

Міністерство освіти та науки України
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

К. В. Белоконь
Є. В. Тарабан
А. В. Вагін

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Навчально-методичний посібник
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
освітньо-професійних програм «Технології захисту навколишнього
середовища», «Інженерна екологія та технології вторинної переробки»

Затверджено
вченою радою ЗНУ
Протокол № 11 від 27.05.2025

Запоріжжя
2025

УДК 502.171 (075.8)
Б 435

Бєлоконь К. В., Тарабан Є. В., Вагін А. В. Основи екологічної безпеки : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» освітньо-професійних програм «Технології захисту навколишнього середовища», «Інженерна екологія та технології вторинної переробки». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2025. 132 с.

У навчально-методичному посібнику «Основи екологічної безпеки» для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» освітньо-професійних програм «Технології захисту навколишнього середовища», «Інженерна екологія та технології вторинної переробки» подано в систематизованому вигляді програмний матеріал дисципліни, викладено навчально-методичні матеріали щодо опанування практичного курсу для денної і заочної форм здобуття освіти, наведено зміст практичних занять та запропоновано питання для самоконтролю.

Рецензент

Д. В. Прутцьков, доктор хімічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки.

Відповідальний за випуск

Ю. О. Бєлоконь, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки.

Зміст

ВСТУП	5
ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ	7
ЛЕКЦІЯ 1. ВСТУП ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	7
1.1 Екологічна безпека в Україні.....	7
1.2 Зв'язок екологічної безпеки із сталим розвитком	9
1.3 Міжнародні стандарти та нормативи екологічної безпеки	13
1.4 Питання для самоконтролю	28
ЛЕКЦІЯ 2. ПРИРОДНІ РЕСУРСИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ	28
2.1 Сутність природно-ресурсного потенціалу та його структура.....	29
2.2 Типи природних ресурсів.....	30
2.3. Концепт сталого господарювання як підґрунтя загального добробуту.....	33
2.4 Питання для самоконтролю	36
ЛЕКЦІЯ 3. ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ	37
3.1 Джерела забруднення атмосферного повітря.....	37
3.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми.....	40
3.3 Заходи охорони атмосферного повітря.....	44
3.4 Питання для самоконтролю	48
ЛЕКЦІЯ 4. ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ	49
4.1 Джерела забруднення водних об'єктів	49
4.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми.....	53
4.3 Заходи охорони водних об'єктів	54
4.4 Питання для самоконтролю	57
ЛЕКЦІЯ 5. ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕМЕЛЬ.....	59
5.1 Джерела забруднення ґрунтів	59
5.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми.....	63
5.3 Заходи охорони земель.....	64
5.4 Питання для самоконтролю	70
ЛЕКЦІЯ 6. ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ	71
6.1 Проблеми лісів та вплив на здоров'я людини та екосистеми.....	71
6.2 Заходи охорони лісів.....	74
6.3 Питання до самоконтролю	81
ЛЕКЦІЯ 7. ЗАГРОЗА БІОРІЗНОМАНІТТЮ	83
7.1 Загрози біорізноманіттю вплив на людство та екосистеми	83
7.2 Заходи охорони біорізноманіття.....	89
7.3 Питання для самоконтролю	93

ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	94
ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ ТА МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД.....	94
ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. РОЗРАХУНОК КАТЕГОРІЇ НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА.....	96
ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. РОЗРАХУНОК НЕОРГАНІЗОВАНИХ ВИКИДІВ І ОЦІНКА ШКОДИ АТМОСФЕРІ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВОЄННОГО СТАНУ	101
ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МЕТОДОМ ПОБУДОВИ РІВНЯНЬ МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ	112
ПРАКТИЧНА РОБОТА 5. ВИЗНАЧЕННЯ ЙМОВІРНИХ ЗМІН У СТАНІ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	115
ПРАКТИЧНА РОБОТА 6. ПЕСТИЦИДИ ЯК АНТРОПОГЕННИЙ ФАКТОР РИЗИКУ ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ	119
ПРАКТИЧНА РОБОТА 7. ОЦІНКА ПОБУТОВИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ...	123
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	126
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	130

ВСТУП

Курс «Основи екологічної безпеки» має на меті ознайомлення здобувачів із ключовими концепціями та принципами екологічної безпеки, а також розвиток навичок управління екологічними ризиками та впровадження ефективних стратегій для захисту навколишнього середовища. Він важливий, оскільки забезпечує знання, які допомагають у вирішенні сучасних екологічних проблем і відповідають вимогам ринку праці, де зростає потреба у фахівцях, здатних інтегрувати екологічні стандарти у різних сферах діяльності.

У рамках освітньо-професійної програми цей курс є важливою складовою підготовки фахівців, забезпечуючи як теоретичні знання, так і практичні навички, необхідні для успішної роботи в умовах сучасних екологічних викликів. Він формує компетенції, які є критично важливими для кар'єри у сфері технологій захисту навколишнього середовища, управлінні екологічними ризиками та реалізації політик стійкого розвитку.

Підвищення екологічної культури суспільства і професійна підготовка фахівців забезпечуються загальною обов'язковою комплексною освітою та вихованням в галузі охорони навколишнього природного середовища, в тому числі в системі вищої освіти.

Екологічні знання є обов'язковою кваліфікаційною вимогою для всіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з використанням природних ресурсів та призводить до впливу на стан навколишнього природного середовища.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Згідно зі статтею 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ, екологічна безпека визначається як «такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей». Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

Даний навчально-методичний посібник повністю відповідає програмі нормативної дисципліни «Основи екологічної безпеки» для вищих закладів освіти. Навчально-методичний посібник складається лекційного матеріалу та практичних занять. Наприкінці кожного розділу розміщені питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань.

Навчальна дисципліна «Основи екологічної безпеки» входить до циклу професійної підготовки. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти однієї із освітньо-професійних програм «Технології захисту навколишнього середовища», «Інженерна екологія та технології вторинної переробки» повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

- знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері;
- вміти аналітично опрацьовувати іншомовні джерела з метою отримання інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань;
- здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля.

Навчальна дисципліна «Основи екологічної безпеки» продовжує інженерну підготовку здобувача вищої освіти і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Основи екології та сталий розвиток», «Аналіз та оцінка екологічних ризиків Аналіз та оцінка екологічних ризиків» та служить підґрунтям для вивчення дисциплін «Екологія міських систем», «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище», «Моніторинг довкілля».

ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

ЛЕКЦІЯ 1. ВСТУП ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Мета: ознайомитися з основними поняттями національної та екологічної безпеки та їх значенням для сталого розвитку.

План:

- 1.1 Національна та екологічна безпека в Україні.
- 1.2 Зв'язок екологічної безпеки із сталим розвитком.
- 1.3 Міжнародні стандарти та нормативи екологічної безпеки.
- 1.4 Питання до самоконтролю.

1.1 Екологічна безпека в Україні

Екологічна безпека є компонентом національної безпеки, що гарантує захищеність життєво важливих інтересів людини, суспільства, держави та довкілля від реальних чи потенційних загроз, що їх створюють природні чи антропогенні чинники [3]. Державна політика у сферах національної безпеки і оборони спрямовується на забезпечення воєнної, зовнішньополітичної, державної, економічної, інформаційної, екологічної безпеки, безпеки критичної інфраструктури, кібербезпеки України та на інші її напрями (рис. 1.1) [4].

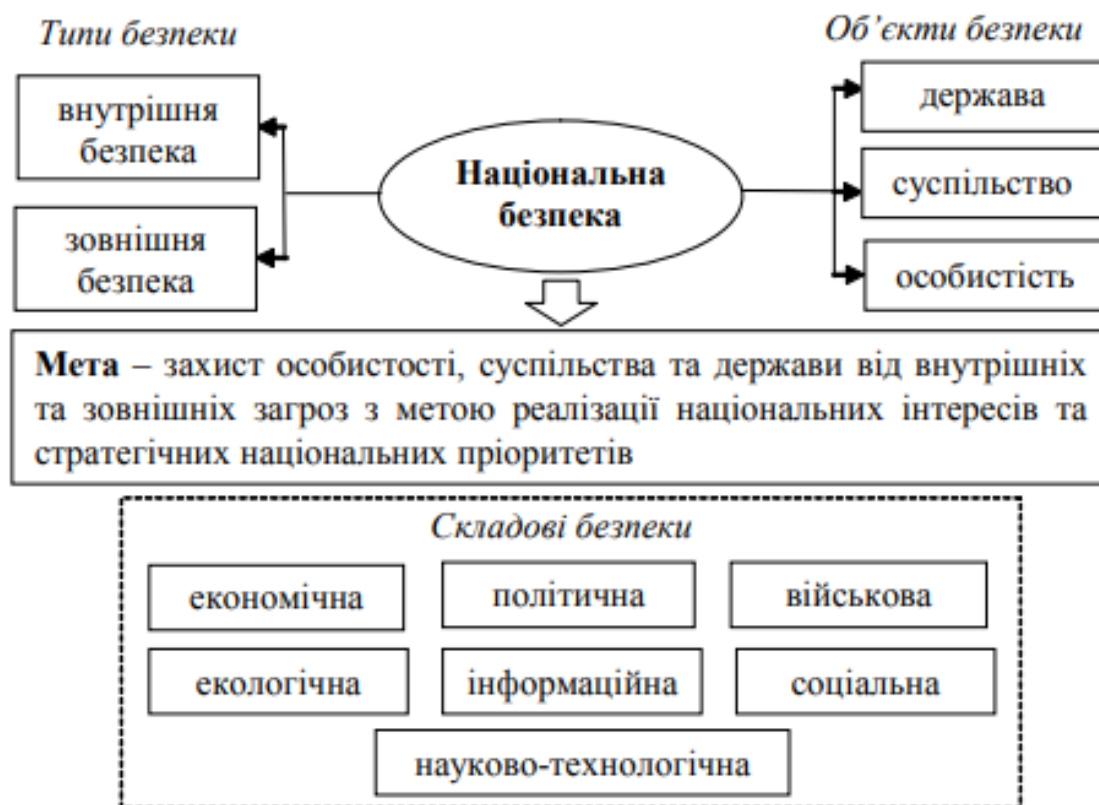


Рисунок 1.1 – Структура національної безпеки [5]

Існує безліч трактувань поняття «національна безпека». Політологічний словник визначає його як «явище, яке в сучасному загальному визначенні характеризує якісний стан властивостей системи «особистість – суспільство – держава – природа», що забезпечує гармонійну взаємодію складових і підтримання оптимальних умов її існування і розвитку».

Натомість у Законі України «Про національну безпеку України», цей термін вживається у такому значенні: «Національна безпека України – захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності, демократичного конституційного ладу та інших національних інтересів України від реальних та потенційних загроз» [3, 4].

На погляд М.І. Хілька, національна безпека – це відсутність загроз правам і свободам людини, базовим цінностям суверенної держави, це спосіб самозбереження народу, який досяг рівня організації у формі незалежної держави [3].

Науковцем В. Антоновим національна безпека України розглядається як загальнонаціональна, що являє собою стан захищеності життєво важливих інтересів людини та громадянина, суспільства й держави, за якого забезпечується сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання реальним і потенційним загрозам і нейтралізація реальних і потенційних загроз національним інтересам Української держави [7, 8].

Згідно ж зі статтею 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ, екологічна безпека визначається як «такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей». Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

Інше визначення поняття зазначено у «Енциклопедії сучасної України», екологічна безпека – рівень захищеності життєво важливих інтересів людини, а також суспільства, довкілля та держави від реальних або потенційних загроз, зумовлених антропогенними чи природними чинниками [9].

М. І. Хилько визначив екологічну безпеку як сукупність певних властивостей навколишнього середовища, за яких з урахуванням економічних, соціальних чинників і науково обґрунтованих допустимих навантажень на об'єкти біосфери, утримуються на мінімально можливому рівні ризику, антропогенний вплив на навколишнє середовище і негативні зміни, що відбуваються в ньому, забезпечуються здоров'я та життєдіяльності людей і виключаються віддалені наслідки цього впливу для теперішнього та наступних поколінь [10].

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

а) пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;

б) гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;

в) запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

г) екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;

д) збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;

е) науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;

є) обов'язковість оцінки впливу на довкілля;

ж) гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;

з) науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;

и) безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;

і) компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

ї) вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку;

й) поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони навколишнього природного середовища;

к) вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва;

л) встановлення екологічного податку, рентної плати за спеціальне використання води, рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів, рентної плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України;

м) врахування результатів стратегічної екологічної оцінки [1].

1.2 Зв'язок екологічної безпеки із сталим розвитком

Метою державної екологічної політики є досягнення доброго стану довкілля шляхом запровадження екосистемного підходу до всіх напрямів соціально-економічного розвитку України з метою забезпечення конституційного права кожного громадянина України на чисте та безпечне

довкілля, впровадження збалансованого природокористування і збереження та відновлення природних екосистем.

Основними засадами державної екологічної політики є:

- збереження такого стану кліматичної системи, який унеможливить підвищення ризиків для здоров'я та благополуччя людей і навколишнього природного середовища;
- досягнення Україною Цілей Сталого Розвитку (ЦСР), які були затверджені на Саміті Організації Об'єднаних Націй зі сталого розвитку у 2015 році;
- сприяння збалансованому (сталому) розвитку шляхом досягнення збалансованості складових розвитку (економічної, екологічної, соціальної), орієнтування на пріоритети збалансованого (сталого) розвитку;
- інтегрування екологічних вимог під час розроблення і затвердження документів державного планування, галузевого (секторального), регіонального та місцевого розвитку та у процесі прийняття рішень про провадження планованої діяльності об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля;
- міжсекторальне партнерство та залучення заінтересованих сторін;
- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, що передбачає аналіз і прогнозування екологічних ризиків, які ґрунтуються на результатах стратегічної екологічної оцінки, оцінки впливу на довкілля, а також комплексного моніторингу стану навколишнього природного середовища;
- забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, підвищення рівня екологічної безпеки в зоні відчуження;
- забезпечення невідворотності відповідальності за порушення природоохоронного законодавства;
- застосування принципів перестороги, превентивності (запобігання), пріоритетності усунення джерел шкоди довкіллю, «забруднювач платить»;
- відповідальність органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування за доступність, своєчасність і достовірність екологічної інформації;
- стимулювання державою вітчизняних суб'єктів господарювання, які здійснюють скорочення викидів парникових газів, зниження показників енерго- та ресурсоемності, модернізацію виробництва, спрямовану на зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище, у тому числі вдосконалення системи екологічного податку за забруднення довкілля та платежів за використання природних ресурсів;
- упровадження новітніх засобів і форм комунікацій та ефективної інформаційної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища.

Реалізація засад державної екологічної політики здійснюється за принципами:

- відкритості, підзвітності, гласності органів державної влади;
- участі громадськості у формуванні державної політики;

- дотримання екологічних прав громадян;
- заохочення до ведення екологічно відповідального бізнесу та екологічно свідомої поведінки громадян;
- запобігання екологічній шкоді;
- міжнародної співпраці та євроінтеграції [11].

З метою забезпечення національних інтересів України щодо сталого розвитку економіки, громадянського суспільства і держави для досягнення зростання рівня та якості життя населення, додержання конституційних прав і свобод людини і громадянина, згідно Указу Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» від 30 вересня 2019 року № 722/2019, постановлено:

Підтримати проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року № 70/1 глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року та результати їх адаптації з урахуванням специфіки розвитку України, викладені у Національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна», забезпечити дотримання Цілей сталого розвитку України на період до 2030 року:

- 1) подолання бідності;
- 2) подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства;
- 3) забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці;
- 4) забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;
- 5) забезпечення гендерної рівності, розширення прав і можливостей усіх жінок та дівчат;
- 6) забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією;
- 7) забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх;
- 8) сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх;
- 9) створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;
- 10) скорочення нерівності;
- 11) забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;
- 12) забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;
- 13) вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;
- 14) збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку;
- 15) захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням,

припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття;

16) сприяння побудові миролюбного і відкритого суспільства в інтересах сталого розвитку, забезпечення доступу до правосуддя для всіх і створення ефективних, підзвітних та заснованих на широкій участі інституцій на всіх рівнях;

17) зміцнення засобів здійснення й активізація роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку [12].

Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року є орієнтирами для розроблення проєктів прогностичних і програмних документів, проєктів нормативно-правових актів з метою забезпечення збалансованості економічного, соціального та екологічного вимірів сталого розвитку України[12].

Тактики й перспектив досягнення орієнтирів Сталого розвитку, на думку науковців[13] зазначені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Тактика зміцнення екологічної безпеки України в контексті реалізації Стратегії сталого розвитку [13]

СФЕРА ОХОПЛЕННЯ	МЕТА	ІНДИКАТОР	ПОКАЗНИКИ
1	2	3	4
Відновлювані джерела енергії	Збільшити частку енергії, вироблену з відновлюваних джерел, у загальному кінцевому споживанні енергії	Частка енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у загальному кінцевому споживанні енергії, %	2015 р. – 6,7 2020 р. – 11,0 2025 р. – 14,2 2030 р. – 17,1
Енергоефективність	Забезпечити зниження енергоемності ВВП	Енергоемність ВВП (витрати первинної енергії на одиницю ВВП), кг нафтового еквіваленту на 1 дол. США ВВП	2015 р. – 0,28 2020 р. – 0,27 2025 р. – 0,23 2030 р. – 0,20
Ефективність використання ресурсів	Забезпечити зниження ресурсоемності ВВП	Ресурсоемність ВВП (частка вартості природних ресурсів в одиниці ВВП), %	2015 р. – 100 2020 р. – 90,0 2025 р. – 80,0 2030 р. – 60,0
Якість поверхневих вод	Підвищити якість природних вод за допомогою зменшення скидів забруднюючих речовин і матеріалів, скорочення обсягів неочищених стічних вод	Скиди неочищених стічних вод у водні об'єкти (від загального обсягу водовідведення), %	2015 р. – 15,7 2020 р. – 13,0 2025 р. – 10,0 2030 р. – 5,0
Зміна клімату	Обмежити викиди парникових газів у всіх секторах економічної діяльності	Частка викидів парникових газів порівняно з 1990 р., %	2014 р. – 37,8 2030 р. – 60,0
Захист морських і прибережних екосистем	Забезпечити стаке використання й захист морських і прибережних екосистем	Питома вага площі територій та об'єктів природно-заповідного фонду приморських областей у загальній території приморських областей, %	2015 р. – 6,1 2020 р. – 7,0 2025 р. – 8,0 2030 р. – 10,0
Збереження, наземних і внутрішніх прісноводних екосистем	Забезпечити збереження, відновлення та стаке використання наземних і внутрішніх прісноводних екосистем і їх послуг	Питома вага площі територій та об'єктів природно-заповідного фонду в загальній території країни, %	2015 р. – 6,6 2020 р. – 10,4 2025 р. – 12,5 2030 р. – 15,0
Збереження лісів	Зупинити збезлісення, відновити деградовані ліси та значно розширити масштаби лісонасадження й лісовідновлення	Лісистість території країни, %	2015 р. – 15,9 2020 р. – 16,5 2025 р. – 18,0 2030 р. – 20,0

Продовження табл. 1.1.

1	2	3	4
Відходи	Зменшити обсяг відходів	Обсяг утворених відходів усіх видів економічної діяльності на одиницю ВВП, кг/1000 дол.	2015 р. – 1004,0; 2020 р. – 950,0; 2025 р. – 880,0; 2030 р. – 800,0
		Частка перероблених та утилізованих відходів у загальному обсягу утворених відходів, %	2015 р. – 30,0 2020 р. – 40,0 2025 р. – 50,0 2030 р. – 70,0
		Питома вага перероблених відходів, накопичених у місцях видалення, у загальному обсязі накопичених відходів, %	2015 р. – 0,0 (накопичені відходи – 12 505 915,8 тис т) 2020 р. – 5,0 2025 р. – 15,0 2030 р. – 25,0

На шляху досягнення визначених орієнтирів важливо враховувати поточний стан екологічної безпеки України, а також наявний потенціал, раціональне використання якого забезпечить стабільний розвиток держави.

Важливими оптимізаційними заходами та перспективними напрямками роботи в контексті зміцнення екологічної безпеки можуть бути такі:

- 1) модернізація комунальної інфраструктури;
- 2) створення умов для підтримки екологічної рівноваги на території України;
- 3) застосування дієвих заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, зокрема шляхом упровадження новітніх систем поводження з відходами і скорочення промислових викидів;
- 4) трансформація порядку використання природних ресурсів: реалізація заходів щодо захисту лісів і водойм, розвитку заповідних фондів, запобігання виникненню негативних наслідків надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру та завчасне усунування їх або мінімізація руйнівного на навколишнє середовище впливу;
- 5) екологізація економічних систем, природокористування й суспільного розвитку в превентивному напрямі (шляхом обмеження використання ресурсів, добровільного обмеження попиту і пропозиції та ощадливого використання ресурсного потенціалу), в інформаційно-аналітичному напрямі (шляхом моніторингу й аудиту стану довкілля, аналізу та дослідження основних загроз, поширення механізмів сертифікації та ліцензування діяльності), а також у ліквідаційно-відновлюваному напрямі (шляхом утилізації та переробки відходів, ліквідації наслідків екологічних катастроф, а також поступового відновлення довкілля) [13].

1.3 Міжнародні стандарти та нормативи екологічної безпеки

Перелік міжнародних угод у сфері охорони навколишнього природного середовища, стороною яких є Україна, та стан їх виконання зазначені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Перелік міжнародних угод у сфері охорони навколишнього природного середовища [14]

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
1.	Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів (Рамсарська конвенція)	Ратифікована Законом України № 437/96-ВР від 29.10.1996	Взято участь шляхом електронного листування та онлайн консультацій у роботі Постійного комітету Рамсарської конвенції у якості альтернативного члена та його робочих групах стосовно питань організації роботи Рамсарських регіональних ініціатив та Програми комунікації, освіти та підвищення обізнаності. Взято участь шляхом електронного листування та онлайн консультацій у роботі Карпатської Рамсарської регіональної ініціативи та здійснено головування в рамках Азово-Чорноморської Рамсарської регіональної ініціативи. Розроблено проєкт постанови Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України від 23 листопада 1995 р. № 935 і від 03 червня 2013 р. № 483» для забезпечення уточнення площ і визначення меж водно-болотних угідь та внесення даних до геопорталів України та Рамсарської конвенції.
2.	Конвенція про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція)	Ратифікована Законом України «Про приєднання України до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі»	Україна, як Сторона Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі виконує зобов'язання щодо вжиття заходів для здійснення національної політики охорони дикої флори, дикої фауни та природних середовищ існування, зокрема створенням Смарагдової мережі. 30.11-04-12.2020 взято участь у 40-ому онлайн-засіданні Постійного комітету Бернської конвенції. 4 грудня 2020 року у Верховній Раді України зареєстровано проєкт Закону України про території Смарагдової мережі за реєстраційним номером 4461.
3.	Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат	Ратифікована Законом України № 1672-IV від 07.04.2004	Відповідно до погодженого МЗС 25.09.2020 технічного завдання делегація Міндовкілля України 08.10.2020 взяла участь в 11-ому онлайн-засіданні Комітету з імплементації Карпатської конвенції. Згідно з розпорядженням КМУ від 18.11.2020 № 1469 делегація Уряду України 25 листопада 2020 року взяла участь у 6-й сесії (у режимі онлайн) Конференції Сторін Карпатської конвенції. 02.12.2020 Верховною Радою України прийнято закон № 1039-IX «Про ратифікацію поправки до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат щодо нової статті 12bis «Зміна клімату».

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
4.	Протокол про стале управління лісами в рамках Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат	Ратифікований Законом України №5432-VI від 16.10.2012. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник від 16.11.2012 – 2012 р., №85, стор. 98, стаття 3438, код акта 64153/2012	Взято участь в узгоджувальних нарадах з метою опрацювання проєктів рішень 6-ї Конференції сторін Карпатської конвенції стосовно зобов'язань в галузі лісового господарства. Взято участь у роботі координаційного комітету Карпатської конвенції та 6-й Конференції сторін Карпатської конвенції.
5.	Протокол про сталий розвиток сільського господарства та сільської місцевості до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат	Ратифікований Законом України № 1038-IX від 02.12.2020	
6.	Конвенція ЮНЕСКО про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини	Ратифікована Указом Президії Верховної Ради № 6673-XI від 04.10.1988	28.04.2020 та 06.10.2020 представники Карпатського біосферного заповідника взяли участь в онлайн-засіданнях Спільного комітету з управління об'єктом всесвітньої спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи». 18.12.2020 проведено онлайн-засідання Національної керівної групи серійного транснаціонального об'єкту всесвітньої спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи». 424.12.2020 проведено онлайн-засідання Сектору природної спадщини Національної комісії України у справах ЮНЕСКО. Представники природно-заповідних установ Карпатського регіону взяли участь у низці онлайн-семінарів, присвячених менеджменту Об'єкта та його буферної зони.

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
7.	Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці	Ратифікована Законом України №61-IV від 04.07.2002; чинна з 27.08.2002р. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 09.08.2002 – 2002 р., № 30, стор.8, стаття 1409, код акта 22879/2002	Урядом України було затверджено: Концепцію боротьби з деградацією земель та опустелюванням (розпорядження КМУ від 22.10.2014 № 1024-р); Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням (далі – НПД) (розпорядження КМУ від 30.03.2016 № 271-р). Україна долучилася до процесу встановлення добровільних національних завдань щодо досягнення нейтрального рівня деградації земель (далі – НРДЗ), спрямованого на реалізацію Цілей Сталого Розвитку (ЦСР 15, завдання 15.3). У 2017 році КМУ утворив Координаційну раду з питань боротьби з деградацією земель та опустелюванням (постанова від 18.01.2017 № 20). 04 травня 2018 року під час першого засідання Координаційної ради було схвалено: встановлення добровільного національного завдання щодо досягнення НРДЗ за напрямом «Підтримання вмісту органічної речовини (гумусу) у ґрунтах» (до 2020 року передбачається досягнення стабільного рівня органічного вуглецю (гумусу) у ґрунтах сільськогосподарських угідь (не нижче за базову лінію станом на 2010 рік (3,14 % в середньому по Україні, у т.ч. у розрізі зон: Полісся – 2,24 %; Лісостеп – 3,19 %; Степ – 3,40 %), а до 2030 року – збільшення не менше ніж на 0,1 %). допоміжні заходи щодо досягнення НРДЗ за напрямками: «Відновлення та стале використання торфовищ» та «Відновлення зрошення і поліпшення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель». Продовжується реалізація вищенаведених завдань і заходів, про що поінформовано Секретаріат КБО та інших міжнародних партнерів. У червні 2019 р. Рада ГЕФ прийняла рішення, згідно з яким заявку від України було включено до Імпакт програми ГЕФ «Food Land Use, and Restoration (FOLUR) Impact Program». У 2020 році ПРООН в Україні у співпраці з Міндовкілля було підготовлено та надіслано в Секретаріат ГЕФ для розгляду проект ПРООН/ГЕФ «Сприяння сталому управлінню тваринництвом та збереження екосистем в Північній частині України». У 2020 році через пандемію COVID-19 плановане засідання Комітету з огляду впровадження Конвенції не проводилися.

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
8.	Європейська ландшафтна конвенція	Ратифікована Законом України № 2831-IV від 07.09.2005; чинна з 01.07.2006 р. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 14.10.2005., № 9, стор.45, стаття 2444, код акта 33880/2005	У 2020 році через пандемію COVID-19 не були проведені: 23-тє засідання Ради Європи семінару з імплементації Європейської ландшафтної конвенції «Ландшафтна інтеграція в галузевій політиці»; святкування 20-ї річниці Європейської ландшафтної конвенції.
9.	Конвенція з охорони та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер	Ратифікована Законом України від 01.07.1999 № 801-XIV	У 2020 році через пандемію COVID-19 заходи не проводилися.
10.	Протокол про воду та здоров'я до Конвенції з охорони та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер	Ратифікований Законом України від 09.07.2003 № 1066-IV	У 2020 році через пандемію COVID-19 заходи не проводилися.

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
11.	Рамкова конвенція ООН зі зміни клімату (РКЗК ООН)	Ратифіковано Законом України від 29.10.1996 №435/96-ВР	Постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2020 р. № 879 утворено Міжвідомчу комісію з питань зміни клімату та збереження озонового шару. Верховною Радою України 12.12.2019 прийнято Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (далі – Закон про МЗВ), метою якого є створення правових засад для функціонування системи моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів (далі – МЗВ). На виконання Закону про МЗВ прийнято постанови Кабінету Міністрів України та розроблено проекти наказів Міндовкіллям. Система МЗВ розпочала функціонування в Україні з 01 січня 2021 року, а перші достовірні верифіковані дані про викиди парникових газів будуть отримані у 2022 році Здійснюється підготовка другого національно-визначеного внеску України, який країни Сторони Паризької угоди мають подавати кожні 5 років. Зокрема, отримано результати моделювання можливих сценаріїв викидів парникових газів.
12.	Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату	Ратифіковано Законом України від 04.02.2004 №1430-IV	
13.	Паризька угода	Ратифіковано Законом України від 14.07.2016 №1469-19	
14.	Монреальський протокол	дати набрання чинності договором – 1 січня 1989 року; постанова Ради Міністрів УРСР від 13.09.1988 № 269	Прийнято Закон України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами» (12 грудня 2019 року № 376-IX), що врегульовує правовідносини щодо виробництва, імпорту, експорту, зберігання, використання, розміщення на ринку та поводження з озоноруйнівними речовинами, фторованими парниковими газами, товарами та обладнанням, які їх містять або використовують, що впливає на озоновий шар та на рівень глобального потепління. Прийнято акти Кабінету Міністрів України, що спрямовані на забезпечення впровадження вимог Закон України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами», а саме: постанова Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2020 року № 992 «Деякі питання регулювання діяльності у сфері охорони озонового шару», постанова Кабінету Міністрів України від 23 вересня
15.	Віденська конвенція	дати набрання чинності договором – 22 вересня 1988 року, постанова Ради Міністрів УРСР від 20.05.1986 № 188	

з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
			2020 року № 1086 «Деякі питання видачі кваліфікаційного документа (сертифіката) для виконання робіт, визначених частиною першою статті 10 Закону України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами». На виконання міжнародних зобов'язань України підготовлено та направлено Озоновому Секретаріату щорічні звітні дані про споживання озоноруйнівних речовин у 2019 році, що передбачено статтею 7 Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар. Міністерством розпочато опрацювання питання стосовно ратифікації Кігалійської поправки до Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар (здійснено офіційний переклад поправки, ведеться робота, що спрямована на забезпечення підготовки відповідних фінансово-економічних розрахунків).
16.	Роттердамська конвенція про процедуру попередньої обґрунтованої згоди відносно окремих небезпечних хім. реч. та пестицидів у міжнародній торгівлі	Ратифікована Законом України від 26 вересня 2002 року № 169-IV	У 2020 році через пандемію COVID-19 заходи не проводилися; Забезпечується листування на рівні національних координаторів щодо процедури попереднього інформування при експорті хімічних речовин які є діючими речовинами засобів захисту рослин відповідно до Регламенту ЄС № 649/2012.
17.	Угода про співробітництво між Кабінетом Міністрів України та Урядом Турецької Республіки в галузі лісового господарства	Постанова Кабінету Міністрів України №290 від 23.07.2014. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник від 08.08.2014, № 61, стор.21, стаття 1687, код акта 73363/2014	Узгоджено дати проведення тренінгів для українських фахівців з питань лісовідтворення та охорони лісів від пожеж. Підготовка участі українських фахівців призупинена у зв'язку із карантинними заходами в Україні та Турецькій Республіці. Крім того Держлісагентство листом від 08.12.2020 № 06-17/9246-20 звернулось до Міндовкілля з проханням сприяти започаткуванню інвестиційних проєктів з турецькою стороною з питань посилення біологічного захисту лісів від шкідників та хвороб, розвитку мікроклонального розмноження та охорони лісів від пожеж із наданням відповідних пропозицій.

