство – наука, що вивчає вплив людини на ґрунтовий покрив Землі, зокрема й України, процеси антропогенізації окремих типів ґрунтів та формування й властивості нових створених людиною ґрунтів (ґрунтосумішей), які поступово формують антропогенну ґрунтосферу.

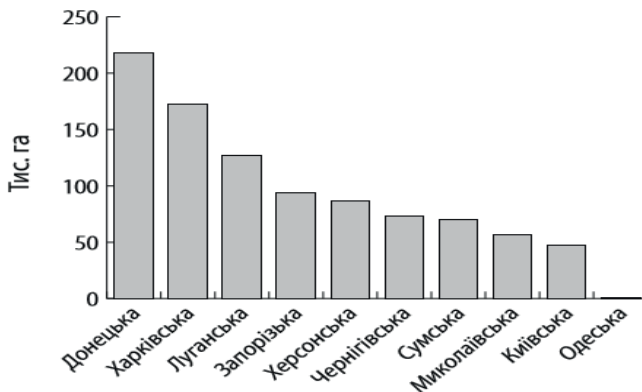


Рис. 6.2. Орієнтовна площа деградованих ґрунтів унаслідок бойових дій у розрізі областей України (станом на березень 2023 р.) [3].

Об'єкт антропогенного ґрунтознавства – антропогенізовані натуральні або заново створені людиною ґрунти і ґрунтосуміші.

Предмет антропогенного ґрунтознавства – чинники антропогенізації натурального ґрунтового покриву, сучасний стан антропогенної ґрунтосфери, властивості нових типів і видів ґрунтів та ґрунтосумішей, можливості їх раціонального використання й охорони.

Антропогенні відклади, якими, власне, складені антропогенні форми рельєфу – класифікують за матеріалом і місцем, де вони утворились чи розташовані. Науковці називають техногенно перевідкладені «ґрунти» технолітами і відносять до них відклади териконів, відвалів, валів, городищ, дамб, насипів доріг, наливних і насипних терас, засипаних від'ємних форм. *Техноліти* – це техногенно змінені «ґрунти» перетворені механізмами, спорудами, хімічними речовинами, фізичними полями без зміни загального характеру напластування на місці свого залягання. *Технолітоїди* – техногенно утворені відклади, з яких складаються рельєфоїди (антропогенні форми рельєфу); сюди належать бетони, залізо- і склобетони, керамічні, полімерні і композитні матеріали, скло.

Антропогенні відклади класифікують за різними ознаками. В інженерно-геологічній класифікації їх поділяють на 3 групи, 7 генетичних комплексів, 19 класів і 35 видів. До субаеральної групи належать насипні і наливні комплекси; до субаквальної – відклади антропогенних водойм, підводні антропогенні ґрунти і змінені під впливом антропогенних чинників ґрунти антропогенних водойм; до субтеральної – ґрунти, антропогенно перетворені у природному заляганні, а також комплекс принесених у ґрунтові масиви різних матеріалів, будівельних елементів, предметів господарства, матеріальні залишки воєн.

Антропогенні відклади також поділяють за ступенем однорідності і просторової витриманості речовинного складу на відносно однорідні (субаквальні, наливні відклади), середньої однорідності (відвали, незворотно меліоровані ґрунти, різноманітні покриття поверхні землі), досить неоднорідні (різні звалища, залишки споруд). Особливо важливою є оцінка міцності цих

грунтів. Зокрема, до міцних належать шлаки і металічний лом, намивні ґрунти тощо, до середньо міцних – ґрунтові відвали, терикони, підводні ґрунтові споруди, до неміцних – різні звалища (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Класифікація антропогенних відкладів

Комплекс	Тип	Вид	Різновид
Насипний	Будівельний (ґрунти земляних споруд: дамб, гребель, дорожніх насипів, валів тощо)	Крупно-уламковий, піщаний, глинистий, торф'яний	а) спеціально складені; б) звалища; в) стихійно накопичені на значних площах
	Гірничий (відвали вироблених порід, видобутих на поверхні чи під землею)	Скельні, напівскельні і пухкі породи різного генезису	
	Промисловий (відходи різних виробництв)	Зола, шлак, формувальна земля, деревні відходи, металічні відходи	
	Господарсько-побутовий (могильники, кургани, кладовища, звалища, сміттєзвалища)	Невпорядкована суміш різних ґрунтів, побутових і господарських відходів. Суміш з переважанням органічного чи якогось іншого матеріалу	
Намивний	Будівельний (намивання земляних споруд і майданчиків для забудови і благоустрою території)	Піщана та супіщана суміш річкових, озерних та морських відкладів	—

	Гірничий (намівання порід з розроблювальних гідромеханічним способом кар'єрів)	Пульпа – водна суміш різних типів розроблювальних порід	
Відклади антропогенних водойм	Відклади каналів, водосховищ, ставків та штучних боліт	Гравійно-галечниковий, піщаний, глинистий, органічно-мінеральний (гітії, сапропелі, торфовища тощо)	а) «in situ»; б) перевідкладені людиною
Антропогенно-створений	Будівельний (штучні покриття доріг, каналів, ставків, аеродромів, стадіонів тощо)	Штучна ґрунтова суміш з додаванням хімічно активних та інертних речовин тощо	
Антропогенно-перетворений у природному заляганні	Будівельний (ґрунти, меліоровані «in situ» з докорінною зміною складу і властивостей)	ґрунти силікатизовані, цементовані, обпалені, озалізовані, бітумізовані тощо	
	Гірничий (породи перетворені в результаті підземного видобування корисних копалин хімічними способами: підземне розчинення солей, підземна газифікація вугілля, і перегонка сланців тощо)	Осадкові та метаморфічні породи різного петрографічного складу, що містять солі, вугілля, сланці та інші корисні копалини	

Ця класифікація важлива для подальшого освоєння територій, переважно для різних видів будівництва. Не дивно, що її сутність переважно геологічна.

6.5. Прояв негативних процесів в антропогенній ґрунтосфері України

У зв'язку з тим, що головним природним багатством ґрунтів є їх родючість, ґрунти повсемісно розорюють і використовують для вирощування, переважно, сільськогосподарської продукції. Деградація ґрунтового покриву неминуче зменшує або знищує функції ґрунтів і тим самим їхню здатність підтримувати, зокрема, екосистемні послуги, життєво важливі для благополуччя людини. Яку загрозу це несе для людства чітко видно при споживанні людьми «плодів земних»: 77% продовольства людство отримує в результаті вирощування на ґрунтах сільськогосподарських рослин і 16% становить тваринницька продукція (м'яса в зерновому еквіваленті) на пасовищах, а загалом – більше 92% всієї продовольчої продукції.

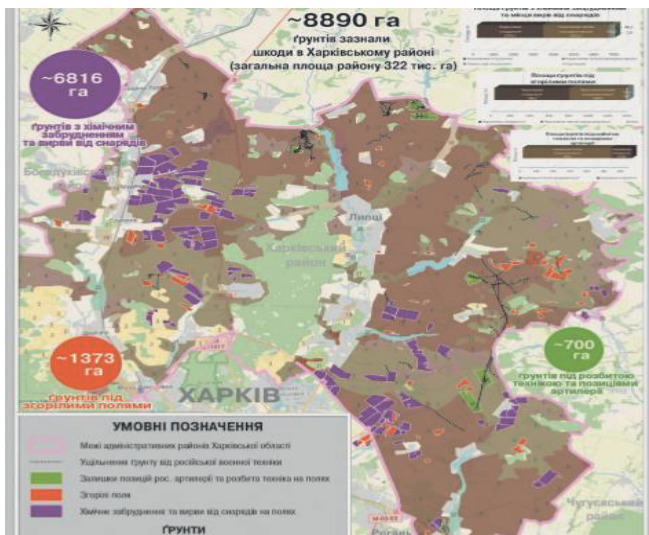


Рис. 6.3. Вплив воєнних дій на ґрунтовий покрив Харківського району Харківської області (станом на вересень 2022 р.) [3]

У ґрунтовому покриві України виокремлено близько 650 видів ґрунтів. Серед них найбільшим природним багатством України є чорнозем. Вони складають майже 50% світового запасу чорноземів. Однак, в Україні вже

зіпсовано 60% чорноземів. Головною проблемою ґрунтових ресурсів України у процесі їх антропогенізації, є деградація ґрунтів¹.

Таблиця 6.5.

**Площі пошкоджених бойовими діями сільськогосподарських земель
Харківського району Харківської області [3]**

Види впливу на ґрунтовий покрив	Площа, га	Розмір збитків, млн. грн.
Знищені озимі (недотриманий урожай)	20 205,8 ± 191,2	798,703
Хімічне забруднення (кількість полів)	7 194,71 ± 245,46 (116)	2 303,744
Ущільнення ґрунтів (кількість доріг)	572,8 (176)	1,443
Спалені площі полів (кількість полів)	1 481,8 ± 65,1 (86)	39,174
Засмічені площі (кількість полів)	696 ± 146 (8)	420,693

Найхарактернішими деградаційними процесами в ґрунтах є такі: втрати гумусу з інтенсивністю 0,42-0,51 т/га на рік та елементів живлення, особливо фосфору і калію; ерозійні втрати верхнього родючого шару; переущільнення, руйнування структури, брилистість і кіркутворення; підкиснення ґрунтів, особливо на Поліссі та в Карпатському регіоні; вторинне осолонцювання й засолення зрошуваних ґрунтів; вироблення торфовищ; забруднення радіонуклідами (11,1% площі ріллі), пестицидами (9,3%) й важкими металами (8%). Значна частина земельного фонду України зазнає деградації. У випадку її неконтрольованого розвитку може збільшуватись частка земель, що потребують консервації. Детальніше розглянемо лише окремі із вище зазначених [2].

Втрата гумусу. За 140 років, із часу перших вимірів гумусу в ґрунтах України, втрати гумусу в ґрунтах Лісостепу в середньому сягли 22%, у ґрунтах

¹ Поняття «земельні ресурси» та «ґрунтові ресурси» хоч і тісно пов'язані між собою, однак відрізняються за змістом. На відміну від земельних ресурсів, що відображають переважно просторову організацію території (земельні ділянки) її цільове призначення та використання, ґрунтові ресурси як поверхневий пухкий шар землі відносяться до важко відновлювальних природних ресурсів з притаманними їм генезою, властивостями й режими функціонування.

Степу – 19,5% і в ґрунтах Полісся – близько 19%. Найбільші втрати гумусу відбулися в 70-х роках ХХ ст., коли в структурі посівів різко зростала частка просапних культур – цукрових буряків і соняшнику. Втрати гумусу вдалося частково призупинити завдяки щорічному застосуванню в середньому в Україні 8,4 т/га гною й близько 170 кг. д.р. мінеральних добрив на 1 га ріллі. У наступні роки зниження обсягів внесення добрив призвело до поступового зниження вмісту гумусу з 3,36% у 1986-1990 рр. до 3,14% у 2006-2010рр. У 2011 -2019 рр. аграрні підприємства вносили від 2,5 до 4,8 т/га соломи та 11,6-16,6 т/га сидератів щорічно, що частково сприяло призупиненню втрати гумусу [2].

Ерозія ґрунтів. Порівняно з європейськими країнами, орні землі яких становлять 30-32% загальної площі, розораність земель України сягає 53,8%. Такий дисбаланс у структурі сільськогосподарських угідь склався ще пів сторіччя тому під час кампанії в колишньому срср зі збільшення площі ріллі за рахунок ерозійно небезпечних, еродованих, малородючих схилових, а також цінних і незамінних у природоохоронному аспекті земель. Наслідком надзвичайно високого рівня розораності сільськогосподарських угідь є висока небезпека водної й вітрової ерозії. Загальна площа еродованих земель нині зросла до 13,4 млн. га, а орних – до 10,6 млн. га (32% всієї ріллі). З орних земель щороку змивається до 500 млн. т. верхнього шару ґрунту, з яким втрачається 24 млн. т. гумусу, а втрати продукції землеробства від ерозії ґрунтів, за експертними оцінками, перевищують 9-12 млн. т. зернових за рік. У складі еродованих земель перебуває 4,5 млн. га із середньо- та сильно змитими ґрунтами, зокрема 68 тис. га повністю втратили гумусовий горизонт. Понад 50% орних земель України є дефляційно небезпечними, 12,4 млн. га з яких розташовані у степу [2].

Територіально, на початку ХХІ ст. негативні процеси в антропогенній ґрунтосфері прослідковуються на всій території України. Активніше вони проявляються в регіонах осушення й зрошення. У північних і західних регіонах України, де зосереджені основні площі осушення, негативні процеси формуються і проявляються в результаті дренавання зв'язано-піщаних

глеюватих ґрунтів, верхових і перехідних торфовищ, засолення заплавних земель і солонцевих комплексів, сильно озалізненних і карбонатних ґрунтів, забруднення ґрунтів важкими металами, залишками агрохімікатів, радіонуклідами, виникнення торфових пожеж і безсистемної виробки торфовищ. Комплексної інформації про масштаби кризового стану осушених гідроморфних земель поки-що не має.

Значна частина осушених земель (до 10%) зазнала радіонуклідного забруднення, а площа вироблених торфовищ сягла 105 тис. га. За даними Держводгоспу (2015), із всієї площі осушених земель України в доброму меліоративному стані знаходяться 61,1%, задовільному – 33,1%, незадовільному – 5,8%. Такий стан осушених земель вимагає розробки та впровадження заходів щодо покращення їхніх агроекологічних характеристик.

Суттєво погіршується стан зрошуваних земель (ґрунтів) у південних регіонах України. Вражаючі дані опублікував Інститут гідротехніки і меліорації. За минулі 40-50 років «великої іригації» 57% зрошуваних земель втратили природні властивості і родючість. Серед них 30% осолонцьованих земель, 14% – еродованих, 8% – закислених, 5% – перезволожених. Якщо негативну динаміку не зупинити, то через кілька десятиліть ці землі доведеться вилучити із сільськогосподарського обігу. Зокрема, на Херсонщині площа ґрунтів різного ступеня засолення становить 426,7 тис. га. або 90% від загальної кількості зрошуваних земель. В області через засолення вже виведено з експлуатації 230 тис. га. раніше зрошуваних земель. І хоча у перші роки зрошення тут отримали кращі врожаї, з роками врожайність поступово знижується (табл. 6.6).

Подібна ситуація спостерігається й на інших зрошуваних землях України. Зрошені землі дають близько 30% продукції рослинництва. Однак, створення водойм і зрошення великих територій призводить до підняття рівня ґрунтових вод та зміни їхнього хімічного складу. Відбувається засолення ґрунтів, заболочування, підвищується сейсмічність території. 50% зрошуваних земель у нашій країні підтоплені.

Таблиця 6.6

Врожайність основних сільськогосподарських культур на зрошуваних землях Херсонщини за період 2017-2021 роки

Врожайність, ц/га	Економічно доцільна	Фактична	За період 2017-2021 роки
Озима пшениця	44	31	28
Кукурудза на зерно	35	25	16
Кормові коренеплоди	315	238	192

На кожному гектарі таких земель втрачається чи перевитрачається 700 куб. м води на рік. Перевитрата води, закладені в самій нормі поливу, перевищена на 30 %. З початку XXI ст. площа перезволожених земель в Україні збільшилась на 1 млн. га. Разом із введенням нових осушених площ, понад 30% староорних ґрунтів виводиться із сільськогосподарського використання. Тобто, якщо щороку вводиться 135 тис. га, то 46 тис. га виводиться із числа меліоративних земель внаслідок їхньої деградації.