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
18.	Угода між Державним агентством лісових ресурсів України та співробітництва в галузі лісового господарства	Включена до єдиного державного реєстру нормативно-правових актів 13.09.2013 №68759/2013	Обмін інформацією та досвідом на експертному рівні.
19.	Мінаматська конвенція про ртуть	Опрацьовується питання щодо приєднання до конвенції.	Розроблено проект Закону України «Про приєднання до Мінаматської конвенції про ртуть». Наприкінці II півріччя 2020 року законопроект проходив погодження з ЦОВВ. Відповідно до статей 9 та 13 Закону України «Про міжнародні договори України», МЗС листом від 09.02.2021 № 72/11-612/1-7868 внесло проект Закону на розгляд Президентів України.
20.	Конвенція про трансграничне забруднення повітря на великій відстані	Ратифікована Президією Верховної Ради УРСР 13.05.1980	Засідання Координаційної групи ВЕКЦА (16 жовтня 2020 року, онлайн-зустріч). 58-а сесія Робочої групи зі стратегій та огляду (14-17 грудня 2020 року, онлайн-зустріч). 40-а сесія Виконавчого органу (18 грудня 2020 року, онлайн-зустріч). У рамках виконання Угоди про асоціацію з ЄС та згідно з планом імплементації Директиви 2010/75/ЄС розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22.05.2019 № 402 схвалено Концепцію реалізації державної політики у сфері промислового забруднення (далі-Концепція) та затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27.12.2019 № 1422 На виконання Концепції міністерством розроблено та погоджено із заінтересованими органами проект Закону України «Про запобігання, зменшення та контроль промислового забруднення», та зареєстровано у Верховній Раді України реєстр. № 4167 від 29.09.2020. У рамках імплементації Директиви 2010/75/ЄС Україна виконує Національний план в енергетичному секторі до 2034 року, який містить зобов'язання щодо поступового запровадження норм викидів. (Положення Директиви 2010/75/ЄС є частиною Гетеборзького протоколу.)
21.	Гетеборзький Протокол про боротьбу з підкисленням, евтрофікацією та приземним озоном до Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великій відстані	не підписано та не ратифіковано	

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
22.	Протокол про скорочення викидів сірки або їх трансграничних потоків до Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані	Ратифікований Постановою Ради Міністрів УРСР № 282 від 12.08.1986	Включені до Гетеборзького протоколу за результатами комбінованого перегляду Протоколу про леткі органічні сполуки (1991 р.) та Протоколу про сірку (1994 р.).
23.	Протокол про обмеження викидів оксидів азоту або їх трансграничних потоків до Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані	Ратифікований Постановою Ради Міністрів УРСР №153 від 03.06.1989.	
24.	Протокол по важким металам до Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані	Не ратифікований; підписаний 24.06.1998.	Розглядаються у рамках роботи з Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані та Спільної програми спостережень та оцінки розповсюдження забруднювачів на великі відстані в Європі (ЕМЕП).
25.	Протокол по стійким органічним забруднювачам (СОЗ) до Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані	Не ратифікований; підписаний 24.06.1998.	

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
26.	Спільна програма спостережень та оцінки розповсюд. забруднювачів на великі відстані в Європі (ЕМЕП) Конвенції до Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані	Ратифікована Постановою Ради Міністрів УРСР № 271 від 15.07.1985	Підготовлені та направлені до Керівного органу Спільної програми спостережень та оцінки розповсюдження забруднювачів повітря на великі відстані в Європі звіт за 2018 рік по Протоколу ЕМЕП. Шосте спільне засідання Керівного органу Спільної програми спостереження та оцінки розповсюдження забруднювачів повітря на великі відстані в Європі (ЕМЕП) Конвенції та Робочої групи по впливах (9-13 вересня 2020, онлайн- зустріч).
27.	Конвенція з оцінки впливу на навколишнє природне середовище в трансграничному контексті (Конвенція ЕСПОО)	Ратифікована Законом №534-XIV (534-14) від 19.03.1999. Публікація в офіційному виданні: Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1999, №18, ст.153	Взято участь в 8-й сесії Наради Сторін Конвенції Еспо та 4-й сесії Наради Сторін Протоколу про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції Еспо, що відбулося в форматі відео конференції 08-11 грудня 2020 року. Протягом року, Україна, як Сторона Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище в трансграничному контексті, брала участь в ряді трансграничних консультацій, виступаючи як Зачепленою Стороною, так і Стороною Походження та узгоджувала свої кроки з Комітетом з дотримання Конвенції Еспо.
28.	Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення	Ратифікована Законом України № 662-XIV від 14.05.1999; чинна з 29.03.2000 р. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 04.06.1999 – 1999 р., № 20, стор. 4, стаття 869, код акта 7547/1999	Видано наказ Міндовкілля від 20.10.2020 № 207 Про затвердження інформаційних та технологічних карток адміністративних послуг із видачі Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України дозволу на спеціальне використання (добування, збирання) об'єктів Червоної книги України, дозволу на імпорт та експорт зразків видів дикої фауни і флори, сертифікатів на пересувні виставки, реекспорт та інтродукцію з моря зазначених зразків, які є об'єктами регулювання Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (за винятком осетрових видів риб і виробленої з них продукції).

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
29.	Конвенція про біологічне різноманіття	Ратифікована Законом України № 257/94-ВР від 29.11. 1994; чинна з 07.02.1995 р. Публікація в офіційному виданні: Відомості Верховної Ради України від 06.12.1994 – 1994 р., № 49, стаття 433	Розроблений Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Національної стратегії щодо поводження з інвазійними чужорідними видами флори і фауни в Україні на період до 2030 року» Розробляються науково-методичні засади щодо оцінки екосистемних послуг з урахуванням міжнародних зобов'язань України. Розробляється проект Стратегії охорони біорізноманіття до 2030 року. 16-19 листопада 2020 року в режимі онлайн відбулась Друга надзвичайна нарада Конференції Сторін CBD, де було затверджено бюджет цільових фондів Конвенції на 2021 рік. 28 вересня 2020 р., Нью-Йорк, США. Саміт ООН з біорізноманіття. Мав на меті привернути увагу до нагальних глобальних питань збереження біорізноманіття. Протягом року, відбувалися регулярні засідання бюро SBSTTA для опрацювання проектів робочих документів для 24 засідання SBSTTA. Довідково. У 2020 році мала відбутися п'ятнадцята нарада Конференції Сторін Конвенції про охорону біологічного різноманіття та 24 засідання SBSTTA. Проте зазначені заходи у зв'язку з пандемією COVID – 19 не відбулися у запланований час та попередньо перенесені на 2021 рік.
30.	Картахенський протокол про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття	Ратифікований Законом України № 152 від 12.09.2002; чинний з 11.09.2003 р. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 25.10.2002 — 2002 р., № 41, стор.5, стаття 1900, код акта 23397/2002	Положення Картахенського протоколу, які потребують імплементації у національне законодавство включені до проекту Закону України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» (нова редакція).

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
31.	Нагойський протокол регулювання доступу до генетичних ресурсів та спільного використання на справедливій та рівній основі вигод від їх застосування (протокол Україною підписаний, але не ратифікований) до Конвенції про біологічне різноманіття	Потребує ратифікації. Відповідно до розпорядження Президента України від 31 жовтня 2011 року № 310/2001, Міністр екології та природних ресурсів 30.01.2012 підписав Протокол від імені України	З метою належного забезпечення національних інтересів, здійснення цілей, завдань і принципів зовнішньої політики України, наразі здійснюються заходи щодо ратифікації міжнародного договору, а саме підготовка проєктних документів для проходження внутрішньодержавних процедур відповідно до законодавства.
32.	Нагойсько-Куала-Лумпурський додатковий протокол про відповідальність і відшкодування до Картахенського протоколу про біобезпеку (протокол Україною підписаний, але не ратифікований)	Потребує ратифікації. Відповідно до розпорядження Президента України від 31.10.2011 № 309/2001, Міністр екології та природних ресурсів 30.01.2012 підписав Протокол від імені України	З метою належного забезпечення національних інтересів, здійснення цілей, завдань і принципів зовнішньої політики України, наразі здійснюються заходи щодо ратифікації міжнародного договору, а саме підготовка проєктних документів для проходження внутрішньодержавних процедур відповідно до законодавства.
33.	Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин	Ратифікована Законом України № 535-XIV від 19.05.1999; чинна з 01.11.1999 р. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 14.05.1999 –	Видано накази Міндовкілля: від 28.12.2020 р. № 393 «Про затвердження Плану дій з дослідження та охорони морських ссавців (ряд Cetacea та Pinnipedia) Чорного і Азовського морів в Україні»; від 28.12.2020 № 391 «Про затвердження плану дій щодо збереження осетрових (родина Acipenseridae) на 2021-2030 роки в Україні. Розробляються проєкти планів дій зі збереження риси

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
		1999 р., № 17, стор. 12, стаття 705, код акта 7155/1999	євразійської та ведмеда бурого в Україні. Здійснюється супровід виконання планів дій відповідно до наказів Мінприроди від 11.03.2019 № 102 «Про затвердження плану дій щодо збереження чорного лелеки (<i>Ciconia nigra</i> L.) в Україні», Міндовкілля від 28.12.2020 № 391, від 28.12.2020 № 393. Здійснюється опрацювання рішень 13-ї наради Конференції Сторін Конвенції (15-22.02.2020, м. Гандінагар, Індія; делегація України участі у заході не брала).
34.	Конвенції про захист Чорного моря від забруднення	Ратифікована Постановою Верховної Ради України від 04.02.1994 №3939-IV	У 2020 році через пандемію COVID-19 не були проведені: чергове 38-ме засідання Комісії із захисту Чорного моря від забруднення Конвенції про захист Чорного моря від забруднення; церемонія передачі головування в Комісії із захисту Чорного моря від забруднення. Проведення запланованих на 2020 рік заходів перенесено на квітень 2021 року.
35.	Конвенції щодо співробітництва по охороні та сталому використанню ріки Дунай (Конвенція про охорону ріки Дунай)	Ратифікована Законом України від 17.01.2002 № 2997-III	У 2020 році через пандемію COVID-19 заходи не проводилися.
36.	Угода про збереження популяції європейських кажанів	Ратифікована Законом України № 663-XIV від 14.05.1999; чинна з 29.10.2000. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 04.06.1999 – 1999 р., № 20, стор. 4, стаття 870, код акта 7548/1999	Відбулось 17 засідання Постійного комітету Угоди 02.07.2020 (онлайн-зустріч).

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
37.	Угода про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів	Ратифікована Законом України № 62-IV від 04.07.2002; чинна з 01.01.2003 р. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 16.08.2002 — 2002 р., № 31, стор. 164, стаття 1451, код акта 22907/2002	Відповідно до наказу Мінприроди від 11.03.2019 № 102 реалізується план дій щодо збереження чорного лелеки (<i>Ciconia nigra</i> L.) в Україні. Здійснюються заходи щодо актуалізації української версії додатків Угоди про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів з урахуванням рішень Наради Сторін Угоди. Проблемною є невизначеність внутрішньодержавної процедури щодо оновлення (актуалізації) додатків до Угоди розміщеної на сайті Верховної Ради України. Відбулось 5 засідання міжнародної робочої групи щодо Європейської платформи стосовно менеджменту гусячих (15-18.06. 2020, зустріч онлайн) підведені підсумки роботи за 2019-2020 роки та планування наступних кроків щодо збереження птахів родини гусячих; прийнято відповідний план дій на 2021 рік; Відбулась 2 регіональна нарада східноєвропейських держав ареалу міжнародної робочої групи АЕВА щодо великого грицика (25.08.2020, зустріч онлайн): переглянуто стан виконання заходів щодо популяцій великого грицика відповідно до Міжнародного одновидового плану дій АЕВА щодо збереження цього виду; прийнято робочий план щодо подальших кроків. Підготовлено та подано до Секретаріату АЕВА звіт про стан популяцій 118 видів водно-болотних птахів фауни України.
38.	Угода про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря та прилеглої акваторії Атлантичного океану	Закон про приєднання від 09.07.2003 № 1067-IV; чинна з 01.01.2004 р. Публікація в офіційному виданні: Офіційний вісник України від 06.02.2004 – 2004 р., № 3, стор. 317, стаття 156, код акта 27479/2004	Видано наказ Міндовкілля від 28.12.2020 № 393 «Про затвердження Плану дій з дослідження та охорони морських ссавців (ряди Cetacea та Pinnipedia) Чорного і Азовського морів в Україні». Здійснюються заходи щодо створення Науково-консультативної ради з питань охорони морських ссавців при Міндовкілля.

Продовження табл. 1.2

№ з/п	Міжнародні договори	Внутрішньодержавні процедури (ратифікація/потребує ратифікації)	Стан виконання
39.	Загальноєвропейська програма з транспорту, навколишнього природного середовища та охорони здоров'я	Діє з 2009 року.	Робота не здійснювалася за відсутністю запрошення до участі у програмі.

1.4 Питання для самоконтролю

1. Які основні принципи охорони навколишнього природного середовища виокремлено в тексті? Назвіть принаймні три з них.
2. У чому полягає роль екологічної безпеки в контексті національної безпеки? Поясніть зв'язок між ними.
3. Як законодавчо визначається екологічна безпека в Україні та які її основні складові?
4. Які основні напрямки охоплюють міжнародні конвенції щодо захисту навколишнього середовища?
5. Як Україна виконує зобов'язання в рамках Паризької угоди та Кіотського протоколу, і які кроки вживаються для зменшення викидів парникових газів?
6. Які заходи вживаються в межах Угоди про збереження китоподібних Чорного та Середземного морів для захисту популяцій китів та дельфінів, і яка участь України у виконанні цієї угоди?

ЛЕКЦІЯ 2. ПРИРОДНІ РЕСУРСИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ

Мета: ознайомитися із поняттям природних ресурсів, їх типами, характеристиками та значенням для екологічної безпеки. Відслідкувати взаємозв'язок між використанням природних ресурсів і потенційними екологічними ризиками.

План:

- 2.1 Сутність природно-ресурсного потенціалу та його структура.
- 2.2 Типи природних ресурсів.
- 2.3 Концепт сталого господарювання як підґрунтя загального добробуту.
- 2.4 Питання для самоконтролю.

2.1 Сутність природно-ресурсного потенціалу та його структура

Сфера взаємодії природи й суспільства охоплює не лише безпосередньо експлуатовані, а й усі розвідані природні ресурси, що складають природно-ресурсний потенціал території.

Разом із поняттям природно-ресурсний потенціал території використовують терміни «потенціал ландшафтний», «потенціал природних ресурсів».

Потенціал ландшафтний характеризує фізичний стан і енергетичну забезпеченість географічних ландшафтів, які визначають їхню здатність виконувати природоохоронні та соціально-економічні функції, а також задовольняти суспільні потреби через різні види природокористування.

Потенціал природних ресурсів – це здатність природного комплексу або його окремих компонентів задовольняти потреби суспільства в енергії, сировині, здійсненні різноманітних видів господарської діяльності. Величина потенціалу природного і потенціалу ландшафтного, на відміну від природно-ресурсного, оцінюється в природних (натуральних) показниках.

За системним ученням, природно-ресурсний потенціал території – це цілісна система складно організованих об'єктів. Його цілісність визначається закономірним сполученням взаємно умовлених природних і соціально-економічних зв'язків і залежностей, що поєднують територіальне всі природні ресурси.

Природно-ресурсний потенціал – це об'єктивна дійсність і, водночас, сукупність економічних відношень, що складаються на базі його використання. Найважливішою властивістю природно-ресурсного потенціалу території як системи є те, що він становить природний комплекс, у якому існують тісний взаємозв'язок та ієрархічна підпорядкованість усіх компонентів, що його складають. Зміни в одному з них викликають відповідні зміни в іншому, й навпаки.

Природно-ресурсний потенціал – це важливий чинник розміщення продуктивних сил, що включає природні ресурси і природні умови.

Природні ресурси – тіла і сили природи, які за певного рівня розвитку ПС можуть бути використані для задоволення потреб людського суспільства. Природні ресурси є тим елементом продуктивних сил, на який спрямована праця людини. Вигідність чи невивідність використання природних ресурсів визначають за критеріями господарської віддачі цих ресурсів при порівнянні затрат на їх освоєння і переробку. Ці затрати залежать від виду ресурсу, його місця перебування і корисного вмісту. Вони не є постійними, а можуть зростати чи знижуватись залежно від об'єктивних економічних обставин.

Природні умови – це тіла й сили природи, які мають істотне значення для життя і діяльності суспільства, але не беруть безпосередньої участі у виробничій і невиробничій діяльності. Такий поділ до певної міри є умовним, оскільки окремі компоненти можуть виступати і як ресурси і як умови. Природні умови, до яких відносять клімат, рельєф, геологічну будову, географічне положення, можуть в одному випадку гальмувати розвиток суспільного виробництва та вважатись несприятливими для людини, а в іншому – створювати сприятливі умови для технічного та матеріального прогресу: нормальне зволоження, достатня річна сума додатних температур, родючість рівнинного ґрунту, наявність тих або інших природних ресурсів, а також корисних копалин може бути одним із головних стимулів, поштовхом для розвитку економіки області, регіону, країни в цілому.

Природні умови справляють істотний вплив по-перше на людину, яка буде в них працювати, структуру народного господарства країни, регіону та види виробництва, що залежать від природних умов. Присутність або брак якісь природних умов, диктує розміщення продуктивних сил на території. Але, інколи, через зміну природних умов – доводиться перерозподіляти продуктивні сили на території країни.

2.2 Типи природних ресурсів

Сучасний розвиток цивілізації характеризується тим, що дедалі більша частина природних умов перетворюється на природні ресурси. Сьогодні сонячне тепло, внутрішнє тепло Землі, опади, клімат і рельєф частіше розглядаються для життєдіяльності людини як природний ресурс, ніж природні умови.

До основних характеристик природно-ресурсного потенціалу відносять:

- 1) географічне положення;
- 2) кліматичні умови;
- 3) особливості рельєфу;
- 4) розміщення ресурсного потенціалу.

Розрізняють такі структури природно-ресурсного потенціалу:

- 1) компонентну;

- 2) функціональну;
- 3) територіальну;
- 4) організаційну.

Компонентна структура (табл. 2.1) характеризує внутрішні та міжвидові співвідношення природних ресурсів (земельних, водних, лісових тощо).

Функціональна структура природно-ресурсного потенціалу відображає вплив природних ресурсів на формування спеціалізації території та певних господарських комплексів.

Територіальна структура – різні форми просторової дислокації природно-ресурсного комплексів.

Організаційна структура – можливості відтворення та ефективної експлуатації природних ресурсів.

Таблиця 2.1 – Компонентна структура природно-ресурсного потенціалу України [15]

Макрорегіони, області	Потенціал регіону у % до потенціалу країни	Потенціал ресурсів за видами, %					
		мінеральних	водних	земельних	лісових	тварин	природних
Східний	49,4	50,9	8,4	32,7	1,4	0,4	6,2
Дніпропетровська	10,9	68,9	4,8	21,3	0,3	0,4	4,3
Донецька	12,3	72,8	4,8	16,8	0,4	0,1	5,1
Запорізька	3,9	20,4	20,1	49,7	0,7	0,7	8,4
Кіровоградська	3,0	10,8	11,9	70,3	1,6	0,6	4,8
Луганська	8,8	73,8	6,8	13,8	0,8	0,2	4,6
Полтавська	3,5	11,5	11,0	68,1	2,9	1,1	5,4
Сумська	2,7	3,4	15,9	65,3	7,6	0,6	6,7
Харківська	4,3	14,2	11,4	54,6	3,9	0,5	15,3
Західний	35,1	6,6	17,1	55,0	9,3	0,5	5,1
Вінницька	3,6	2,1	9,7	79,1	3,5	0,4	5,1
Волинська	1,7	1,0	18,	55,2	16,2	0,7	9,2
Житомирська	2,9	5,5	15,9	59,8	12,6	0,1	9,5
Закарпатська	2,5	3,0	31,5	19,4	17,4	0,5	28,6
Івано-Франківська	2,2	7,5	33,3	24,1	17,6	0,2	17,4
Київська	4,0	3,8	12,3	59,5	5,5	0,7	18,4
Львівська	3,7	22,5	22,7	29,2	11,1	0,2	14,3
Рівненська	1,8	5,0	16,4	55,0	16,1	0,1	6,8
Тернопільська	2,1	1,2	13,6	75,0	4,7	0,9	5,3
Хмельницька	2,7	3,5	13,8	72,6	3,8	1,0	5,9
Черкаська	3,0	5,8	12,7	67,7	4,6	0,2	8,3
Чернігівська	3,6	10,8	12,9	59,1	6,7	0,6	9,5
Чернівецька	1,3	5,2	18,3	50,0	12,6	0,3	13,7
Південний	15,5	5,1	18,7	57,4	1,3	1,0	16,9
Кримська	6,0	10,0	19,3	39,0	1,8	0,5	29,6
Миколаївська	2,9	2,8	23,2	66,7	0,5	1,0	5,9
Одеська	3,7	1,8	11,1	71,8	1,3	0,5	13,5
Херсонська	2,9	1,6	22,7	67,1	1,0	1,0	6,4
Усього	100,0	28,3	13,1	44,4	4,2	0,5	9,5

Існує декілька підходів до класифікації природно-ресурсного потенціалу.

1. За компонентним складом виділяють наступні види ресурсів:

- мінеральні, які представлені корисними копалинами та мінерально-будівельною сировиною. Вони поділяються на паливні, рудні й нерудні;
- земельні, серед яких виділяють ґрунти, а також види господарського використання земель (рілля, сінокоси й пасовища, ліси й чагарники);
- водні, які підрозділяються на води Світового океану, води суходолу. До вод суходолу відносяться річки, озера, ставки, водосховища, болота, льодовики і підземні води (ґрунтові та артезіанські);
- біологічні, що включають рослинний і тваринний світ;
- рекреаційні включають природно-кліматичні і бальнеологічні;
- кліматичні, до яких відносяться сонячна енергія, енергія вітру, внутрішнє тепло Землі;
- космічні, до яких відносяться метеорити.

2. За ознакою вичерпності природних ресурсів, яку нерідко називають екологічною класифікацією, вони поділяються на групи:

- невичерпні включають сонячну радіацію, енергію вітру, води, внутрішнє тепло Землі;
- вичерпні відновлювані включають ґрунтовий покрив, водні ресурси, лікувальні грязі;
- вичерпні не відновлювані включають паливні, рудні і нерудні корисні копалини.

3. За характером використання ресурси поділяють на:

- одноцільові;
- багатоцільові (лісові, водні, земельні ресурси).

В основі економічної класифікації природних ресурсів лежить їх поділ на ресурси виробничого й невиробничого, промислового й сільськогосподарського, галузевого й міжгалузевого призначення.

4. За господарською направленістю виділяють ресурси:

- промислового призначення;
- культурно-ландшафтного призначення;
- комплексного призначення.

Отже, наявність тих чи інших природних умов, і особливо природних ресурсів, може бути стимулом, поштовхом для розвитку економіки країни, але не завжди. Варто зазначити, що який би природно-ресурсний потенціал на мала країна, регіон чи область, найважливішим критерієм його корисності є економічна оцінка, тобто уміння як найменше його витратити, а отримувати максимальну віддачу від нього, та не приносити великої шкоди природно-територіальному комплексу [15, 16].

2.3 Концепт сталого господарювання як підґрунтя загального добробуту

Формування парадигмальної моделі ефективного природокористування як чинника забезпечення національного добробуту і подолання бідності спирається на новітній економіко-філософський концепт сталого господарювання, яким збалансовуються в системному гомеостазі вектори сталого розвитку за трьома його складовими – економічною, екологічною та соціальною за рахунок інноваційних платформних механізмів інклюзії природних ресурсів до господарського обігу, а учасників господарського процесу – до управління ними в середовищі сучасної економіки з широким використанням цифрових технологій. У цьому випадку концепт природокористування розуміють як парадигмальне, тобто стисле, смислове розшифрування наукової ідеї, що стосується використання й охорони природних ресурсів у системі господарської діяльності. Основу такої моделі сталого господарювання становить ідеологія саморозвитку природно-економічної системи як живої бізнес-екосистеми, базовим матеріально-енергетичним елементом якої є природно-ресурсний потенціал, уречевлений у природному багатстві, тобто сукупності в комплексі всіх природних ресурсів країни – водних, земельних, лісових, мінерально-сировинних та екосистемних. Таке природне багатство, будучи повноцінно інтегроване до господарського обігу і забезпечене інвестиційними ресурсами за допомогою механізмів та інструментів сучасної фінансової, капіталізується, тобто перетворюється з фактору виробництва на повноцінний капітал і слугує джерелом постійних потоків доходів. У результаті їх раціонального та правильного спрямування на господарські потреби забезпечується як гомеостатична сталість розвитку господарської системи, так і загальний добробут нації та особистий добробут громадян.

Запропонований концепт розкривається у трьох системних аспектах сталого розвитку і забезпечує, відповідно, стійкість (екосистемну цілісність і збереження складових компонентів природних ресурсів), сталість (постійний і поступовий приріст вартості природних активів), стабільність (забезпечення економічної стабільності та гомеостатичного розвитку господарювання в цілому). Його можна представити у вигляді інституціональної моделі децентралізованого відповідального полісуб'єктно-корпоративного господарювання з використанням інформаційно-комунікаційних платформ і просторового бізнес-екосистемного підходу до управління територіальними активами. Ключовими ознаками моделі є простір, інтегративність, діяльність, результативність і відповідальність (рис. 2.1), за якими формуються відповідні механізми її реалізації для забезпечення загального добробуту. Усі елементи моделі перебувають у системному взаємозв'язку. Просторовий аспект, що знаходить свій прояв у формуванні вискооефективних територіальних природно-господарських комплексів як високопродуктивних бізнес-екосистем, при цьому є невід'ємним від інституціонального, що в загальному потребує наявності відповідального інституту природокористування як окремого

інтегративного складового елемента інфраструктури територіального врядування.

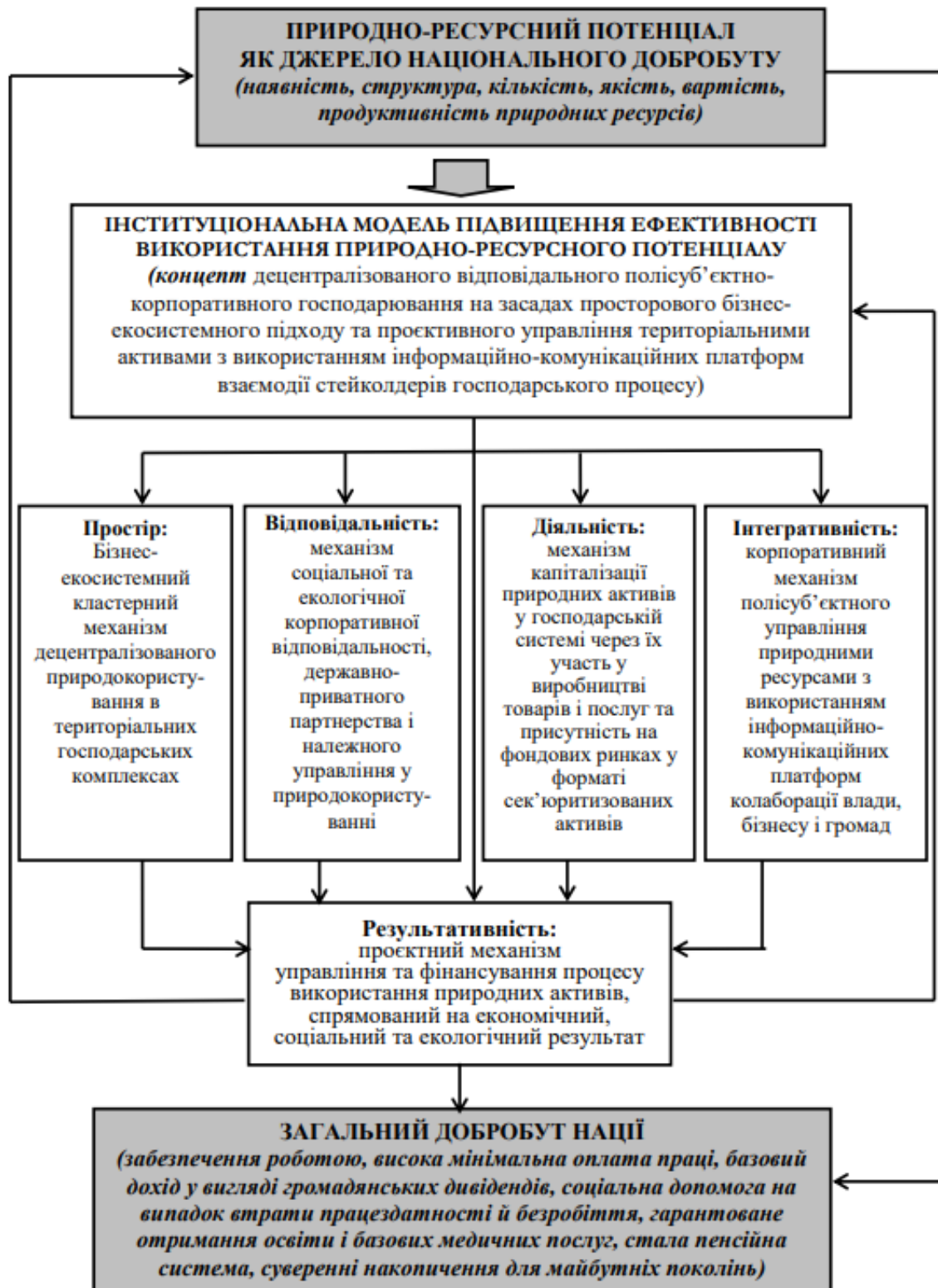


Рисунок 2.1 – Формалізовані структурні ознаки концепту інституціональної моделі сталого господарювання як підґрунтя загального добробуту і подолання бідності [17]

Таким структурним, радше, гнучким квазіструктурним утворенням може бути територіальна корпорація кластерного типу як просторово-галузеве об'єднання бізнес-структур і суб'єктів муніципального управління, що функціонує на засадах публічно-приватного партнерства й чітко ідентифікованої корпоративної соціальної та екологічної відповідальності. Аспект діяльності системно пов'язаний із фінансизацією сфери природокористування, капіталізацією природних ресурсів, які в результаті господарської діяльності через систему сучасних фінансових ринків і механізми сек'юритизації стають повноцінними дохідними природними активами. Особливо варто наголосити на інтегративному характері поліцентричного кластерно-корпоративного механізму полісуб'єктного управління природними ресурсами з використанням інформаційно-комунікаційних платформ колаборації влади, бізнесу і громад. В умовах децентралізації влади створення електронних платформ комунікативних відносин публічного, приватного та громадського секторів обов'язково повинно акцентуватись, серед іншого, на природно-ресурсній сфері, оскільки цей актив є первинним і невід'ємним від території джерелом її добробуту та середовищем життєдіяльності людини одночасно. У цілому запропонований концепт організації сталого господарювання для забезпечення загального добробуту розглядає як цільові орієнтири:

- досягнення повноцінної віддачі від природного капіталу одночасно з іншими видами капіталів – людським, виробничим, фінансовим тощо шляхом інтеграції природних ресурсів у сферу обігу капітальних активів;
- перехід від агрегованого управління природними ресурсами до інтегративного платформного керування цілісними природно-господарськими комплексами в системі корпоративної економіки природокористування;
- розвиток у регіонах високоефективних конкурентоспроможних галузей виробництва на основі активізації участі ключових регіональних ресурсів у суспільному виробництві для формування зон і драйверів економічного зростання;
- збалансування участі природних активів у суспільному виробництві та формуванні фіскальних надходжень за різними видами ресурсів, підвищення загальної податкової віддачі від фіскального потенціалу природного капіталу;
- поряд із традиційним господарським механізмом природокористування активізація проєктних підходів до природно-ресурсного менеджменту та впровадження структурних форматів управління природними й похідними від них фінансовими активами, фінансизація природокористування;
- створення на основі природного капіталу фінансового базису забезпечення сталого розвитку територій шляхом акумуляції природної ренти у відповідних фондах, розширення щодо цього рекомендованого переліку місцевих податків і зборів, надання прав регіонам вводити в межах такого переліку нові фіскальні елементи, зокрема самооподаткування;
- диференційовану децентралізацію управління природними ресурсами в регіонах, яка враховуватиме їх специфіку та потреби на основі селективного

підходу до господарських режимів, залежно від специфіки природноресурсного потенціалу та забезпеченості ним регіону [17].

2.4 Питання для самоконтролю

1. Що таке природно-ресурсний потенціал території?
2. Яка різниця між природними ресурсами та природними умовами?
3. Що таке ландшафтний потенціал, і як він впливає на природокористування?
4. Що таке концепт сталого господарювання?
5. Як природно-ресурсний потенціал стає капіталом?
6. Які три основні аспекти сталого розвитку описуються у тексті?
7. Що таке інституціональна модель сталого господарювання?
8. Як природний капітал може сприяти загальному добробуту?

ЛЕКЦІЯ 3. ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

Мета: ознайомитися з основними джерелами забруднення атмосферного повітря, їх впливом на здоров'я людини та екосистеми, а також розглянути заходи охорони атмосферного повітря.

План:

- 3.1 Джерела забруднення атмосферного повітря.
- 3.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми.
- 3.3 Заходи охорони атмосферного повітря.
- 3.4 Питання для самоконтролю.

3.1 Джерела забруднення атмосферного повітря

Згідно Закону України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 року № 2707-XII нижче наведені основні терміни:

атмосферне повітря – життєво важливий компонент навколишнього природного середовища, який являє собою природну суміш газів, що знаходиться за межами жилих, виробничих та інших приміщень;

забруднення атмосферного повітря – змінення складу і властивостей атмосферного повітря в результаті надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних факторів і (або) хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища;

забруднююча речовина – речовина хімічного або біологічного походження, що присутня або надходить в атмосферне повітря і може прямо або опосередковано справляти негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища;

викид – надходження в атмосферне повітря забруднюючих речовин або суміші таких речовин;

неорганізоване стаціонарне джерело викиду – джерело викиду, з якого забруднюючі речовини надходять в атмосферне повітря у вигляді ненаправлених потоків та яке не оснащене спеціальними спорудами для відведення пилогазоповітряної суміші;

джерело викиду – об'єкт (підприємство, цех, агрегат, установка, транспортний засіб тощо), з якого надходить в атмосферне повітря забруднююча речовина або суміш таких речовин;

організоване стаціонарне джерело викиду – джерело викиду, з якого забруднюючі речовини надходять в атмосферне повітря через спеціально споруджені газоходи, димові труби, аераційні ліхтарі або інші споруди для відведення пилогазоповітряної суміші;

фонові концентрації забруднюючої речовини в атмосферному повітрі – концентрації забруднюючої речовини, яка розраховується експериментальним

(за даними спостережень за станом атмосферного повітря конкретної території) або розрахунковим шляхом та обумовлена впливом усіх існуючих джерел викидів на цій території, включаючи транскордонне забруднення атмосферного повітря.

Забруднювачі атмосфери, так само як і інших об'єктів природи, поділяють на механічні, фізичні і біологічні. До механічних відносять речовини у твердому, рідкому і газоподібному стані. До фізичних забруднень відносять:

- теплові, що виникають є результатом підвищення температури атмосфери (надходження в атмосферу нагрітих газів);
- світлові, що відбуваються при погіршенні природної освітленості місцевості під впливом штучних джерел світла;
- шумові, що є наслідком виникнення антропогенних шумів; електромагнітні, викликані зміною електромагнітних властивостей середовища (від ліній електропередач, радіо, телебачення, роботи деяких видів промислових установок);
- радіоактивні, пов'язані з підвищенням рівня надходження радіоактивних речовин в атмосферу.

Якість повітря погіршується також із-за присутності у ньому носіїв неприємних запахів. Біологічні забруднення в основному є наслідком розмноження мікроорганізмів і антропогенної діяльності.

Джерела антропогенного забруднення атмосфери – теплоенергетика, промисловість, транспорт, діяльність збройних сил.

Викиди у залежності від складу шкідливих речовин поділяються за їх агрегатним станом на чотири класи: 1 – газоподібні та пароподібні; 2 – рідкі; 3 – тверді; 4 – змішані. За хімічним складом вони поділяються на групи, а залежно від розміру частинок – на підгрупи. Наприклад, тверді викиди поділяються на чотири підгрупи з розмірами частинок, мкм: менше 1; 1... 10; 10...50 і більше 50.

До поширених шкідливих речовин відносяться аерозолі різного походження – пил, туман, дим; сполуки вуглецю (оксид, діоксид тощо); сполуки сірки (сірководень, діоксид сірки тощо); сполуки азоту (аміак, оксиди азоту тощо); галоїди (хлор, фтор, бром та їх сполуки); фосфор та його сполуки (фосфористий водень тощо); миш'як та його сполуки (миш'яковистий водень тощо); ціаністі сполуки (ціаністий водень, солі ціанистої кислоти тощо); важкі і рідкісні метали (свинець, ртуть, марганець, цинк, кобальт, хром, ванадій тощо); вуглеводні ароматичного ряду (бензол, толуол, ксилол); вуглеводні жирного ряду (бензини тощо); спирти жирного ряду (метиловий, етиловий тощо); прості ефіри тощо.

В атмосферу Землі щорічно надходить 150 млн. т різних аерозолів; 220 млн. т діоксиду сірки; 450 млн. т оксиду вуглецю; 75 млн. т оксидів азоту. У рік на кожного мешканця Землі припадає в середньому 300 кг викидів в атмосферу.

Після попадання в атмосферу забруднення не залишаються у незмінному вигляді; у процесі переміщення у просторі, турбулентній дифузії відбуваються їх фізичні зміни. У результаті хімічних реакцій утворюються нові сполуки.

Найбільш поширений в атмосфері хімічний процес окислення речовин киснем повітря: діоксид сірки окислюється у триоксид, оксид азоту – у діоксид, альдегіди – в органічні кислоти, ненасичені вуглеводні у багато інші речовини. Навіть невеликий вміст діоксиду азоту в атмосфері може привести до утворення великої кількості атмосферного кисню і озону, тому він відіграє важливу роль у формуванні смогу. Смог характеризує такий стан атмосфери, коли знижується видимість і різко зростає рівень забруднень. Він негативно позначається на самопочутті і здоров'ї людей.

Ряд хімічних реакцій в атмосфері призводить до утворення кислот, що пов'язано з підвищенням кислотності дощів. Основним джерелом утворення кислотних дощів в атмосфері є діоксид сірки, що викидається у результаті антропогенної діяльності у великих кількостях. При окисленні він перетворюється у сірчану кислоту і гідросульфати, оксиди азоту в азотну кислоту. Найбільшу кількість діоксиду сірки викидають енергетичні підприємства, а оксиди азоту в основному надходять в атмосферу з вихлопними газами при роботі двигунів внутрішнього згорання.

Основними джерелами забруднення повітряного середовища є:

- промислові підприємства, у першу чергу хімічні, нафтохімічні і металургійні заводи;
- теплогенеруючі установки (теплові електростанції, опалювальні і виробничі котельні);
- транспорт, насамперед автомобільний.

На викиди енергетичних об'єктів припадає близько 60%, транспорт – (20...25)%, промисловість (15...20)%.

Промислове виробництво та інші види господарської діяльності людей супроводжуються виділенням у повітря приміщень та в атмосферне повітря різних речовин, що забруднюють повітряне середовище. Шкідливі речовини надходять у повітря приміщень також у результаті життєдіяльності людей і тварин.

Джерела забруднення повітряного басейну поділяються на джерела виділення та джерела викидів шкідливих речовин в атмосферу. Джерелом виділення шкідливих речовин називається технологічний агрегат (установка, пристрій, апарат тощо), що виділяє у процесі експлуатації шкідливі речовини; джерелом викидів є пристрій (труба, аераційний ліхтар, вентиляційна шахта тощо), за допомогою якого здійснюється викид шкідливих речовин в атмосферу.

Джерела забруднення атмосфери бувають точкові (труба, автомобіль тощо), лінійні (газопроводи) і поверхневі. Потрапляти в атмосферу шкідливі речовини можуть на різних стадіях виробництва (видобуток, транспортування, дроблення, подрібнення, помел тощо) різним чином:

- із-за негерметичності обладнання,
- при вантажно-розвантажувальних роботах, з відкритих складів.

На підприємствах мають місце організовані (через труби, вентиляційні шахти тощо) і неорганізовані викиди (через ліхтарі та отвори у цехах, від місць навантаження і розвантаження транспорту, через витоки у комунікаціях тощо).

Неорганізовані викиди становлять від 10 до 26% загальної кількості викидів в атмосферу.

Забруднення навколишнього середовища викидами двигунів внутрішнього згоряння представляє в останні роки все більшу небезпеку через зростаючі загрози здоров'ю людини і навколишньому середовищу. Сучасний спосіб життя й розвинуте виробництво тісно пов'язані з автомобільним транспортом. Автомобільний транспорт одержав широке поширення, маючи ряд переваг:

- відносно високу швидкість руху по вдосконалених дорогах;
- хороші прохідність і маневреність; можливість економічно перевозити дрібні партії вантажів;
- менш високі капітальні вкладення у будівництво автодоріг у порівнянні з залізничним транспортом.

У зв'язку зі значним збільшенням автомобільного парку постійно зростає його роль у забрудненні атмосферного повітря. Легковий автомобіль викидає оксиду вуглецю CO до 3 м³/год, вантажний до 6 м³/год. Тільки за одну годину автомобілі світу викидають в атмосферу 600 тис. т оксидів вуглецю. Оксид вуглецю у підвищених концентраціях виявлено на значній висоті, а також у робочих і житлових приміщеннях висотних будинків, на вулицях з інтенсивним автомобільним рухом.

У загальному балансі забруднення атмосфери антропогенними джерелами транспортні засоби є одними з основних джерел забруднення навколишнього середовища, насамперед повітряного басейну, такими токсичними речовинами, як монооксид вуглецю, оксиди азоту, свинець, вуглеводні тощо. Токсичними викидами автомобілів, крім зазначених вище вихлопних газів, є також картерні гази, пари палива з карбюратора і паливного бака. У цілому в викидах транспортно-енергетичних установок міститься 1200 хімічних компонентів, включаючи і такий токсичний продукт як бензапірен.

Пробіг 1000 км для кожного легкового автомобіля супроводжується споживанням значної кількості кисню і викидом з вихлопної труби до 40 кг речовин, що забруднюють атмосферу. У відпрацьованих газах автомобілів присутні оксиди вуглецю, діоксид сірки, сажа, сполуки свинцю, оксиди азоту, бензапірен та інші речовини десятки компонентів, деякі з них канцерогенні [19].

3.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми

Основними газовими забруднювачами атмосферного повітря є наступні речовини. Оксид вуглецю (CO) – безбарвний газ, без запаху. Високотоксична речовина. Щільність по відношенню до повітря 0,967. Утворюється у результаті неповного згоряння вуглецю (згоряння вуглецю в умовах нестачі кисню). Виділення CO відбуваються у ливарних, термічних, ковальських цехах, у

котельнях, особливо тих, які працюють на вугільному паливі; СО міститься у вихлопних газах автомашин, тракторів тощо.

Сірководень (H_2S) – безбарвний газ, що має запах тухлих яєць. Температура кипіння $60,9^\circ\text{C}$, щільність по відношенню до повітря 1,19. Горить синім полум'ям з утворенням води і діоксиду сірки. Зустрічається при переробці, отриманні або застосуванні сірчистого барію, сірчистого натрію, сурми, у шкіряній промисловості, у цукробуряковому виробництві, на фабриках штучного шовку, при видобутку нафти та її переробці та інших виробництвах. Має високу токсичність.

Діоксид сірки (SO_2) – безбарвний газ із гострим запахом. Щільність по відношенню до повітря 2,213. Зустрічається при спалюванні палива, що містить сірку, котелень, кузнях, ливарному виробництві, при виробництві сірчаної кислоти, на мідіплавильних заводах, у шкіряному виробництві та ряді інших. Дуже поширена шкідлива речовина.

Оксиди азоту є сумішшю сполук азоту при їх різному співвідношенні. Досить поширені шкідливі речовини, що виділяються при виробництві азотної кислоти, добрив, при підривних роботах тощо.

Вони викликають кисневе голодування, порушення функцій центральної нервової системи, подразнення слизових оболонок очей, носа. Причинами значних викидів в атмосферу є відсутність або недостатня ефективність систем локалізації джерел виділення газів і пилу і пилоуловлюючих пристроїв; конструктивні недоліки виробничого і транспортного обладнання, їх технічна несправність і недостатня герметичність; неправильне ведення технологічних процесів тощо [19].

Перелічимо основні наслідки дихання забрудненим повітрям:

Порушення обміну речовин. Нестача кисню і присутність у повітрі шкідливих речовин може призвести до розбалансування процесів травлення, сечовиділення та потовиділення, а також синтезу нових клітин.

Алергічні реакції. Навіть у природному повітрі міститься чимало потенційно алергенних для людини частинок – від пилку дерев до відходів життєдіяльності комах і тварин. У забрудненій атмосфері до природних алергенів додаються техногенні – і, на жаль, з часом їхня масова частка лише зростає.

Отруєння. У повітрі та середовищах, що контактують із ним, можуть накопичуватися сполуки важких металів, токсичні гази та отруйні органічні сполуки, наприклад, феноли. Вони негативно діють на людський організм – від незначних, але неприємних проявів до смертельно небезпечних отруєнь.

Розлади репродуктивних функцій. Забруднення, що містяться в повітрі, зокрема вже згадані нами феноли, здатні призводити до зниження статевої функції та навіть до безпліддя, а також провокувати відхилення в розвитку плода.

Захворювання м'язів і кісток. Важкі метали, що викидаються в повітря, вкрай негативно впливають на стан кістково-м'язової системи. Найяскравіший приклад – кадмій, який у разі накопичення в організмі спричиняє потворні та вкрай болісні деформації скелета.

Пошкодження когнітивних здібностей. Залежно від виду забруднення, що міститься в повітрі, – від постійної втоми або надмірної агресивності до глибокої депресії та галюцинацій [20].

У результаті промислової діяльності на атмосферне повітря людство сьогодні постало перед наведеними нижче проблемами.

Зменшення і перфорація озонового шару, який захищає Землю від ультрафіолетового випромінювання Сонця.

Проблема «кислотних дощів». Оксиди сульфуру і нітрогену, що потрапили в атмосферу, окислюються і, сполучаючись з водою, утворюють туманоподібні краплини сульфатної та нітратної кислот. Вітрами вони переносяться на значні відстані й згодом випадають разом з дощем, який має кислу реакцію. Кислотні дощі за рахунок транскордонного перенесення широко поширені у США, Центральній Європі, Великобританії, скандинавських країнах та в Україні. Кислотними називаються взагалі будь-які опади – дощ, сніг, туман, якщо значення їх рН становить менше ніж 7,0. Кислотні дощі мають значення рН частіше в межах 4,1-2,1, а в деяких випадках навіть менш за 2,1.

Кислотні дощі вимивають з ґрунту обмінний Калій, Магній і Кальцій та зменшують врожайність сільськогосподарських на 3-8%, призводять до деградації флори і фауни. Під впливом кислотних опадів (дощ, роса, туман, сніг) змінюється фізична структура ґрунту (зниження грануляції, злипання частинок, ущільнення ґрунту і різке падіння повітропроникності), що негативно відбивається на життєдіяльності кореневої системи.

Закислення знижує швидкість розкладання органічних решток, оскільки більшості бактерій, грибків і водоростей необхідне нейтральне середовище, і зменшує інтенсивність кругообігу органічних речовин у системі ґрунтрослина. Знижується продуктивність азот фіксуючих бактерій що призводить до обмеження надходження зв'язаного азоту в організм рослини і зниження швидкості його росту.

Кислотні дощі розчиняють восковий шар листя або голок, що викликає надмірне випаровування води і призводить до висихання рослин. Крім цього листя, пошкоджене кислотними опадами, стає вразливим до дії грибків і бактерій, внаслідок чого рослини гинуть. Найбільш помітний вплив кислотні опади здійснюють на водойми.

Кислотні опади прискорюють руйнування житлових будинків і архітектурних пам'яток оздоблених мармуром і вапняком. Вплив кислотних дощів на конструкційні матеріали став очевидним останні 50 років. За цей період такі пам'ятники культури, як Акрополь в Греції, постраждали сильніше, ніж за весь період свого існування. В Лондоні руйнуються Тауер, Вестмінстерське абатство. На практиці найбільшу увагу приділяють трьом групам матеріалів — метал, будівельний камінь та поверхневі покриття (фарби, лаки, полімери).;

Потепління клімату, яке пов'язане з накопиченням у атмосфері газів, що поглинають інфрачервоні промені та перешкоджають їхньому розсіюванню (парниковий ефект) За підрахунками, внаслідок спалювання значної кількості

палива в атмосферу викидається понад $3 \cdot 10^{14}$ МДж теплоти, яка розсівається в навколишньому середовищі. Потепління планети відбувається, головним чином, внаслідок забруднення атмосфери парниковими газами прямої дії – водяною парою, вуглекислим газом, метаном, Нітроген(I) оксидом, тропосферним озоном та флуорхлорвуглеводнями – фреонами. Крім того існують інші гази, такі як монооксид карбону, оксиди нітрогену та леткі неметанові органічні сполуки, які безпосередньо не є парниковими газами, але опосередковано впливають на парниковий ефект в результаті хімічних реакцій в атмосфері. Їх називають прекурсорами або парниковими газами непрямої дії.

Вважають, що у другій половині XX ст.. температура Землі збільшувалася за кожні 10 років на $0,3^{\circ}\text{C}$. За даними підрахунків ООН до 2100 р. температура зросте на 3°C . Це може призвести до танення льодовиків Антарктики, Арктики, що зумовить підняття рівня вод Світового океану на 2-3 метри і затоплення багатьох прибережних районів. Можуть зникнути під водою густонаселені міста і навіть цілі країни. Потепління спричинить істотну зміну клімату майже на всій планеті, це може мати негативні і навіть катастрофічні наслідки. Основні кліматичні зони змістяться на північ на 400 км. Настане потепління в зонах тундри, збільшиться посушливість у середніх широтах, де розвинуте зернове землеробство. Клімат тут стане напівпустельним, що призведе до значного зниження врожаїв. Це потребуватиме змін в агротехніці та реорганізації сільського господарства [21].

Смоги у промислових містах. Смог – атмосферне явище, яке настає при збігу відповідних метеорологічних умов і високому ступені забрудненості повітряного басейну. Розрізняють такі види смогів: фотохімічний (лос-анджелеський), димовий (лондонський) і крижаний (аляскінський). Фотохімічний смог утворюється в ясну сонячну погоду при низькій вологості повітря, температурі $+30^{\circ}\text{C}$, повній відсутності вітру й високій забрудненості атмосфери. При фотохімічному смозі спостерігається поява блакитної димки або білуватого туману й пов'язане з цим погіршення видимості. Фотохімічні смоги – це сильне забруднення атмосферного повітря продуктами фотохімічних реакцій, які утворюються при взаємодії між собою різноманітних інгредієнтів викидів автотранспорту та промисловості при їхньому опроміненні ультрафіолетовою радіацією (УФР). Багато реакцій, що відбуваються при цьому, сприяють створенню значно більш токсичних речовин, ніж початкові компоненти викидів. При цьому з домішками в атмосфері відбуваються такі перетворення: фотоліз (розкладання під дією світла), озоноліз (розкладання озоном, гідроліз (розкладання парами води), піроліз (розкладання нагріванням), окислення (реакції з киснем). У результаті над містом утворюється жовто-синя мгла, різко зменшується видимість, спостерігаються масові отруєння людей, загибель рослин.

Димовий смог (лондонського типу) формується при вологості повітря близько 100%, температурі 0°C , тривалій штильовій погоді та високій концентрації продуктів спалювання твердого і рідкого палива (SO_2 , CO, сажа). Спостерігається частіше за все, у осінньо-зимовий період, характерний для помірних широт з вологим морським кліматом. Смог отримав назву після

катастрофи, яка відбулася у грудні 1952 р. у столиці Великобританії у зв'язку з високою забрудненістю атмосфери й тривалим штилем протягом двох тижнів. У цей період різко збільшилося число легеневих та серцево-судинних захворювань, смертність зросла більш ніж в 10 разів (близько 4000 людей). Димові смоги являють собою суміш туману і диму, що утворився в результаті викидів у атмосферу при спалюванні палива, роботи хімічних підприємств. При туманах або стані атмосфери, близькому до насичення повітря водяною парою, димові викиди зменшують видимість і сприяють конденсації атмосферної вологи.

Крижаний смог характерний для міст північних широт. Він утворюється при антициклонах, температурах нижче -30°C , повному штилю, високій вологості повітря й наявності потужних джерел забруднення атмосфери. При низькій температурі краплі водяної пари перетворюються в кришталіки льоду розміром 5-10 мкм й зависають у повітрі у вигляді густого білого туману, видимість зменшується до 8-10 м. На кришталіках льоду адсорбуються частинки і молекули пилових викидів і аерозолів. Під дією сили гравітації кришталіки льоду опускаються в приземні шари. Дихання в такому тумані стає неможливим. Для України такий смог не характерний [21].

3.3 Заходи охорони атмосферного повітря

До основних заходів охорони атмосферного повітря належать:

економічні заходи – застосування підприємствами екологічних фільтрів, абсорберів для очищення повітря, раціоналізація процесів спалювання, створення безвідходних технологій виробництва;

організаційні заходи – створення санітарно-захисних зон для підприємств – джерел забруднення, озеленення і зонування населених місць, перехід на експлуатацію екологічного транспорту, впровадження «зелених» альтернатив;

соціальні заходи – контроль технічного стану транспортних засобів, складу палива; утилізація сміття;

законодавчі правові заходи – розробка нормативів, стандартів, прийняття законів [22].

Рубцова І. М. [23] пропонує класифікувати заходи щодо охорони атмосферного повітря наступним чином: 1) залежно від характеру впливу: стимулюючі, заохочувальні, економічні, примусові; 2) залежно від суб'єкта застосування: Кабінетом Міністрів України; центральним органом виконавчої влади; місцевими органами публічної адміністрації; декількома суб'єктами; 3) за предметом регулювання: правові, внутрішньо визначені; 4) за колом учасників: одноосібні, колегіальні, колективні, комбіновані; 5) за предметом: технічні, економічні, організаційні.

Згідно Закону України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 року № 2707-XII нижче наведені основні терміни [18]:

охорона атмосферного повітря – система заходів, пов'язаних із збереженням, поліпшенням та відновленням стану атмосферного повітря, запобіганням та зниженням рівня його забруднення та впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних факторів;

нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря – група нормативів, дотримання яких запобігає виникненню небезпеки для здоров'я людини та стану навколишнього природного середовища від впливу шкідливих чинників атмосферного повітря;

норматив вмісту забруднюючої речовини у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів пересувного джерела – гранично допустима кількість забруднюючої речовини у відпрацьованих газах пересувного джерела, що відводиться в атмосферне повітря;

норматив гранично допустимого викиду забруднюючої речовини стаціонарного джерела – гранично допустимий викид забруднюючої речовини або суміші цих речовин в атмосферне повітря від стаціонарного джерела викиду;

технологічний норматив допустимого викиду забруднюючої речовини – гранично допустимий викид забруднюючої речовини або суміші цих речовин, який визначається у місці його виходу з устаткування;

норматив якості атмосферного повітря – критерій якості атмосферного повітря, який відображає гранично допустимий максимальний вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі і при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища;

норматив гранично допустимого впливу фізичних та біологічних факторів стаціонарних джерел – норматив, який встановлюється для кожного стаціонарного джерела акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших фізичних і біологічних факторів на рівні, за якого фізичний та біологічний вплив усіх джерел у цьому районі з урахуванням перспектив його розвитку в період терміну дії встановленого нормативу не призведе до перевищення нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря (за найбільш суворим нормативом).

Для забезпечення охорони атмосферного повітря впроваджуються організаційно-економічні заходи, що передбачають: збір за забруднення навколишнього природного середовища; відшкодування збитків, заподіяних внаслідок порушення законодавства про охорону атмосферного повітря; надання підприємствам, установам, організаціям та громадянам – суб'єктам підприємницької діяльності податкових, кредитних та інших пільг у разі впровадження ними маловідхідних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, застосування заходів щодо регулювання діяльності, що впливає на клімат, здійснення інших природоохоронних заходів з метою скорочення викидів забруднюючих речовин та зменшення рівнів впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря; участь держави у фінансуванні екологічних заходів і будівництві об'єктів екологічного призначення.

Підприємства, установи, організації та громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря та діяльність яких пов'язана з впливом фізичних та біологічних факторів на його стан, зобов'язані:

- здійснювати організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо забезпечення виконання вимог, передбачених стандартами та нормативами екологічної безпеки у галузі охорони атмосферного повітря, дозволами на викиди забруднюючих речовин тощо; вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин і зменшення впливу фізичних факторів;

- забезпечувати безперебійну ефективну роботу і підтримання у справному стані споруд, устаткування та апаратури для очищення викидів і зменшення рівнів впливу фізичних та біологічних факторів; здійснювати контроль за обсягом і складом забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, і рівнями фізичного впливу та вести їх постійний облік;

- заздалегідь розробляти спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і вживати заходів для ліквідації причин, наслідків забруднення атмосферного повітря;

- забезпечувати здійснення інструментально-лабораторних вимірювань параметрів викидів забруднюючих речовин стаціонарних і пересувних джерел та ефективності роботи газоочисних установок;

- забезпечувати розроблення методик виконання вимірювань, що враховують специфічні умови викиду забруднюючих речовин; використовувати метрологічно атестовані методики виконання вимірювань і повірені засоби вимірювальної техніки для визначення параметрів газопилового потоку і концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та викидах стаціонарних і пересувних джерел;

- здійснювати контроль за проєктуванням, будівництвом і експлуатацією споруд, устаткування та апаратури для очищення газопилового потоку від забруднюючих речовин і зниження впливу фізичних та біологічних факторів, оснащення їх засобами вимірювальної техніки, необхідними для постійного контролю за ефективністю очищення, дотриманням нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин і рівнів впливу фізичних та біологічних факторів та інших вимог законодавства в галузі охорони атмосферного повітря;

- своєчасно і в повному обсязі сплачувати збори за забруднення навколишнього природного середовища та погіршення якості природних ресурсів відповідно до закону.

Виконання заходів щодо охорони атмосферного повітря не повинно призводити до забруднення ґрунтів, вод та інших природних об'єктів.