Особливе значення мають негативні процеси, які уже є визначальними у функціонуванні сучасної антропогенної ґрунтосфери України та призводять до втрати гумусу в ґрунтах. Гумус втрачається не лише на мінералізацію з вивільненням доступних для рослин поживних речовин, а й виноситься з ґрунту в процесі ерозії, з коренеплодами та бульбоплодами, на колесах транспортних засобів, руйнується під впливом різноманітних хімічних речовин. Нині в Україні кількість гумусу в ґрунті зменшилась в середньому у шість разів і становить приблизно 3%. Щорічно ґрунти України втрачають за рахунок мінералізації 14 млн. т гумусу, за рахунок ерозії – 19 млн. т.

Відчутнішими стають негативні наслідки хімізації сільського господарства – погіршення властивостей ґрунту, його стану через нагромадження великої кількості шкідливих хімічних речовин, що вносились без належних розрахунків і врахування екологічних законів. До таких хімічних речовин, в першу чергу, належать міндобрива та різні отрутохімікати – пестициди. Внаслідок внесення високих доз мінеральних добрив ґрунт

забруднюється баластними речовинами – хлоридами, сульфатами. Пестициди пригнічують біологічну активність ґрунтів, знищують корисні мікроорганізми, черв'яків, зменшують природну родючість. Крім цього, гинуть комахи – запилювачі, від чого теж різко знижується врожайність, наприклад, гречки, баштанних культур та ін. Ґрунти також забруднюються відпрацьованими газами тракторів, комбайнів, автомобілів, мастилами та паливом, які з них виливаються під час роботи на полях. У ґрунти потрапляють і техногенні забруднення від промислових підприємств – сульфати, окиси азоту, важкі метали та інші сполуки.

Винятково гострою проблемою є вилучення орних земель під забудову різних промислових об'єктів, а також складування промислових та побутових відходів. За минулі шістдесят років в Україні під різні види несільськогосподарського використання вилучено родючі землі, площа яких перевищує територію Одеської області (333 тис. км², або 3,3 млн. га). Понад 700 тис. га родючих земель затоплено водоймищами на Дніпрі. Відвали промислових відходів поглинули 200 тис. га родючих земель.

Площа деградованих і малородючих ґрунтів у складі ріллі становить, за різними підрахунками, від 6,5 до 10 млн. га або понад 20% площі. Прямі щорічні втрати лише від недобору врожаю через основні види деградації ґрунтів сягають загалом в Україні близько 33,6 млрд. грн.

6.6. Поліпшення, раціональне використання та охорона антропогенної ґрунтосфери України

Проблема охорони ґрунтів першочергово зумовлена господарською діяльністю людини, яка часто спричиняє втрату природної родючості, деградацію ґрунтів або навіть цілковите їх знищення. Із стародавніх часів ґрунти активно використовують, при цьому мало робиться для їхньої охорони. Питання стану ґрунтового покриву є актуальним і на часі для всієї України. Водночас це глобальна, загальносвітова проблема. Ще наприкінці XIX – на

початку XX ст. у США внаслідок інтенсивного розорювання прерій різко активізувалися пилові «чорні бурі», і тодішній президент США Теодор Рузвельт сказав: «Народ, який не піклується про охорону ґрунтів, не піклується про своє майбутнє».

Наприкінці XX ст., за даними Міжнародного наукового проекту «Глобальна оцінка деградації ґрунтів», процеси деградації поширені на площі близько 2 млрд. га. Із них частка ґрунтів, що зазнали водної ерозії, становить 5,6 %, вітрової – 27,9 %, хімічних чинників деградації (засолення, забруднення, виснаження на елементи живлення) – 12,2 %, фізичного ущільнення і підтоплення – 4,2 % [6].

Активізувалися деградаційні процеси і в ґрунтах України. За даними наукових організацій, які займаються вивченням ґрунтового покриву, в ґрунтах нашої держави спостерігається зниження вмісту гумусу (з 3,5 % до 3,2 %), зростання кислотності ґрунтів (площі кислих ґрунтів зросли на 1,8 млн. га), засолення ґрунтів (їхні площі зросли на 24 %), збільшення вмісту важких металів, зокрема в ґрунтах промислових центрів. Набуває небезпечних масштабів розвиток ерозійних процесів – 32 % орних земель є еродованими водною ерозією; понад 6 млн. га орних земель зазнають вітрової ерозії. Площа деградованих і малопродуктивних орних земель перевищує 6,5 млн. га, що становить близько 20 % від площі ріллі.

Основними стратегічними заходами з оптимізації використання антропогенної ґрунтосфери і відтворення родючості ґрунтів є [2]:

- **удосконалення законодавчого забезпечення.** Необхідність удосконалення законодавчого та нормативно-правового регулювання у сфері охорони ґрунтів та їх родючості зумовлена новими реаліями землекористування, що настали із відкриттям з 1 липня 2021 р. ринку земель сільськогосподарського призначення відповідно до Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обігу земель сільськогосподарського призначення» від 31.03. 2020 р. Право власності на землю пов'язане як із можливостями економічного зростання, так і з новими

ризиками для продовольчої й екологічної безпеки країни. Це потребує загальнодержавної програми використання та охорони антропогенної ґрунтосфери, яку необхідно невідкладно прийняти та надати їй статус національної, оскільки введення ринку землі в нашій країні посилює суспільну потребу в належній охороні ґрунтових ресурсів;

- удосконалення інформаційного та інституційного забезпечення.

Чинним законодавством України передбачено періодичне великомасштабне обстеження ґрунтів кожні 20 років, однак, ця вимога не виконується через її витратність. Недостатньо ефективною досі є й система моніторингу ґрунтів. Унаслідок відомчої розпорошеності моніторингових спостережень за станом земель в Україні та через їхню методичну неузгодженість отримана інформація перебуває в розрізних неструктурованих базах даних, переважно на паперових носіях та обмежена занадто вузьким колом деградаційних процесів. З іншого боку, сучасні геоінформаційні технології та засоби дистанційного зондування Землі дають змогу вирішити це завдання на принципово новому рівні;

- ефективна міжнародна співпраця. Рамковою міжнародною угодою, спрямованою на протидію поширенню деградації земель під впливом природних та антропогенних чинників, є Конвенція ООН про боротьбу з опустелюванням (далі – КБО ООН, що була підписана в Парижі 17.06.1994 р. Її було ратифіковано Верховною Радою України 04.07.2002 р. (№61-IV). На 12-тій сесії Конференції Сторін КБО ООН (м. Анкара, Туреччина, 2015 р.) та на 13-й сесії (м. Ордос, Китай, 2017 р.) країнам-учасникам було запропоновано затвердити добровільні національні завдання щодо досягнення нейтрального рівня деградації земель (НРДЗ). Визначено, що НРДЗ – це стан, коли кількість і якість земельних ресурсів, необхідних для підтримання екосистемних функцій і послуг та підвищення продовольчої безпеки, залишається сталою або збільшується у визначених часових і просторових рамках та екосистемах;

- технологічне забезпечення управління ґрунтовими ресурсами.

Досягнення балансу гумусу на відносно задовільному рівні можливе за умов

залучення до процесу виробництва сільськогосподарської продукції всіх сировинних ресурсів органічного походження: відходів тваринництва, рослинництва, комунального господарства та переробної промисловості. Різноманітність і специфіка цієї сировини потребує розроблення та впровадження нових технологій виробництва та застосування добрив на її основі, які спрямовано на підвищення продуктивності сівозмін з відтворенням органічної речовини ґрунтів;

- *фінансове забезпечення управління ґрунтовими ресурсами.* В умовах проведення адміністративно-територіальної реформи в Україні організацію заходів з охорони земель покладено на органи місцевого самоврядування, які поки що не мають досвіду та кадрів такої роботи. Відповідно до політики децентралізації та збільшення коштів у сільських громадах необхідно, щоб відповідна частка їх витрачалася на вирішення місцевих проблем охорони ґрунтів: очищення малих річок та лісосмуг, ремонт протиерозійних споруд, придбання насіння багаторічних трав для залуження схилів тощо. Для цього необхідно розробити науково обґрунтовані місцеві програми, в яких має бути визначено види й обсяги робіт зі збереження якісного стану і відновлення деградованих земель і ґрунтів. Згідно з прогнозними розрахунками, для реалізації заходів щодо збереження й відтворення родючості ґрунтів у 2021-2025 рр. потрібно щороку в середньому 58,4 млрд. грн., а у 2026-2030 рр. – 71,4 млрд. грн. Фінансування цих заходів мало здійснюватись із різних джерел, а саме: придбання й застосування мінеральних добрив, бактеріальних препаратів – за кошти агротоваровиробників; вапнування й гіпсування ґрунтів потребує державної фінансової підтримки в розмірі 10% їх загальної вартості; плантажну оранку товаровиробники мають проводити за рахунок власних коштів із можливою частковою компенсацією її вартості (до 10%) державою; 20% витрат на ремонт і відновлення протиерозійних споруд варто компенсувати за рахунок коштів державного бюджету України; 10 % витрат на відновлення зрошувальних систем, модернізацію та реконструкцію осушених земель і ренатуралізацію варто компенсувати за рахунок коштів державного бюджету

України. Негаразди які спіткали Україну наприкінці другого – початку третього десятиріччя ХХІ ст., поки-що не дають можливості здійснити ці заходи.

До основних заходів щодо раціонального використання та збереження осушених земель (грунтів) у післявоєнний період варто віднести такі:

- проведення детальної інвентаризації об'єктів осушувальних меліорацій, глибокий аналіз причин погіршення агроекологічного стану осушених гідроморфних земель:

- обґрунтування і реалізація найбільш раціональних напрямів використання осушених земель, перш за все деградованих і низької категорії якості;

- своєчасна корекція системи удобрення, обробітку і сівозміни на основі постійно діючого моніторингу осушених ґрунтів.

Рівень ефективності використання осушених земель в Україні ще не досягнув проектного, що пов'язано з низьким рівнем природної родючості осушуваних ґрунтів, оскільки вони безструктурні, швидко запливають і переосушуються, оглеєні, кислі, характеризуються несприятливим повітряним режимом, можуть містити закисні, токсичні для рослин сполуки. Тому саме тільки осушення не може дати позитивного ефекту, якщо не враховувати агроеліоративні, агротехнічні заходи з окультурення гідроморфних ґрунтів.

На зрошуваних землях півдня України варто впроваджувати заходи, спрямовані на раціональне функціонування поливних ландшафтно-технічних систем, охорону земель від вітрової і водної ерозії, від затоплення, підтоплення і засолення. Значний ефект дає вапнування кислих та гіпсування солонцюватих ґрунтів, впровадження прогресивних технологій їхнього екологічно ошадливого обробітку, снігозатримання (самостійне доопрацювання).

Питання для самоконтролю

1. У чому складність пізнання причин та наслідків глобальних і регіональних змін ґрунтосфери Землі?
2. Провідні наукові школи й ґрунтознавці, що досліджують процес антропогенізації ґрунтосфери України.
3. Чим відрізняються антропогенне ґрунтознавство від класичного ґрунтознавства? Порівняти об'єкт і предмет дослідження.
4. Які чинники сприяють антропогенізації ґрунтового покриву України?
5. Схарактеризувати антропогенні ґрунти України. Чим виокремлюються ґрунти на територіях ведення бойових дій?
6. Які негативні процеси дестабілізують антропогенну ґрунтосферу України?
7. Шляхи поліпшення антропогенної ґрунтосфери України.
8. Проблеми раціонального використання та охорони антропогенної ґрунтосфери України.

Завдання для самостійної роботи

1. З попередніх курсів «Фізична географія України» та «Історична географія України» переглянути розділи щодо натурального ґрунтового покриву України та історії його господарського освоєння – антропогенізації.
2. На карті ґрунтів України штриховкою показати райони їх активної антропогенізації та формування антропогенних ґрунтів, значками – осередки антропогенного ґрунтоутворення.
3. Підготувати реферати на тему: «Антропогенізація ґрунтового покриву території села, району, області», «Антропогенні ґрунти та ґрунтосуміші: фізико-географічна, геохімічна та екологічна характеристика», «Сучасні проблеми раціонального використання антропогенної ґрунтосфери України». «Ґрунтовий покрив і воєнні дії в Україні», «Зарубіжний досвід освоєння антропогенних ґрунтів: основні тенденції».
4. При наявності можливостей створити фотоальбом та відеофільм про антропогенні ґрунти своєї місцевості або регіону.

5. Поповнити список літературно-картографічних джерел стосовно теми «Антропогенна ґрунтосфера України».
6. Семінарське заняття «Антропогенні ґрунти: різноманіття, просторове розповсюдження».

Рекомендована література

основна

1. Балюк С.А., Кучер А.В. (2019). Просторові особливості ґрунтового покриву як основа сталого управління ґрунтами. Укр. геогр. журн. №3-14.
2. Балюк С.А., Кучер А.В., Максименко Н.В. (2021). Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. Укр. геогр. журн. 2(114). 3-11.
3. Балюк С. А., Кучер А. В., Солоха М. О., Соловей В. Б. (2024). Оцінювання впливу збройної агресії РФ на ґрунтовий покрив України. Український географічний журнал. 1(125). 7-18.
4. Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В. (2018). Охорона ґрунтів в агроландшафтах. Київ. Видавничий центр НУБіП України. 442.
5. Паньків З.П. (2008). Земельні ресурси: навчальний посібник. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 272.
6. Позняк С.П. (2010). Ґрунтознавство і географія ґрунтів: Підручник. У 2-х частинах. Ч.2. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 286.
7. Позняк С.П., Красеха Є.Н. (2007). Чинники ґрунтоутворення. Львів: Видавничий центр ЛНУ. 400.
8. Позняк С.П. (2016). Чорноземи України: географія, генеза і сучасний стан. Укр. геогр. журн. №1. 9-13.
9. Позняк С.П., Телегуз О. Г. (2012). Антропогенні ґрунти: навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 200.

додаткова

10. Максименко Н.В., Балюк С.А., Кучер А.В., Пересадько В.А. Регіональні відмінності ґрунтів України для оцінки вартості екосистемних послуг. Укр. геогр. журн. 2022. №2. 19-31.

11. Панін І.Я., Позняк С.П. (2012). Ґрунтово-географічне районування: становлення, нові підходи. Укр. геогр. журн. №2.18-22.
12. Позняк С.П., Таврин Н.С. (2019). Роль ґрунтів у розвитку суспільства. Укр. геогр. журн. №2. 57-61.
13. Пономаренко О. М., Никифоров В. В., Яковенко В. М. (2022). Зміни хімічних і мікроморфологічних властивостей ґрунтів Полтавської області України за останні 130 років. Укр. геогр. журн.1(117). 18 - 26.
14. Телегуз О. Г., Кіт М. Г. (2008). Техногенні ґрунти трас магістральних трубопроводів: монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 184.