З метою відвернення і зменшення забруднення атмосферного повітря транспортними та іншими пересувними засобами і установками та впливу пов'язаних з ними фізичних факторів здійснюються:

- розроблення та виконання комплексу заходів щодо зниження викидів, знешкодження шкідливих речовин і зменшення фізичного впливу під час

проектування, виробництва, експлуатації та ремонту транспортних та інших пересувних засобів і установок;

- переведення транспортних та інших пересувних засобів і установок на менш токсичні види палива;

- раціональне планування та забудова населених пунктів з дотриманням нормативно визначеної відстані до транспортних шляхів;

- виведення з густонаселених житлових кварталів за межі міста транспортних підприємств, вантажного транзитного автомобільного транспорту;

- обмеження в'їзду автомобільного транспорту та інших транспортних засобів та установок у сельбищні, курортні, лікувально-оздоровчі, рекреаційні та природно-заповідні зони, місця масового відпочинку та туризму;

- поліпшення стану утримання транспортних шляхів і вуличного покриття;

- впровадження в містах автоматизованих систем регулювання дорожнього руху;

- удосконалення технологій транспортування і зберігання палива, забезпечення постійного контролю за якістю палива на нафтопереробних підприємствах та автозаправних станціях;

- впровадження та вдосконалення діяльності контрольно-регулювальних і діагностичних пунктів та комплексних систем перевірки нормативів екологічної безпеки транспортних та інших пересувних засобів і установок.

Проектування, виробництво та експлуатація транспортних та інших пересувних засобів і установок, вміст забруднюючих речовин у відпрацьованих газах яких перевищує нормативи або рівні впливу фізичних факторів, забороняються.

Організаційно-економічні заходи щодо забезпечення охорони атмосферного повітря

Для забезпечення охорони атмосферного повітря впроваджуються організаційно-економічні заходи, що передбачають:

- екологічний податок;

- відшкодування збитків, заподіяних внаслідок порушення законодавства про охорону атмосферного повітря;

- надання суб'єктам господарювання податкових, кредитних та інших пільг у разі впровадження ними маловідхідних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, застосування заходів щодо регулювання діяльності, що впливає на клімат, здійснення інших природоохоронних заходів з метою скорочення викидів забруднюючих речовин та зменшення рівнів впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря;

- участь держави у фінансуванні екологічних заходів і будівництві об'єктів екологічного призначення.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Суб'єкти господарювання, які здійснюють викиди забруднюючих речовин або впливи фізичних та біологічних факторів, що можуть призвести до виникнення

надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру або до надзвичайних екологічних ситуацій, зобов'язані заздалегідь розробити та погодити спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря відповідно до закону. У разі виникнення таких надзвичайних екологічних ситуацій керівники суб'єкти господарювання зобов'язані негайно в порядку, визначеному законодавством України, повідомити про це органи, які здійснюють державний контроль у галузі охорони атмосферного повітря, і вжити заходів до охорони атмосферного повітря та ліквідації причин і наслідків його забруднення.

3.4 Питання для самоконтролю

1. Що таке атмосферне повітря, згідно з Законом України «Про охорону атмосферного повітря»?
2. Як поділяються забруднюючі речовини за їх агрегатним станом?
3. Які основні джерела забруднення атмосферного повітря з боку транспорту?
4. Як утворюються кислотні дощі та які хімічні сполуки за це відповідають?
5. Що таке організовані та неорганізовані викиди на підприємствах?
6. Які основні газові забруднювачі атмосферного повітря?
7. Які основні наслідки для здоров'я людини можуть бути викликані диханням забрудненим повітрям?
8. Які основні проблеми, пов'язані з атмосферним забрудненням?
9. Які методи контролю пропонуються для боротьби з його забрудненням?

ЛЕКЦІЯ 4. ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ

Мета: ознайомитися з основними джерелами забруднення водних об'єктів, їх впливом на здоров'я людини та екосистеми, а також розглянути заходи охорони водних об'єктів.

План:

- 4.1 Джерела забруднення водних об'єктів.
- 4.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми.
- 4.3 Заходи охорони водних об'єктів.
- 4.4 Питання для самоконтролю.

4.1 Джерела забруднення водних об'єктів

Усі води (водні об'єкти) на території України становлять її водний фонд. До водного фонду України належать:

1) поверхневі води:

- природні водойми (озера);
- водотоки (річки, струмки);
- штучні водойми (водосховища, ставки) і канали, крім каналів на зрошувальних і осушувальних системах;
- інші водні об'єкти;

2) підземні води та джерела;

3) внутрішні морські води та територіальне море.

У Водному кодексі України [24] вживаються такі терміни:

води поверхневі – води різних водних об'єктів, що знаходяться на земній поверхні;

водний об'єкт – природний або створений штучно елемент довкілля, в якому зосереджуються води (море, лиман, річка, струмок, озеро, водосховище, ставок, канал (крім каналу на зрошувальних і осушувальних системах), а також водоносний горизонт);

якість води – характеристика складу і властивостей води, яка визначає її придатність для конкретних цілей використання;

забруднення вод – надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин;

забруднююча речовина – речовина, яка привноситься у водний об'єкт в результаті господарської діяльності людини.

Забруднення викликає зміну характеру середовища й властивостей його компонентів, часто шкідливо впливає на розвиток живих організмів. Ступінь змін і масштаби наслідків залежать від інтенсивності й характеру забруднення, а також від здатності середовища (екосистеми) до самоочищення, від стійкості проти зовнішніх впливів. Розробка заходів попередження забруднення навколишнього середовища – одна з основних ланок у справі охорони природи.

Розрізняють три стадії забруднення природних вод.

Початкова стадія. Концентрація поллютантів (забруднювачів) у воді вища за фонову, але менша за ГДК (гранично допустимої концентрації). Властивості води в межах норми. Зміни, що спостерігаються, не є перепорою для використання води для господарсько-питних потреб, але вказують на наявність джерела забруднення.

Небезпечна стадія. Концентрація поллютантів досягає ГДК або трохи перевищує її. Площа забрудненої ділянки (для підземних вод) становить 0,02-0,5 км².

Дуже небезпечна стадія. Вміст поллютантів значно (на порядок) перевищує ГДК. Площа забрудненої ділянки (для підземних вод) становить 0,5-1,0 км² і більше.

До основних видів забруднення поверхневих та підземних вод належать: хімічне, бактеріальне, теплове і радіоактивне.

Хімічне забруднення – це потрапляння до води різних хімічних речовин, відходів різних виробництв: нафтохімічних, целюлозно-паперових, а також комунально-побутових стоків, відходів тваринницьких ферм. Проявляється у збільшенні загальної мінералізації й концентрації макро- та мікро- компонентів, появи у водах невластивих їм мінеральних сполук. Часто супроводжується появою запаху, забарвлення та підвищення температури.

Біологічне забруднення – це потрапляння у водойми разом зі стічними водами різних хвороботворних мікроорганізмів, спорів грибів, хробаків. Основними джерелами біологічних забруднень є комунально-побутові стічні води підприємств: цукрових заводів, м'ясо і деревообробної промисловості. Полягає в появі у воді патогенних організмів, зокрема бактерій групи кишкової палички. Бактерії живуть від 30 до 400 діб, тому таке забруднення локалізується на порівняно невеликій ділянці і є тимчасовим.

Теплове забруднення – відбувається внаслідок спускання у водойми підігрітих вод від ТЕС, АЕС та інших енергетичних об'єктів. Тепла вода змінює термічний і біологічний режими водойм і шкідливо впливає на їхніх мешканців. Як показали дослідження гідробіологів, вода, нагріта до температури 20–30°C, діє на риби та інших мешканців водойм пригнічуючи, а якщо температура води піднімається до 36°C, риба гине. Найбільшу кількість теплої води скидають у водойми атомні електростанції. Забруднення виявляється у підвищенні температури води. Його супроводжує зміна хімічного та газового складу води, зменшення кількості кисню, “цвітіння” води, збільшення вмісту в ній мікроорганізмів.

Радіоактивне забруднення. Пов'язане з підвищенням у воді вмісту радіоактивних речовин. Через те що час напіврозпаду різних радіонуклідів триває від кількох годин до тисяч років, радіоактивне забруднення води є дуже стійким і може зберігатися тривалий час. Багато радіонуклідів сорбується гірськими породами і тому локалізуються. У відкритих водоймах вони осідають на дно.

Найбільшими забрудниками поверхневих і підземних вод є:

- електроенергетика – 43 %;
- комунальне господарство – 19,5 %;
- сільське господарство – 16,6 %;
- чорна металургія – 9 %;
- хімія і нафтохімія – 3 %;
- інші – 8,9%.

Потужним джерелом хімічного (як неорганічного, так і органічного) забруднення гідросфери є промислові підприємства. Рідкі неочищені або погано очищені промислові стоки підприємств забруднюють поверхневі, а відтак і підземні води. Крім того, газопилові викиди промислових підприємств та ТЕС в атмосферу забруднюють дощову воду або осідають на рослинно-грунтовому покриві й також стають причиною забруднення поверхневих та підземних вод. Забруднюються і води, що фільтрується крізь товщу промислових відходів. Щорічно при спалюванні вуглецевого палива в атмосферу надходить до 150 млн. т оксиду сірки (IV). Сполучаючись з водою атмосфери, ця сполука утворює сірчану кислоту і зумовлює появу кислотних дощів, які не лише згубно впливають на наземну рослинність, а й суттєво погіршують стан водоймищ та водотоків.

При $pH = 7,0$ зменшується вміст кальцію у воді, гинуть ікринки окремих земноводних; при $pH = 6,0$ – гинуть молюски, прісноводні креветки, ікра всіх земноводних; при $pH = 6,0-5,5$ з донних відкладів починається вилугування отруйних металів: алюмінію, ртуті, свинцю, кадмію, олова, берилію, нікелю тощо і внаслідок цього швидко зменшуються видовий склад та кількість водних організмів. Коли pH досягає 4,5, в озері чи річці не залишається нічого живого, крім анаеробних бактерій, які виділяють вуглекислий газ, метан та сірководень.

Інтенсивно забруднюються поверхневі та підземні води при розвідці та збагачуванні корисних копалин. Свердловини та гірничі виробки нерідко порушують суцільність водотривких шарів і внаслідок цього – ізольованість водоносних горизонтів. Шахтні, рудничні води й супутні води нафтових та газових родовищ часто мають підвищену мінералізацію і містять великі кількості політантів. Скидання таких вод на земну поверхню призводить до забруднення поверхневих, підгрунтових та близьких до поверхні міжпластових вод. Крім того, в свердловинах може відбуватися перетікання мінералізованих вод і нафти в горизонти з чистою питною водою. При розробці уранових родовищ крім хімічного відбувається радіоактивне забруднення навколишніх поверхневих та підземних вод. Джерелами радіоактивного забруднення води виступають також атомні електростанції, небезпечний вплив яких різко зростає при аваріях.

У місцях видобутку та збагачення корисних копалин часто накопичуються потужні відвали гірських порід, збагачених піднятими з глибин Землі і шкідливими для живих організмів хімічними елементами та сполуками, які згодом розмиваються атмосферними опадами і потрапляють у поверхневі, а згодом і у при поверхневі підземні води. Особливо небезпечними для людини є важкі метали.

До головних джерел хімічного та бактеріологічного забруднення гідросфери належить також сучасне сільське господарство, в якому широко масштабно застосовуються отрутохімікати (пестициди) для боротьби з шкідниками та мінеральні добрива. Особливо небезпечною виявляється хімізація сільського господарства при порушеннях технологічних норм зберігання та застосування хімічних речовин. Найбільш поширеними групами пестицидів є гербіциди, що вживаються для боротьби з бур'янами, інсектициди – препарати для знищення шкідливих комах у сільськогосподарських культурах та фунгіциди – засоби проти грибних захворювань рослин. Ще більше поступає в ґрунт мінеральних добрив. При розмиванні дощовими водами шкідливі хімічні речовини інфільтруються у ґрунт і підґрунтя, забруднюють підґрунтові води, змиваються у поверхневі водоймища та водотоки. Деякі пестициди дуже стійкі і зберігаються у ґрунті понад 10 років.

Забруднення отрутохімікатами та мінеральними добривами поверхневих вод відбувається кількома шляхами. Вони потрапляють у воду при змиві з рослинно-ґрунтового покриву, при обприскуванні та обпиленні ланів отрутохімікатами та при надходженні у водоймища забруднених підґрунтових вод. Забруднення вод добривами та пестицидами особливо небезпечне своєю повсюдністю. Забруднення води пестицидами понад гранично допустимі норми особливо поширене в районах з постійним застосуванням зрошування.

Крім хімічного неорганічного забруднення природних вод, сільське господарство сприяє їхньому органічному та бактеріальному забрудненню. Збагачені органікою та хвороботворними бактеріями тваринницькі стоки безперешкодно потрапляють у поверхневі та підземні води. Евтрофікація водоймищ, коли збільшення у водоймищах біогенних речовин, зокрема тих, що містять багато азоту і фосфору, порушує в них нормальний біологічний кругообіг, викликає загнивання їх, зменшення вмісту кисню і зрештою – загибель водних організмів. Бактеріальне забруднення поверхневих та підземних вод спричинює спалахи епідемій важких інфекційних хвороб [4, с. 186].

Не менш небезпечними є побутові комунальні стоки, які в недостатньо очищеному або й зовсім неочищеному стані поступають з населених пунктів у річки, озера, моря та на поля фільтрації. Крім різноманітних хімічних шкідливих речовин ці стоки містять збудників різноманітних інфекційних захворювань, таких як паратиф, дизентерія, вірусний гепатит, туляремія тощо.

Останнім часом у побутові стоки все більше потрапляє дуже шкідливих синтетичних мийних речовин. Навіть незначна кількість їхніх домішок викликає неприємний смак і запах води, а утворення піни на поверхні відкритих водоймищ утруднює доступ атмосферного кисню і веде до замору і загибелі водяних організмів.

Одним із суттєвих джерел забруднення гідросфери є водний (й частково наземний) транспорт. Особливо великої шкоди завдають їй танкери, що доставляють нафту водним шляхом у різні пункти земної кулі. При аваріях, ремонтах та очистці їх величезна кількість нафтопродуктів потрапляє у воду морів та океанів, викликаючи справжні екологічні катастрофи й масову

загибель морських мешканців. Крім того, у воду в значних кількостях потрапляє бензин, гас, мазут, мастильні речовини і різне сміття з кораблів та моторних човнів, що заповнили весь Світовий океан, стан забрудненості якого погіршується з кожним роком.

Велику небезпеку для річок становить сплав лісу розсипом, особливо заздалегідь обробленого сильнодіючими отрутохімікатами, що застосовуються в лісовій промисловості для обробки не обкорованої деревини. Вода стає непридатною для споживання і життя у ній. Крім того, при сплаві розсипом багато деревини тоне і загниває на дні, що також призводить до пригнічення життєдіяльності і вимирання водяних організмів.

Найважливішим наслідком забруднення води є те, що, потрапляючи у водойми, забруднювальні речовини спричиняють зниження її якості.

Якість води – це сукупність фізичних, хімічних, біологічних та бактеріологічних показників, які обумовлюють придатність води для використання у промисловому виробництві, побуті тощо.

Це виявляється у зміні її фізичних властивостей (прозорості, запаху, присмаку) та хімічного складу (кислотності, кількості органічних та мінеральних домішок, вмісту отруйних речовин тощо), у зменшенні вмісту у воді кисню, зміні кількості і видового складу мікроорганізмів, появі хвороботворних бактерій. Отже, забруднення природних вод може призвести до того, що вони стають непридатними для пиття, купання, а інколи і для технічних потреб. Як правило, забруднена вода непридатна і для використання у промисловості, оскільки порушує нормальний хід технологічного процесу, знижує якість вироблюваної продукції.

Природна вода, забруднена побутовими стоками, непридатна для водопостачання населення, бо шкідливі речовини та збудники хвороб, що містяться в ній, завдають великої шкоди здоров'ю людей, можуть викликати різні інфекційні захворювання (дизентерія, інфекційний гепатит, холера, ін.) [25].

4.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми

Забруднювачі води можуть впливати як на екологію екосистем, так і на людину. В результаті забруднення води люди можуть не мати можливості використовувати водний шлях для відпочинку та риболовлі. Питна вода також може постраждати, якщо токсин потрапляє в ґрунтові води.

У морській екосистемі водорості є виробниками, завдяки фотосинтезу вони забезпечують глюкозу для екосистеми. Евтрофікація – це надмірне збагачення хімічних поживних речовин у водоймі. Зазвичай цими поживними речовинами є азот і фосфор, що містяться в добривах. Стік з газонів або ферм може змивати добрива в річки або прибережні води.

Рослини – не єдині речі, які швидше ростуть з доданими добривами. Водорості також люблять надлишок поживних речовин у добривах. Коли у воді

високий рівень поживних речовин, популяції водоростей дуже швидко зростатимуть. Це призводить до заростання водоростей, званих цвітінням водоростей. Однак живуть ці водорості не дуже довго. Вони гинуть і починають розкладатися. Цей процес використовує кисень, видаляючи кисень з води. Без кисню риба і молюски не можуть жити, і це призводить до загибелі цих організмів.

Деякі види цвітіння водоростей також можуть створювати токсини. Ці токсини можуть потрапити в молюски. Якщо люди їдять цих молюсків, то вони можуть сильно захворіти. Ці токсини викликають неврологічні проблеми у людини.

Закислення океану відбувається, коли надлишок вуглекислого газу в атмосфері призводить до того, що океани стають кислими. Спалювання викопного палива призвело до збільшення вуглекислого газу в атмосфері. Потім цей вуглекислий газ поглинається океанами, що знижує рН води. Закислення океану може вбити корали та молюски. Це також може спричинити менше розмноження морських організмів, що може завдати шкоди іншим організмам харчового ланцюга. Як результат, також може бути менше морських організмів для споживання людиною.

Водне сміття – це сміття, яке потрапляє у прісні та морські водні шляхи. Це відбувається від аварій на судноплавстві, ерозії звалищ або прямого скидання сміття. Сміття може бути дуже небезпечним для водної дикої природи. Деякі тварини можуть ковтати поліетиленові пакети, приймаючи їх за їжу. Інші тварини можуть бути задушені плаваючим сміттям, як пластикові кільця з шести пачок. Дика природа може легко заплутатися в сітках.

Хвороби, що передаються водою. Небезпечні запаси води кардинально впливають на здоров'я людини. Хвороби, що передаються через воду, – це захворювання через мікроскопічних збудників у прісній воді. Ці захворювання можуть бути викликані найпростішими, вірусами, бактеріями, кишковими паразитами. У багатьох кутках світу немає водоочисних споруд. Якщо стічні води або гній тварин потраплять в річку, то люди внизу за течією захворіють, коли п'ють воду. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), діарейна хвороба є причиною смерті 1,8 мільйона людей щороку. Було підраховано, що 88% випадків діарейних захворювань спричинені небезпечним водопостачанням [26].

4.3 Заходи охорони водних об'єктів

Для створення сприятливого режиму водних об'єктів, попередження їх забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколоводних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку вздовж річок, морів та навколо озер, водосховищ і інших водойм встановлюються водоохоронні зони.

Водоохоронна зона є природоохоронною територією господарської діяльності, що регулюється.

На території водоохоронних зон забороняється:

- 1) використання стійких та сильнодіючих пестицидів;
- 2) влаштування кладовищ, скотомогильників, звалищ, полів фільтрації;
- 3) скидання неочищених стічних вод, використовуючи рельєф місцевості (балки, пониззя, кар'єри тощо), а також у потічки.

В окремих випадках у водоохоронній зоні може бути дозволено добування піску і гравію за межами земель водного фонду на сухій частині заплави, у праруслах річок за погодженням з обласними, Київською, Севастопольською міськими державними адміністраціями, органом виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства, та центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр.

Зовнішні межі водоохоронних зон визначаються за спеціально розробленими проектами.

Порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення господарської діяльності в них встановлюються Кабінетом Міністрів України.

Виконавчі комітети сільських, селищних, міських рад зобов'язані доводити до відома населення, всіх заінтересованих організацій рішення щодо меж водоохоронних зон і прибережних захисних смуг, а також водоохоронного режиму, який діє на цих територіях.

Контроль за створенням водоохоронних зон і прибережних захисних смуг, а також за додержанням режиму використання їх територій здійснюється органами, що здійснюють державний контроль за використанням та охороною земель, і центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів.

Усі води (водні об'єкти) підлягають охороні від забруднення, засмічення, вичерпання та інших дій, які можуть погіршити умови водопостачання, завдавати шкоди здоров'ю людей, спричинити зменшення рибних запасів та інших об'єктів водного промислу, погіршення умов існування диких тварин, зниження родючості земель та інші несприятливі явища внаслідок зміни фізичних і хімічних властивостей вод, зниження їх здатності до природного очищення, порушення гідрологічного і гідрогеологічного режиму вод.

Шкідливою дією вод є:

- 1) наслідки повені, що призвели до затоплення і підтоплення земель та населених пунктів;
- 2) руйнування берегів, захисних дамб та інших споруд;
- 3) заболочення, підтоплення і засолення земель, спричинені підвищенням рівня ґрунтових вод внаслідок ненормованої подачі води під час зрошення, витікання води з водопровідно-каналізаційних систем та перекриття потоків підземних вод при розміщенні великих промислових та інших споруд;

4) осушення земель, зумовлене забором підземних вод в кількості, що перевищує встановлені обсяги відбору води;

5) забруднення (засолення) земель в районах видобування корисних копалин, а також після закінчення експлуатації родовищ та їх консервації;

6) ерозія ґрунтів, утворення ярів, зсувів і селей.

Під час проектування водогосподарських та інших об'єктів повинна враховуватися можлива шкідлива дія вод, а під час експлуатації цих об'єктів – вживатися заходи щодо її запобігання, а саме:

1) залуження та створення лісонасаджень на прибережних захисних смугах, схилах, балках та ярах;

2) будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд, земляних валів, водоскидів, захисних дамб, водосховищ-регуляторів;

3) спорудження дренажу;

4) укріплення берегів тощо.

Відповідальність за порушення водного законодавства

Порушення водного законодавства тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільно-правову або кримінальну відповідальність згідно з законодавством України.

Водокористувачі звільняються від відповідальності за порушення водного законодавства, якщо вони виникли внаслідок дії непереборних сил природи чи воєнних дій.

Відповідальність за порушення водного законодавства несуть особи, винні у:

1) самовільному захопленні водних об'єктів;

2) забрудненні та засміченні вод;

3) порушенні режиму господарської діяльності у водоохоронних зонах та на землях водного фонду;

4) руйнуванні русел річок, струмків та водотоків або порушенні природних умов поверхневого стоку під час будівництва і експлуатації автошляхів, залізниць та інших інженерних комунікацій;

5) введенні в експлуатацію підприємств, комунальних та інших об'єктів без очисних споруд чи пристроїв належної потужності;

6) недотриманні умов дозволу або порушенні правил спеціального водокористування;

7) самовільному проведенні гідротехнічних робіт (будівництво ставків, дамб, каналів, свердловин);

8) порушенні правил ведення державного обліку вод або перекрученні чи внесенні недостовірних відомостей в документи державної статистичної звітності;

9) випалюванні сухої рослинності або її залишків з порушенням порядку, встановленого центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, у прибережних захисних смугах та на островах;

10) пошкодженні водогосподарських та гідрометричних споруд і пристроїв, порушенні правил експлуатації та встановлених режимів їх роботи;

11) незаконному створенні систем скидання зворотних вод у водні об'єкти, міську каналізаційну мережу або зливну каналізацію та несанкціонованому скиданні зворотних вод;

12) використанні земель водного фонду не за призначенням;

13) неповідомленні (приховуванні) відомостей про аварійні ситуації на водних об'єктах;

14) відмові від надання (приховуванні) проектної документації та висновків щодо якості проектів підприємств, споруд та інших об'єктів, що можуть впливати на стан вод, а також актів і висновків комісій, які приймали об'єкт в експлуатацію;

15) порушенні правил охорони внутрішніх морських вод та територіального моря від забруднення та засмічення;

16) обмеженні в будь-який спосіб безперешкодного та безоплатного доступу громадян до узбережжя морів, морських заток, лиманів та островів у внутрішніх морських водах у межах пляжної зони, а також до берегів річок, водойм та островів для загального водокористування, крім випадків, передбачених законом.

Законодавством України може бути встановлено відповідальність і за інші правопорушення щодо використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Підприємства, установи, організації і громадяни України, а також іноземці та особи без громадянства, іноземні юридичні особи зобов'язані відшкодувати збитки, завдані ними внаслідок порушень водного законодавства, в розмірах і порядку, встановлених законодавством України.

Відшкодування збитків, завданих внаслідок порушень водного законодавства, не звільняє винних від збору за спеціальне водокористування, а також від необхідності здійснення заходів щодо ліквідації шкідливих наслідків.

Притягнення винних у порушенні водного законодавства до відповідальності не звільняє їх від обов'язку відшкодування збитків, завданих ними внаслідок порушення водного законодавства.

Спори з питань використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів розглядаються центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр, місцевими радами, судом або третейським судом у порядку, встановленому законодавством. [24].

4.4 Питання для самоконтролю

1. Які води входять до складу водного фонду України?
2. Що таке «водний об'єкт»?

3. Які три основні стадії забруднення води?
4. Що таке хімічне забруднення води?
5. Які є основні джерела хімічного забруднення води?
6. Що таке біологічне забруднення води?
7. Які наслідки має теплове забруднення води для водних організмів?
8. Як радіоактивне забруднення впливає на води?
9. Які сектори є найбільшими забруднювачами вод в Україні?
10. Які наслідки для води має діяльність сільського господарства?
11. Що таке евтрофікація водойм і чому це небезпечно?
12. Як закислення океану впливає на морські екосистеми?
13. Що таке водне сміття і які проблеми воно викликає?

ЛЕКЦІЯ 5. ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

Мета: ознайомитися з основними джерелами забруднення земель, їх впливом на здоров'я людини та екосистеми, а також розглянути заходи охорони земель.

План:

- 5.1 Джерела забруднення земель.
- 5.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми.
- 5.3 Заходи охорони земель.
- 5.4 Питання для самоконтролю.

5.1 Джерела забруднення ґрунтів

Основні види забруднення літосфери — тверді побутові та промислові відходи. На одного жителя в містах розвинених країн Європи та США в середньому припадає на рік приблизно по одній тонні твердих відходів, причому цей показник щорічно зростає. В Україні цей показник становить 250—300 кг на рік.

У вітчизняній і світовій практиці найбільшого поширення набули такі методи переробки твердих побутових відходів (ТПВ):

- будівництво полігонів для захоронення і їх часткової переробки;
- знищення на сміттєспалювальних заводах;
- компостування (з отриманням цінного азотного добрива або біопалива);
- ферментація (отримання біогазу з тваринницьких стоків та ін.);
- попереднє сортування, утилізація і реутилізація цінних компонентів;
- піроліз (високомолекулярний нагрів без доступу повітря) ТПВ при температурі 1700 °С.

За оцінкою ряду фахівців, на теперішній стадії розвитку виробництва, яке в цілому характеризується переважанням ресурсоспоживаючих технологій і величезним накопиченням відходів, найбільш прийнятним методом слід визнати будівництво полігонів для організованого і санкціонованого зберігання відходів і часткової їх переробки (в основному методом прямого спалювання). Конструктивні схеми допускають висоту таких полігонів до 60 м і пошарове його заповнення за допомогою бульдозерів, для чого влаштовують пологий зовнішній укіс. За певних умов (інертність, слабка токсичність) спільно з ТПВ можуть складуватися і промислові відходи.

Можна виділити такі основні види джерел забруднення ґрунту:

- атмосферні опади у вигляді дощу, снігу та ін.;
- скидання твердих і рідких відходів промислового і побутового походження;
- використання пестицидів і добрив у сільськогосподарському виробництві.

Розглянемо більш детально перелічені види джерел ґрунтового забруднення.

Атмосферні опади, вимиваючи з атмосфери газоподібні забруднюючі речовини, призводять до зростання концентрації сірчаної, азотної та інших кислот у ґрунті, що супроводжується його закисленням і зниженням врожайності. Атмосферні аерозолі, що надходять у ґрунт з опадами в рідкій і твердій фазах, мають, як правило, складний хімічний склад, сприяють накопиченню в ґрунті важких металів і різноманітних органічних речовин, включаючи небезпечні вуглеводні.

Промислові і побутові відходи, обсяги яких величезні і зростають швидкими темпами, сприяють накопиченню в ґрунті важких металів, вуглеводнів, включаючи небезпечні токсичні хлоро-, фторо-, фосфоровмісні сполуки, що мають канцерогенну дію. Концентрація важких металів у ґрунтах поблизу міст, автотрас і промислових підприємств в Україні здебільшого перевищує ГДК у 5—10 разів. За даними Інституту ґрунтознавства та агрохімії, близько 20 % території України тією чи іншою мірою забруднено важкими металами.

Найбільшу небезпеку як для людини, так і для природних екосистем становить третій вид ґрунтового забруднення, пов'язаний із застосуванням пестицидів і добрив, що викликають хімічне забруднення продуктів харчування, з якими, як було зазначено вище, наш організм одержує до 70 % забруднюючих речовин.

Необхідність забезпечення населення продуктами харчування, а промисловості — сировинними ресурсами вимагає підвищувати родючість ґрунту і вести боротьбу зі шкідниками урожаю. Тому в сучасному сільськогосподарському виробництві застосовуються добрива і пестициди, які навіть за агрономічно правильного їх використання можуть створювати небезпечні рівні забруднення ґрунту.

Добриво – речовина або агент, що при внесенні в ґрунт або водоймище створюють умови для прискореного зростання і розвитку рослин і мікроорганізмів і сприяють збільшенню урожаю. Розрізняють органічні, мінеральні, хімічні та ін. (наприклад бактерійні) види добрив. До органічних добрив належать перегній, торф, гній, пташиний послід та інші органічні залишки, використовувані для підвищення родючості ґрунту. Хімічне, або мінеральне, добриво – здобута з надр або одержана промисловим шляхом хімічна сполука, що містить у великій кількості один або декілька основних елементів живлення рослин (азот, фосфор, калій та ін.), необхідні мікроелементи (мідь, марганець та ін.) або природні продукти типу вапна, гіпсу, золи тощо, здатні поліпшити хімічні й структурні характеристики ґрунту. Цей вид добрив призводить до великих концентрацій у ґрунті хімічних речовин, включаючи небезпечні для здоров'я людини нітрит і нітрати.

Пестициди – небезпечні для здоров'я людини хімічні речовини, використовувані для знищення шкідливих комах (інсектициди), рослин-бур'янів (гербіциди), грибкових культур (фунгіциди) та ін. У світовому виробництві пестицидів інсектициди займають 45 %, гербіциди – 40, фунгіциди – 15, інші

речовини – 10 %. Середня норма застосування пестицидів у сільському господарстві у країні до кінця 80-х років становила 2 кг на 1 га ріллі, тобто близько 1,4 кг/люд. Багато пестицидів зберігаються в ґрунті тривалий час і накопичуються в трофічних ланцюгах, що з часом призводить до перевищення безпечних для здоров'я людини рівнів.

У 90-х роках минулого століття вибірковими обстеженнями на вміст залишків пестицидів у ґрунтах були охоплені угіддя Автономної Республіки Крим та 33 районів 17 областей України. У відібраних 69 867 пробах ґрунту (тільки у 1999 р.) визначали вміст хлорорганічних пестицидів. За період, який минув з часу найінтенсивнішого використання пестицидів хімічного походження (1986 – 1987 рр.), частота виявлення їх залишків у ґрунті на землях сільськогосподарського використання знизилась на 71 % та у рослинній продукції – на 83 %, з них з перевищенням ГДК на 77 та 97 % відповідно [27].

Забруднення ґрунтів важкими металами. Термін «важкі» застосовують для металів, питома вага яких перевищує 5 г/см³, або атомний номер більше 20, хоча існує й інше визначення, за яким до важких металів належить понад 40 хімічних елементів із атомною масою вище 50 ат. од.

Важкі метали присутні у ґрунті як природні домішки, а причини підвищення їхньої концентрацій пов'язані з діяльністю людини. Упродовж останніх десятиліть у зв'язку з бурхливим розвитком промисловості спостерігається значне зростання їхнього вмісту у біосфері, атмосфері та гідросфері, тому нині вони є одним із пріоритетних забруднювачів земельних ресурсів. В умовах інтенсивного антропогенного впливу надходження важких металів у агроєкосистему перевищує її захисні (буферні) властивості. Це призводить до зниження врожайності та якості продукції рослинництва, робить її небезпечною для людей і тварин.

Залежно від роду джерела і властивостей розрізняються два типи важких металів:

- 1) літогенні, тобто пов'язані з материнською породою;
- 2) антропогенні, тобто такі, що потрапляють до ґрунту внаслідок діяльності людини.

Забруднення важкими металами, в основному, має локальний характер. Найбільше забруднені території зустрічаються поблизу промислових центрів, великих виробництв, будови транспортних магістралей.

Потрапляючи у ґрунт, важкі метали постійно мігрують, переходячи в ту, чи іншу форму хімічних сполук. Їхня частина піддається гідролізу, інші можуть утворювати важкорозчинні сполуки та закріплюватися у ґрунтовому середовищі. У ґрунті важкі метали можуть знаходитися у трьох станах: необмінному, обмінному, водорозчинному. Причому в процесах акумуляції та трансформації металів приймають участь всі види вбирної здатності ґрунтів.

Рослини, як і всі живі організми, можуть протидіяти підвищенню концентрації важких металів лише до певної межі. А подальше збільшення їхньої концентрації веде до пригнічення і загибелі живих організмів. Наслідком накопичення важких металів у верхніх шарах ґрунту є збіднення видового

складу рослин та мікроорганізмів і погіршення умов росту та розвитку культурних рослин.

Забруднення ґрунту є результатом господарської діяльності у минулому і зараз. Найчастіше ґрунт забруднюється сполуками металів та органічними речовинами, олівами, дьогтем, пестицидами, вибуховими й токсичними речовинами, радіоактивними, біологічно активними горючими матеріалами, азбестом та іншими шкідливими продуктами. Джерелом цих сполук найчастіше є промислові або побутові відходи, захороненні у визначених місцях, або ж несанкціонованих звалищах.

У Європі проблема несанкціонованих звалищ побутових та промислових відходів заслуговує на першочергову увагу. Витрати на подолання наслідків забруднення довкілля у Європі становлять понад 10 млрд. євро.

Досить небезпечним є забруднення ґрунту важкими металами такими, як ртуть, кадмій, свинець, хром, мідь, цинк і миш'як (арсен). Важкі метали присутні в ґрунті як природні домішки, але причини підвищення їх концентрацій пов'язані з:

- промисловістю (кольорова і чорна металургія, енергетика, хімічна промисловість),
- сільським господарством (зрошування забрудненою водою, застосуванням гербіцидів),
- спалюванням викопного палива та відходів,
- автотранспортом.

Забруднення сільськогосподарських земель важкими металами приводить до зменшення врожаю та підвищення їх вмісту в сільськогосподарській продукції. Збільшення кількості важких металів на луках відбувається переважно у поверхневих (до 5 см) шарах ґрунту. Вони безпосередньо споживаються тваринами під час випасу.

Важкі метали є токсичними і перешкоджають активності мікрофлори ґрунту. Їх концентрація у ґрунті може зберігатися впродовж десятиліть і навіть століть. Зменшення обсягів викидів важких металів – найбільш доступний спосіб обмежити їх вплив на ґрунти. Навіть якщо кількість автомобілів збільшується, то у випадку використання бензинів без шкідливих домішок), можна зменшити викиди свинцю.

У Центральній і Східній Європі промислові викиди сполук важких металів все ще залишаються значними.

Запровадження комплексних заходів, що обмежують підкислення ґрунту, можуть ефективно скоротити викиди важких металів. Кількість важких металів у ґрунті може бути зменшена шляхом використання добрив із низьким вмістом металів, заміни неорганічних пестицидів органічними продуктами, а також застосуванням інших методів.

Джерелом важких металів у ґрунтах є:

- а) материнська порода;
- б) атмосферні опади (пил, дощі);
- в) біологічний матеріал – органічні речовини.

Залежно від роду джерела і властивостей важких металів у ґрунті розрізняються два типи важких металів:

- 1) літогенні, тобто пов'язані з матеріалом материнської породи;
- 2) антропогенні, тобто такі, що потрапляють до ґрунту внаслідок діяльності 3 людини [28].

5.2 Вплив на здоров'я людини та екосистеми

Цинк, як і інші мікроелементи, надходить у тваринний організм з кормами. Він активізує гормони статеві, передньої частини гіпофізу і підшлункової залози. Цинк входить до складу гормону підшлункової залози інсуліну, регулюючи при цьому вуглеводневий обмін; статевих гормонів, активізуючи тестостерон, фолікулін, пролін; відіграє важливу роль у процесах запліднення і відтворення. Його тісний зв'язок з гормонами, ферментами і вітамінами зумовлює регулюючий вплив на репродуктивну функцію, обмін вуглеводів, білків, жирів, систему кровотворення, ріст і розвиток організму тварин. Цинк виявлений у складі ферментів дегідрогенази, пептидази, трансфосфорилази, карбоксипептидази, карбоангідрази, уреаз. Ці ферменти беруть участь в обміні білків і вуглеводів. Цинк каталізує ферменти аргіназу, дегіропептидазу, енолазу та ін. Отже, він бере участь у процесах клітинного дихання та окислення вуглеводів. При надлишковому надходженні до організму людей і тварин токсично діє на серце, кров та інші органи, виявляє канцерогенну дію.

Свинець має невисоку фітотоксичність: наявність у рослинах системи інактивації елементів, що проникають у кореневу систему, затримує основну його частину у коренях рослин. Дуже високі концентрації свинцю можуть суттєво пригнічувати ріст рослин і викликати хлороз, що обумовлений порушенням надходження заліза. Отруєння тварин свинцем трапляється у місцевостях, де трава містить свинцю до 150 мг і більше в 1 кг сухої речовини.

Кадмій, маючи надзвичайно високу токсичність, легко пересувається у ґрунтах, швидко засвоюється і накопичується у рослинах. Внаслідок значної акумуляції у них кадмію спостерігається почервоніння і хлороз листків, стебел, черешків. Негативний вплив на тварин виявляється не відразу після поїдання забрудненого корму, а лише через деякий час. Цей метал здатен замінювати цинк в ензиматичних системах, необхідних для формування кісткової тканини, що супроводжується важкими захворюваннями, які вражають кісткову систему. Кадмій знижує здатність організму протистояти хворобам. Він має мутагенні і канцерогенні властивості, негативно впливає на спадковість, а також руйнує еритроцити крові, сприяє захворюванням нирок і сім'яних залоз, викликає гастрит і анемію. Для людини допустима доза кадмію становить 70 м/кг на добу для дорослих і повністю виключає його присутність у питній воді та їжі для дітей.

5.3 Заходи охорони земель

Закон «Про охорону земель» визначає правові, економічні та соціальні основи охорони земель з метою забезпечення їх раціонального використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, інших корисних властивостей землі, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву та охорони довкілля.

Охорона земель – система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення. Об'єктом особливої охорони держави є всі землі в межах території України.

Основними принципами державної політики у сфері охорони земель є:

- забезпечення охорони земель як основного національного багатства Українського народу;
- пріоритет вимог екологічної безпеки у використанні землі як просторового базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва;
- відшкодування збитків, заподіяних порушенням законодавства України про охорону земель;
- нормування і планомірне обмеження впливу господарської діяльності на земельні ресурси;
- поєднання заходів економічного стимулювання та юридичної відповідальності в галузі охорони земель;
- публічність у вирішенні питань охорони земель, використанні коштів Державного бюджету України та місцевих бюджетів на охорону земель.

Система заходів у галузі охорони земель включає:

- державну комплексну систему спостережень;
- розробку загальнодержавних і регіональних (республіканських) програм використання та охорони земель, документації із землеустрою в галузі охорони земель;
- створення екологічної мережі;
- здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель;
- економічне стимулювання впровадження заходів щодо охорони та використання земель і підвищення родючості ґрунтів;
- нормування.

Власники і землекористувачі, в тому числі орендарі, земельних ділянок при здійсненні господарської діяльності зобов'язані:

- дотримуватися вимог земельного та природоохоронного законодавства України;

- проводити на земельних ділянках господарську діяльність способами, які не завдають шкідливого впливу на стан земель та родючість ґрунтів;

- підвищувати родючість ґрунтів та зберігати інші корисні властивості землі на основі застосування екологічнобезпечних технологій обробітки і техніки, здійснення інших заходів, які зменшують негативний вплив на ґрунти, запобігають безповоротній втраті гумусу, поживних елементів тощо;

- дотримуватися нормативів при здійсненні протиерозійних, агротехнічних, агрохімічних, меліоративних та інших заходів, пов'язаних з охороною земель, збереженням і підвищенням родючості ґрунтів;

- надавати відповідним органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування відомості про застосування пестицидів та агрохімікатів;

- сприяти систематичному проведенню вишукувальних, обстежувальних, розвідувальних робіт за станом земель, динамікою родючості ґрунтів;

- своєчасно інформувати відповідні органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування щодо стану, деградації та забруднення земельних ділянок;

- забезпечувати додержання встановленого законодавством України режиму використання земель, що підлягають особливій охороні;

- забезпечувати використання земельних ділянок за цільовим призначенням та дотримуватися встановлених обмежень (обтяжень) на земельну ділянку;

- забезпечувати захист земель від пожеж, ерозії, виснаження, забруднення, засмічення, засолення, осолонцювання, підкислення, перезволоження, підтоплення, заростання бур'янами, чагарниками і дрібноліссям;

- уживати заходів щодо запобігання негативному і еколого-небезпечному впливу на земельні ділянки та ліквідації наслідків цього впливу.

Власники та землекористувачі, в тому числі орендарі, земельних ділянок зобов'язані здійснювати заходи щодо охорони родючості ґрунтів, передбачені цим Законом та іншими нормативно-правовими актами України.

Використання земельних ділянок способами, що призводять до погіршення їх якості, забороняється.

Зміна сіножатей, пасовищ та перелогів на інші угіддя в межах земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності, переданих у користування на умовах оренди, емфітевзису, забороняється. Ця вимога не поширюється на зміну угідь земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності, право оренди, емфітевзису щодо яких виникло до набрання чинності цією частиною.

На землях сільськогосподарського призначення може бути обмежена діяльність щодо:

- вирощування певних сільськогосподарських культур, застосування окремих технологій їх вирощування або проведення окремих агротехнічних операцій;

- розорювання сіножатей, пасовищ;

- використання деградованих, малопродуктивних, а також техногенно забруднених земельних ділянок;

- необґрунтовано інтенсивного використання земель.

З метою здійснення контролю за динамікою родючості ґрунтів систематично проводиться їх агрохімічне обстеження, видаються агрохімічні паспорти, в яких фіксуються початкові та поточні рівні забезпечення поживними речовинами ґрунтів і рівні їх забруднення.

Дані агрохімічної паспортизації земель використовуються в процесі регулювання земельних відносин при:

- передачі у власність або наданні в користування, в тому числі в оренду, земельної ділянки;

- зміні власника земельної ділянки або землекористувача;

- проведенні грошової оцінки земель;

- визначенні розмірів плати за землю;

- здійсненні контролю за станом родючості ґрунтів.

Форму агрохімічного паспорта та порядок його ведення встановлює центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері земельних відносин.

Розроблення агрохімічного паспорта не є обов'язковим при передачі земельної ділянки у власність та користування.

При здійсненні господарської діяльності, пов'язаної із зберіганням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням і захороненням відходів, забезпечуються:

- виконання заходів щодо запобігання або зменшення обсягів утворення відходів та екологічно безпечне поводження з ними;

- максимальне збереження ґрунтового покриву на основі обраного оптимального варіанта територіального розміщення об'єктів поводження з відходами;

- зняття родючого шару ґрунту, його складування, збереження та використання при рекультивації земель, покращенні малопродуктивних земель і благоустрої населених пунктів;

- запобігання негативному впливу об'єктів поводження з відходами, що використовуються для збирання, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження і захоронення відходів на ґрунтовий покрив прилеглих територій;

- рекультивація земельних ділянок після ліквідації об'єктів поводження з відходами.

Підприємства, установи та організації, а також громадяни, діяльність яких пов'язана з накопиченням відходів, зобов'язані забезпечувати своєчасне вивезення таких відходів на спеціальні об'єкти, що використовуються для їх

збирання, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження і захоронення.

Забороняється несанкціоноване скидання і розміщення відходів у підземних горизонтах, на території міст та інших населених пунктів, на землях природно-заповідного та іншого природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, у межах водоохоронних зон та зон санітарної охорони водних об'єктів, в інших місцях, що може створювати небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людини.

У районах можливого забруднення земель небезпечними відходами, у тому числі аварійними, викидами від стаціонарних і пересувних джерел за рішенням місцевої державної адміністрації або органу місцевого самоврядування проводяться постійні або періодичні обстеження хімічного складу ґрунтів з метою виявлення та визначення їх негативного впливу на здоров'я людини, а також окремих видів природних ресурсів і довкілля в цілому.

Використання ерозійно- та зсувонебезпечних земельних ділянок дозволяється за умови вжиття заходів щодо їх протиерозійного і протизсувного захисту, передбачених законодавством України.

З метою захисту земель від ерозії та зсувів у землевпорядній, містобудівній та іншій документації передбачаються заходи щодо забезпечення протиерозійної та протизсувної стійкості території.

Забороняється розорювання схилів крутизною понад 7 градусів (крім ділянок для залуження, залісення та здійснення ґрунтозахисних заходів). На схилах крутизною від 3 до 7 градусів обмежується розміщення просапних культур, чорного пару тощо.

Власники земельних ділянок та землекористувачі, у тому числі орендарі, зобов'язані здійснювати ґрунтоохоронні заходи з метою запобігання погіршенню їх якісного стану та якісного стану суміжних земельних ділянок і довкілля в цілому.

Територіальний розвиток житлової та громадської забудови в межах населених пунктів, а також спорудження об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури здійснюються з урахуванням вимог раціонального використання земель.

Розміщення і будівництво об'єктів житлово-комунального, промислового, транспортного, іншого призначення здійснюються відповідно до затверджених у встановленому порядку містобудівної документації та проектів цих об'єктів.

Забудова земельних ділянок, що надаються для містобудівних потреб, здійснюється після виникнення права власності чи користування, у тому числі на умовах оренди, земельною ділянкою, у порядку, передбаченому законом.

Визначення територій і вибір земель для містобудівних потреб та спорудження конкретних об'єктів здійснюються на підставі затвердженої містобудівної документації, документації із землеустрою, схем планування територій переважно на землях несільськогосподарського призначення.

При здійсненні містобудівної діяльності передбачаються заходи щодо:

- максимального збереження площі земельних ділянок з ґрунтовим і рослинним покривом;
- зняття та складування у визначених місцях родючого шару ґрунту з наступним використанням його для поліпшення малопродуктивних угідь, рекультивації земель та благоустрою населених пунктів і промислових зон;
- недопущення порушення гідрологічного режиму земельних ділянок;
- дотримання екологічних вимог, установлених законодавством України, при проектуванні, розміщенні та будівництві об'єктів.

Вилучення (викуп) і надання земельних ділянок для містобудівних потреб здійснюються з урахуванням необхідності максимального збереження сільськогосподарських і лісових угідь та ґрунтового покриття в установленому законом порядку.

Охорона земель оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного, природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення здійснюється шляхом включення цих земель до складу екологічної мережі, обмеження їх вилучення (викупу) для інших потреб та обмеження антропогенного впливу на такі землі.

Порядок використання земель оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного, природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення і створення екологічної мережі встановлюється законом.

При розміщенні, проектуванні, будівництві та введенні в дію нових і реконструйованих об'єктів, застосуванні нових технічних засобів і технологій, які справляють негативний вплив на екологічний стан, передбачаються заходи щодо запобігання небезпечним екологічним і санітарно-гігієнічним наслідкам, раціонального використання та охорони земель.

Розміщення об'єктів, які справляють негативний вплив на екологічний стан і якість земельних ресурсів, проводиться з урахуванням результатів інтегральної оцінки цього впливу і розробки відповідних заходів щодо запобігання небезпечним екологічним і санітарно-гігієнічним наслідкам та раціонального використання і охорони земель лише після здійснення оцінки впливу на довкілля в порядку, визначеному законом.

Консервації підлягають:

- земельні ділянки, що використовуються з порушенням вимог щодо охорони земель від ерозії та зсувів, встановлених цим Законом;
- рілля, що має один з показників, який характеризує ґрунтові властивості і зумовлює необхідність консервації земель за природно-сільськогосподарськими зонами, визначений Порядком консервації земель;
- деградовані землі, малопродуктивні землі, що не мають степового, лучного, лісового рослинного покриття, господарське використання яких є екологічно небезпечним та економічно неефективним, а також техногенно забруднені земельні ділянки, на яких неможливо одержати екологічно чисту продукцію, а перебування людей на цих земельних ділянках є небезпечним для їхнього здоров'я;

- земельні ділянки, забруднені хімічними речовинами внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану;
- земельні ділянки, на яких розташовані військові інженерно-технічні та/або фортифікаційні споруди;
- інші деградовані та малопродуктивні землі.

Консервація земель здійснюється шляхом припинення чи обмеження їх господарського використання на визначений термін та залуження, залісення або ренатуралізації. Передача у власність і користування земель державної та комунальної власності, щодо яких прийнято рішення про їх консервацію, для цілей, не пов'язаних із такою консервацією, забороняються.

Консервація земель здійснюється відповідно до робочого проекту землеустрою:

- щодо земель державної та комунальної власності – за рішенням органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, які відповідно до статті 122 Земельного кодексу України приймають рішення про передачу земельних ділянок у власність чи користування;
- щодо земель приватної власності – за заявою власника такої земельної ділянки.

Консервація земель, що перебувають у заставі або користуванні, здійснюється за погодженням із заставодержателем та/або землекористувачем.

Рішення органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування про консервацію земель може прийматися за власною ініціативою або за поданням органів, які здійснюють державний контроль за використанням та охороною земель.

Моніторинг земель і ґрунтів проводиться з метою своєчасного виявлення зміни стану земель та властивостей ґрунтів, оцінки здійснення заходів щодо охорони земель, збереження та відтворення родючості ґрунтів, попередження впливу негативних процесів і ліквідації наслідків цього впливу.

Залежно від цілей спостережень та охоплення територій моніторинг земель може бути національним, регіональним і локальним.

Для ведення моніторингу земель на національному рівні рішенням центральних органів виконавчої влади, що реалізують державну політику у сферах земельних відносин, охорони навколишнього природного середовища, на всій території України створюється мережа дослідних земельних ділянок та ділянок з еталонними ґрунтами з метою проведення на них необхідних спостережень, вимірювань та обстежень екологічного стану земель, зміни показників корисних властивостей ґрунтів під впливом господарської та інших видів діяльності.

Ведення моніторингу земель здійснюють центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин, за участю центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища.

Одержана інформація надсилається органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування для розроблення науково обґрунтованих

рекомендацій і своєчасного прийняття рішень щодо поліпшення охорони земель, запобігання негативним змінам їх стану та додержання вимог екологічної безпеки.

З метою своєчасного виявлення змін стану земель, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів ведеться моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення включає:

- агрохімічне обстеження ґрунтів;
- контроль змін якісного стану ґрунтів;
- агрохімічну паспортизацію земельних ділянок.

Агрохімічна паспортизація орних земель здійснюється через кожні 5 років, сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень – через кожні 5-10 років.

Суцільне ґрунтове обстеження проводиться через кожні 20 років.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення здійснюється центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин.

5.4 Питання для самоконтролю

1. Які методи переробки твердих побутових відходів використовуються у світовій практиці?

2. Чому забруднення ґрунту важкими металами вважається особливо небезпечним для природних екосистем і людини?

3. Як атмосферні опади сприяють забрудненню ґрунту?

4. Які заходи можуть допомогти зменшити кількість важких металів у ґрунті?

5. Які основні принципи державної політики у сфері охорони земель?

6. Що включає система заходів у галузі охорони земель?

7. Які зобов'язання мають власники та землекористувачі земельних ділянок щодо охорони ґрунтів?

8. Які види діяльності можуть бути обмежені на землях сільськогосподарського призначення?

9. Які основні вимоги щодо зберігання, оброблення та утилізації відходів передбачені законом?

10. В яких випадках допускається використання ерозійно- та зсувонебезпечних земельних ділянок?

11. Які заходи передбачені для збереження ґрунтового покриву при здійсненні містобудівної діяльності?

12. Які землі підлягають консервації та які заходи передбачені для її здійснення?

Які рівні моніторингу земель передбачені законодавством та з якою метою вони здійснюються?

ЛЕКЦІЯ 6. ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ

Мета: ознайомитися з основними джерелами забруднення земель, їх впливом на здоров'я людини та екосистеми, а також розглянути заходи охорони земель.

План:

- 6.1 Проблеми лісів та вплив на здоров'я людини та екосистеми.
- 6.2 Заходи охорони лісів.
- 6.3 Питання для самоконтролю.

6.1 Проблеми лісів та вплив на здоров'я людини та екосистеми

Проблема вирубки лісів є однією з найгостріших екологічних проблем на планеті. Її вплив на екологію важко переоцінити. Адже не дарма дерева називають легенями Землі. Вони в цілому складають єдину екосистему, яка впливає на життя різних видів флори, фауни, на ґрунт, атмосферу, водний режим. Досить часто вирубка дерев відбувається незаконно. Крім цього, велика кількість дерев страждає в результаті лісових пожеж, які постійно відбуваються через неправильне поводження з вогнем.

Серед поширених причин вирубки дерев варто назвати такі:

- деревина має високу цінність як будівельний матеріал і сировину для паперу, картону, виготовлення побутових предметів;
- нерідко знищують ліси заради розширення нових сільськогосподарських угідь;
- для прокладки шляхів сполучення і доріг.

Основний результат вирубки дерев – це зникнення лісів, яке має масу наслідків:

- кліматичні зміни;
- забруднення навколишнього середовища;
- зміна екосистеми;
- знищення великої кількості рослин;
- тварини змушені залишати звичні місця проживання;
- погіршення стану атмосфери;
- погіршення кругообігу води в природі;
- руйнування ґрунту, що призводить до ерозії та зсувів.

Низка проблем, що накопичились у секторі зростає і наразі включає наступні:

- збільшення експорту необробленої деревини, яке призвело до критичних відносин з деревообробниками;
- неврегульований ринок деревини та відсутність порядку її реалізації на внутрішньому ринку, через що процвітає нелегальний ринок;

- відсутність адміністративної і кримінальної відповідальності за переробку краденої деревини та слабкі функції лісової охорони;
- бездіяльність обласних рад, яким підпорядковано близько 3 млн. га, щодо розвитку лісового господарства та затвердження програми «Ліси області» до 2025 року;
- застарілі правила рубок, що не враховують сучасні технології та екологічність їх проведення;
- суцільні необґрунтовані рубки, особливо в Національних парках;
- відсутність глибокої переробки деревини на підприємствах малого і середнього бізнесу, особливо в депресивних районах Карпат і Полісся, де інших робочих місць крім лісового господарства немає;
- недостатнє бюджетне фінансування лісового господарства для Півдня і Сходу країни, через що масово звільняються професійні кадри лісівників, залишаючи без охорони ліси, особливо у критичні літні місяці сухої погоди. Масовим явищем стало також знищення лісів на сотнях гектарів в Поліссі через видобуток бурштину, а в Херсоні та інших областях — піску та каменю.

Вирубка лісів негативно впливає на зміну клімату, глобальне потепління та викиди парникових газів. Водночас повені призводять до знищення дикої природи, зниження якості життя людей, закислення Світового океану та поступової втрати біорізноманіття.

Вирубка лісів також впливає на клімат багатьма способами. Ліси – це легені нашої планети. Деревина поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень і водяну пару в повітря, тому тропічні ліси надзвичайно вологі.

Деревина також забезпечують тінь, яка утримує ґрунт вологим. Все це ставить під загрозу відсутність дерев. Це призводить до нестабільності температури атмосфери, більш сухого клімату, ускладнює екологічні умови, що призводить до зміни клімату.

Коли ліс вирубується, рівень вологості падає, внаслідок чого всі рослини, що залишилися, висихають. Висихання тропічних лісів збільшує шкоду від пожежі, яка швидко знищує ліси та завдає шкоди людям, а також диким тваринам. Ліси і клімат тісно пов'язані між собою. Втрата та деградація лісів є як причиною, так і наслідком зміни клімату. У той же час вирубка лісів є самоокупною.

Тому ці події є небезпечними і спричиняють подальшу вирубку лісів. Крім того, втрата дерев призводить до повеней, ерозії ґрунту, опустелювання та вищих температур відбуватися швидше та експоненціально.

Деревина відіграють важливу роль у контролі глобального потепління. Деревина використовують парникові гази для відновлення балансу в атмосфері. З продовженням вирубки лісів частка парникових газів в атмосфері зростає, що посилює наші проблеми із глобальним потеплінням.

Ліси допомагають зменшити викиди вуглекислого газу та інших токсичних парникових газів. Однак, коли їх розрізають, спалюють або іншим чином видобувають, вони стають джерелом вуглецю.

Дерева також мають вирішальне значення для нашого місцевого кругообігу води, оскільки вони продовжують повертати водяну пару в атмосферу. Ґрунт залишається вологим, оскільки дощова вода просочується крізь ґрунт.

Без дерев часто виникає ерозія, яка затягує землю в найближчі річки та струмки. Ліси служать природними очисними спорудами. Ерозія ґрунту піддає ґрунт впливу забруднюючих речовин, які просочуються у водопостачання та шкодять якості нашої питної води.

Під час дощу дерева поглинають і зберігають велику кількість води за допомогою свого коріння. При їх зрізанні порушується потік води, і ґрунт втрачає здатність утримувати воду. Це викликає повені в одних регіонах і посухи в інших.

Через масову вирубку дерев гинуть різні види тварин. Вони втрачають середовище проживання, а також змушені переїхати на нове місце. Багато з них навіть знаходяться під загрозою зникнення.

За останні кілька десятиліть наш світ втратив незліченну кількість видів рослин і тварин. Дослідження бразильської Амазонки підрахували, що 90% передбачуваного вимирання відбудеться протягом наступних 40 років.

Збільшення рівня вуглекислого газу в атмосфері через вирубку лісів і спалювання викопного палива робить наші океани більш кислими. Після промислової революції пляжі вже стали на 30 відсотків більш кислими, піддаючи океанські види та екосистеми надзвичайному ризику.

Мільйони людей у всьому світі залежать від лісів для полювання, дрібного сільського господарства, збирання та медицини. Тропічні ліси містять матеріали, які ми використовуємо щодня, такі як латекс, гриби, фрукти, горіхи, натуральні олії та смоли.

Вирубка лісів завдає хаосу життям мільйонів людей. У Південно-Східній Азії вирубка лісів сприяла соціальним конфліктам і міграції. Бідних людей у Бразилії під дулом зброї витягали з їхніх сіл на соєві поля, де їх переслідували та примушували працювати в нелюдських умовах.

Вирубка лісів заради їжі може призвести до відсутності продовольчої безпеки в майбутньому. Нині 52% усіх земель, що використовуються для виробництва продуктів харчування, помірно або сильно постраждали від ерозії ґрунтів. У довгостроковій перспективі брак родючого ґрунту може призвести до низької врожайності та відсутності продовольчої безпеки.

Вирубка лісів призводить до масової втрати біорізноманіття. Близько 80% світового біорізноманіття знаходиться у вологих тропічних лісах. Ліси не лише забезпечують середовище проживання дикої природи, але й підтримують медичне збереження.

Ліс служить критичним середовищем для захисту різноманітних видів. Він також знищує мікробну спільноту, відповідальну за виробництво чистої води, видалення забруднюючих речовин і переробку поживних речовин.

Лісові пожежі є одним з природних процесів і можуть дійсно приносити користь здоров'ю лісів, але можуть приносити й руйнування. Вогонь знищує цілі середовища існування, а задимлення в результаті пожежі призводить до

викиду вуглекислого газу в атмосферу, що сприяє глобальному потеплінню. Обгорілий ландшафт є більш схильним до займання в майбутньому. Повторне випалювання тієї самої території в тропічних лісах може призвести до значного скорочення біорізноманіття та деградації ґрунту.