VII. АНТРОПОГЕННА БІОСФЕРА УКРАЇНИ

7.1. Загальні ознаки антропогенної біосфери

Серед сфер земної оболонки – біосфера найбільш «тедїтна» і ранима. У процесі «господарського» освоєння біосфери зазнала істотних втрат і можливості повернення її до натурального стану втрачені. Особливо пагубним було масове знищення лісової рослинності. Зарубїжна Європа у доагрокультурному минулому була залїснена на 90%, тепер – лише на одну третину, переважно за рахунок скандинавських країн. За 2500 років до нашої ери усї рівнини Китаю від Маньчжурії на півночі до р. Янцзи на півдні були покриті натуральними лісами і болотами. Уже багато сторіч ці безкраїні території зовсім безлісі та зайняті сільськогосподарськими угіддями. Подібна ситуація з амазонськими лісами у Бразилії, конголезькими в Африці. Таких прикладів можна навести багато. Загалом, більше 60 % усіх лісів Землі людство знищило упродовж минулих 300-400 років. За минулі десятиріччя обезліснення Землі відбувається з неприпустимою швидкістю – до 20 га за хвилину. До антропогенізації лучної рослинності призвело надмірне випасання свїйських тварин – корів, овець, кіз та ін., заготівля сіна; болотної – осушення болотних масивів.

Україна. Процес «господарського» освоєння лісової рослинності в Україні, в основному, зводився до її знищення. Мішані хвойно-широколисті ліси з майже суцільно лісової території перетворились в лісолучнопасовищну. У ній, переважно вторинні й лісокультурні ліси, займають 18-23 % території. Широколисті ліси і лісостеп перетворені у лісополе. У натуральних, доагрикультурних умовах ліси Поділля займали 73-76 % його території, а на початку XXI ст. – лише 13-15 %. Степова рослинність України замінена однотипними сільськогосподарськими культурами. Багата видами й високопродуктивна лучна рослинність річкових долин та значних за площею

територій Полісся, перетворені в малопродуктивні одно-двох видові посіви кормових культур.



Знеліснення у Татрах, околиці м. Закопане у Польщі

Майже повністю антропогенізована рослинність Українських Карпат і Кримських гір. Детальніше зміни рослинного покриву України упродовж минулих сторіч розглянуто у курсі «Історична географія України» та окремих публікаціях. Аналіз цих змін та результатів досліджень антропогенізації рослинного покриву (фітосфери) України дає змогу зробити висновок, що сучасна антропогенна фітосфера України суттєво відрізняється від натуральної.

7.2. Сучасна антропофітосфера України

На початку XXI ст. ліси в Україні займають 15,6%, луки – 8,9%, болота і плавні – 3%, степи – менше 1%. Сучасні ознаки антропофітосфери України детальніше розглянемо на прикладі лісової рослинності.



Знищення лісів в Українських Карпатах в околицях Буковелю

Якщо, до XIX ст. процеси антропогенізації лісової рослинності проявлялися, переважно, у зміні їх площ і частково структури (кількісні показники), то з середини XIX ст. вони набувають якісно нових, ще слабко пізнаних ознак:

- *постійне скорочення ареалів лісових масивів призвело не лише до зменшення їх площ, але і до одночасного розчленування на невеликі, ізольовані одна від одної, лісові ділянки. Особливо це помітно в межах Лісополя. Значні за площею масиви лісів збереглися тут лише на Середньому Побужжі, Придніпров'ї, частково у Подільських товтрах. Повсюдно характерні невеликі (3-8 тис. га) ділянки лісів, віддалені одна від одної на кілька десятків кілометрів. Навіть площа відомого заповідного Чорного лісу у Кіровоградській області не перевищує 10 тис. га. Розчленування великих лісових масивів на малі продовжується і тепер. Наочний приклад – ліси Головного краю Подільських Товтр;*

- *невеликі масиви лісів, позбавлені перехідних екотонів-узлісь, оточені, здебільшого, сільськогосподарськими (польовими) ландшафтами. Їх*

розвиток і природний відбір у деревостанах проходить не лише ізольовано, але і під сильним впливом прилеглих антропогенних ландшафтів. Більше того, з 60-х років ХХ ст. на цей процес активно почала впливати людина. Повсюдно ведуться роботи з метою відбору плюсових і умовно-плюсових дерев. З насіння 3-х тисяч плюсових дерев закладено 1200 га клонових і архівно-маточних плантацій, розроблені рекомендації з вирощування дерев дуба, ялини, сосни з кращими спадковими властивостями. Так, в архівних плантаціях Вінницької області практикують щеплення дерев дуба, сосни з пізньою формою цвітіння; у Тернопільській області – ранньої. Крім цього, в лісокультурі вводяться інтродуковані, часто швидкоростучі види: бархат амурський, горіхи серцевинний, грецький та чорний; дуб червоний; фундук канадський, софора японська та інші. Все це призводить до того, що у кожному ізольованому лісовому масиві (ділянці) формуються притаманні лише йому морфологічні ознаки. Вони проявляються в товщині кори і гілок, вигляді крони, морфології паростків, листя і плодів, стійкості проти шкідників і хвороб, якості деревини тощо. Тепер лише за формою листя дуба в структурі дібров Поділля виділено 18 морфологічних рас;

- помітно змінюється ярусна структура і видовий склад *деревостанів*. Світлі діброви лісостепу, здебільшого, замінені грудами (чорноліссям з грабу); бори терас – дубняками III-го бонітету з домішкою грабу, липи, клену, ясену; двохярусні широколисті грабові ліси Середнього Побужжя репрезентовані тимчасовою одноярусною формацією з участю березняків і осичників. Помітно скоротились ареали буку європейського, ясеня, береки; з кущів – бересклету карликового, калини цільнолистої, кизилу, окремих видів шипшини та інших. Так, характерні для Поділля і ще 200-300 років тому широко розповсюджені букові ліси, тепер збереглися лише на 400-гектарній заповідній ділянці Подільських товтр в околицях м. Сатанів Хмельницької області. Наприкінці ХІХ ст. у лісах Правобережного лісостепу зазначені ділянки береки до 0,2-0,3. З 20-30-х років ХХ ст. вона стала тут рідкісною. У структуру лісових масивів вводять нехарактерні, наприклад для

лісостепу, породи дерев: модрина сибірську, бархат амурський, сосну кримську, горобину та інші;

- *спроцена структура висотної диференціації лісових масивів.* У натуральному стані, наприклад для лісостепу, був характерний чіткий розподіл лісової рослинності в залежності від висоти місцевості, експозиції схилів і, навіть, гірських порід. У межах Подільської височини нараховувалось до 7-ми висотних смуг, які чітко відрізнялися між собою структурою, видовим складом дерев і чагарників (рис. 7.1). Зараз тут повсюдно переважають два нескладні за структурою деревостанів грабові (до висоти 240-260 м) і дубово-грабові (вище 250 м) ліси (рис. 7.2). Враховуючи все це, уже зараз, і особливо у майбутньому, матимемо справу не з натуральними і, навіть, слабко зміненими, а з типовими ліскокультурами.

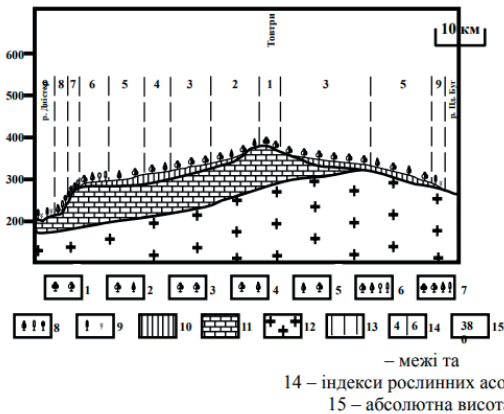


Рис. 7.1. Натуральна (відновлена) диференціація лісової рослинності Поділля

7.3. Лісова рослинність України на початку ХХІ ст.

Ліси України початку ХХІ ст. являють собою складне поєднання лісокультур і докорінно змінених залишків натуральної лісової рослинності. Немає жодного лісового масиву, де б за минулі півтора – два сторіччя було менше двох-трьох суцільних вирубок. В окремих, на перший погляд натуральних, лісових масивах Чортківського (Тернопільська обл.), Жванчикського (Хмельницька обл.), Немирівського (Вінницька обл.) лісництв вдалося прослідкувати до 5-7 суцільних вирубок. Як результат такої «господарської» діяльності сучасні ліси України доцільно відносити до трьох категорій:

- *умовно натуральні ліси* – ліси такого ж типу, що і до вирубки, відновлення яких відбулося стихійно, частіше вегетативним шляхом, паростками з пнів. Тепер це найбільш продуктивні ліси, однак, вони займають лише 28-32 відсотки площ лісових масивів. Неодноразові їх вирубки знижують довговічність і продуктивність на 5-7, а то і 10-12 відсотків кожного нового покоління паросткових лісів. Змінюються ярусна структура і видовий склад (окремі види випадають зовсім) деревостанів і підліску;

- *вторинні, або похідні, ліси* формуються на місці корінних шляхом захоплення їх площі, після вирубки, малоцінними породами дерев, що активно ростуть на освітлених місцях. Як і умовно натуральні, похідні ліси широко розповсюджені, займають до 20-22 відсотків лісових площ України. Їх неважко відрізнити від корінних або умовно натуральних. Так, в похідних лісах Поділля можна побачити залишки корінних дібров: пні, паростки, чагарники, трави, які не властиві, наприклад сучасним грудам, тощо.

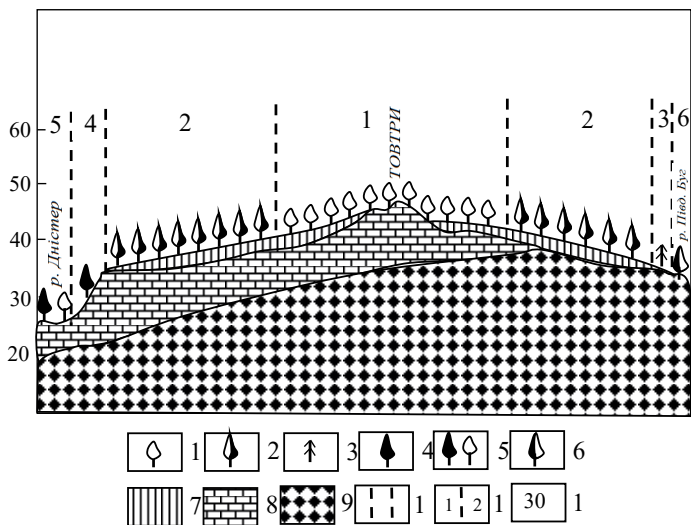


Рис. 7.2. Антропогенна (сучасна) диференціація лісової рослинності Поділля:

1 – дуб черешчатий, рідко скельний, граб звичайний, частково ялина європейська; 2 - граб звичайний (суцільно), дуб черешчатий, береза повисла, ялина звичайна; 3 – насадження ялини і сосни європейських; 4 – чагарникові «стінки» з низькорослих дуба черешчатого, граба, ліщини, диких груш і яблунь; 5 – осика, липа вузьколиста, граб; 6 – вербняки; 7 – леси і лесоподібні суглинки; 8– вапняки; 9 – кристалічні породи (граніти і гнейси); 10 – межі та 11 – індекси рослинних асоціацій; 12 – абсолютна висота.

- *лісокультури* – це насаджені людиною ліси. В густо заселених районах вони займають більші площі, ніж похідні і умовно натуральні. Тут у посадках можна зустріти майже всі види деревних порід, що формують натуральні ліси. Крім цього, у деревостанах лісокультур звичайними є екзоти: дуб червоний і пірамідальний, бархат амурський, софора японська, різні види горіхів тощо. У лісокультурах України домінує дуб (1/3 площі посадок держлісфонду), потім сосна, ялина, бук та інші.

Природньо, що найменше труднощів виникає при створенні лісокультур в межах мішаних хвойно-широколистих лісів з їх оптимальними умовами для росту лісу. У лісостепу та степу приживаемість і подальший розвиток залежить від вибору місця, складу порід і способу посадки та, особливо, лісотехніки

(догляду). При гарному догляді можна виростити культури, створені різними способами, однак, немає таких способів створення культур, які могли б забезпечити в умовах лісостепу успішне вирощування лісокультур без догляду. Лісокультури належать до типу багаторічних, частково регульованих антропогенних комплексів. При вдалому підборі порід дерев, місця посадки і необхідній лісотехніці вони можуть існувати десятиліття і, навіть, не одне сторіччя.

З часом лісонасадження набувають майже всіх ознак структури у чагарниковому, трав'яному і наземному покриві, а також ґрунтах, які притаманні натуральному типу лісу в аналогічних умовах. Класичний приклад – унікальний лісовий масив у Чортківському лісгоспзагі Тернопільської області – дача Галілея. Його площа 1856 га. Масив створений ще в середньовіччі для захисту Ягольницького замку від кримських і ногайських татар. Тепер – це найпродуктивніше насадження в області. Тут, крім дуба звичайного, зустрічаються ясен звичайний, ялина європейська, сосна чорна і Веймутова, чотири види горіхів, гікорій білий, дугласія сіра і зелена, модрина європейська і японська тощо. У підліску – ліщина, бересклет, калина, кизил. Тут сформувався типовий для подільських лісів склад зооценозів. Зараз дачу Галілея важко відрізнити від натуральних дібров лісостепу. Подібне стосується і соснових лісів Летичівської низовини на Побужжі та піщаних терасах Середнього Придніпров'я. Лише в 60-х роках ХХ ст. вдалося довести, що це посадки сосни, хоч вони мають ознаки натуральних.

Після знищення лісокультур, так само як і натуральних лісів, залишаються помітні сліди. Так, на місці 80-річних посадок сосни у Мурованокуриловецькій дачі Вінницької області домінують суборові види – суніці, буквиці, зіноваті, астрагалу, які зовсім не властиві сучасному сухому грудю.

Особливим типом лісокультур є стрічкові насадження: полезахисні, прияружні, придорожні лісові смуги. Їх можна зустріти повсюдно. Площі лісосмуг постійно зростають. Щорічно лише у межах Правобережної України їх

створюється до 14 тис. га. У зв'язку з тим, що лісосмуги з обох боків «тіснять» поля – дороги, яри, а також активно використовують в рекреаційних цілях, вони потребують старанного догляду. Особливості їх конструкції, склад порід, розміщення мають обов'язково враховувати рекомендації ландшафтознавців.

На початку ХХ ст. лісокультури України займали приблизно 46,2 % лісопокритої площі. Їх не лише доцільно, але і необхідно ділити на три типи: поліський – репрезентований посадками сосни, ялини з домішками або міжрядями берези, що характерний для мішаних хвойно-широколистих лісів і зустрічається в окремих регіонах лісополя (Побузьке Полісся, Мошнинські болота), на піщаних терасах долин річок; лісосопольовий – в посадках якого переважають насадження дубу з домішками грабу, клену, ясеню, що, крім лісополя, зустрічається у межах опіль Полісся; польовий – з чіткою диференціацією посадок в залежності від місцезростаювання з переважанням дубу, білої акації, сосни.

Особливості вирощування, росту і формування структури зазначених типів лісокультур детально описані в численних публікаціях. Посадки лісу не завжди завершуються вдало. Здебільшого це залежить від незнання історії розвитку натуральних лісів і природних особливостей району посадок, лісотехніки. Виявилось, що чисті посадки культури дубу, які широко практикуються в лісополі, приживаються погано, в них розвиваються грибкові і ракові хвороби. Якщо дуб висаджують разом з грабом та іншими породами дерев у залежності від умов кожного регіону, то такі посадки розвиваються добре, і дуб не дає «водяних» паростків. Створені в 60-х роках ХХ ст. посадки сосни і ялини в Подільських Товтрах тепер частково висихають. Сосна і ялина – не типові для цього району, замінити ними дуб і бук – ці одвічно товтрові породи – неможливо.

7.4. Об'єкт і предмет пізнання антропоботаніки

У процесі тривалого активного й різнобічного освоєння, натуральна фітосфера України зазнала суттєвих змін. Це вимагає й іншого підходу до її пізнання. Зокрема, без врахування впливу антропогенних чинників сучасного і майбутнього розвитку фітосфери України неможливо зрозуміти її реальний стан, прояв негативних процесів, подальше функціонування та раціональне використання й охорону. У зв'язку з цим змінюється й об'єкт та предмет пізнання антропофітосфери України.

Об'єкт пізнання антропоботаніки – сучасна антропогенізована фітосфера України.

Предмет пізнання – чинники, що впливають на сучасне формування і розвиток антропофітосфери України, її структура, ознаки і властивості, напрями раціонального використання та охорони.

Основні завдання:

- розробка теоретичних основ пізнання сучасного стану і подальшого функціонування антропофітосфери України;
- розгортання напівстаціонарних та стаціонарних і польових експедиційних досліджень антропогенізованого рослинного покриву;
- широке використання результатів дослідження рослинності України фахівців суміжних з антропогенною географією наук – ботаніки, геоботаніки, екології тощо;
- пізнання структури і нових ознак та властивостей антропофітосфери України;
- розробка заходів щодо оптимізації несприятливих процесів і явищ, що зароджуються і розвиваються в антропосфері;
- обґрунтування напрямів раціонального використання сучасної та функціонування майбутньої антропофітосфери України, її охорони;
- переробка освітніх програм пізнання та реального розуміння сучасної антропофітосфери України;

- популяризація знань про сучасну антропофітосферу України з метою її раціонального використання і охорони.

7.5. Сучасна антропозоосфера України

Об'єкт дослідження антропогенної зоології – сучасна антропогенна зоосфера.

Предмет дослідження – чинники формування та функціонування антропозоосфери України, її структура, ознаки, напрями раціонального використання і охорони.

Основні завдання дослідження зооценозів антропогенізованої природи спрямоване на вивчення взаємодії біотичних складових ландшафту з абіотичними. Важливим завданням у контексті вивчення антропозоосфери України також є виявлення видової структури зооценозів в умовах антропогенного впливу.

Основні поняття і терміни. Процес антропогенізації природного середовища проходить швидкими темпами. Зооценоз є невід'ємною складовою сучасної природи, який постійно змінюється в процесі їх спільного функціонування. Зооценоз бере участь у формуванні антропогенного ландшафту. Більшість тварин пристосувались до життя в антропогенних ландшафтах і при цьому у них сформувалась низка адаптивних екологічних реакцій та своєрідних ознак. У результаті антропогенізації тваринного світу України сформувалась її *сучасна антропозоосфера*. Вона представляє собою сучасний тваринний світ нашої країни, змінений безпосередньо чи опосередковано під впливом господарської діяльності людини упродовж багатьох тисячоріч. Фактично це складна система взаємопов'язаних між собою зооценозів, більша частина з яких є антропогенними.

Найкраще термінологія в контексті антропогенізації фауни проаналізована О. Годлевською зі співавторами [3]. Тут детально описано два термінологічних блоки: блок слова «синантроп» та блок кореня «урбо-». Для

характеристики антропозоосфери найбільш прийнятними є класифікаційні групи, що розкривають характер перебування тварин в антропогенних ландшафтах:

- класифікація тварин за ступенем пристосованості їх до життя в нових, створених людиною, умовах, які суттєво відрізняються від природних: мізантропи, умовні синантропи, часткові синантропи, повні, облігатні;

- класифікація тварин за відношенням до людини та її господарської діяльності: тварини дикі, напівсинантропні, одомашнені, синантропні і домашні;

- категорії тваринних культурних ландшафтів: тварини ввібрані і тварини приведені;

- класифікація птахів за ступенем їх пристосування до проживання в місті: синантропи, урбофіли, урбофоби;

- класифікація видів птахів за ступенем їх пристосованості до життя в міському середовищі: сезонні синантропи, пасивні та початкові синантропи, розвинені та повні синурбаністи;

- класифікаційна низка видів за їх відношенням до антропогенних ландшафтів: гемерофіли; гемерофоби; гемеродіафори;

- класифікація видів тварин за їх відношенням до антропогенної трансформації місця існування: синантропи, урбанофіли, антропофіли, антропофоби;

- категорії видів міської фауни: тварини залучені, випущені, синурбаністи і синантропи;

- класифікація ссавців мегаполісу за їх відношенням до людини і міського середовища: синантропи, урбоксени, коменсали;

- класифікація тварин за рівнем їх адаптованості до антропогенної трансформації середовища: синантропи (напівсинантропи, синантропи і суперсинантропи), урбанофіли (напівурбофіли, урбофіли і суперурбофіли), антропофіли, антропофоби [6].

Рівень синантропізації сучасної фауни України неухильно зростає: чимало видів активно освоюють антропогенний ландшафт навіть із високим рівнем трансформації, де ще донедавна їх не було. Різні види освоюють антропогенні ландшафти по-своєму: деякі вже тривалий час існують поряд із людиною, інші наближаються до неї повільно, а деякі й досі неспроможні переносити будь-яких проявів антропогенної трансформації місць існування і дуже обмежені в поширенні та чисельності. Синантропізація також характеризується різним ступенем освоєння тваринами окультурених ценозів: одні не йдуть далі біотопів сільськогосподарського освоєння, інші розмножуються в населених пунктах у постійному контакті з людиною та одомашненою фауною [11].

Антропофоби – тварини, котрі існують лише в своїх споконвічних місцях існування, які не змінені чи дуже мало змінені діяльністю людини.

Синантропи – тварини, що заселяють ценози, які докорінно змінені людиною (поля, луки, пасовища, штучні багаторічні та агролісомеліоративні насадження, сади, виноградники, ставки, водосховища, канали тощо), й у населені пункти на розмноження не проникають. Оскільки до цієї групи відноситься широке коло видів, котрі до того ж мають неоднаковий рівень адаптованості до окультуреного середовища, пропонується їх відносити до трьох підрівнів, а саме: напівсинантропів, синантропів та суперсинантропів.

Урбофіли (урбанофіли) – тварини, що мешкають і розмножуються в межах населених пунктів. До цієї групи відносяться не лише види, які мешкають у межах міст, але й тварин, що утворюють осередки існування в межах селищ і сіл. Підставою для такої пропозиції є той незаперечний факт, що умови існування диких тварин у межах населених пунктів різного статусу, загалом, хоч і відрізняються, однак, не настільки, щоб окремо виділяти фауну сіл, селищ, малих міст, великих міст та мегаполісів. У якості доказу правомірності такого підходу можна навести той факт, що сучасна теріофауна вказаних населених пунктів, принаймні, у своєму якісному вимірі мало чим відрізняється. За рівнем адаптованості до урбосередовища тварин доцільно

відносити до таких підривнів – напівурбофіли, урбофіли та суперурбофіли [11]. Антропофіли – тварини, що постійно живуть в оселях і господарських приміщеннях людини.

Окремою формою антропогенного впливу на видовий склад зооценозу є інвазія та інтродукція. За результатами досліджень І. В. Загороднюка формальний список фауни впродовж одного століття зріс на 46 %, що складає величину приросту близько 5 % за десятиліття, тобто до одного нового для списку виду за кожні два роки. Причини такого збільшення числа видів різні – від зміни наших знань про склад фауни (збільшення території, що аналізується, або виявлення видів двійників, яких раніше не вміли розрізняти) до змін самої фауни (інтродукції нових видів, інвазії із суміжних регіонів) [14].

Сучасний період розвитку фаун характеризується значними масштабами змін їхнього складу, прямо або опосередковано залежними від антропогенного чинника. Це визначається численними експериментами людини з інтродукцією нових видів із метою покращення мисливських угідь та руйнацією природних бар'єрів і вселеннями нових видів, що раніше не були складовими місцевої фауни. Загалом, негативні процеси, що відбуваються на рівні континентальної фауни, пов'язують із проблемами зникнення частини аборигенів унаслідок руйнації природних комплексів, однак, не менш важливою є поява нових видів.

Структура сучасних антропогенних зооценозів. У антропогенному ландшафті ареали поширення видів звужені або розширені людською діяльністю. У них виникають нові біогеоценотичні зв'язки, дещо змінюються і процеси життєдіяльності тварин, їх поведінка. Прикладом є зооценози території Поділля.

Упродовж XIX-XXI ст.ст. у межах антропогенно перетворених територій Поділля було зареєстровано 396 видів наземних хребетних тварин. Однак, тривале, а за минуле століття й інтенсивне господарське освоєння території суттєво змінили як якісний, так і кількісний склад зооценозів наземних хребетних тварин. Значна кількість видів різко скоротила свою чисельність або зникли з території повністю; натомість з'явилися нові види, більш пристосовані

до сучасних ландшафтних особливостей території. Зараз в антропогенізованій природі Поділля нараховується 358 видів тварин [6]. Особливості антропозоофери детальніше розглянемо на прикладі сільськогосподарських зооценозів.

Зооценози сільськогосподарських територій. Щорічно у межах сільськогосподарських територій змінюється склад надземної біоти. Консервативнішою та стійкішою є підземна частина польових ландшафтів. Властивості ґрунту та його фауна не змінюється тут відразу, навіть при зміні однієї польової культури іншою.

У структурі сільськогосподарських зооценозів можна виділити такі категорії видів тварин:

- види, які постійно перебувають в сільськогосподарських ландшафтах;
- види, які розмножуються в межах сільськогосподарських ландшафтів;
- види, які пов'язані з сільськогосподарськими ландшафтами трофічними зв'язками і можуть тут спостерігатись у різні сезони;
- зимуючі види (зустрічаються досить тривалий період із пізньої осені до ранньої весни).

У структурі сільськогосподарських зооценозів нараховують 179 видів наземних хребетних тварин, із яких трохи більше половини представлені тут більш тривалий час. Усі інші, як правило, є мігруючими видами і трапляються тут епізодично. Порівняльний аналіз зооценозів польових, садових та лучно-пасовищних ландшафтів показує, що найвищі показники видового різноманіття спостерігаються у лучно-пасовищних ландшафтах.

Різноманіття хребетних тварин польових ландшафтів Поділля представляють 3 види земноводних; 2 – плазунів; 69 – птахів (не враховуючи пролітних видів); 24 – ссавців (рис. 7.3). З усіх представлених видів лише незначна частка тварин використовує польовий ландшафт, як місце проживання. Більшість видів, які тут трапляються пов'язані з польовим ландшафтом виключно трофічними зв'язками. За рахунок цього широко

представлені різноманітні форми тварин за типом живлення: зерноїдні, комахоїдні, хижаки та тварини зі змішаним типом живлення.

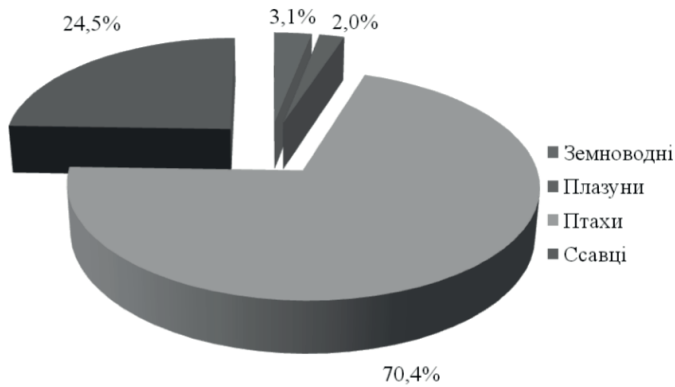


Рис. 7.3. Структура зооценозу наземних хребетних тварин польових ландшафтів Поділля

В орнітоценоз польових ландшафтів Поділля входять 27 видів (39,1 %) транспалеарктів; 20 (29,0 %) – європейського, 6 (8,7 %) – середземноморського, 2 (2,9 %) – арктичного, 5 (7,2 %) – сибірського, 3 (4,3 %) – монгольського типу фауни, 6 (8,7%) – не встановлено. Розподіл усіх представлених видів за екологічними групами має такий вигляд: дендрофіли – 35 видів (50,8 %), лімнофіли – 6 видів (8,7 %), кампофіли – 12 видів (17,4 %), склерофіли – 15 видів (21,7 %), не встановлено – 1 вид (1,4 %) [6].

Теріоценоз польового ландшафту представлений 5-ти обліковими групами: 5 видів (20,8 % від загальної кількості) літаючих ссавців: нічниця гостровуха, нічниця велика, широкоух європейський, нетопир карлик, лилик двоколірний; 7 (29,2 %) – мікромамалій (білозубка білочерева, білозубка мала, житник пасистий, мишка лучна, миша хатня, нориця польова, норик підземний); 5 (20,8 %) – середняків-бродяг (їжак білочеревий, ласиця, тхір степовий, тхір темний, заєць сірий); 4 (16,7%) – середняків-землеріїв (кріт

європейський, сліпець понтичний, сліпак подільський, хом'як європейський); 3 (12,5 %) – великих ссавців (лис рудий, свиня лісова, сарна європейська).

Зооценози садів з-поміж інших підкласів сільськогосподарських ландшафтів характеризуються порівняно збідненим видовим складом. Однак, садові зооценози поряд із польовими є одними з найбільших «кормових центрів» тварин. Тому вони приваблюють до себе багато видів. Окрім того, сади заселяє значна частина дендрофільних видів тварин, що наближає садові ландшафти до лісокультурних.

У структуру садових зооценозів Поділля входить 92 види наземних хребетних тварин, що складає 25,5 % зоорізноманіття Поділля. Тут трапляються 6 видів земноводних; 3 – плазунів; 62 – птахів; 21 – ссавців.

За рахунок мікрокліматичних особливостей (вища відносна вологість повітря, порівняно нижча температура внаслідок створення кронами дерев тіні) батрахоценоз садів, у порівнянні з іншими сільськогосподарськими зооценозами, має найвище видове різноманіття. Тут трапляються тритон звичайний, тритон гребінчастий, часничниця звичайна, квакша звичайна, ропуха сіра та ропуха зелена.

З плазунів зрідка трапляються веретільниця ламка та ящірка зелена, більш часто можна спостерігати ящірку прудку та вужа звичайного.

Фоновими представниками орнітоценозу садових ландшафтів є дендрофільна група птахів, яка в сукупності складає 57 видів (91,9 %).

Ссавців польових зооценозів репрезентують 6 облікових груп: 1) літаючі ссавці (33,4 % від загальної кількості): підковик малий, вухань бурий, вухань австрійський, вечірниця мала, вечірниця дозріра, нетопир карлик, нетопир пігмей; 2) мікромамалії (19,0 %): мідиця звичайна, білозубка білочерева, білозубка мала, мишка лучна; 3) середняки-бродяги (19,0 %): їжак білочеревий, ласиця, тхір темний, заєць сірий; 4) середняки-землерії (19,0 %): крит європейський, сліпець понтичний, сліпак подільський, хом'як європейський; 5) середняки-дендрофіли (4,8 %): вивірка лісова; 6) великі ссавці (4,8 %): лис рудий [6].