Лісові пожежі підривають економіку постраждалої території. Витрати на гасіння пожежі самі по собі можуть стати серйозним тягарем для місцевих бюджетів. Для ліквідації пожеж потрібне дороге обладнання, таке як літаки, вертольоти, пожежні машини і автоцистерни для перевезення води. Однак, незважаючи на зусилля борців з лісовими пожежами, вогонь у величезних масштабах знищує майно і комунікації. Відновлення доріг, шляхів електропостачання та водопостачання може також коштувати чималих грошей. Ще одна стаття витрат – медична допомога та біологічне відновлення довкілля. У поєднанні з втратою деревини для власників лісових господарств, витратами на тимчасове житло, безробіттям і зниженням туризму в постраждалому районі, спільний економічний вплив лісових пожеж може бути колосальним. Нове програмне забезпечення EOSDA для моніторингу лісів на основі даних NASA FIRMS може значно скоротити час реагування на лісові пожежі і, як наслідок, уникнути величезних втрат від лісових пожеж [30, 31, 32, 33].

6.2 Заходи охорони лісів

Охорона лісів від незаконних рубок та інших порушень вимог лісового законодавства здійснюється шляхом:

- здійснення Держлісагентством та державною лісовою охороною державного контролю за додержанням нормативно-правових актів щодо ведення лісового господарства в межах повноважень, визначених законом;
- проведення державною лісовою охороною, лісовою охороною інших постійних лісокористувачів, власників лісів заходів з охорони лісів від незаконних рубок та інших порушень відповідно до статті 91 Лісового кодексу України та постанови Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. № 976 «Про затвердження Положення про державну лісову охорону» (Офіційний вісник України, 2009 р., № 71, ст. 2447);
- проведення службою державної охорони природно-заповідного фонду заходів з охорони лісів від незаконних рубок та інших порушень відповідно до статті 61 Закону України «Про природно-заповідний фонд України».

Ведення обліку і зберігання вилучених під час проведення заходів з охорони лісів документів, добутих лісових ресурсів, знарядь їх добування, а також транспортних засобів, що були знаряддями правопорушення, здійснюються відповідно до постанов Кабінету Міністрів України від 25 серпня 1998 р. № 1340 «Про Порядок обліку, зберігання, оцінки конфіскованого та іншого майна, що переходить у власність держави, і розпорядження ним» і від 16 січня 2012 р. № 17 «Про затвердження Порядку зберігання вилучених під

час здійснення провадження у справах про адміністративні правопорушення речей і документів».

У пожежонебезпечному періоді в лісовому фонді забороняється:

1) розпалювати багаття за межами спеціально визначених та облаштованих місць (крім тих, що пов'язані з технологічними вимогами лісогосподарських заходів у спеціально передбачених для цього місцях). Розташування місць розведення багать визначається у матеріалах лісовпорядкування, протипожежного впорядкування або переліку, затвердженому постійним лісокористувачем, власником лісів, опублікованих на веб-сайтах постійних лісокористувачів, органів місцевого самоврядування та розміщених на інформаційних стендах;

2) заїжджати та перебувати на території лісового фонду (крім транзитних шляхів) транспортним засобам та іншим механізмам, крім тих, що використовуються для лісогосподарської мети та охорони лісів від пожеж, у разі встановлення IV і вище класу пожежної небезпеки за умовами погоди;

3) відвідувати населенням (у тому числі з метою полювання) хвойних насаджень у разі встановлення IV і вище класу пожежної небезпеки за умовами погоди;

4) відвідувати населенням (у тому числі з метою полювання) усіх лісів у разі комплексного показника пожежної небезпеки за умовами погоди більше 10000 та швидкості вітру більше 10 метрів на секунду;

5) палити, кидати в лісі непогашені сірники, недопалки, витрушувати з люльок гарячий попіл, крім місць, обладнаних для цієї мети;

6) залишати обмашене, просочене бензином, гасом, мастилом чи іншими горючими речовинами ганчір'я тощо;

7) заправляти паливом у лісі паливні баки під час роботи двигуна;

8) експлуатувати машини та інші механізми з несправною паливною та іскрогасною системою;

9) палити або користуватися відкритим вогнем під час проведення робіт із пально-мастильними матеріалами (переливання пального, заправлення двигунів);

10) використовувати на полюванні піжі, виготовлені з горючих або з таких, що здатні тліти, матеріалів.

Фізичним та юридичним особам, які проводять роботи (заходи) або мають об'єкти в лісі, забороняється:

1) розміщувати ближче ніж за 100 метрів від межі хвойного лісу, 50 метрів – мішаного лісу, 20 метрів – листяного лісу склади пально-мастильних та інших горючих матеріалів, автозаправні станції та вогненебезпечні виробництва, смітники, житлові та виробничі приміщення. У разі розміщення зазначених об'єктів від межі лісу на відстані ближче ніж зазначено у цьому підпункті необхідно здійснювати додаткове протипожежне облаштування цих об'єктів, зокрема створювати подвійні мінералізовані смуги навколо об'єкта та на межі ділянок лісового фонду, затверджувати керівником об'єкта план дій у разі виникнення пожежі з вказаними номерами телефонів особи, відповідальної

за його виконання, територіального пожежно-рятувального підрозділу ДСНС, постійного лісокористувача, власника лісів;

2) спалювати рослинність або її залишки в лісі, а також на інших земельних ділянках, що безпосередньо примикають до лісу (у тому числі на землях сільськогосподарського призначення) ближче ніж за 100 метрів від межі хвойного лісу, 50 метрів – мішаного лісу, 20 метрів – листяного лісу, крім здійснення контрольованого спалювання рослинності та контрольованих відпалів;

3) залишати під час будівництва (нового будівництва, реконструкції, реставрації та капітального ремонту об'єкта будівництва), ремонту та експлуатації доріг, газопроводів, нафтопроводів, мереж електропередачі, зв'язку, інших комунікацій та об'єктів у лісі деревні залишки, горючі матеріали та джерела загоряння;

4) скидати, розміщувати, захоронювати чи спалювати відходи, у тому числі побутові, у лісі;

5) здійснювати в лісі без узгодження з постійними лісокористувачами, власниками лісів роботи з використанням вибухових та інших горючих речовин.

Протипожежні вимоги до місць спалювання порубкових решток місць рубок:

1) під час спалювання порубкових решток потрібно зберегти від пошкодження підріст і дерева, які не підлягають вирубуванню. Спалювання куп починається від межі лісосік і навколо куртин підросту насіннєвого походження;

2) протягом пожежонебезпечного періоду спалювання порубкових рештків здійснюється тільки за умови встановлення I-III класу пожежної небезпеки за умовами погоди та швидкості вітру до 4 метрів на секунду. У посушливий період (10 і більше днів без дощу) спалювання порубкових решток не дозволяється;

3) керівник постійного лісокористувача, власник лісів чи керівник структурного підрозділу, де проводяться вогневі роботи на тимчасових місцях, зобов'язаний оформити наряд-допуск на спалювання порубкових решток. Усі наряди-допуски реєструються в журналі реєстрації нарядів-допусків на спалювання порубкових решток, який ведеться в паперовій або електронній формі за умови впровадження технологій, що унеможливають модифікацію внесених до нього даних, а також дозволяють однозначно ідентифікувати особу, що внесла запис до журналу.

За наявності на підприємстві відомчої пожежної охорони наряди-допуски на спалювання рослинності повинні бути погоджені з нею напередодні виконання робіт. Контроль за проведенням заходів щодо забезпечення пожежної безпеки, визначених у наряді-допуску, здійснюється відомчою пожежною охороною;

4) під час спалювання порубкових решток та весняного доочищення місць рубок забороняється:

допускати до спалювання осіб, які не пройшли у встановленому порядку навчання з охорони та безпеки праці, а також у разі відсутності наряду-допуску на спалювання порубкових решток;

зберігати в місцях спалювання горючі речовини та інші горючі предмети і матеріали;

5) місця спалювання повинні бути оснащені первинними засобами пожежогасіння (лопатами, сокирами, хлопавками, граблями, ранцевими обприскувачами, ємностями з водою);

6) після закінчення вогневих робіт виконавець зобов'язаний ретельно оглянути місце їх проведення, усунути можливі причини виникнення пожежі, забезпечити чергування в місці проведення вогневих робіт з метою недопущення самовільного відновлення горіння;

7) посадова особа, відповідальна за пожежну безпеку місць, де проводилися вогневі роботи, забезпечує перевірку місця проведення цих робіт протягом двох годин після їх закінчення. Про проведення робіт у пожежонебезпечний період виконавець та відповідальна за пожежну безпеку посадова особа роблять відповідні позначки в наряді-допуску на спалювання порубкових решток;

8) відповідальність за дотримання вимог законодавства про охорону праці та цього Порядку несе безпосередньо керівник робіт.

З метою зменшення кількості і площі лісових пожеж, їх оперативного виявлення і ліквідації постійні лісокористувачі, власники лісів зобов'язані відповідно до розробленого ними комплексу протипожежних заходів:

1) здійснювати довгострокове протипожежне облаштування лісів шляхом створення мережі доріг протипожежного призначення у ділянках з високою щільністю джерел вогню, формування пожежостійких узлісь, переформування чистих соснових насаджень у мішані шляхом введення листяних порід, вжиття інших організаційно-технічних і лісогосподарських заходів, спрямованих на запобігання виникненню лісових пожеж, обмеження їх розповсюдження, зниження їх інтенсивності та забезпечення пожежної безпеки в лісах;

2) здійснювати обмежувальні заходи шляхом створення системи протипожежних бар'єрів, мінералізованих смуг, протипожежних розривів, протипожежних заслонів, пожежостійких узлісь, протипожежних канав, протипожежних технологічних коридорів, облаштування пожежних водойм та під'їздів до них, будівництва лісогосподарських доріг протипожежного призначення;

3) створювати лісові пожежні станції насамперед на територіях із значною кількістю джерел вогню (відвідувачі лісів, населені пункти, автомобільні та залізничні шляхи, регулярне незаконне спалювання рослинності на землях сільськогосподарського призначення, заплавах, пасовищах тощо), за наявності значних площ хвойних насаджень I-III класів природної пожежної небезпеки та з урахуванням існуючої мережі доріг, які дають змогу забезпечити своєчасну доставку сил і засобів пожежогасіння до місць можливого виникнення лісових пожеж;

4) у структурних підрозділах постійних лісокористувачів, власників лісів, де не передбачено створення лісових пожежних станцій, створювати пункти зосередження протипожежного обладнання та інвентарю. Пункти зосередження протипожежного обладнання та інвентарю забезпечуються протипожежним обладнанням та засобами гасіння лісових пожеж в обсягах, визначених нормами забезпечення протипожежним обладнанням та засобами гасіння лісових пожеж пунктів зосередження протипожежного обладнання та інвентарю та лісозаготівельних бригад ;

5) у разі встановленні V класу пожежної небезпеки за умовами погоди збільшувати чисельність лісових пожежних станцій за рахунок постійних робітників та інших працівників постійних лісокористувачів, а при комплексному показнику пожежної небезпеки за умовами погоди більше 10000 залучати державну лісову охорону, лісову охорону інших постійних лісокористувачів і власників лісів, службу державної охорони природно-заповідного фонду України на патрулювання лісів з високою щільністю джерел загоряння;

6) забезпечувати рівень готовності пожежно-рятувальних підрозділів лісових пожежних станцій та інших працівників лісової охорони відповідно до класу пожежної небезпеки за умовами погоди, зокрема у разі встановлення V класу стратегічно розміщувати сили та засоби пожежогасіння ближче до потенційних місць виникнення лісових пожеж, з метою забезпечення прибуття першого пожежно-рятувального підрозділу до місця виявлення лісової пожежі не більше ніж за 15 хвилин з моменту виникнення лісової пожежі;

7) оперативно виявляти лісові пожежі шляхом наземного та авіаційного патрулювання, спостережень із пожежних спостережних пунктів (веж, щогл тощо) з метою швидкого реагування на лісову пожежу та початку гасіння у разі, коли площа лісової пожежі не перевищує 0,01-0,04 гектара;

8) вести первинний облік лісових пожеж і своєчасно інформувати ДСНС про всі випадки пожеж;

9) організовувати і здійснювати взаємодію з органами та пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС, а також місцевими пожежно-рятувальними підрозділами відомчої, місцевої та добровільної пожежної охорони, проводити щороку спільні штабні навчання перед настанням пожежонебезпечного періоду за затвердженим сценарієм (гасіння особливо великої пожежі при V класі пожежної небезпеки за умовами погоди), а також спільні польові навчання із організації гасіння рухливої верхової пожежі особливо великого розміру;

10) забезпечити комплекс протипожежних заходів у місцях складування порубкових решток хвойних порід і лісопродукції, що залишені в лісі на пожежонебезпечний період;

11) забезпечити можливість організації безперервного водопостачання для гасіння лісових пожеж у разі виникнення пожежі за найскладнішим сценарієм (одночасне виникнення кількох пожеж, виникнення великої пожежі). Із цією метою створювати пожежні водойми (пожежні водойми, водонакопичувальні резервуари, мобільні пожежні резервуари, резервні цистерни) у місцях із найвищою вірогідністю виникнення лісових пожеж;

12) на ділянках зон і місць відпочинку утримувати місця для розведення вогнищ очищеними до мінерального шару ґрунту та обмежувати їх мінералізованою смугою;

13) вживати на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення, максимально можливих заходів до недопущення виникнення лісових пожеж та їх розповсюдження за межі зон забруднення на лісовий фонд, а під час гасіння пожежі забезпечувати дотримання вимог щодо радіаційної безпеки лісовими пожежними та екіпірування їх засобами індивідуального захисту пожежних, у тому числі змінними засобами захисту органів дихання. Час перебування лісового пожежного на лінії вогню повинен обмежуватися допустимою сумарною дозою опромінення згідно з Нормами радіаційної безпеки України, введеними в дію постановою, першого заступника Міністра охорони здоров'я – головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1997 р. № 62;

14) здійснювати профілактичні відпали з метою зменшення запасів горючих матеріалів на межі ділянок лісового фонду та земель сільськогосподарського призначення, торфовищ та контрольовані відпали з метою оперативного і безпечного для персоналу створення протипожежного розриву у разі наближення лісової пожежі.

Фізичні та юридичні особи, які проводять роботи (заходи), мають об'єкти в лісі або на межі лісу, зобов'язані:

1) перед початком робіт узгодити з представником постійного лісокористувача, власника лісів порядок проведення робіт та дій у разі виявлення або виникнення пожежі під час проведення робіт у лісі (порядок повідомлення, дії щодо локалізації пожежі, заходи з безпеки праці у разі виникнення пожежі);

2) мати у своєму розпорядженні протипожежне обладнання та засоби гасіння лісових пожеж. У разі виявлення лісової пожежі повідомляти про пожежу постійному лісокористувачу, власнику лісів і вживати термінових заходів для її гасіння;

3) узгоджувати з постійними лісокористувачами, власниками лісів місця розміщення в лісі об'єктів, проведення робіт (заходів), а до початку проведення пошукових робіт – реєструвати місця їх проведення, розміщення баз, маршрути переміщення в лісі;

4) забезпечувати проведення відповідальними особами з організації культурно-масових та інших заходів у лісі перед виїздом або виходом у ліс інструктажу для робітників, службовців та учасників таких заходів про дотримання правил пожежної безпеки в лісі та запобігання виникненню лісових пожеж, а також про способи їх гасіння в разі їх виникнення;

5) зберігати горючі матеріали та речовини тільки в спеціально відведених місцях відповідно до вимог цього Порядку;

6) облаштовувати місця для паління.

Особи під час здійснення загального використання лісових ресурсів зобов'язані виконувати вимоги щодо пожежної безпеки в лісах, визначені цим Порядком та іншими нормативними актами у цій сфері, зокрема повідомляти постійному лісокористувачу, власнику лісів, територіальному пожежно-

рятувальному підрозділу ДСНС або органам місцевого самоврядування про виникнення лісової пожежі.

Підприємства, які здійснюють експлуатацію повітряних ліній електропередач та зв'язку, зобов'язані:

- 1) оперативно відключати від напруги окремі повітряні лінії електропередач у районах гасіння пожеж за першою вимогою керівника гасіння лісової пожежі;

- 2) утримувати просіки, на яких розміщені повітряні лінії, у безпечному щодо пожежного стану стані (через кожні три-чотири роки вирубувати природне поновлення деревних порід та очищати територію від наземних горючих матеріалів);

- 3) уздовж повітряних ліній електропередач за периметром трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів і пристроїв, що розташовані у лісових та інших зелених масивах, прокладати та утримувати просіки відповідно до Правил охорони електричних мереж, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 4 березня 1997 р. № 209.

Органи, в управлінні яких перебувають залізничні та автомобільні дороги, смуги відведення яких межують з ділянками лісового фонду, зобов'язані забезпечити:

- 1) очищення смуги відведення від наземних горючих матеріалів та предметів, що можуть створювати пожежну та екологічну небезпеку для зелених насаджень з дотриманням вимог, визначених частиною першою статті 96 Земельного кодексу України;

- 2) здійснення протягом пожежонебезпечного періоду спостереження за пожежною безпекою смуг відведення доріг із зеленими насадженнями та оперативне реагування на випадки її порушення.

Підприємства, що здійснюють експлуатацію трубопроводів, зобов'язані утримувати протягом пожежонебезпечного періоду смуги відводу та охоронні зони трубопроводів, що проходять через ділянки лісового фонду, у безпечному протипожежному стані та прокладати мінералізовані смуги уздовж всієї траси трубопроводу, навколо садиб лінійних служб, колодязів.

Загальні вимоги до технічних засобів та пожежного інвентарю, що використовується для запобігання виникненню та гасіння лісових пожеж:

- 1) пожежні автомобілі та інша протипожежна техніка повинна утримуватися в спеціально призначених для цієї мети приміщеннях, які повинні мати освітлення, тверде покриття підлоги, інші пристрої та обладнання, необхідні для забезпечення нормальних і безпечних умов роботи;

- 2) протягом пожежонебезпечного періоду пожежні автомобілі та інша протипожежна техніка повинні бути в постійній готовності до виїзду на пожежу, а саме бути справними, мати повний комплект придатного для застосування протипожежного обладнання та інвентарю, бути заправлена паливом, мастильними матеріалами, забезпечена запасом вогнегасних речовин;

- 3) пожежні автомобілі та інша протипожежна техніка періодично повинні проходити технічне обслуговування згідно з вимогами, встановленими нормативно-правовими документами та експлуатаційною документацією. Про

проведення перевірки стану протипожежної техніки із запуском двигуна необхідно робити запис у спеціальному журналі, який зберігається у приміщенні, де встановлена така техніка;

4) використання протипожежної техніки, у тому числі пожежного обладнання, інвентарю та інструменту для господарських, виробничих та інших потреб, не пов'язаних із пожежогасінням або навчанням протипожежних формувань, забороняється;

5) постійні лісокористувачі, власники лісів повинні мати розроблений та затверджений наказом керівника порядок направлення і прибуття протипожежної та іншої техніки на місце пожежі;

6) на випадок гасіння великих лісових пожеж створюються об'єктові та відомчі резерви пально-мастильних матеріалів та інших матеріальних ресурсів, а також пункти зосередження протипожежного інвентарю.

На дорогах (крім транзитних шляхів), що ведуть до лісових насаджень із I-III класами природної пожежної небезпеки, встановлюються шлагбауми та заборонні знаки з інформацією про заборону в'їзду та перебування в лісі у разі встановлення IV та V класів пожежної небезпеки за умовами погоди транспортних засобів та інших механізмів, крім тих, що використовуються для лісгосподарської мети та охорони лісів від пожеж (патрулювання, запобігання та гасіння пожеж).

Класи природної пожежної небезпеки визначаються за шкалою оцінки природної пожежної небезпеки ділянок лісового фонду.

З метою запобігання виникненню лісових пожеж, їх оперативного виявлення та ліквідації облдержадміністрації:

- забороняють відвідування населенням (у тому числі з метою полювання), заїзд та перебування на території лісового фонду (крім транзитних шляхів) транспортних засобів;

- повідомляють населенню через засоби масової інформації та шляхом публікації на веб-сайті про клас і комплексний показник пожежної небезпеки за умовами погоди та про встановлені заборони [34].

6.3 Питання до самоконтролю

1. Які основні причини вирубки лісів?
2. Які наслідки вирубки лісів для екосистеми та навколишнього середовища?
3. Як вирубка лісів впливає на зміну клімату?
4. Як можна зменшити негативний вплив вирубки лісів на екологію?
5. Якими органами здійснюється контроль за дотриманням лісового законодавства в Україні?
6. Які заходи вживаються для охорони лісів від незаконних рубок та порушень?

7. Які основні заборони існують у пожежонебезпечний період в лісах України?

8. Як постійні лісокористувачі повинні забезпечити протипожежну безпеку на лісових територіях?

ЛЕКЦІЯ 7. ЗАГРОЗА БІОРІЗНОМАНІТТЮ

Мета: ознайомитися з основними причинами загрози біорізноманіттю, їх впливом на людство та екосистеми, а також розглянути заходи охорони біорізноманіття.

План:

- 7.1 Загрози біорізноманіттю вплив на людство та екосистеми.
- 7.2 Заходи охорони біорізноманіття.
- 7.3 Питання для самоконтролю.

7.1 Загрози біорізноманіттю вплив на людство та екосистеми

Біорізноманіття – це сукупність генів, видів та екосистем в певному регіоні.

В 1992 році на саміті ООН в Ріо-де-Жанейро було прийняте визначення біологічного різноманіття як «мінливості серед живих організмів із будь-яких ареалів, у тому числі, зокрема, морські, водні та суходольні, а також серед екологічних комплексів, частинами яких вони є: це включає мінливість всередині видів, між видами та між екосистемами».

Ландшафтне різноманіття визначається як реально існуюча на земній поверхні множинність створених природою цілісних дискретно-континуальних структур (ландшафтних комплексів будь-якого розміру та ієрархічного рангу) від ландшафтних урочищ до ландшафтних районів, мезо-, макро- та мегарегіонів і їх генеральної структури – ландшафтної сфери Землі.

Причини деградації біологічного та ландшафтного різноманіття:

- Руйнування природного середовища життя;
- Збільшення частки чужорідних видів живих організмів;
- Загроза глобального потепління;
- Надмірна експлуатація природних ресурсів;
- Швидке зростання кількості населення.

Україна щедро обдарована рослинністю: флора налічує майже 4500 видів рослин, з них понад 700 видів – лікарські. Внаслідок нераціонального використання, а також інтенсивного рекреаційного навантаження виснажуються природні запаси рослинності, а окремі види вже занесені до переліку зникаючих.

Екстенсивне природокористування, нехтування екологічними нормами під час розвитку лісохімічного та агропромислового комплексів, осушення боліт, зарегулювання стоку річок та стихійний розвиток колективного садівництва призвели до зниження природного потенціалу (близько 70% цінних природних комплексів і ландшафтів) України. Результатом став процес деградації генетичного фонду живої природи, який спостерігається майже в усіх регіонах нашої країни.

Площа природно-заповідного фонду України становить 5,1% від території держави, а це в свою чергу в 2–3 рази менше норми, що рекомендована вченими. Також природні заповідники розташовані нерівномірно та не забезпечують в повному обсязі виконання функцій щодо збереження та відновлення рідкісних і типових видів флори і фауни.

Тому збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, розвиток заповідної справи в Україні має здійснюватися в інтересах не тільки нинішнього, а й майбутніх поколінь [35].

Основною загрозою біорізноманіття на планеті, а отже, загрозою добробуту людини є поєднання зростання людського населення та ресурсів, що використовуються цим населенням. Людське населення потребує ресурсів для виживання та зростання, і багато з цих ресурсів нестійко видаляються з навколишнього середовища. Три найбільші наближені загрози біорізноманіттю – втрата середовища існування, надмірне збирання та інтродукція екзотичних видів. Перші два з них є прямим результатом зростання людського населення і використання ресурсів. Третій — це збільшення мобільності та торгівлі. Четверта головна причина вимирання, антропогенна (спричинена людиною) зміна клімату, ще не мала великого впливу, але, за прогнозами, вона стане значною протягом цього століття. Глобальні зміни клімату також є наслідком потреб людського населення в енергії та використання викопного палива для задоволення цих потреб. Екологічні проблеми, такі як токсичне забруднення, мають специфічний цілеспрямований вплив на види, але зазвичай не розглядаються як загрози за масштабами інших.

Люди покладаються на технології, щоб змінити своє середовище та зробити його придатним для життя. Інші види цього зробити не можуть. Ліквідація їх місця проживання – будь то ліс, кораловий риф, пасовища або текуча річка – вб'є особин у виді. Видалить все середовище проживання, і види вимруть, якщо вони не будуть одними з небагатьох видів, які добре справляються в середовищі, побудованому людиною. Людське знищення середовищ існування (середовище проживання, як правило, відноситься до частини екосистеми, необхідної конкретному виду) прискорюється в другій половині XX століття.

Розглянемо виняткове біорізноманіття Суматри: тут мешкає один вид орангутангів, вид критично зникаючих слонів, і суматранський тигр, але половина лісу Суматри зараз зникла. Сусідній острів Борнео, де мешкають інші види орангутангів, втратив аналогічну ділянку лісу. Втрата лісу триває на заповідних територіях Борнео. Орангутан на Борнео занесений до списку вимираючих Міжнародним союзом охорони природи (МСОП), але це просто найпомітніший з тисяч видів, які не переживуть зникнення лісів Борнео. Ліси видаляють для лісу і для посадки плантацій пальмової олії. Пальмова олія використовується в багатьох продуктах, включаючи харчові продукти, косметику та біодизель в Європі. 5-річна оцінка глобальних втрат лісового покриву за роки з 2000 по 2005 рік становила 3,1%. Значні втрати (2,4%) сталися в тропіках, де втрата лісу відбувається насамперед від видобутку

деревини. Ці втрати, безумовно, також являють собою вимирання видів, унікальних для цих районів.

Більшість споживачів не уявляють, що товари для поліпшення будинку, які вони купують, можуть сприяти втраті середовища існування та вимиранню видів. Тим не менш, ринок незаконно заготовленої тропічної деревини величезний, і вироби з деревини часто опиняються в будівельних магазинах постачання в Сполучених Штатах. Однією з оцінок є те, що до 10% імпортованої деревини в США, яка є найбільшим у світі споживачем деревообробної продукції, незаконно зареєстрована. У 2006 році це склало \$3,6 млрд в виробх з деревини. Велика частина нелегальної продукції імпортується з країн, які виступають посередниками і не є джерелами деревини.

Як можна визначити, чи дерев'яний виріб, наприклад, підлогове покриття, було заготовлено сталим або навіть законним шляхом? Лісова опікунська рада (FSC) сертифікує стійко заготовлену лісову продукцію. Дивлячись на їх сертифікації на підлозі та інших твердих порід листяних виробів є одним із способів гарантувати, що деревина не була взята незаконно з тропічного лісу. Є сертифікати, відмінні від FSC, але ними керують лісопромислові компанії, створюючи тим самим конфлікт інтересів. Інший підхід – покупка вітчизняних порід деревини. Хоча було б чудово, якби існував список легальних проти незаконних лісів, це не так просто. Закони про лісозаготівлю та управління лісами різняться залежно від країни; те, що є незаконним в одній країні, може бути законним в іншій. Де і як збирають продукт і чи стійко підтримується ліс, з якого він надходить, весь фактор, чи буде продукт з деревини сертифікований FSC. Завжди є гарною ідеєю задати питання про те, звідки взявся виріб з деревини і як постачальник знає, що він був заготовлений на законних підставах.

Знищення середовища проживання може вплинути на екосистеми, крім лісів. Річки та потоки є важливими екосистемами і часто є об'єктом модифікації середовища проживання. Загребання річок впливає на стік і доступ до середовища проживання. Зміна режиму потоку може зменшити або усунути популяції, пристосовані до сезонних змін потоку. Наприклад, за оцінками, 91% річкових шляхів у Сполучених Штатах були змінені з модифікацією дамбування або потоку. Багато видів риб у Сполучених Штатах, особливо рідкісні види або види з обмеженим розповсюдженням, спостерігали зниження, спричинене загребінням річки та втратою середовища існування. Дослідження підтвердили, що види земноводних, які повинні виконувати частини своїх життєвих циклів як у водних, так і в наземних середовищах існування, піддаються більшому ризику зниження та вимирання населення через підвищену ймовірність того, що одне з їхніх місць існування або доступ між ними буде втрачено. Це викликає особливе занепокоєння, оскільки земноводні зменшуються в кількості і вимирають швидше, ніж багато інших груп з різних можливих причин.

Надмірний збір є серйозною загрозою для багатьох видів, але особливо для водних видів. Існує безліч прикладів регульованого рибного господарства (включаючи полювання на морських ссавців та збирання ракоподібних та

інших видів), що контролюються вченими рибогосподарства, які тим не менше зруйнувалися. Риболовля тріски в Західній Атлантиці – найефектніший недавній крах. Хоча це було надзвичайно продуктивним рибальством протягом 400 років, впровадження сучасних заводських траулерів у 1980-х роках та тиск на промисел призвели до того, що він став нестійким. Причини рибного колапсу носять як економічний, так і політичний характер.

Більшість рибальства управляються як загальний ресурс, доступний для всіх, хто бажає ловити рибу, навіть коли рибальська територія знаходиться в межах територіальних вод країни. Загальні ресурси піддаються економічному тиску, відомому як трагедія громад, в якій рибалки мають мало мотивації проявляти стриманість у збирання рибальства, коли вони не володіють рибальством. Загальним результатом загальних врожаїв ресурсів є їх надмірна експлуатація. Хоча великі рибальства регулюються, щоб намагатися уникнути цього тиску, він все ще існує на задньому плані. Ця надмірна експлуатація посилюється, коли доступ до рибальства відкритий і нерегульований і коли технологія дає рибалкам можливість надмірно рибалити. У кількох рибальствах біологічне зростання ресурсу менше, ніж потенційне зростання прибутку, отриманого від риболовлі, якщо цей час і гроші були вкладені в інше місце. У цих випадках – прикладом є кити – економічні сили будуть рухатися до промислу населення до вимирання.

Коралові рифи – надзвичайно різноманітні морські екосистеми, які стикаються з небезпекою від декількох процесів. Рифи є домом для 1/3 світових видів морських риб – близько 4000 видів – незважаючи на те, що становлять лише один відсоток морського середовища існування. Більшість домашніх морських акваріумів містять види коралових рифів, які є дикими організмами, а не культурними організмами. Незважаючи на те, що жоден морський вид, як відомо, не був вимерлий торгівлею домашніми тваринами, є дослідження, які показують, що популяції деяких видів зменшилися у відповідь на збирання врожаю, що свідчить про те, що урожай не є стійким на цих рівнях. Існують також побоювання щодо впливу торгівлі домашніми тваринами на деякі наземні види, такі як черепахи, земноводні, птахи, рослини і навіть орангутанги.