У лучно-пасовищних зооценозах спостерігається 142 види наземних хребетних тварин (39,4 % від загальної кількості в межах Поділля), з яких 7 видів земноводних; 5 – плазунів; 97 – птахів; 33 – ссавців. Представниками земноводних є тритон звичайний, тритон гребінчастий, часничниця звичайна, квакша звичайна, ропуха сіра, ропуха зелена, жаба гостроморда.

Із плазунів поширеними є ящірка зелена, ящірка прудка та вуж звичайний. Зрідка можна побачити мідянку та гадюку звичайну. Представлені рептилії пристосовані до посушливого клімату і, порівняно із земноводними, є більш мобільними (швидшими), що дозволяє їм витримувати пасквально-дигресійне навантаження і перебувати тут упродовж весняно-осіннього періоду.

Орнітоценоз за видовим складом є порівняно багатим і подібним до польових ландшафтів, але, на відмінну від останніх, значно зростає відносна частка гніздових видів. Так, у лучно-пасовищних зооценозах, сформованих у межах заплав, суттєво зростає кількість лімнофільних, у межах річкових долин – кампофільних, товтрових ландшафтів – склерофільних видів. Дендрофіли представлені, як правило, за рахунок парадинамічних зв'язків, які виникають між лучно-пасовищними та межуючими з ними ландшафтами. Загалом дендрофіли складають 49,5 %, лімнофіли – 20,6 %, дендрофіли/лімнофіли – 1%, кампофіли – 16,5 %, склерофіли – 13,4 %.

Теріоценоз лучно-пасовищних ландшафтів складається з таких облікових груп: літаночі ссавці (24,2 % від загальної кількості): підковик малий, нічниця гостровуха, нічниця велика, широковух європейський, вечірниця дозріра, нетопир карлик, нетопир лісовий, лилик двоколірний; мікромамалії (36,4 %): мідія мала, мідія середня, мідія звичайна, білозубка білочерева, білозубка мала, мишівка степова, житник пасистий, мишка лучна, миша хатня, норичя польова, полівка сибірська, норик підземний; середняки-бродяги (15,2 %): їжак білочеревий, ласиця, тхір степовий, тхір темний, заєць сірий; середняків-землеріїв (15,2 %): кріт європейський, ховрах подільський, сліпець понтичний,

сліпак подільський, хом'як європейський; великі ссавці (9,0 %): лис рудий, свиня лісова, сарна європейська [6].

Питання для самоконтролю:

1. Який відсоток усіх лісів Землі людство знищило упродовж минулих 300-400 років?
2. Які процеси призвели до антропогенізації лучної рослинності?
3. Яких змін зазнали мішані хвойно-широколисті ліси в Україні внаслідок господарського освоєння людиною?
4. Яких змін зазнали широколисті ліси та ліси лісостепу України внаслідок господарського освоєння людиною?
5. Як змінилась лісистість Поділля, Донбасу, у порівнянні з натуральними умовами?
6. Назвіть особливості антропогенізації лісів України: рівнинної та гірської частин.
7. Що представляють собою ліси України на початку XXI ст.?
8. Які три категорії сучасних лісів України доцільно виділяти?
9. Що представляють собою умовно натуральні ліси?
10. Які особливості вторинних лісів?
11. Що характерне для лісокультур?
12. Які об'єкт і предмет пізнання антропофітосфери?
13. Які основні завдання пізнання антропофітосфери: об'єкт і предмет дослідження?
14. Що представляє собою сучасна антропозоосфера?
15. Хто такі антропофоби, антропофіли, синантропи та урбанофіли?
16. Які категорії видів тварин можна виділити у структурі сільськогосподарських зооценозів?
17. Які особливості польових зооценозів?
18. Схарактеризуйте ознаки садових зооценозів?
19. Які особливості лучно-пасовищних зооценозів?
20. Особливості антропогенізації фіто- і зооценозів гірських територій України. Порівняльна характеристика.

Завдання для самостійної роботи:

1. Схарактеризуйте структуру лісів регіону Вашого проживання
2. Луки і пасовища Вашого села та околиць, їх сучасний стан та відновлення.
3. Проведіть дослідження зооценозів місцевості свого проживання (село, селище, мікрорайон міста) і опишіть видовий склад тварин цієї території.
4. Підготуйте реферати на теми:
 - «Карпати і Гірський Крим: минуле і сучасне біоантропосфер»
 - «Дослідження антропозоосфери».

- «Фіто- і зооценози промислових територій».
 - «Фіто- і зооценози звалищ твердих побутових відходів».
 - «Зооценози рекреаційних територій парків, скверів, лісопарків».
 - «Біозооценози водосховищ і ставків».
5. Зробіть схему вертикальної диференціації біоценозу на прикладі будь-якої частини міської території. На схемі виділіть різні вертикальні яруси. Опишіть видовий склад їх рослин і тварин.
 6. На контурній карті покажіть місця формування гірничопромислових біоценозів України.

Рекомендована література:

основна:

1. Генсірук С.А. Бондарь В.С. (1973). Лісові ресурси України, їх охорона та використання. Київ. Наук. думка. 526.
2. Глухов О.З., Прохорова С.І., Дерев'янська Г.Г., Хархота Г.І. (2009). Спонтанна флора парків і скверів техногенного мегаполісу Донецьк – Макіївка. Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. 1 (9). 30-36.
3. Годлевська О., Вишневський Д., Атамась Н. (2006). Синантропізація фауни: питання термінології. Фауна в антропогенному ландшафті (Праці Теріологічної Школи, Вип. 8). Під ред. І.Загороднюка. Луганськ. 6-13.
4. Денисик Г.І. (2001). Лісополе України: монографія. Вінниця. ПП «Видавництво «Теза». 284.
5. Денисик Г.І. Канський В.С. (2011). Лісові антропогенні ландшафти Поділля: монографія. Вінниця. ПП «ТД «Едельвейс і К». 168.
6. Денисик Г.І., Придеткевич С.С. (2017). Зооценози антропогенних ландшафтів Поділля: монографія. Вінниця. ФОП Корзун Д.Ю. 2017. 280.
7. Дзиба А.А.(2009). Інтродуценти міських лісів Києва. Київ: Логос. 240.
8. Протопопова В.В., Шевера М.В. (2019). Інвазійні види у флорі України. І. Група високо активних видів. GEO&BIO. Vol. 17. 116-135.
9. Ткач В.П. (2012). Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Укр. геогр. журн. №2. 49-55.

додаткова:

10. Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В. (2022). Флора Аеропортівського лісопарку міста Одеса. Вісник ОНУ. Біологія. Т. 27. Вип. 1(50). 24-36.
11. Гулай В. (2006). Класифікація тварин за рівнем їх адаптованості до антропогенної трансформації середовища. Фауна в антропогенному ландшафті (Праці Теріологічної Школи, Вип. 8). / Під ред. І. Загороднюка. Луганськ. 14-17.
12. Денисик Г.І. (1998). Антропогенні ландшафти Правобережної України: Монографія. Вінниця. Арбат. 292.
13. Денисик Г.І. (2014). Природнича географія Поділля: навчальний посібник. Вінниця. ЕкоБізнесЦентр. 183.
14. Загороднюк І. (2004). Наземні хребетні України та їх охоронні категорії. Ужгород. 48.
15. Шиндер О.І., Яцентюк Ю.В., Чорна Г.А., Коструба Т.М. (2024). Флора парку-пам'ятки садового паркового мистецтва «Синицький парк» (Черкаська область). Чорноморський ботанічний журнал. 20 (4). 410-438.
16. Яцентюк Ю. В., Ворона Є. І. (2012). Загрози біотичному та ландшафтному різноманіттю Вінницької області. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. Вип. 24. 26-32.
17. Raul, E., Pattnayak, S. P., Jena, P. & Prusty, B. A. K. (2024). Urban Sky Roosts: The Unconventional Adaptation of Spot-billed Pelicans to Anthropogenic Structures. Zoodiversity. 58 (6): 545-548.

VIII. ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКІ СТРУКТУРИ

Упродовж XX і початку XXI ст. складено близько десятка схем районування, переважно натуральної, природи України. Основні регіональні структури цих схем – природні зони. Однак, параметри жодної з них не відповідають сучасним реаліям. Майже 2000 років тому давньогрецький географ Страбон рекомендував при поділі території розчленовувати її за натуральними «суглобами» (рубежами). Лише тоді «можна отримати відповідні форми і реальні межі, що й потрібно географу». Такої можливості у географів XX і початку XXI ст. уже не було. Зокрема межі регіональних структур «зон», на сучасних схемах районування природи України, доводилося проводити не за натуральними, а за докорінно зміненими ландшафтними комплексами. Відповідно, межі сучасних природних «зон» України не відповідають натуральним «суглобам», а тому не є істинними. Мабуть, кожному етапу розвитку географії та суспільства має відповідати своя схема районування наявної на відповідний час природи (натуральної, натурально-антропогенної й антропогенної) тієї чи іншої держави. Розглянемо це детальніше на прикладі природних «зон» України.

Проблема районування природи України зокрема й виокремлення у її межах природних структур, хвилює вчених географів з кінця XIX ст. Ця проблема розглянута у численних публікаціях, а тому не потребує тут детального аналізу. Зазначимо лише, що найбільш детально районування України розглянуто у колективних монографіях «Фізико-географічне районування Української РСР» та «Природа Української РСР. Ландшафти і фізико-географічне районування»[11], а також в уточненій схемі підручника «Фізична географія України»[8]. У цих публікаціях хоча й зроблена спроба обґрунтувати сучасні та регіональні структури у межах України, зокрема й природні «зони» (межі, конфігурацію, поділ на підзони, стан ландшафту), однак, недостатнє врахування результатів процесу антропогенізації природи

України упродовж тисячоріч, не дає можливості показати реальний стан цих регіональних структур.

Більше 40 тис. років природа України зазнає активного і різнобічного впливу господарської діяльності людей, характер і глибина якої визначається не лише строком впливу, але й часом заселення, подальшим ходом розвитку історичного процесу, специфікою ландшафтів, що мають різну здатність до антропогенного навантаження. Результатом такого впливу є заміна натуральних ландшафтів антропогенними і формування на їх основі ще слабо досліджених нових природно-господарських структур.

*Натуральні смуги і антропогенні зони*¹. Навіть у вузькоспеціалізованих географічних виданнях, присвячених фізико-географічному районуванню, термін «природна смуга» зустрічається поки що мало. Значно частіше використовується термін «природна зона». Є випадки, коли ці терміни застосовують як синоніми. Останнє пояснюється тим, що слово «зона» запозичене через французьку мову (фр. zone) з латинської і походить від грецького *zōnē* – «пояс», «смуга» [5]. В.М. Пащенко пропонує заміняти слово «зона», як чужомовний термін, словом «смуга» [9]. Право на існування та використання мають обидва терміни. Різниця не в словах («зона–смуга» – слова синоніми), а в змісті тих понять, які їм відповідають. Настав час розрізняти поняття натуральна смуга і природно-господарська структура. Смуга і структура утвори природні, різниця у походжені.

Під *натуральною смугою* доцільно розуміти відносно велику ділянку поверхні Землі, де переважає який-небудь один, (рідше-два) характерні для цієї смуги натуральні типи ландшафту. У формуванні натуральної смуги беруть участь лише натуральні чинники – тектогенний, кліматогенний і біогенний. Натуральні смуги поступово переходять одна в другу, а тому їх межі нечіткі, розпливчаті (рис. 8.1). В антропогенному етапі розвитку ландшафтної сфери Землі відновити межі натуральних смуг окремих регіонів можна лише умовно. В Україні, натуральні ландшафтні комплекси докорінно перебудовані або змінені антропогенними.

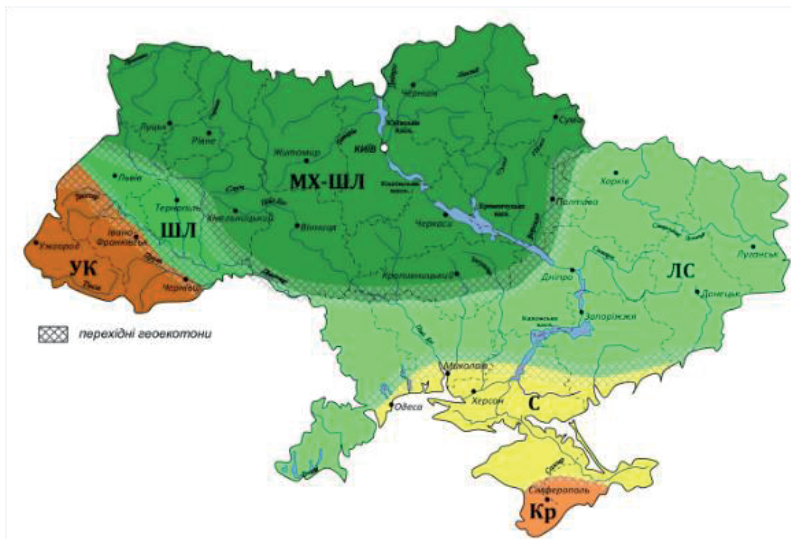


Рис. 8.1. Просторове розташування натуральних смуг у межах України

Смуги: МХ-ШЛ - мішаних хвойно-широколистих лісів; ШЛ - широколистих лісів; ЛС – лісостепу; С – степу.

Таблиця 8.1.

Головні відміни між натуральною смугою і природно-господарською структурою

№ п/п	Ознаки	Чинники формування	Ландшафтні комплекси
	За походженням		
I	Натуральна смуга	1) тектогенний; 2) кліматогенний; 3) біогенний.	1) натуральні; 2) натурально-антропогенні (частково)
II	Природно-господарська структура	1) тектогенний; 2) кліматогенний; 3) біогенний; 4) антропогенний.	1) натуральні (частково); 2) натурально-антропогенні; 3) антропогенні (домінують); а) власне антропогенні; б) ландшафтно-інженерні; в) ландшафтно-техногенні.

У процесі багатівкової діяльності людей натуральні смуги поступово переформовані в природно-господарські структури (ПГС) – відносно великі

ділянки поверхні Землі, де переважає один (рідко – два), характерні для цієї ПГС антропогенні класи ландшафтів.

Крім натуральних, у формуванні природно-господарської структури бере участь і антропогенний чинник.

У багатьох випадках його вплив є вирішальним. Внутрішня будова ПГС значно складніша – це поєднання натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних ландшафтних комплексів (табл. 8.2). Їх межі більші чіткі, інколи лінійні, однак з межами натуральних смуг здебільшого не співпадають.

Таблиця 8.2
Співвідношення між натуральними смугами та їх варіантами й природно-господарськими структурами та їх широтними частинами

<i>Натуральні смуги</i>	<i>Широтні варіанти</i>	<i>Доагрикультурний (натуральний) стан</i>	<i>Антропогенний стан широтних варіантів натуральних смуг</i>	<i>Сучасний стан природних частин природно-господарських структур</i>	<i>Широтні частини</i>	<i>Природно-господарські структури</i>
Мішаних лісів	Поліський	Хвойно-широколисті, з широким розповсюдженням дібров на вододілах. Ліси з дерново-підзолистими ґрунтами в комплексі з різнотравними луками, низинними та верховими болотами, озерами та старичними водоймами.	Вторинні та похідні лісові, польові і лучно-пасовищні, здебільшого меліоровані (частково польдерні), та селитебні ландшафти в комплексі із залишками низинних боліт, заповідниками, озерами.	Переважаання вторинних і похідних мішаних лісів з дерново-підзолистими ґрунтами (55%) меліорованих польових АЛ, ЛПС (зокрема польдерів) з дерновими і торфовими окультуреними ґрунтами, селитебних ландшафтів в комплексі з природно-	Південна	Лісолучнопасовищна

				рекреаційними парками, озерами, заповідниками.		
	Передлісостеповий	Хвойно-широколисті без значних ділянок ялини і широколисті ліси на дерново-підзолистих, дерново-карбонатних ґрунтах в комплексі з низинними болотами	Польові, лучно-пасовищні, частково меліоровані, похідні та насаджені лісові, селитебні, локально промислові ландшафти в комплексі із залишками частково меліорованих низинних боліт	Переважає польових (55 %) та лучно-пасовищних АЛ і частково ЛПС з сірими антропогенними й дерновими окультуреними ґрунтами, хвойно-широколистими, широколистими похідними лісами і лісокультурами на сірих лісових ґрунтах, селитебними, частково водними і локально-промисловими ландшафтами.	Північна	Лісопольова
Лісостепова	Передпольський	Панування широколистих (з дуба і, на заході, бука) лісів на сірих лісових ґрунтах і полях різнотравних степів на опідзолених чорноземах.	Польові, частково лучно-пасовищні, похідні та штучні лісові, селитебні ландшафти.	Помітне переважає (65%) польових, в західних районах садових АЛ з сірими антропогенними ґрунтами і опідзоленими чорноземами, лісокультур і похідних	Центральна	
	Типовий лісопольовий	Чергування широколистих і соснових (на пісках) лісів з сірими лісовими ґрунтами, в комплексі з різнотравно-лучними степами на вилугуваних чорноземах.	Переважає польових, на заході садових, похідних грабових і насаджених лісових, селитебних, водних та локально промислових ландшафтів.			

	Передстеповий	Переважають різнотравних степів з островами остепнених лук на типових (потужних) чорноземах в комплексі з великими масивами вододільних (нагірних) дібров з темно-сірими лісовими ґрунтами.	Помітне переважають польових, на заході й садових, насаджених лісових, селитебних, локально промислових і частково водних антропогенних ландшафтів.	лісових АЛ з сірими лісовими ґрунтами, селитебних, водних (ставки і водосховища), частково гірничо-промислових ЛПС.		
Степова	Перед лісостеповий	Різнотравно-типчаково-ковилові степи на звичайних чорноземах з байрачними (на опідзолених чорноземах) і сосновими (на пісках терас) лісами.	Повсюдне переважають польових, частково-лучно-пасовищних, селитебних, промислових і частково штучних лісових (смуги) ландшафтів.	Панування польових (65-75 %) АЛ з деградованими чорноземами, селитебних, лісо-культурних, на сході промислових і частково водних (водосховища) ландшафтів.	Південна	
	Типовий степовий	Злакові степи на південних чорноземах і темно-каштанових ґрунтах з невеликими масивами заплавлених лісів	Переважають польових і лучно-пасовищних, селитебних, на заході й сході локально промислових і частково штучних лісових ландшафтів.	Польові й лучно-пасовищні АЛ на деградованих південних чорноземах і каштанових ґрунтах, селитебні, частково лісокультурні (смуги) і локально промислові та бегігеративні ландшафти.		Північна

	Приморський	Південні злакові степи на каштанових ґрунтах	Польові, лучно-пасовищні (здебільшого зрошувані), багаторічні насадження (виноградники), селитебні, локально водні (канали) АЛ.	Польові й лучно-пасовищні АЛ і ЛПС, багаторічні насадження (виноградники, сади), селитебні та рекреаційні ландшафти.	Південна
--	-------------	----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Разом з тим, вивчення натуральних смуг не втрачає свого значення і зараз. Вони були, є і будуть натуральною основою сучасних природно-господарських структур, реально пізнання яких починається саме з них.

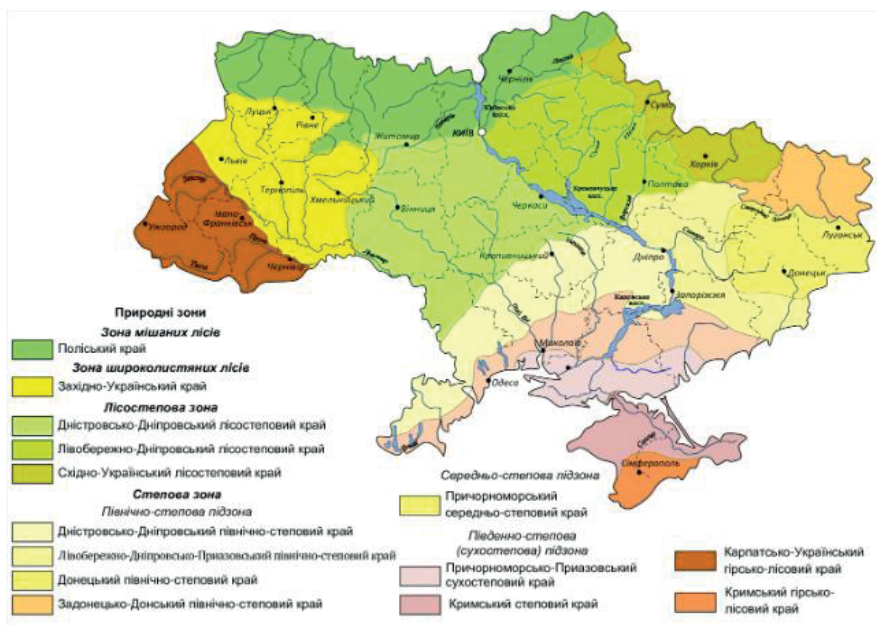
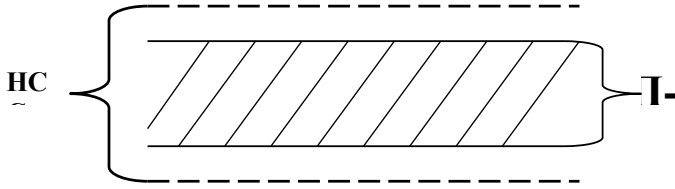


Рис. 8.2. Природні зони України [За 8].

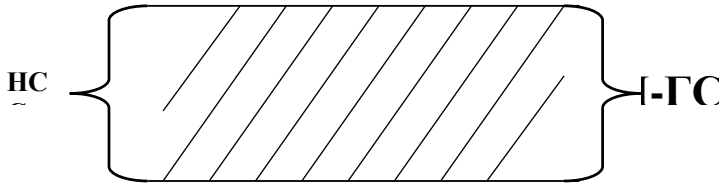


Рис. 8.3. Сучасні природно-господарські структури України
 Структури: ЛЛ Пас – лісолучнопасовищна; ЛПол – лісопольова; Пол – польова

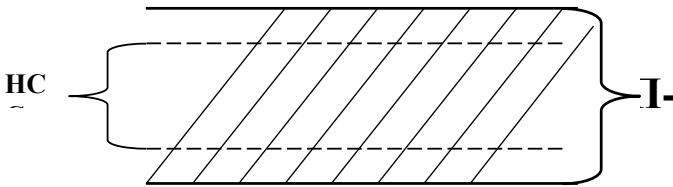
Проблема меж. При виділенні натуральних смуг і ПГС стане питання меж між ними. Можливі співвідношення показані на рис. 8.4. Більш детально розглянемо це питання на прикладі межі між степовою смугою і польовою природно-господарською структурою України. За площею Польова природно-господарська структура менша від степової смуги України на 18-19 % (попередні розрахунки). Постає проблема меж, особливо між лісопольовою і польовою ПГС. Ця проблема ускладнюється ще й тим, що до цього часу немає єдиної думки щодо межі між лісостепом і степом. Теоретично південною межею лісостепу і, відповідно, північного степу, є можливе існування натуральних лісових масивів на плакорах.



П-ГС формується в межах однієї НС



Межі НС і П-ГС співпадають



П-ГС виходить за межі НС



Натуральна смуга



Межі НС



Природно-господарська
структура



Межі П-ГС

Рис. 8.4. Можливі співвідношення меж між натуральними смугами (НС) природно-господарськими структурами

З ґрунтознавчого погляду – це південна межа розповсюдження сірих лісових ґрунтів. Натуральну межу між лісостепом і степом України визначити конкретно, а тим більше раз і назавжди, неможливо. Вона постійно змінювалася,

а тому мовиться лише про межу у відповідний проміжок часу. Степові угруповання на крутих західних і південних схилах долин річок, останцях, «лисих горах» зустрічалися й зустрічаються значно північніше. Необхідно також мати на увазі, що повна відсутність лісової рослинності в степу України, особливо Правобережної – скоріше виключення, крайній випадок або тимчасовий стан, ніж норма.



Лісополе України. Поділля.

У степах зустрічаються особливі місцезростання (піщані тераси, прируслові смуги, круті щербеністі північні схили долин річок, вершини балок, горбисті приморські місцевості), які забезпечують не лише виживання окремих видів деревних рослин, що прийшли сюди у сприятливіші для них епохи, але й існування частково або повністю зімкнутих лісових фітоценозів, навіть окремих масивів – байрачних лісів, борів, приморських та дельтових «гілей» тощо.

Більше того, річні та інші короткочасні коливання гідротермічного режиму разом з натуральним розповсюдженням насіння, ендегенними сукцесіями, а також процесами переносу снігу, стоку води та іншими матеріальними потоками, дають деревним рослинам деякі можливості утворювати сумісно з іншими життєвими формами, хоча й слабо розвинуті й відокремлені на фоні степової рослинності, угруповання у менш специфічних умовах. Відсутність на чорноземах лісів ще не означає, що вони не можуть там рости. Про значну (7–11 %, що відповідає сучасному південному лісостепу) лісистість степової смуги, навіть в історичні часи, свідчить багатий археологічний матеріал [3], своєрідний набір фауни та численні античні джерела. Не дивно, що в окремих публікаціях обґрунтовується думка про відсутність у доісторичні часи степової смуги на півдні України, зокрема, в її правобережній частині.

Сучасна межа між лісостепом і степом України – умовна. Вона була визначена наприкінці XIX ст. не за натуральними, а за докорінно зміненими діяльністю людини ландшафтними комплексами. Враховуючи все це, найбільш правильно її проводити на Правобережжі за О.М. Мариничем і П.Г. Шищенком [7] на Лівобережжі – М.П. Чижовим [14]. Щодо північної межі польової П-ГС України, то вона майже співпадає з північною межею розповсюдження каштанових ґрунтів. Північний степ є основою південної частини лісополя України [4].

Визнання реально наявної польової П-ГС України, конкретизація її меж з подальшими детальними дослідженнями антропогенних (здебільшого польових) ландшафтів та районуванням буде основою науково-обґрунтованого використання її ресурсів та охорони. Степова смуга – то минуле, польова П-ГС – сучасність, і досліджувати необхідно те, що є на цей час, але з врахуванням минулого.

Отже, необхідно чітко розрізнити поняття натуральна смуга і природно-господарська структура. Тривала антропогенізація природи України призвела до формування нових П-ГС, межі, конфігурація і ландшафти яких не співпадають з натуральними смугами. Це необхідно врахувати як у

повсякденній господарській діяльності, так і у подальших географічних і ландшафтознавчих дослідженнях, а також у навчальному процесі середніх і вищих навчальних закладів. У майбутньому особливу увагу необхідно звернути на лісопольову П-ГС, як основу розвитку економіки України.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть чинники утворення натуральних смуг?
2. Що таке натуральна смуга? Наведіть приклади натуральних смуг України.
3. Схарактеризуйте чинники утворення природно-господарських структур України?
4. Що собою представляє природно-господарська структура? Наведіть приклади природно-господарських структур України.
5. Чим відрізняються натуральні смуги від природно-господарської структури?
6. Дайте характеристику природно-господарським структурам що сформувались у межах мішаних хвойно-широколистих лісів України?
7. Яка антропогенна зона сформувалась у межах смуги лісостепу України?
8. Які природно-господарські структури сформувались у межах степу України?

Завдання для самостійної роботи

1. За допомогою сервісу Google Maps проаналізуйте сучасну ландшафтну структуру будь-якої (на власний вибір) території частини лісолучнопасовищної П-ГС України. Зробіть письмовий висновок про переважаючі антропогенні ландшафти на цій території, вкажіть на відмінність від первинної (натуральної) ландшафтної структури.
2. За допомогою сервісу Google Maps проаналізуйте сучасну ландшафтну структуру будь-якої (на власний вибір) території частини лісопольової П-ГС України. Зробіть письмовий висновок про переважаючі антропогенні ландшафти на цій території, вкажіть на відмінність від первинної (натуральної) ландшафтної структури.
3. За допомогою сервісу Google Maps порівняйте сучасну ландшафтну структуру двох природних регіонів (вибраних на власний розсуд). Одна з них має бути розміщена у польовій, а інша – у лісолучнопасовищній або лісопольовій П-ГС. Зробіть письмовий висновок про відмінності сучасної ландшафтної структури цих регіонів. Вкажіть причини таких відмінностей.
4. Підготуйте реферати на теми:
 - «Основні напрями антропогенізації мішаних хвойно-широколистих лісів України».
 - «Антропогенізація лісостепу України: наслідки, розвиток»
 - «Специфіка антропогенізації степу України».

- «Сучасна природа Українських Карпат».
- «Антропогенна природа Кримських гір».

Рекомендована література

основна

1. Голубцов О.Г., Сорокіна Л.Ю., Тимуляк Л.М., Чехній В.М., Фаріон Ю.М., Рога І.В., Батова Н.І., Петров М.Ф., Назарчук Н.І. (2021). Геоінформаційний аналіз антропогенних змін ландшафтів лісостепової зони України. Укр. геогр. журн. 3(115). 40-55.
2. Денисик Г.І.(1998). Антропогенні ландшафти Правобережної України: монографія. Вінниця. Арбат. 292.
3. Денисик Г.І. (2001). Лісополе України: монографія. Вінниця. Тезис. 284.
4. Денисик Г.І., Воловик В.М. (2002). Природні смуги й зони України. Наукові записки. ВДПУ імені Михайла Коцюбинського Серія: Географія. Вип. 3. 7-11.
5. Денисик Г.І. (2005). Зональність антропогенних ландшафтів. Наукові записки. ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. Вип. 9. 5-13.
6. Denysyk, H. I., Chyzh, O. P., Sytnyk, O. I., Voyna, I. M., & Ataman, L. V. (2022). Middle Landscape Belt of the East European Physical-Geographical Country: Distinction, Structure, and Rational Environmental Management. Ukr. Geogr. Zh. 4. 63–71.
7. Маринич О.М., Шищенко П.Г. (2005). Фізична географія України: підручник. Київ. Знання. 511.
8. О.М. Маринич, В.М. Пашенко, П.Г. Шищенко (1985). Природа Української ССР. Ландшафти и фізико-географічне районування. Київ. Наукова думка. 224.
9. Фізико-географічне районування України. Під ред. В.П. Попова, О.М. Маринича, А.І. Ланько. Київ. КДУ. 683.