М'ясо куца є загальним терміном, що використовується для диких тварин, вбитих в їжу. Полювання практикується у всьому світі, але мисливська практика, особливо в екваторіальній Африці та деяких районах Азії, як вважають, загрожує зникненню кількох видів. Традиційно на м'ясо куца в Африці полювали, щоб прогодувати сім'ї безпосередньо. Однак недавня комерціалізація цієї практики тепер має куцове м'ясо, доступне в продуктових магазинах, що збільшило показники врожаю до рівня нестійкості. Крім того, зростання людського населення збільшило потребу в білковій їжі, яка не задовольняється сільським господарством. Види, яким загрожує торгівля м'ясом куца, – це переважно ссавці, включаючи багатьох мавп та великих мавп, що мешкають у басейні Конго.

Екзотичні види – це види, які були навмисно або ненавмисно введені людиною в екосистему, в якій вони не еволюціонували. Перевезення людиною

людей і товарів, включаючи навмисне транспортування організмів для торгівлі, різко збільшило впровадження видів в нові екосистеми. Ці нові інтродукції іноді знаходяться на відстанях, які значно перевищують здатність виду коли-небудь подорожувати самотійно та поза межами ареалу природних хижаків виду.

Більшість екзотичних видів інтродукції, ймовірно, зазнають невдачі через низьку кількість внесених особин або погану адаптацію до екосистеми, в яку вони потрапляють. Однак деякі види мають характеристики, які можуть зробити їх особливо успішними в новій екосистемі. Ці екзотичні види часто зазнають різкого збільшення популяції в новому середовищі існування та скидають екологічні умови в новому середовищі, загрожуючи існуючим там видам. Коли це трапляється, екзотичний вид також стає інвазивним видом. Інвазивні види можуть загрожувати іншим видам через конкуренцію за ресурси, хижацтво або хвороби.

Озера та острови особливо вразливі до загроз зникнення від інтродукованих видів. В озері Вікторія навмисне впровадження нільського окуня багато в чому стало причиною вимирання близько 200 видів цихлід. Випадкове введення змії коричневого дерева літаком з Соломонових островів на Гуам в 1950 році призвело до вимирання трьох видів птахів і трьох-п'яти видів рептилій, ендемічних на острові. Ще кілька видів знаходяться під загрозою. Змія коричневого дерева вміє експлуатувати людський транспорт як засіб міграції; один був навіть знайдений на літаку, що прибув до Корпус-Крісті, штат Техас. Постійна пильність з боку персоналу аеропорту, військових і комерційних літаків необхідна, щоб запобігти переміщенню змії з Гуаму на інші острови Тихого океану, особливо на Гаваї. Острови не складають великої площі суші на земній кулі, але вони містять непропорційну кількість ендемічних видів через їх ізоляцію від материкових предків.

Багато інтродукції водних видів, як морських, так і прісноводних, відбулося, коли кораблі скидали баластну воду, взятую в порту походження, у води порту призначення. Вода з порту походження закачується в резервуари на кораблі, порожньому від вантажу для підвищення стійкості. Вода витягується з океану або лиману порту і, як правило, містить живі організми, такі як частини рослин, мікроорганізми, яйця, личинки або водні тварини. Потім вода відкачується до того, як судно прийме вантаж в порту призначення, який може перебувати на іншому континенті. Мідія зебра була завезена до Великих озер з Європи до 1988 року в баластній воді. Мідії зебри у Великих озерах створили мільйони доларів на очищення витрат на утримання водозаборів та інших об'єктів. Мідії також різко змінили екологію озер. Вони загрожують місцевим популяціям молюсків, але також принесли користь деяким видам, таким як малий окунь. Мідії є фільтруючими живильниками і значно покращили прозорість води, що, в свою чергу, дозволило водним рослинам рости вздовж берегових ліній, забезпечуючи притулок для молодих риб там, де її раніше не існувало. Європейський зелений краб, *Carcinus maenas*, був представлений в затоці Сан-Франциско наприкінці 1990-х років, ймовірно, в корабельній баластній воді, і поширився на північ уздовж узбережжя до Вашингтона.

Встановлено, що краби різко зменшують кількість місцевих молюсків та крабів, що призводить до збільшення вилову цих місцевих крабів.

Вторгатися екзотичні види можуть також хвороботворні організми. Зараз виявляється, що глобальний спад видів земноводних, визнаних у 1990-х роках, в деякій частині викликаний грибом *Batrachochytrium dendrobatidis*, який викликає захворювання хітридіомікоз. Є дані, що гриб є рідним для Африки і, можливо, був поширений по всьому світу транспортуванням широко використовуваних лабораторних і домашніх тварин видів: африканської пазучої жаби, *Xenopus laevis*. Цілком може бути, що біологи самі несуть відповідальність за поширення цього захворювання по всьому світу. Північноамериканська бульжаба, *Rana catesbeiana*, яка також широко впроваджена як харчова тварина, але яка легко рятується з полону, виживає більшість інфекцій *B. dendrobatidis* і може виступати резервуаром для хвороби.

Ранні дані свідчать про те, що інший грибовий збудник, *Geomyces destructans*, завезений з Європи, відповідає за синдром білого носа, який заражає печерних кажанів на сході Північної Америки і поширився з точки походження в західній частині штату Нью-Йорк. Хвороба знищила популяції кажанів і загрожує вимиранням видів, які вже перераховані як зникаючі: індіанська кажана, *Myotis sodalis*, і потенційно Вірджинська велика вуха кажана, *Corynorhinus townsendii virginianus*. Як був завезений гриб, невідомо, але однією логічною презумпцією було б те, що рекреаційні спелеологи ненавмисно привезли грибок на одязі або спорядженні з Європи.

Зміна клімату, і зокрема антропогенна тенденція потепління, яка зараз триває, визнається великою загрозою вимирання, особливо в поєднанні з іншими загрозами, такими як втрата середовища проживання. Антропогенне потепління планети спостерігалось і обумовлено минулим і триваючим викидом парникових газів, насамперед вуглекислого газу та метану, в атмосферу, спричинену спалюванням викопного палива та вирубкою лісів. Вчені в переважній більшості погоджуються, що нинішня тенденція потепління викликана людьми, і деякі ймовірні наслідки включають драматичні та небезпечні зміни клімату в найближчі десятиліття. Вчені прогнозують, що зміна клімату змінить регіональний клімат, включаючи кількість опадів та снігопадів, зробивши місця проживання менш гостинними для видів, що живуть в них. Тенденція потепління змістить більш холодний клімат у бік північного та південного полюсів, змусивши види рухатися (якщо це можливо) зі своїми адаптованими кліматичними нормами.

Зміщення діапазонів накладе нові конкурентні режими для видів, оскільки вони опиняються в контакті з іншими видами, не присутніми в їх історичному асортименті. Одним з таких несподіваних видів контакту є між білими ведмедами і ведмедами грізлі. Раніше ці два види мали окремі ареали. Зараз їх ареали перекриваються, і є задокументовані випадки спаровування цих двох видів та отримання життєздатного потомства. Зміна клімату також скидає делікатні пристосування часу, які мають види до сезонних харчових ресурсів та часу розмноження. Вчені вже задокументували багато сучасних невідповідностей змінам доступності ресурсів та термінів.

Спостерігалися й інші зрушення в діапазоні. Наприклад, одне дослідження показує, що європейські види птахів в середньому перемістилися на 91 км (56,5 миль) на північ. Це ж дослідження показало, що оптимальний зсув, заснований на тенденціях потепління, був удвічі більшою відстані, що свідчить про те, що населення не рухається досить швидко. Зсуви діапазону також спостерігалися у рослин, метеликів, інших комах, прісноводних риб, плазунів, земноводних та ссавців.

Кліматичні градієнти також рухатимуться вгору по горах, врешті-решт скупчуючи види вище по висоті та усуваючи середовище існування для тих видів, пристосованих до найвищих висот. Деякі кліматичні явища повністю зникнуть. Швидкість потепління, схоже, прискорюється в Арктиці, що визнано серйозною загрозою для популяції білих ведмедів, яким потрібен морський лід для полювання на тюленів протягом зимових місяців. Тюлені є найважливішим джерелом білка для білих ведмедів. Тенденція до зменшення покриття морським льодом виникла з моменту початку спостережень в середині ХХ століття. Темпи зниження, що спостерігаються в останні роки, набагато більші, ніж раніше прогнозували кліматичні моделі.

Нарешті, глобальне потепління підвищить рівень океану завдяки талій воді з льодовиків та більшого обсягу, зайнятого теплішою водою. Берегові лінії будуть затоплені, зменшуючи розміри острова, що вплине на деякі види, а ряд островів зникне цілком. Крім того, буде змінено поступове танення та подальше заморожування полюсів, льодовиків та високогірних гір – цикл, який протягом століть забезпечував прісну воду для навколишнього середовища. Це може призвести до надлишку солоної води і нестачі прісної води [36].

7.2 Заходи охорони біорізноманіття

Основними напрямками діяльності щодо збереження біологічного різноманіття є:

- збереження прибережно-морських та морських, річкових і заплавних, озерних та болотних, лучних і степових, лісових та гірських екосистем;
- оздоровлення агроландшафтів та інших територій інтенсивного ведення господарської діяльності;
- збереження видів та популяцій;
- створення національної екологічної мережі.

З метою уникнення негативних наслідків, пов'язаних із забрудненням, рекреаційним навантаженням, скороченням прісноводного стоку, руйнуванням донних екосистем під час видобутку нафти і газу, забудовою узбережжя, необхідно:

- створити та упорядкувати прибережні захисні смуги морів;
- покращити екологічний стан прибережно-морських та морських екосистем шляхом вжиття заходів, спрямованих на зменшення їх забруднення і руйнування;

- розробити і реалізувати заходи щодо охорони біологічного різноманіття Чорного і Азовського морів з урахуванням відповідних міжнародних угод.

З метою покращання стану річкових та заплавних екосистем, зменшення негативного впливу гідроспоруд, сільськогосподарської діяльності, недосконалості каналізаційних і очисних споруд необхідно:

- здійснити заходи, передбачені Національною програмою екологічного оздоровлення басейну р. Дніпра та поліпшення якості питної води в частині збереження річкових та заплавних екосистем, розробити заходи щодо охорони басейнів річок Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, малих річок, відновлення і оздоровлення заплавних екосистем, а також взяти участь у міжнародних програмах охорони басейнів річок – Дунаю, Західного Бугу, Прип'яті і Десни;

- створити та упорядкувати прибережні захисні смуги річок;
- збільшити площі водозахисних насаджень;
- вжити заходів щодо охорони і відтворення рибних та інших водних живих ресурсів, зокрема видів місцевої фауни.

Для розв'язання проблем, пов'язаних з негативними для флори і фауни наслідками осушення боліт та проведенням торфорозробок, зарегулюванням водотоків і підтопленням прилеглих територій, забрудненням води, необхідно:

- провести інвентаризацію водно-болотних угідь національного, регіонального і місцевого значення, розробити і вжити заходів щодо їх охорони та відновлення;

- визначити перелік озер, що потребують особливої охорони;
- здійснити заходи щодо збереження цінних болотних масивів, передусім у регіоні Полісся;

- забезпечити широку участь установ та організацій у виконанні міжнародних проектів у рамках Рамсарської і Боннської конвенцій та інших міжнародних програм, спрямованих на збереження озерних та болотних екосистем;

- розробити і реалізувати заходи щодо охорони водно-болотних угідь, що мають міжнародне значення.

З метою охорони і раціонального використання лучних і степових екосистем, оптимізації ступеня розорювання території та зменшення негативних наслідків сільськогосподарської діяльності необхідно:

- провести картографічний облік лучних та степових ділянок, що збереглися в природному стані;

- розробити та впровадити заходи для відновлення і оздоровлення лучних та степових екосистем;

- здійснити заходи щодо збереження середовищ існування птахів, насамперед дрофи і хохітви;

- розробити науково обґрунтовані рекомендації з питань екологічно збалансованого землекористування в степовій і лісостеповій зонах;

- розробити та реалізувати заходи щодо оптимізації використання схилів земель, які мають особливе значення як середовище існування рідкісних та ендемічних видів;

- створити або відновити еталонні ділянки степових ценозів для кожної геоботанічної провінції лісостепової та степової зон.

З метою охорони, відтворення та раціонального використання лісових екосистем в умовах посилення антропогенного впливу необхідно:

- забезпечити максимально можливе збереження прируслових лісів, старолітніх природних угруповань і насаджень та лісів, які виконують переважно екологічні функції;

- здійснити заходи, спрямовані на відновлення лісів у місцях їх природного зростання і заліснення нових територій;

- вжити заходів щодо раціонального використання лісових ресурсів з урахуванням збереження їх флори і фауни, зокрема генофонду мисливських видів;

- створити умови для забезпечення природної різноманітності вікової структури і видового складу лісів, збереження генофонду лісових порід;

- оптимізувати рекреаційне навантаження на лісові масиви;

- впровадити державну систему моніторингу лісових екосистем із врахуванням потреб збереження біологічного різноманіття;

- розробити і вжити заходів щодо оздоровлення і збереження лісів, які входять до складу зелених зон міст та інших населених пунктів;

- сприяти збереженню на окремих ділянках лісу дуплистих дерев та перегнених стовбурів, які відіграють важливу екологічну роль як середовища існування певних груп біологічних видів.

З метою збереження біорізноманіття, що зазнає деградації через підвищену уразливість гірських екосистем до антропогенних навантажень, необхідно:

- здійснити заходи, спрямовані на відновлення гірських лісів і заліснення нових територій, включаючи відновлення верхньої межі лісу на полонинах і яйлах;

- розробити і вжити заходів щодо збереження печер, їх фауни і флори та регулювання відвідування;

- оптимізувати рекреаційне навантаження на гірські екосистеми;

- організувати екологічні мережі гірських лісових масивів Карпат та Криму як ключових систем збереження біологічного різноманіття і своєрідних центрів ендемізму України.

З метою оздоровлення сільськогосподарських і урбанізованих територій через занедбаність культурних ландшафтів, застарілість агропромислових технологій необхідно:

- розробити та впровадити в практику рекомендації щодо спеціального використання територій для певного виду господарської діяльності з урахуванням принципів виваженості, на основі всебічного обґрунтування, прийняття рішень, у яких враховуються вимоги щодо збереження, невиснажливого і збалансованого використання біологічного різноманіття; екологічної експертизи проектів, прорахунки в яких можуть мати негативні для довкілля наслідки, та передбачення участі в цьому громадськості; запобіжного характеру заходів щодо охорони довкілля; перенесення видів діяльності, які

згубно впливають на біологічне різноманіття, в менш багаті на це різноманіття місця; виконання компенсаційних природоохоронних заходів за причинену довкіллю шкоду; підтримки екологічної цілісності середовищ існування, що є необхідною умовою для виживання окремих видів рослин і тварин; відновлення і відтворення елементів біологічного різноманіття там, де це можливо і доцільно; застосування найкращих з існуючих технологій та екологічних методів; персональної відповідальності за забруднення; забезпечення участі громадськості та доступ її до інформації з метою активної підтримки дій щодо збереження біологічного різноманіття;

- екологізувати господарську діяльність і стимулювати виробництво екологічно чистої продукції; впровадити ґрунтозахисні системи землеробства з контурно-меліоративною організацією територій, що враховують місцеві екологічні особливості і обмежують інтенсивне використання екологічно вразливих земель, сприяти зменшенню ступеня розораності сільськогосподарських угідь з першочерговим виведенням найбільш уразливих земель з інтенсивного сільськогосподарського використання;

- відновлювати та оздоровлювати традиційні антропогенні ландшафти сільської місцевості та урболандшафти, поєднуючи ці заходи із збереженням природних ландшафтів та культурно-історичних пам'яток.

З метою збереження гено- і ценофонду рослинного і тваринного світу, насамперед рідкісних видів і тих, що перебувають під загрозою зникнення, необхідно:

- розробити та реалізувати програми і заходи для збереження окремих видів рослин і тварин або їх груп, у тому числі внесених до Червоної книги України та міжнародних переліків рідкісних і тих, що перебувають під загрозою зникнення;

- створити в зоологічних парках, розплідниках, ботанічних садах та дендрологічних парках центри і лабораторії штучного розведення та реакліматизації рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин;

- організувати постійні спостереження (моніторинг) за станом видів і популяцій;

- розробити геоінформаційні системи, насамперед щодо видів рослин та тварин, внесених до Червоної книги України і рослинних угруповань, внесених до Зеленої книги України;

- провести інвентаризацію генетичного різноманіття тварин і рослин;

- підготувати та опублікувати довідники, енциклопедії, науково-популярні видання та інші матеріали про біологічне різноманіття України.

Для національної екологічної мережі, що створюється з метою відновлення природних середовищ існування дикої флори та фауни, покращання стану збереження окремих компонентів біологічного різноманіття, зміцнення екологічних зв'язків та цілісності екосистем, необхідно:

- розробити екологічні критерії та рекомендації, на основі яких має бути створена екологічна мережа;

- створити національну екологічну мережу з дотриманням міжнародних вимог і забезпечити її сумісність з аналогічними мережами сусідніх країн;

- оптимізувати мережу територій та об'єктів природно-заповідного фонду як основних вузлових елементів екологічної мережі;
- створити регіональні екологічні мережі насамперед у Причорномор'ї, Приазов'ї, Поліссі, Криму та Карпатах [37].

7.3 Питання для самоконтролю

1. Як ООН визначає біорізноманіття згідно з самітом 1992 року в Ріо-де-Жанейро?
2. Що таке ландшафтне різноманіття і які його рівні ієрархії?
3. Які основні причини деградації біологічного та ландшафтного різноманіття?
4. Які основні загрози біорізноманіттю, спричинені діяльністю людини?
5. Які наслідки мають загиби та зміни в річкових потоках для біорізноманіття?
6. Як інвазивні види можуть впливати на місцеві екосистеми?
7. Яким чином зміна клімату впливає на втрату біорізноманіття?
8. Які основні напрями діяльності щодо збереження біологічного різноманіття?
9. Які заходи передбачені для збереження прибережно-морських та морських екосистем?
10. Що необхідно зробити для покращення стану річкових та заплавних екосистем?
11. Які проблеми пов'язані з осушенням боліт і як їх можна розв'язати?
12. Які заходи пропонується здійснити для охорони лучних і степових екосистем?
13. Як планується забезпечити раціональне використання лісових екосистем?
14. Які кроки слід зробити для захисту гірських екосистем України?
15. Як можна екологізувати господарську діяльність на сільськогосподарських і урбанізованих територіях?
16. Які заходи передбачені для збереження рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин?
17. Які принципи та кроки включає створення національної екологічної мережі?

ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ ТА МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

Мета: формування у студентів знань щодо головних понять з інженерії довкілля та наукових досліджень, формування первинних знань з основ екології та уявлень про майбутнє місце роботи.

План:

- 1.1 Питання на знання лекційного матеріалу.
- 1.2 Будування матриць екологічних проблем.

1.1 Питання на знання лекційного матеріалу:

- 1. Визначте основні тенденції процесу урбанізації.
- 2. Проаналізуйте головні екологічні та ресурсні проблеми сучасного міста.
- 3. Охарактеризуйте основні концепції в галузі ресурсозбереження.
- 4. Визначте основні напрями науково-технічної діяльності в галузі охорони довкілля.
- 5. Визначте джерела фінансування науково-технічної діяльності.
- 6. Наведіть приклад головних виконавців науково-технічних програм та проектів.
- 7. Визначте основні екологічні проблеми України.
- 8. Визначте міста України з найбільш високим рівнем забруднення.
- 9. Визначте головні джерела забруднення довкілля України.
- 10. Визначте пріоритетні напрями реалізації екологічної політики України.
- 11. Наведіть приклад міжнародної співпраці у галузі збереження довкілля.
- 12. Назвіть міжнародні організації, з якими співпрацює Україна в галузі охорони довкілля.

1.2 Побудова матриць екологічних проблем

Студенти поділяються на дві групи. Кожна група обирає з двох запропонованих матриць:

1) матрицю екологічних проблем країни. Групою обирається будь яка область України, та заповнюється матриця (табл. 1.1). Студенти розглядають виникнення екологічно небезпечних ситуацій, що призвели до різного рівня забруднення окремих компонентів довкілля.

2) матриця впливу екологічних аспектів на розвиток держави. Кожна група повинна навести екологічні аспекти, які впливають на всі сфери наукової, економічної, соціальної та політичної діяльності людини на прикладі різних країн світу (Табл. 1.2). Необхідно також навести позитивну чи негативну оцінку впливу аспектів на всі сфери діяльності людини (якщо такий вплив має місце).

Таблиця 1.1 – Матриця екологічних проблем обраного регіону

Екологічна проблема	Компоненти довкілля		
	Вода	Повітря	Ґрунт
Регіональна	Високий вміст заліза у підземних водах...		
Національна		Забруднення повітря викидами з пересувних джерел...	
Міжнародна			Забруднення ґрунту радіоактивними речовинами...

Таблиця 1.2 – Матриця впливу екологічних аспектів на розвиток держави

Екологічний аспект	Сфери діяльності людини			
	Наукова	Економічна	Соціальна	Політична
1. Ураган Катрін (США)	Можливий розвиток інженерії, медицини та архітектури. Створення міжнародних науково-дослідницьких груп	Економічна криза, економічна та гуманітарна допомога з боку світової спільноти, Затоплені міста	Загибель великої кількості людей, бідність, зростання злочинності, зростання міграції населення та ін.	Допомога сусідніх держав подоланні наслідків урагану. Політична криза
2.				

На виконання завдання видаються аркуш розміром А1 та маркери. Результати роботи групи публічно викладаються представником групи та критично обговорюються іншими студентами.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. РОЗРАХУНОК КАТЕГОРІЇ НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА

Мета: ознайомитись з принципами визначення шкідливого впливу підприємств на оточуюче середовище.

План:

2.1 Теоретичні відомості.

2.2 Розрахунок категорії небезпеки підприємства.

2.1 Теоретичні відомості

Для розробки заходів та визначення негативного впливу антропогенних чинників на довкілля необхідно вміти оцінити вплив кожного конкретного підприємства. Порівняння впливу на оточуюче середовище різноманітних підприємств можливо, якщо існує кількісний параметр оцінки їх негативного впливу, навіть при умові, що вони викидають у довкілля різні забруднюючі речовини. Таким параметром є категорія небезпеки підприємства, тобто КНП. Крім того, КНП підприємства враховується при визначенні розмірів його санітарно-захисної зони та типу очисних споруд. Найбільшу небезпеку для довкілля складають підприємства першої категорії небезпеки. Для визначення КНП використовуються дані про викиди основних забруднюючих речовин в атмосферу для кожного підприємства. Категорію небезпечності підприємств (КНП) визначають за формулою:

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ГДК_{с.д.}} \right)^{a_i}, \quad (2.1)$$

де M_i — маса викиду i -ої речовини, $т \cdot рік^{-1}$;

$ГДК_{с.д.}$ — середньодобова гранично допустима концентрація i -ої забруднюючої речовини, $мг \cdot м^{-3}$;

n — кількість шкідливих речовин, які викидаються підприємством в атмосферу;

a_i — безрозмірна константа, яка дозволяє порівняти ступінь шкідливості i -ої речовини зі шкідливістю сірчистого газу (табл. 2.1)

Таблиця 2.1 – Безрозмірна константа a_i

Константа	Клас небезпечності речовин			
	1	2	3	4
a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

За величиною КНП підприємства поділяються на 4 категорії небезпечності. Граничні умови для виділення підприємств за категоріями небезпечності наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Граничні значення КНП та розміри санітарно захисних зон (СЗЗ)

Категорії небезпечності	Значення КНП	СЗЗ, м
I	$\geq 10^8$	1000
II	$10^8 > \text{КНП} \geq 10^4$	500
III	$10^4 > \text{КНП} \geq 10^3$	300
IV	$< 10^3$	100

Підприємства, які відносять до першої категорії, найбільш небезпечні. У великих промислових містах таких підприємств одне-два, але їх сумарний викид забруднюючих речовин в атмосферу міста складає більше 50 %.

Друга категорія – у великих містах кількість таких заводів може бути 15–20. Загальний викид шкідливих речовин у атмосферу від цих підприємств складає 30–35 відсотків усіх загальноміських викидів.

Третя категорія – це найчисленніші підприємства, але на їх частку припадає лише 10–15 % від загальноміських викидів.

Четверта категорія складається з підприємств, які дають 1–5 відсотки від загальноміських викидів. Викиди від них, як правило, не перевищують значення ГДК забруднюючих речовин. ГДВ для них можна затвердити на рівні фактичних викидів.

2.2 Розрахунок категорії безпеки підприємства

У табл. 2.3 для кожного варіанту наведені характеристики забруднюючих речовин, які викидають в атмосферу автотранспортними підприємствами.

Для виконання роботи необхідно:

1. отримати у викладача номер свого варіанту;
2. використовуючи наведену методику, визначити категорію безпеки автотранспортного підприємства;
3. зробити висновок про ступінь небезпечного впливу даного підприємства на довкілля.

Таблиця 2.3 – Характеристики забруднюючих речовин, які викидають в атмосферу автотранспортними підприємствами

Варіант 1				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	M _i , т/рік
1	Марганець	0,001	2	0,001016
2	Свинець	0,0003	1	0,000099
3	Азоту діоксид	0,04	2	1,448916
4	Азоту оксид	0,06	3	7,416198
5	Ангідрит сірчастий	0,05	3	0,007906
6	Вуглецю оксид	3,0	4	0,628410
Варіант 2				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	M _i , т/рік
1	Толуол	0,6	3	0,272330
2	Циклогексан	1,4	4	0,35084
3	Ксилол	0,2	3	0,002200
4	Дибромбензол	0,2	2	0,007490
5	Дихлоретан	1,0	2	0,003860
6	Метилен хлористий	8,8	4	0,0777
Варіант 3				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	M _i , т/рік
1	Етилацетат	0,1	4	0,0018
2	Диметилформамід	0,03	2	0,052941
3	Бензин	1,5	4	0,009120
4	Скипидар	1,0	2	0,3633
5	Пил, що містить SiO ₂ 70 %	0,05	3	0,01180
6	Бенз(а)пирен	0,0000001	1	0,000084
Варіант 4				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	M _i , т/рік
1	Алюмінію оксид	0,01	1	0,000054
2	Гідроксид натрію	0,01	2	0,00067
3	Кислота фосфорна	0,02	1	0,000035
4	Бензин хлористий	0,05	1	0,00336
5	Пил абразивний	0,04	1	0,005122
6	Пил деревний	0,1	1	0,1570

Варіант 5				
№з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	М _і , т/рік
1	Толуол	0,6	3	0,272330
2	Циклоксаген	1,4	4	0,35084
3	Ксилол	0,2	3	0,002200
4	Дибромбензол	0,2	2	0,007490
5	Хлорбензол	0,1	3	0,0058
6	Спирт бутиловий	0,1	3	0,001820
Варіант 6				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	М _і , т/рік
1	Діоксид азоту	0,085	2	1,3945
2	Аміак	0,2	4	0,0478
3	Оксид азоту	0,4	3	0,8906
4	Сажа	0,15	3	0,0005
5	Діоксид сірки	0,5	3	0,1149
6	Оксид вуглецю	5,0	4	43,0043
Варіант 7				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	М _і , т/рік
1	Гексан	60	4	0,0038
2	Толуол	0,6	3	0,329
3	Олія мінеральна	0,05	3	0,0038
4	Уайт-спірит	1,0	4	0,4260
5	Вуглеводні граничні	1,0	4	1,0847
6	Барвистий аерозоль	0,5	3	0,4206
Варіант 8				
№з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	М _і , т/рік
1	Оксид заліза	0,04	3	0,1410
2	Діоксид марганцю	0,001	2	0,0004
3	Оксид азоту	0,04	2	1,3945
4	Оксид азоту	0,06	3	0,8906
5	Оксид вуглецю	3,0	4	45,0044
6	Ацетон	0,035	4	0,0027

Варіант 9				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м³	Клас небезпеки	М_і, т/рік
1	Пил	0,5	3	388,7
2	Сірчастий ангідрид	0,5	3	2494,8
3	Окис вуглецю	5	4	646,8
4	Бензапирен	0,000001	1	0,000362
5	Окисли свинцю	0,0003	1	0,0086
6	Окисли цинку	0,05	3	0,0098
Варіант 10				
№ з/п	Найменування речовини	ГДК, мг/м³	Клас небезпеки	М_і, т/рік
1	Сажа	0,05	3	0,005
2	Вуглеводні граничні	1,0	4	0,4206
3	Діоксид сірки	0,05	3	0,1149
4	ПСК 20 %	0,15	3	0,0754
5	Уайт-спірит	1,0	4	0,8947
6	Пил гумовий	0,1	3	0,0829

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. РОЗРАХУНОК НЕОРГАНІЗОВАНИХ ВИКИДІВ І ОЦІНКА ШКОДИ АТМОСФЕРІ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВОЄННОГО СТАНУ

Мета: визначення розрахунки маси неорганізованих викидів забруднюючих речовин або сумішей таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану.

План:

3.1 Теоретичні відомості.

3.2 Визначення розмірів шкоди, завданої неорганізованими викидами забруднюючих речовин або сумішей таких речовин в атмосферне повітря.

3.1 Теоретичні відомості

Методика визначає розрахунок маси неорганізованих викидів забруднюючих речовин або сумішей таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану.

Фактичним забруднення атмосферного повітря вважається у разі, коли внаслідок надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, від джерела викиду в атмосферне повітря здійснено неорганізований викид забруднюючих речовин або сумішей таких речовин.

Факти неорганізованого викиду забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря, а також їх масштаби встановлюються уповноваженими особами, які здійснюють у межах повноважень, передбачених законом, державний нагляд (контроль) у сфері охорони навколишнього природного середовища, зокрема, але не виключно, шляхом огляду місця події, даних дистанційного зондування землі, лабораторних досліджень атмосферного повітря, опрацювань висновків будь-яких експертиз, пояснення, довідок, документів, матеріалів, відомостей, отриманих з будь-яких джерел, оперативних повідомлень фізичних та юридичних осіб тощо.

Неорганізований викид – викид, який надходить в атмосферне повітря у вигляді ненаправлених потоків газопилової суміші від джерел забруднення не оснащених спеціальними спорудами для відведення газів газоходами, трубами та іншими спорудами.