додаткова

10. Денисик Г.І., Стефанков Л.І. (2016). Лісополе – основа розвитку економіки України. Українська географія: сучасні виклики: матеріали XII з'їзду Укр. геогр. т-ва. Київ. Т. І. 24-26.
11. Етимологічний словник української мови. Київ. Наукова думка. Т. 2. 276-277.
12. Пащенко В.М. (1997). «Географія рідного краю»: витоки громадянства і науковості. Краєзнавство. Географія. Туризм. №39. 2.
13. Денисик Г.І. (2000). Степова смуга і польова зона України. Географічні проблеми розвитку півдня України у ХХІ столітті. Одеса-Мелітополь. Ч.1. 73-76.
14. Чижов М.П. (1961). Український лісостеп: фізико-географічний нарис. Київ. Рад. школа. 304.

ІХ. АНТРОПОГЕННІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ОПТИМІЗАЦІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

9.1. Єдина система заповідних об'єктів як основа національної екомережі України

У сучасному природно-заповідному фонді повсюдно домінують заповідні об'єкти натурального й натурально-антропогенного походження. Це підтверджує й аналіз обласних кадастрів заповідних об'єктів, де з їх загальної кількості – 87% натурального походження. Не дивно, що природно-заповідний фонд одноманітний, його організаційна структура нескладна, низка цінних об'єктів антропогенного походження залишено поза увагою. Все це стимулює й однобічний підхід до пізнання різних за походженням заповідних об'єктів. Яскравий приклад – лісовий заказник «Дача Галілея» у Тернопільській області: унікальне насадження охороняється як об'єкт натурального походження. Упродовж віків людина не лише знищувала і докорінно змінювала натуральні природні об'єкти. Вона створила нові, оригінальні, однак ще слабо пізнані антропогенні комплекси, які сьогодні потребують охорони не менше, ніж натуральні. Це можна здійснити лише в єдиній системі заповідних об'єктів, яка органічно поєднує тісно взаємопов'язані між собою комплекси різного походження. Така система має включати в себе натуральні, натурально-антропогенні та антропогенні об'єкти. Всі вони природні, різні за походженням і мають охоронятися державою. Надто мало їх сьогодні залишилось (2.5-3% території), щоб знижувати статус до місцевих.

Натуральні заповідні об'єкти. Ті натуральні заповідні об'єкти, що наявні, детально описані в спеціальній літературі. У лісополі України вони займають менше одного відсотку території. Це найменший показник, у порівнянні з іншими регіонами і Україною загалом. Перспективи росту їх кількості і площ практично відсутні. Деяке виключення становить північна частина лісополя (окремі лісові ділянки, болотні і озерні комплекси), Середнє Придністер'я

(унікальні «стілки» і геологічні розрізи Великого каньйону Дністра, карстові (наземні та підземні) форми Поділля, пороги та гранітні виходи басейну р. Південний Буг, Середнього Придніпров'я та окремі ділянки Східноєвропейської (Середньоруської) височини. Ще один шлях до збільшення площ натуральних охоронних об'єктів – поступове відновлення прилеглих до них (а потім і включення до їх складу) або окремо взятих, слабо антропогенізованих ландшафтів. До таких підносяться вторинні лісові масиви, меліоровані болота і заплави річок, озера і стариці, круті схили долин річок, «гір» і товтр, карстові ділянки, що слабо використовуються в господарській діяльності.

Антропогенні заповідні об'єкти, що уже взяті під охорону, мають значну наукову, естетичну, пізнавальну, виховну і, навіть, практичну цінність. Завдяки широкому розповсюдженню антропогенних ландшафтів, їх кількість і площі в майбутньому помітно зростуть. Заповідні антропогенні об'єкти доцільно поділити на три групи:



Великий каньйон річки Дністер. Вінницька область.

➤ **літолого-геоморфологічна.** Створюються в процесі розробок корисних копалин, різних видів будівництва тощо. Яскравий приклад – виникнення в кар'єрах унікальних стінок, які можуть стати еталонами геологічних розрізів не лише району розробок, але і прилеглих територій. У північній частині лісополя України до таких відносяться стінки кар'єрів пірофіліту по р. Норин в районі Овруцького кряжу, базальту в околицях села Базальтове Рівненської області; в центральній – стародавні унікальні розробки пісковиків поблизу Теребовлі Тернопільської області, вапняків в межах Подільських товтр, гранітів на Середньому Прибужжі, каолінів і лабрадоритів на півдні Житомирської області; у південній – окремі розрізи Криворізьких залізрудних кар'єрів, соляні та вугільні шахти Донбасу, графіту в околицях м. Завалля Кіровоградської області, розрізи лесу і глин та багато інших. Зараз ще немає проєктів окультурення кар'єрів у заповідні геологічні об'єкти, однак в майбутньому вони стануть основним джерелом поновлення цієї групи. До літолого-геоморфологічної групи заповідних об'єктів відноситься низка белігеративних комплексів. Серед них оригінальні «зміві», троянові, козацькі та інші вали, оборонні споруди стародавніх городищ, замків, окремих населених пунктів, поодинокі кургани, а також їх групи (кургани Сорока у Вінницькій області, Чертомлик у Дніпропетровській та багато інших). До цієї групи в майбутньому відійдуть окремі терикони, відвали розкривних порід, шахти (копальні), кар'єри Донбасу як оригінальні форми рельєфу. Їх відбір уже необхідно розпочати;

➤ **гідрологічна.** Включає оригінальні водосховища, ставки, покинуті канали, копанки, а також окремі водні комплекси, що формуються у відпрацьованих кар'єрах граніту (околиці міст Житомир, Коростень, Полонне, долина р. Рось між містами Біла Церква і Богуслав тощо), піску (по річках Горинь, Случ, на Середньому Прибужжі та Придністров'ї), глини (с. Кіпченці Хмельницької обл., сел. Турбів Вінницької обл.) та багато інших. Окремі антропогенні водні об'єкти уже зараз є основою заповідних об'єктів. До таких належать Касперівське водосховище та Вишнівецький ставок в Тернопільській області.

Антропогенні водойми – основа багатьох унікальних пам'яток садово-паркової архітектури, серед яких відомі Софіївка, Боковеньки, Тростянець тощо. Ще в недалекому минулому гарний режим річок, особливо лісостепу, підтримувався саме раціональним використанням та охороною створених на них водойм. Необхідність взяття під охорону окремих антропогенних водних об'єктів сьогодні диктує також розвиток рекреації;

➤ **фітологічна.** Відомо багато заповідних об'єктів, створених на базі лісокультур: в Житомирській області – Андрушівський і Нехворощанський ліси, в Тернопільській – дача Галілея, в Миколаївській області – Рацинська дача, Балабанівський ліс тощо. До таких необхідно віднести посадки бука європейського на східній межі свого існування, у Хмельницькій та Вінницькій областях; дуба скельного в Придністер'ї; відновлені урочища реліктових трав'яних рослин в Товтрах, на крутих стінках каньйону Дністра, гранітних виходах степового Побужжя та Середнього Придніпров'я, крейдових виходах Східноєвропейської височини та ін. Заповідні об'єкти цієї групи формуються також в межах сільськогосподарських ландшафтів: оригінальних польових ділянок, цінних лук і пасовищ, садів. Мабуть, настав час створення заповідних ділянок заплав на окремих річках всіх природно-господарських структур з їх обмеженим використанням. Давно назріла необхідність створення заповідних садів України, окремих регіонів (Поділля, Волині, Придніпров'я, Донбасу тощо), де можна було б місцеві корінні сорти яблук, груш, слив, вишні, які щорічно втрачаємо.

➤ **ландшафтно-технічні системи.** До них відносяться комплекси, де гармонійно поєднані унікальні властивості природи, історичні події, оригінальні архітектурні або господарські споруди. Це історико-географічні центри міст і містечок з старовинною архітектурою; релігійні споруди (церкви, костьоли, монастирі) з оригінально оформленими земельними ділянками навколо них; фортеці і замки з прилеглими територіями; садово-паркові ансамблі з палацами та садибами; старі «водяні» млини, заводи і фабрики на річках та багато інших об'єктів. Їх кількістю та архітектурними

особливостями, сучасним станом та використанням здебільшого визначається історико-географічний «образ» України. Створені упродовж сторічч, частково зруйновані, ландшафтно-інженерні системи не можуть існувати самостійно, без постійної підтримки з боку людини. Тому необхідно вирішувати не проблему їх охорони, а реставрації та збереження ландшафтно-технічних (в окремих випадках і функціонування) у відповідності до природного середовища, що їх оточує.

9.2. Несприятливі процеси: класифікація та оптимізація

Не завжди продумане та науково обґрунтоване використання природних ресурсів України призвело до активізації натуральних та розвитку антропогенних небажаних процесів. Серед них: майже повсюдний розвиток водної та вітрової ерозій, збільшення кількості днів з засухами та розвиток, навіть, у північній частині лісополя пилових бур, пересихання та скорочення довжини малих річок, знищення на значних ділянках ґрунтового покриву та багато інших. Розвитку та оптимізації цих процесів присвячена численна література, її аналіз висвітлює щонайменше два недоліки у дослідженнях несприятливих процесів, характерних для України. Перший – несприятливі процеси досліджують, здебільшого, без взаємозв'язку з основними напрямками господарської діяльності людей. Це особливо помітно при їх класифікації. Другий – несприятливі процеси пізнають загалом, без чіткого їх поділу на натуральні, натурально-антропогенні та антропогенні. Звідси й неконкретність та недостатня обґрунтованість заходів щодо їх оптимізації.

Покажемо доцільність та розглянемо можливості застосування класифікації антропогенних карстових процесів у відповідності з основними напрямками господарської діяльності людей з метою їх (процесів) оптимізації та раціонального використання.

Антропогенному карсту в Україні приділяється мало уваги. Досі в словниках-довідниках з фізичної географії та в енциклопедіях немає терміну

«антропогенний карст». Однак, геологи, геоморфологи й географи ним користуються уже давно. Більше того, зустрічаються інші назви цього карсту – «штучний», «промисловий», або «індустріальний», «гірничопромисловий», «техногенний», «псевдокарст», які характеризують одні й ті самі антропогенні карстові явища, але різні за походженням та змістом.

Поняття «антропогенний карст» ширше, ніж «промисловий», розвиток якого зумовлений лише однією галуззю господарської діяльності. Антропогенний карст об'єднує карстові процеси та пов'язані з ним карстові форми, які розвиваються під впливом будь-якої (сільсько- і водогосподарської, промислової тощо) діяльності людини. Це – загальне поняття, як, наприклад, антропогенний рельєф, антропогенний ландшафт.

Від натурального антропогенний карст відрізняється походженням, високою інтенсивністю і швидкістю розвитку навіть там, де раніше він не проявлявся. Однак є одна особливість, яка вигідно відрізняє його від натурального: антропогенний карст легше спрогнозувати і передбачити наслідки, а отже, його можна уникнути. Крім антропогенних карстових процесів, у відповідності з напрямками діяльності людей, можна класифікувати й інші несприятливі процеси, зокрема, ерозійні, зсувні, заболочення тощо.

Для практичних потреб і розробки заходів з раціонального використання антропогенного карсту його доцільно класифікувати за напрямами (формами) господарської діяльності людини. Цей підхід дає можливість виділити в структурі антропогенного карсту України такі його різновиди: промисловий, селитебний, дорожній, сільськогосподарський, водогосподарський, рекреаційний та белигеративний. З ландшафтознавчого погляду, їх формування тісно взаємопов'язане з основними класами антропогенних ландшафтів.

Розвиток *промислового карсту* зумовлений промисловою діяльністю людей. Доцільно розрізнити карст власне промисловий і гірничопромисловий. Власне промисловий карст спостерігається в зонах функціонування промислових підприємств у межах 8-10 км. Швидкість розвитку карстових процесів залежить від складу хімічних викидів в атмосферу, агресивності

стічних вод, які потрапляють на карбонатні породи, від структурного і агрегатного складу ґрунтів, характеру рослинності навколо підприємств. Хід розвитку цього карсту важко прогнозувати. Наслідки його проявів можуть бути надзвичайно небезпечними, особливо в районах будівництва АЕС, хімкомбінатів, підприємств переробки сільськогосподарської продукції тощо. Ця різновидність промислового карсту потребує постійної уваги, особливої методики пізнання і способів уникнення його наслідків.



Провалля шахти «Козацька». Кривий Ріг.

Гірничопромисловий (різновидність промислового) *карст* зумовлений розробками карбонатних гірських порід: вапняків, крейди, гіпсу та солі. Його площі постійно збільшуються на крайньому заході (у Тернопільській і Хмельницькій областях гірничопромисловий карст займає 1-1.2%) та сході України, а також у Донецькій та Луганській областях. При розробці вапняків, крейди, гіпсу і солі відкритим способом на поверхні оголюється від 200 до 800 га і більше розчинних порід, підземні порожнини. Вибухові роботи порушують системи тріщин, формують нові, викликають зсуви в печерах тощо.

Особливо інтенсивно карстові процеси відбуваються в місцях підземних розробок вапняків на межиріччі Південного Бугу і Дністра, в Товтрах, та в Донбасі та Кривбасі. Обстеженнями встановлено, що на стінках цих розробок багато тріщин, є зсуви й завали відпрацьованих штреків, формуються сталактити і сталагміти [4]. Ці процеси почали виявлятися на поверхні у вигляді провалів, лійок, западин.

До 1974 року таких карстових форм, наприклад, у Вінницькій області не було, і в літературі згадується лише поверхневий карст. Зараз же в області свіжі вапнякові провали зустрічаються на схилах долини р. Джурин, на північно-східній околиці с. Вербівка, в балці на північній околиці с. Сапіжанка. Ці провали почали утворюватися через 20-25 років після закінчення тут підземних розробок вапняків. Провали формуються також у процесі розробки, якщо порушуються технологічні норми. Так, на Сапіжанському родовищі вапняків у Вінницькій області підземні розробки почалися з середини 50-х років ХХ-го ст. Перші провали та лійки над старими розробками з'явилися наприкінці 70-х років. Найінтенсивніше вони формувались в 1984-1985 роках. Частина провалів виникла у зв'язку з порушенням технологічних норм розробок, які в 1986 році довелося припинити. Однак провали і лійки формуються й досі. За 23 роки утворилося 26 провалів і лійок загальною площею 3523 м². З них 54% мають площу від 10 до 20 м² і лише 10% - 20-30 м², діаметр їх становить 8-15м, глибина - 4-7 м. Схили майже вертикальні, без рослинності; дно вкрите в основному делювіальними породами. Провали й лійки вивели із сільськогосподарського використання 32 га орної землі, 12 га пасовищ. Ускладнюють обробіток землі западини, які виникають над підземними розробками. Сільські механізатори відмовляються працювати на тих полях, де розвивається гірничопромисловий карст. Такі ділянки поступово переходять у категорію покинутих або непридатних для сільськогосподарського виробництва. Однак розрахунки показують, що економічний ефект від рекультивації 23,5 га земель з проявом карсту тільки в районі штольні №5 шахти «Сапіжанка» становить 506 тис. грн. Закарстовані землі необхідно

переводити в окрему категорію і використовувати спеціальні методи обробітку, розроблені для рекультивованих угідь.

Сільськогосподарський карст – результат нераціонального ведення сільськогосподарського виробництва в місцях наявності розчинних порід. Як і промисловий, він поширений на Волині, Поділлі, відрогах Середньоруської височини та Донбасі. За походженням – техногенний (створення терас під сади, посадки лісу, городи на вапнякових, крейдових і гіпсових схилах височин України), араційний (від лат. ago – розорювати), та пасовищний. Він є результатом розорювання і знищення рослинного покриву. Від інтенсивного випасу на схилах і плакорах помітно активізувався карст на південно-західних схилах Товтр у Тернопільській і Хмельницькій областях, у середній частині басейну р. Мурафа, верхів'ях Русави, Кам'янки у Вінницькій області, нижній частині басейну р. Збруч та середній частині басейну р. Сіверський Донець. За період з 1990 по 2020 роки тільки внаслідок інтенсивного випасу в 1,7 рази збільшилась площа виходів карстуючих вапняків на схилах р. Джурин, між с. Вербівка й Калитинка у Вінницькій області. Сільськогосподарський карст з кожним роком розвивається активніше.

Водогосподарський карст виникає в процесі будівництва водосховищ, ставків і каналів. Він ускладнює роботи зі створення гідроспоруд, особливо водосховищ у Тернопільській, на півдні Волинської і Рівненської, сході Харківської та в Донецькій областях. Його активізація відбувається в районі Дністерського водосховища.

Селитебний карст розповсюджений локально. Він формується в селах і містах у зв'язку з будівництвом. В Україні цей карст відомий з IX-X століть, коли почалося будівництво перших укріплених населених пунктів. Переважають провали і просадки, що виникли внаслідок будівництва в минулому підземних ходів між будинками, фортецями, замками, а пізніше – підземних комунікацій, будівель, промислових споруд, через скидання агресивних стічних вод тощо. Селитебний карст необхідно детально вивчати й картографувати, тому що його прояви частіше, ніж будь-якого іншого

антропогенного карсту, загрожують життю людей. Просадки й провали будинків, промислових споруд та інших об'єктів можна передбачити, знаючи їх історію і особливості будівництва, специфічні геологічні, геоморфологічні та гідрогеологічні умови.

Дорожній карст виникає й розвивається в місцях будівництва доріг, а потім їх експлуатації. Його формування зумовлене порушенням (створення терас на крутих схилах, канал, розчистка майданчиків, вирівнювання горбів тощо) бронюючої товщі карбонатних порід. Здебільшого це неглибокі (0,5-2 м), діаметром до 1,5-3 м провали й лійки, що трапляються, частіше, у придорожніх канавах, у яких під час дощів утворюються тимчасові водотоки. Відомі вони на Подільській (в околицях Могилів-Подільського Вінницької, у Тернопільському районі, у Товтрах), Донецькій та Середньоруській (Східноєвропейській) височинах та горах Криму. Утворюються такі форми рельєфу безпосередньо на дорогах, що проходять над підземними розробками. При цьому у штреках осипається стеля, траплялись і обвали. У таких випадках потрібно негайно перенести ділянку дороги за межі підземних розробок, а в майбутньому, при будівництві доріг, враховувати перспективні плани підземних розробок. З практики відомо, що укріплювати такі ділянки доріг недоцільно – карст продовжує розвиватися.

Рекреаційний карст розповсюджений поки що мало, однак перспективи його розвитку в Україні значні. Формується він у районах, де рекреаційні навантаження на ландшафтні комплекси значно перевищують допустимі норми (непродумане будівництво житлових споруд, доріг, водних комплексів, туристських стежок, знищення ґрунтового і рослинного покриву в місцях відпочинку тощо). До таких районів належать Товтри в околицях Кам'янця-Подільського, Гуменців, Сатанова Хмельницької області, Середнє Придністер'я, середня частина басейну річки Сіверський Донець, гори Криму та Карпат. З кожним роком все актуальнішою буде проблема оптимізації карсту в місцях рекреаційного (для лікування, відпочинку) освоєння порожнин, залишених підземними розробками вапняків, гіпсів, крейди, солей.



Затоплений Карачунівський гранітний карер. Кривий Ріг.

Белігеративний (від лат. *beligero* – вести війну) *карст* зустрічається на Середньому Придністер'ї, Волинській, Донецькій та Середньоруській (Східноєвропейській) височинах у Кримських горах. Його розвиток зумовлений будівництвом військово-фортифікаційних споруд: окопів, траншей, ходів зв'язку (зокрема і підземних), ДЗОТів і ДОТів, земляних сховищ для техніки, а також – вибухами снарядів, мін тощо. При рекультивації белігеративних комплексів карстові процеси затухають, але не зникають повністю і створюють незручності під час проведення сільськогосподарських робіт, випасання худоби, будівництва тощо.

Антропогенний карст спостерігається не лише в районах розповсюдження карбонатних порід, але й за їх межами. Антропогенні карстові процеси й пов'язані з ними карстові форми, які виникають і розвиваються у нерозчинних породах, варто називати *антропогенним псевдокарстом*. У літературі він частково описаний. Це провали, лійки, просадки, які виникають у глинах,

пісках, пісковиках і, навіть, кристалічних породах у процесі господарської діяльності людини: промислової, селитебної, водогосподарської тощо.

Антропогенний псевдокарст можна класифікувати так, як і антропогенний карст. Прояви антропогенного псевдокарсту спостерігаються у місцях підземних розробок бурого вугілля (м. Олександрія) та графіту (смт. Завалля) в Кіровоградській області, залізних (м. Кривий Ріг) і марганцевих (міста Нікополь, Марганець) руд у Дніпропетровській області та особливо часто в Донбасі. Є численні повідомлення про розвиток антропогенного псевдокарсту в глинистих породах міст, особливо у їх старих частинах. У 1986 році в центральній частині м. Вінниці, біля багатоповерхової споруди банку, в лесових породах, над старими підземними ходами, виник провал діаметром 3.5 м і глибиною 2.2 м. Для його ліквідації треба було обстежити всі підземні ходи і, частково, їх укріпити.

Антропогенний карст і псевдокарст в Україні – об'єктивна реальність. У місцях їх розвитку виникають негаразди при будівництві міст і сіл, доріг, ліній електропередач, промислових споруд. Під загрозою нафто-, газо- і водопроводи. Ускладнюється обробіток сільськогосподарських угідь.

Питання для самоконтролю

1. Що включає в себе єдина система заповідних об'єктів?
2. Які групи антропогенних заповідних об'єктів виділяють?
3. На вибір схарактеризуйте одну із груп антропогенних заповідних об'єктів.
4. Чим відрізняються між собою власне антропогенні заповідні об'єкти від заповідних ландшафтних систем.
5. Наведіть приклади несприятливих антропогенних процесів.
6. Дати характеристику антропогенному карсту.
7. Чим відрізняються між собою антропогенний та натуральний карст?
8. Які різновиди антропогенного карсту виділяють?
9. Де та за яких умов розвивається промисловий карст? Його різновиди та небезпека.
10. Назвіть особливості прояву сільськогосподарського карсту в Україні.
11. Які умови прояву водогосподарського карсту?
12. Де проявляється селитебний карст і яка його небезпека?
13. Розкажіть про дорожній карст.
14. Покажіть на карті й схарактеризуйте райони розвитку рекреаційного карсту в Україні.
15. Що таке белігеративний карст?
16. Чим відрізняються антропогенні карст і псевдокарст?

Завдання для самостійної роботи

1. На контурній карті України виділити райони поширення гірничопромислового карсту. Певними позначками покажіть в яких гірських породах він розвивається.
2. Зробіть карту заповідних об'єктів населеного пункту свого проживання (село, селище чи місто). На ньому різними позначками покажіть натуральні, історико-географічні та антропогенні заповідні об'єкти. Проаналізуйте зроблену карту та зробіть письмовий висновок про структуру природно-заповідного фонду Вашого населеного пункту.
3. Запропонуйте можливості створення нових заповідних об'єктів (натуральних та антропогенних) у своєму населеному пункті. Обґрунтуйте свої пропозиції. Зробіть карту перспективних заповідних об'єктів своєї місцевості.
4. Підготуйте реферати на теми:
 - Історико-географічні заповідні об'єкти України.
 - Антропогенні заповідні об'єкти України (За вибором 3-4 об'єкти).
 - Несприятливі антропогенні процеси міських територій та їх оптимізація.
 - Несприятливі антропогенні процеси у зонах техногенезу України.
 - Поліпшення ландшафтної структури як шлях запобігання виникненню несприятливих процесів.
 - Антропогенні заповідні об'єкти Карпат (За вибором студента 2-3 об'єкта).
 - Ландшафтно-технічні заповідні об'єкти Кримських гір.
 - Белігеративні заповідні об'єкти.

Рекомендована література

Основна

1. Байдіков І.А., Пашенко В.М (2004). Ландшафтний каркас як просторова й структурна основа екомережі. Укр. геогр. журн. №24. 11-18.
2. Борейко В.С. (2002). Історія заповідної справи в Україні: монографія. Київ. Київський екологічний центр. 272.
3. Балюк С.А., Медведєв В.В., Мірошніченко М.М. (2012). Екологічний стан ґрунтів України. Укр. геогр. журн. №2. 38-42
4. Денисик Г.І., Панасенко Б.Д. (1992). Класифікація антропогенного карсту Правобережної України для потреб раціонального використання. Фізична географія і геоморфологія. Київ. Вища школа. Вип. 39. 132-138.
5. Денисик Г.І., Канська В.В., Канський В.С. (2016). Антропогенні заповідні об'єкти Поділля: монографія. Вінниця. ПП «ГД» Едельвейс і К». 208.
6. Денисик Г.І., Кравцова І.В. (2012). Садово-паркові ландшафти Правобережного лісостепу України: монографія. Вінниця-Умань. ПП «Едельвейс і К». 212.
7. Стецюк В.В., Манюк В.В., Іванік О.М. (2025). Геолого-геоморфологічні пам'ятки України: методологічна основа та оцінка фактичного матеріалу. У 2-х кн. Одеса. Видавничий дім. «Гельветика». Кн. I. 430., Кн. II. 380.

додаткова

8. Геологічні пам'ятки України. (2007). У 4-х т. За ред. В.І. Калініна, Д.С. Гурського. Київ. Т.ІІ. 320.
9. Денисик Г.І. Антропогенні заповідні об'єкти Середнього Придністер'я. Середнє Придністров'я. Вінниця. Гіпаніс. 36-38.
10. Денисик Г.І., Стравескська Л.В., Корінний В.І. (2014). Геосайти Поділля: монографія. Вінниця. Віноблдрук. 216.
11. Конструктивно-географічні основи раціонального природокористування в Україні: теоретичні та методичні дослідження (1990). Відпов. Ред. Маринич О.М., Паламарчук М.М. Київ . Наукова думка. 200.
12. Культурний ландшафт: теорія і практика. (2010). [За ред. Г.І Денисика]. Вінниця. ПП «Едельвейс і К». 204.
13. Приходько М.М. (2012). Стан земель в регіоні Українських Карпат та їх екологічна безпека. Укр. геогр. журн. №2. 43-48.
14. Стецюк В., Пазинич В. (2012). Природна та етнокультурна спадщина України: новітні дослідження. Київ. Вища школа. 344.
15. Серія: «Геолого-геоморфологічні пам'ятки природних регіонів України». Одеса. Видавничий дім. «Гельветика». У 5-ти кн.
16. Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у ХХ ст. (географічний атлас). (2005). /За ред. Л.Г. Руденка. Київ. Академперіодика. 320.
17. Чиж О.П. (2014). Ландшафтне та екологічне різноманіття Вінниччини. Вінниця. Вінницька обласна друкарня. 192.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
I. АНТРОПОГЕННА ГЕОГРАФІЯ УКРАЇНИ: СУТНІСТЬ, ПРАКТИЧНА ЗНАЧИМІСТЬ	4
1.1. Проблеми термінології, об'єкт і предмет пізнання, завдання.	4
1.2. Історія розвитку антропогенної географії України: етапи, сучасний стан, перспективи	7
1.3. Структура антропогенної географії України	12
1.4. Проблеми розвитку антропогенної географії України	13
1.5. Антропогенна географія України і суміжні науки.	17
1.6. Популярна антропогенна географія та її освітня значущість	18
II. АНТРОПОГЕННА ЛІТОСФЕРА УКРАЇНИ	23
2.1. Людське суспільство і геологічне середовище	23
2.2. Антропогенна геологія: структура, завдання	24
2.3. Антропогенна літосфера України: чинники розвитку, сучасний стан	28
2.4. Неприятливі процеси в антропогенній літосфері України	34
III. АНТРОПОГЕННА ГЕОМОРФОСФЕРА УКРАЇНИ	40
3.1. Сучасний антропогенний рельєф (поверхневі та підземні форми) Землі: стан, тенденції формування	40
3.2. Антропогенна геоморфологія: розвиток, сутність і завдання	41
3.3. Класифікація антропогенного рельєфу України	48
3.4. Поверхневі форми антропогенного рельєфу	52
3.5. Підземні форми антропогенного рельєфу	58
3.6. Антропогенні геоморфологічні процеси	61
3.7. Рациональне використання, оптимізація та охорона антропогенних форм рельєфу в Україні	67
IV. АНТРОПОГЕННА КЛІМАТОСФЕРА УКРАЇНИ	73
4.1. Сучасні зміни у кліматичній системі Землі	73
4.2. Антропогенна кліматологія. Натуральні й антропогенні чинники змін клімату в Україні	77
4.3. Антропогенні зміни клімату України та їх дослідження	81
4.4. Господарська діяльність в умовах змін клімату України	91
4.5. Прогноз змін клімату України	97
V. АНТРОПОГЕННА ГІДРОСФЕРА УКРАЇНИ	109
5.1. Антропогенні зміни гідросфери Землі й України: сучасний стан, наслідки	109

5.2. Антропогенна гідрологія: становлення та перспективи розвитку в Україні	113
5.3. Різноманіття антропогенної гідросфери України	118
5.4. Несприятливі процеси, зумовлені функціонуванням антропогенної гідросфери України	129
5.5. Проблеми функціонування, раціонального використання й охорони антропогенної гідросфери України	132
VI. АНТРОПОГЕННА ҐРУНТОСФЕРА УКРАЇНИ	139
6.1. Глобальні та регіональні зміни ґрунтового покриву Землі: причини і наслідки	139
6.2. З історії дослідження антропогенних змін та сучасний стан ґрунтового покриву України	140
6.3. Воєнна деградація ґрунтів України	145
6.4. Антропогенне ґрунтознавство	147
6.5. Прояв негативних процесів в антропогенній ґрунтосфері України	151
6.6. Поліпшення, раціональне використання та охорона антропогенної ґрунтосфери України	156
VII. АНТРОПОГЕННА БІОСФЕРА УКРАЇНИ	164
7.1. Загальні ознаки антропогенної біосфери	164
7.2. Сучасна антропофітосфера України	165
7.3. Лісова рослинність України на початку ХХІ ст.	169
7.4. Об'єкт і предмет пізнання антропоботаніки	173
7.5. Сучасна антропозоосфера України	174
VIII. ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННІ СТРУКТУРИ УКРАЇНИ	185
IX. АНТРОПОГЕННІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ОПТИМІЗАЦІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	199
9.1. Єдина система заповідних об'єктів як основа національної екомережі України	199
9.2. Несприятливі процеси: класифікація та оптимізація	203

Підписано до друку 15.06.2026.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Друк. арк. 13,5. Умов. друк. арк. 12,55. Обл.-вид. арк. 8,89.
Наклад 25 прим. Зам. № 4086/1.

Віддруковано ФОП Корзун Д.Ю. з оригіналів замовника.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 5254 від 05.12.2016 р.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852, (098) 46-98-043.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>