3.2 Визначення розмірів шкоди, завданої неорганізованими викидами забруднюючих речовин або сумішей таких речовин в атмосферне повітря

У разі наявності інформації про масу згорілої речовини, розрахунок маси неорганізованих викидів кожної забруднюючої речовини або суміші таких речовин ($M_{i \text{ викид}}$) в атмосферне повітря від джерела викиду, здійснюється за формулою:

$$M_{i \text{ викид}} = q_i \cdot M_{Ci}, \quad (3.1)$$

де i –забруднююча речовина або суміш таких речовин (CO, NO_x та ін);

q_i –питомий показник викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин, визначається згідно з табл. 3.1 до цієї Методики, т/т;

M_{Ci} —маса згорілої речовини, т.

Таблиця 3.1 – Перелік забруднюючих речовин, ГДК, клас небезпеки та питомі викиди

№ з/п	Назва забруднюючих речовини або суміші таких речовин	Гранично допустима концентрація, мг/м ⁻³		Клас небезпеки	Питомі викиди		
1	2	3		4	5		
		максимально разова	Середньо- добова		Коефіцієнт при спалювання нафти, нафтопродуктів та газу, т/т	Середній коефіцієнт при згорянні об’єктів, відходів та інших речовин, т/т	Коефіцієнт при лісових пожеж та інших насаджень, т/Га
1	Оксиди азоту (у перерахунку на азоту діоксид [NO + NO2])	0,2	0,04	3	0,0014	0,001071	0,1
2	Аміак	0,2	0,04	4	0,000003	0,000003	0,02
3	Ангідрид сірчистий	0,5	0,005	3	0,000013	0,000087	0,02
4	Бенз(а)пирен	-	0,1 мкг / 100 м³	1	3,02E-11	8,40E-12	0,000005
5	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	1	-	4	0,0018	0,0000059	0,3
6	Вуглецю оксид	5	3	4	0,0063	0,000041	3
7	Вуглецю діоксид	-	-	-	3,4498184	2,64	712,8

Продовження табл. 3.1

1	2	3		4	5		
8	Тверді речовини	-	-	-			
8.1	Пил не диференційований за складом	0,5	0,15	3	0,0026	0,000003	5,4
8.2	Сажа	0,15	0,05	3			
9	Метали та його сполуки, з них:	-	-	-	0,00000182	0,000115	-
9.1	Кадмій та його сполуки (у перерахунку на кадмій)	-	0,0003	1	0,00002	0,000000005	0,000008
9.2	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	-	0,002	2	0,0000016	0,000000014	0,000099
9.3	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	-	0,0003	3	0,0000038	0,000000006	0,000044
9.4	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	-	0,001	2	0,000038	0,000000022	0,000067
9.5	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1	0,0000047	0,000000019	0,000007
9.6	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,1 мкг/м³	0,05 мкг/м³	1	0,0000004	0,000000012	0,000006
9.7	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,001	0,0003	1	0,0000049	0,000000058	0,000097
9.8	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,0015	0,0015	1	0,0000013	0,000000016	0,000042
9.9	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	-	0,05	3	0,00052	0,000000025	0,00085

У разі відсутності інформації про масу згорілої речовини, розрахунок маси неорганізованого викиду для кожної забруднюючої речовини або суміші таких речовин ($M_{i \text{ викид}}$) в атмосферне повітря від джерела викиду, здійснюється за формулою:

$$M_{i \text{ викид}} = q_i \cdot p_o \cdot S, \quad (3.2)$$

де i – забруднююча речовина або суміш таких речовин (CO, NOx та ін);

q_i – питомий показник викиду забруднюючої речовини або суміші таких

речовин, визначається згідно з табл. 3.1 до цієї Методики, т/т;

p_0 – коефіцієнт середньої щільності речовин дорівнює 0,03;

S – площа пожежі, кв. м.

У разі встановлення факту загоряння лісових та інших насаджень, розрахунок маси неорганізованого викиду кожної забруднюючої речовини або сумішей таких речовин ($M_{i \text{ викид}}$) в атмосферне повітря від джерела викиду, здійснюється за формулою:

$$M_{i \text{ викид}} = q_i \cdot S, \quad (3.3)$$

де i – забруднююча речовина або суміш таких речовин (CO, NO_x та ін);

q_i – питомий показник викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин, визначається згідно з табл. 3.1 цієї Методики, т/Га;

S – площа пожежі, Га.

У разі наявності інформації про M_i викид кожної забруднюючої речовини або сумішей таких речовин та їх щільність, на підставі лабораторних досліджень та/або висновків будь-яких експертиз, у розрахунках розміру шкоди значення приймається за наявними даними.

Під питомими викидами у цій Методиці розуміються викиди, віднесені до одиниці маси згорілої речовини або сумішей таких речовин і позначаються символом q . Чисельні значення питомих викидів приймаються в т/т та наведено у табл. 3.1 до цієї Методики.

У разі наявності інформації про об'єм згорілої речовини, перерахунок в масу згорілої речовини здійснюється з урахуванням щільності, що залежать від виду речовин, наведених у табл. 3.2 до цієї Методики.

Таблиця 3.2 – Показники середньої щільності речовин

Назва речовин	Середня щільність, кг/куб.м
1	2
Бензин	680
Гас	780
Мазут, мастило (оливи)	950
Нафта	880
Дизельне паливо	780
Моторне паливо	900
Авіаційне (реактивне) паливо	790
Пічне побутове паливо	955
Природний газ (газоподібний)	0,71
Скrapлений газ (рідкий)	600
Інші речовини	300

Розмір шкоди розраховується за формулою:

$$P_{\text{ш}} = M_{\text{і викид}} \cdot C_{\text{п}} \cdot K_{\text{неб}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{мп}} \cdot K_{\text{пп}}, \quad (3.4)$$

де $P_{\text{ш}}$ – розмір шкоди, грн;

$M_{\text{і викид}}$ – маса неорганізованого викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин в атмосферне повітря, внаслідок надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, т;

$C_{\text{п}}$ – ставка податку за неорганізовані викиди забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря відповідно до ст. 243 Податкового кодексу України, грн/т;

$K_{\text{неб}}$ – коефіцієнт класу небезпеки забруднюючих речовин або суміші таких речовин, визначається згідно з табл. 3.3 до цієї Методики;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт впливу на довкілля в залежності від тривалості події, визначається згідно з табл. 3.4 до цієї Методики;

$K_{\text{мп}}$ – коефіцієнт, що залежить від масштабу подій, визначається згідно з табл. 3.5 до цієї Методики;

$K_{\text{пп}}$ – коефіцієнт, що залежить від характеру походження події, визначається згідно з табл. 3.6 до цієї Методики.

Загальний розмір $P_{\text{ш}}$ (заг) шкоди, розраховується як сума розмірів шкоди, за неорганізований викид в атмосферне повітря за сумарним показником кожної забруднюючої речовини або сумішей таких речовин.

Таблиця 3.3 – Показник коефіцієнту небезпеки забруднюючих речовин або суміші таких речовин ($K_{\text{неб}}$)

Перелік забруднюючи речовини або суміші таких речовин		$K_{\text{неб}}$
NO_x	Азоту діоксид	3
NH_3	Аміак	2
SO_x	Ангідрид сірчистий	3
CO_2	Вуглецю діоксид	2
CO	Вуглецю оксид	2
NM VOC	НМЛОС	2
ОКВЧ + PM_{10} + $\text{PM}_{2,5}$ (Сажа)	Тверді речовини (пил + сажа)	3
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	5
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	5
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	5
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	4
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	5
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	4
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	4
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	5
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	3
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	5

Таблиця 3.4 – Показник коефіцієнту впливу (K_v)

Тривалість подій, годин	K_v
у разі не визначення тривалості подій	3
до 12	4
від 12 до 24	5
більше 24	6

Таблиця 3.5 – Показник коефіцієнту масштабу подій ($K_{мп}$)

Масштаб події, тон або Га	$K_{мп}$
у разі не визначення або до 50	1,2
від 50 до 150	2
від 150 до 500	3
від 500 до 1000	4
від 1000	5

Таблиця 3.6 – Показник коефіцієнту характеру подій ($K_{пп}$)

Характер походження події	$K_{пп}$
Надзвичайна ситуація	3
Надзвичайна ситуація, що призвело до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності	6
Воєнний стан	10

Приклад розрахунку за формулою (3.1) табл. 3.7-3.8. Розглянемо та розрахуємо викиди, що мали місце під час пожежі на складі нафтопродуктів. За інформацією ДСНС згоріло 100 тон дизельного палива.

Таблиця 3.7 – Розрахунок маси викиду $M_{i \text{ викид}} = q_i \cdot M_{ci}$

Назва забруднюючих речовин		q_i	M_{ci}	$M_{i \text{ викид}}$
NO_x	Азоту діоксид	0,0014	100,00	0,14
NH_3	Аміак	0,000003		0,0003
SO_2	Ангідрид сірчистий	0,000013		0,0013
CO_2	Вуглецю діоксид	3,4498184		344,98184
CO	Вуглецю оксид	0,0063		0,63
NM VOC	НМЛОС	0,0018		0,18
ОКВЧ + PM_{10} + $PM_{2,5}$ (Сажа)	Тверді речовини	0,0026		0,26
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,0000049		0,00049
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,00002		0,002
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,0000047		0,00047
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,0000038		0,00038

Продовження табл. 3.7

Назва забруднюючих речовин		q _i	M _{ci}	M _i викид
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,0000013	100	0,00013
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,0000016		0,00016
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,000038		0,0038
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,0000004		0,00004
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,00052		0,052
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	3,02E-11		0,00000000302

Таблиця 3.8 – Розрахунок шкоди: $P_{ш} = M_{i \text{ викид}} \cdot C_{п} \cdot K_{неб} \cdot K_{в} \cdot K_{мп} \cdot K_{пп}$

Назва забруднюючих речовин		M _i викид	C _п	K _{неб}	K _в	K _{мп}	K _{пп}	P _ш
NO _x	Азоту діоксид	0,14	2574,43	3	3	5	10	162 189,09
NH ₃	Аміак	0,0003	482,84	2				43,46
SO _x	Ангідрид сірчистий	0,0013	2574,43	3				1 506,04
CO ₂	Вуглецю діоксид	344,98184	30	2				3 104 836,56
CO	Вуглецю оксид	0,63	96,99	2				18 331,11
NM VOC	НМЛОС	0,18	145,5	2				7 857,00
OKBЧ + PM10 + PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини (пил + сажа)	0,26	96,99	3				11 347,83
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,00049	109127,84	5				40 104,48
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,002	20376,23	5				30 564,35
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,00047	109127,84	5				38 467,56
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,00038	4216,92	4				961,46
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,00013	69113,38	5				6 738,55
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,00016	4216,92	4				404,82
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,0038	103816,62	4				236 701,89
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,00004	18413,24	5				552,40
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,052	628,32	3				14 702,69
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,00000000302	3277278,63	5				7,42
P _ш (заг)	Загальний розмір шкоди			3 675 316,72				

Приклад розрахунку за формулою (3.2) табл. 3.9-3.10.

Розглянемо та розрахуємо викиди, що мали місце під час пожежі торговельного центру. За інформацією ДСНС згоріло 14 тис. кв. м.

Таблиця 3.9 – Розрахунок маси викиду $M_{i \text{ викид}} = q_i \cdot p_o \cdot S$

Назва забруднюючих речовин		Середній коефіцієнт при згорянні об'єктів, відходів та інших речовин, т/т	Коефіцієнт середньої щільності речовин	Площа пожежі, кв. м
NOX	Азоту діоксид	0,001071	0,03	14 000,00
NH3	Аміак	0,000003		
SOx	Ангідрид сірчистий	0,000087		
CO2	Вуглецю діоксид	2,64		
CO	Вуглецю оксид	0,000041		
NMVOC	НМЛОС	0,0000059		
ОКВЧ + PM10 + PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини	0,000003		
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,000097		
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,000008		
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,000007		
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,000044		
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,000042		
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,000099		
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,000067		
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,000006		
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,00085		
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,000005		

Таблиця 3.10 – Розрахунок шкоди $P_{ш} = M_{i \text{ викид}} \cdot C_{п} \cdot K_{неб} \cdot K_{в} \cdot K_{мп} \cdot K_{пп}$

Назва забруднюючих речовин		$M_{i \text{ викид}}$	$C_{п}$	$K_{неб}$	$K_{в}$	$K_{мп}$	$K_{пп}$	$P_{ш}$
NOX	Азоту діоксид	0,44982	2574,43	3	3	1,2	10	125 067,25
NH3	Аміак	0,00126	482,84	2				43,80
SOx	Ангідрид сірчистий	0,03654	2574,43	3				10 159,52
CO2	Вуглецю діоксид	1108,8	30	2				2 395 008,00
CO	Вуглецю оксид	0,01722	96,99	2				120,25
NMVOC	НМЛОС	0,002478	145,5	2	3	1,2	10	25,96
ОКВЧ + PM10 + PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини (пил + сажа)	0,00126	96,99	3				13,20
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,04074	109127,84	5				800 256,28
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,00336	20376,23	5				12 323,54
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,00294	109127,84	5				57 750,45
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,01848	4216,92	4				11 221,73
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,01764	69113,38	5				219 448,80
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,04158	4216,92	4				25 248,89
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,02814	103816,62	4				420 681,55
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,00252	18413,24	5				8 352,25
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,357	628,32	3				24 225,51
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,0021	3277278,63	5				1 238 811,32
Рш (заг)		Загальний розмір шкоди				5 348 758, 32		

Приклад розрахунку за формулою (3.3) табл. 3.11-3.12.

Розглянемо та розрахуємо викиди, що мали місце під час пожежі лісу. За інформацією ДСНС згоріло 1 Га лісу.

Таблиця 3.11 – Розрахунок маси викиду $M_{i \text{ викид}} = q_i \cdot S$

Назва забруднюючих речовин		q_i	S	$M_{i \text{ викид}}$
NOX	Азоту діоксид	0,1	1,00	0,1
NH3	Аміак	0,02		0,02
SOx	Ангідрид сірчистий	0,02		0,02
CO2	Вуглецю діоксид	712,8		712,8
CO	Вуглецю оксид	3		3
NM VOC	НМЛОС	0,3		0,3
ОКВЧ + PM10 + PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини	5,4		5,4
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,000097	1,00	0,000097
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,000008		0,000008
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,000007		0,000007
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,000044		0,000044
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,000042		0,000042
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,000099		0,000099
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,000067		0,000067
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,000006		0,000006
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,00085		0,00085
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,000005		0,000005

Таблиця 3.12 – Розрахунок шкоди $P_{ш} = M_{i \text{ викид}} \cdot C_{п} \cdot K_{неб} \cdot K_{в} \cdot K_{мп} \cdot K_{пп}$

Назва забруднюючих речовин		$M_{i \text{ викид}}$	$C_{п}$	$K_{неб}$	$K_{в}$	$K_{мп}$	$K_{пп}$	$P_{ш}$
NOX	Азоту діоксид	0,1	2574,43	3	3	1	10	23 169,87
NH3	Аміак	0,02	482,84	2				579,41
SOx	Ангідрид сірчистий	0,02	2574,43	3				4 633,97
CO2	Вуглецю діоксид	712,8	30	2				1 283 040,00
CO	Вуглецю оксид	3	96,99	2				17 458,20
NM VOC	НМЛОС	0,3	145,5	2				2 619,00
ОКВЧ + PM10 + PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини (пил + сажа)	5,4	96,99	3				47 137,14
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,097	109127,84	5				1 587 810,07
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,008	20376,23	5				24 451,48
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,007	109127,84	5				114 584,23

Назва забруднюючих речовин		M _i викид	C _п	K _{неб}	K _в	K _{мп}	K _{пп}	P _ш
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,044	4216,92	4				22 265,34
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,042	69113,38	5				435 414,29
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,099	4216,92	4				50 097,01
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,067	103816,62	4				834 685,62
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,006	18413,24	5				16 571,92
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,85	628,32	3				48 066,48
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,005	3277278,63	5				2 457 958,97
Р _ш (заг)		Загальний розмір шкоди			1 378 637,59			

Завдання. Внаслідок надзвичайної ситуації, що призвела до масштабної пожежі, в атмосферне повітря потрапила значна кількість забруднюючих речовин.

Для кожного варіанта задачі використовуйте відповідні розрахункові показники (масу згорілих матеріалів або площу пожежі) та визначайте масу неорганізованих викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Необхідно розрахувати розмір завданої шкоди відповідно до вашого варіанту з табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Вихідні дані

№ варіанту	Ситуація	Забруднюючі речовини	Масштаб пожежі	
1	Пожежа на складі нафтопродуктів: наявна інформація про масу згорілої речовини	Таблиця 3.7	Маса згорілого палива (тонн)	120
2				95
3				110
4				130
5				85
6	Пожежа у торговельному центрі: наявна інформація про площу горіння	Таблиця 3.9	Площа горіння (тис. м ²)	12
7				18
8				15
9				20
10				17
11	Пожежа у лісових насадженнях: наявна інформація про площу згорілої території	Таблиця 3.11	Площа згорілої території (Га)	3
12				6
13				4
14				5
15				7

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МЕТОДОМ ПОБУДОВИ РІВНЯНЬ МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ

Мета: навчитися оцінювати забруднення навколишнього середовища методом побудови рівнянь матеріального балансу.

План:

4.1 Теоретичні відомості.

4.2 Оцінка забруднення навколишнього середовища методом побудови рівнянь матеріального балансу.

4.1 Теоретичні відомості

Методи складання матеріальних балансів дозволяють скласти найбільш повну картину проблеми контролю компонентів навколишнього середовища та визначити ефективність, а також можливі наслідки природоохоронних заходів.

Для отримання рівнянь матеріального балансу системи, необхідно розглянути наступні етапи:

- побудова діаграми або технологічної схеми до поставленої задачі з вказівкою всіх відомих потоків та кількісних параметрів.
- визначення області рішення задачі (наприклад, проміжок часу за одну добу або масу продукту що надходить – 1000 кг).
- визначення наскрізних компонентів. Наскрізний компонент – це елемент, частина або речовина, яка проходить через систему не змінюючись. В якості наскрізного компонента часто використовується повітря, вода або інертні тверді речовини.
- визначення границь системи. Оскільки закон збереження маси справедливий як для системи в цілому, так і для кожної її ділянки, то можна вибрати таку ділянку, через яку проходить тільки 1 потік.

4.2 Оцінка забруднення навколишнього середовища методом побудови рівнянь матеріального балансу

Приклад. У міську систему водопостачання за час t (°C) надходить V (л) мінералізованої вод з концентрацією солей C_0 (мг/л). З цього об'єму через оглядову опріснювальну установку за одну секунду проходить X літрів та виходить $0,75X$ літрів питної води з концентрацією солей K_1 (мг/л) та $0,25X$ літрів концентрованого розсолу. Оскільки населення надає перевагу воді, вміст солей в якій становить C_2 мг/л, то частина необробленої води з свердловини

змішують з опріснювальною. Отримати воду з концентрацією солей C_2 (мг/л) безпосередньо на установці зворотного осмосу неможливо.

Визначити витрату X та концентрацію C розсолу.

Спочатку будуємо схему системи (рис. 4.1), що розглядається, з усіма відомими величинами і потоками, а потім визначаємо область рішення задачі (потік виражаємо в одиницях X , л/с). потім визначаємо наскрізний компонент (в даному випадку таким компонентом є сіль) і чотири ділянки для відбудови матеріального балансу:

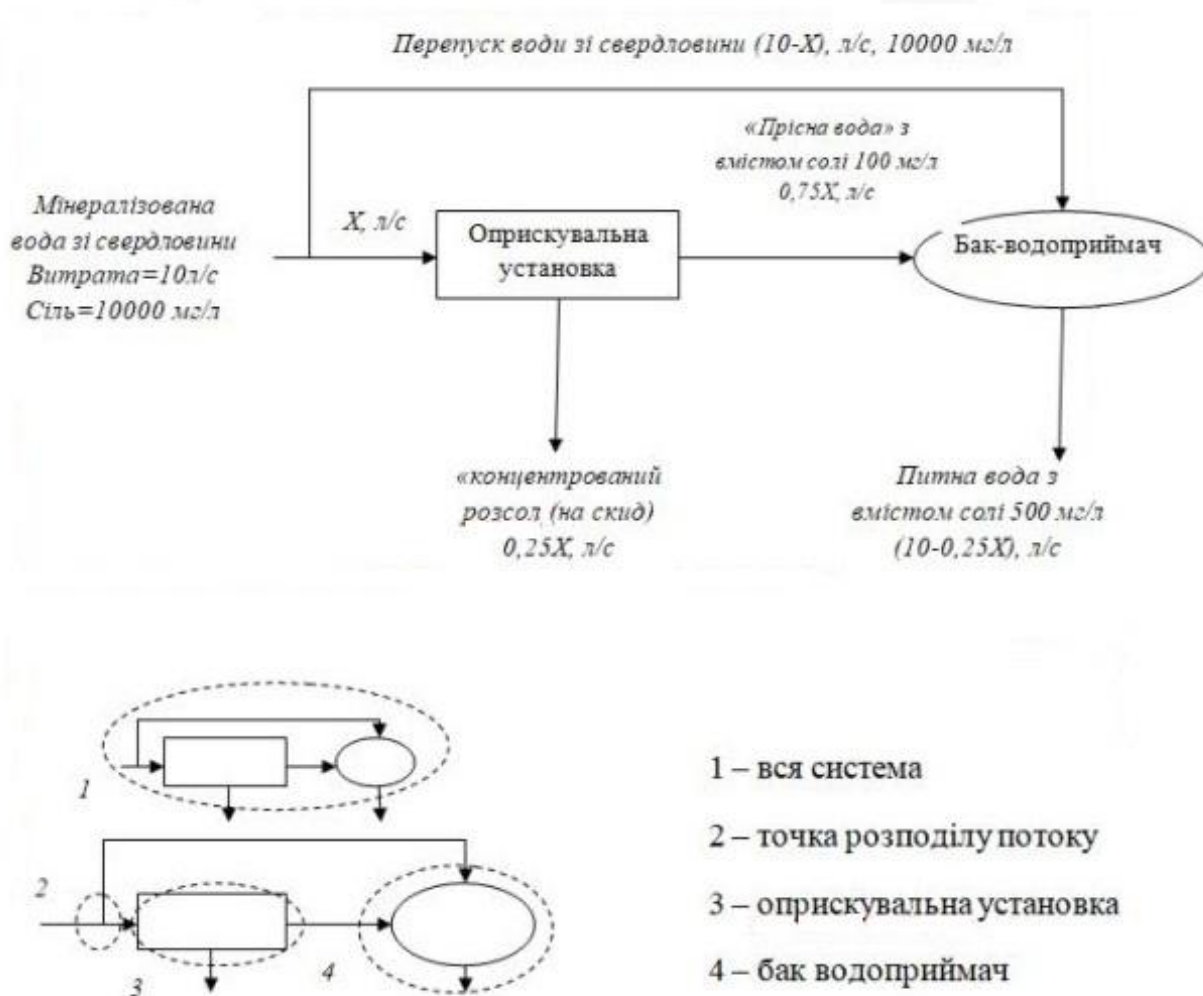


Рисунок 4.1 – Схема системи

Для визначення витрати розсолу складаємо рівняння матеріального балансу ділянки 4 (бак-водоприймач):

$$(10 - X) \cdot 10000 + 0,75X \cdot 100 = (10 - 0,25X) \cdot 500$$

$$19,9X = 190$$

$$X = 9,54(\text{л} / \text{с})$$

Відповідно, перепуск необробленої води складає – 0,45 л/с;

Надходження в бак опрісненої води – 7,125 л/с;

Скидання концентрованого розсолу – 2,375 л/с.

Концентрацію C розсолу можна визначити по матеріальному балансу ділянки 1 (вся система) або ділянки 3. Скористуємося матеріальним балансом всієї системи, тобто:

$$10 \cdot 1000 = 2,375 \cdot C + 7,575 \cdot 500$$

$$C = 40510 \text{ мг/л}$$

Концентрація розсолу дорівнює 40510 мг/л.

Задача. У міську систему водопостачання за час t (с) надходить V (л) мінералізованої вод з концентрацією солей C_0 (мг/л). З цього об'єму через оглядову опріснювальну установку за одну секунду проходить X літрів та виходить $0,75X$ літрів питної води з концентрацією солей K_1 (мг/л) та $0,25X$ літрів концентрованого розсолу. Оскільки населення надає перевагу воді, вміст солей в якій становить C_2 мг/л, то частина необробленої води з свердловини змішують з опріснювальною. Отримати воду з концентрацією солей C_2 (мг/л) безпосередньо на установці зворотного осмосу неможливо.

Визначити витрату X та концентрацію C розсолу (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Номер варіанта	t , с	V , л	C_0 , мг/л	K_1 , мг/л	C_2 , мг/л
1	1	10	10000	1000	500
2	1	11	10010	1010	500
3	1	12	10020	1020	500
4	1	13	10030	1030	500
5	1	14	10040	1040	500
6	1	15	10050	1050	500
7	1	16	10060	1060	500
8	1	17	10070	1070	500
9	1	18	10080	1080	500
10	1	19	10090	1090	500
11	1	20	10110	1110	500
12	1	21	10120	1120	500
13	1	22	10130	1130	500
14	1	23	10140	1140	500
15	1	24	10150	1150	500

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5. ВИЗНАЧЕННЯ ЙМОВІРНИХ ЗМІН У СТАНІ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Мета: на підставі результатів оцінки рівня забруднення атмосферного повітря встановити ступінь небезпеки для стану здоров'я населення.

План:

5.1 Теоретичні відомості.

5.2 Розрахунок сумарного показника забруднення сумішшю речовин.

5.1 Теоретичні відомості

За визначенням ВООЗ: «Здоров'я – це стан повного соціального, біологічного та психологічного благополуччя, коли функції всіх органів і систем урівноважені з навколишнім середовищем, відсутні якісь захворювання, хворобливі стани та фізичні дефекти».

У формуванні рівня здоров'я населення, як якісного показника популяційного здоров'я, велику роль відіграють фактори ризику, тобто додаткові несприятливі впливи на організм, які підвищують ймовірність виникнення захворювання чи настання смерті; інтенсивність їх різна і коливається в значних межах.

Фактором ризику, безумовно, можна вважати довготривале забруднення атмосферного повітря.

Відомо, що довготривале забруднення атмосферного повітря SO_2 , CO , CO_2 , NO_2 викликає підвищення загального рівня захворюваності населення, обумовлених ураженням окремих органів та систем, а саме: дихальної системи (пневмонії, бронхіти, бронхіальна задуха), серцево-судинної системи (гіпертонічна хвороба, інфаркт міокарда), хронічні хвороби.

Спостерігається при сумарному забрудненні атмосферного повітря в:

5 ГДК – підвищення рівня захворюваності; збільшення числа дітей з хронічними захворюваннями;

10 ГДК – збільшення числа хронічних захворювань серед дітей і дорослих;

20 ГДК – суттєве поширення ішемічної хвороби серця, ГРВІ та грипом.

Дослідження впливу забруднювачів атмосферного повітря на стан здоров'я населення є одним з пріоритетних напрямків розвитку профілактичної медицини та медичної екології. Методи визначення очікуваного стану здоров'я населення в залежності від забруднення атмосферного повітря використовують для аналізу впливу несприятливої екологічної ситуації на рівень популяційного здоров'я населення, підготовки та впровадження ефективних заходів щодо захисту середовища існування людей.

Оцінка забруднення атмосферного повітря проводиться з урахуванням кратності перевищення показників забруднення (ПЗ) їх нормативного значення (ГДЗ) і включає визначення рівня забруднення (допустимий, недопустимий) та ступінь його небезпечності (безпечний, слабо небезпечний, помірно небезпечний, небезпечний, дуже небезпечний) згідно з табл. 5.1:

Таблиця 5.1 – Орієнтовна шкала оцінки якості здоров'я населення в залежності відстану атмосферного повітря

Рівень забруднення	Ступінь небезпеки	Кратність перевищення ГДЗ	Очікуваний стан здоров'я	
			Зміни в стані здоров'я	Нозологічні форми ймовірних захворювань
Допустимий	Безпечний	менше 1	Негативні впливи на стан здоров'я відсутні	
Недопустимий	Слабо небезпечний	1 – 2	Зміни у імунологічних, біохімічних, фізіологічних показниках стану здоров'я	Запалення в.д.ш., вазомоторний риніт, синусит, ларинготрахеїт, бронхіт, алергічний дерматит, кон'юнктивіт
Недопустимий	Помірно небезпечний	2 - 4,4	Статистично значимі зміни показників гострої захворюваності населення	Гострий бронхіт, альвеоліт, поліневрит, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба
Недопустимий	Небезпечний	4,5 – 8	Статистично значимі зміни показників хронічної захворюваності населення	Хронічні бронхіт, фарингіт, бронхіальна астма, емфіземалегень, міокардіодистрофія
Недопустимий	Дуже небезпечний	більше 8	Ріст специфічної та неспецифічної захворюваності, кількості випадків гострих отруєнь	Хронічні захворювання в.д.ш., емфізема легень, безпліддя, рак легень та ін.

5.2 Розрахунок сумарного показника забруднення сумішшю речовин

Кратність перевищення значення сумарного показника забруднення сумішшю речовин нормативного значення гранично допустимого навантаження атмосферних забруднень на стан здоров'я населення (K) розраховується за формулою:

$$K = \frac{\sum \text{ПЗ}}{\text{ГДЗ}} \quad (5.1)$$

де $\sum \text{ПЗ}$ – сумарний показник забруднення атмосферного повітря (%);

ГДЗ – гранично допустиме забруднення, яке є інтегральним критерієм оцінки якості атмосферного повітря (%).

За умов присутності в атмосферному повітрі декількох речовин, здатних до ефекту сумачії, сумарний показник забруднення $\sum \text{ПЗ}$ розраховується за формулою :

$$\sum \text{ПЗ} = \left(\frac{C_1}{\text{ГДК}_1 * n} \right) + \left(\frac{C_2}{\text{ГДК}_2 * n} \right) + \left(\frac{C_n}{\text{ГДК}_n * n} \right) * 100\% \quad (5.2)$$

де C_1, C_2, C_3, C_n – значення фактичних концентрацій речовин, які входять до складу суміші (мг/м^3);

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \text{ГДК}_3, \text{ГДК}_n$ – значення гранично допустимих концентрацій відповідних забруднюючих речовин, які входять до складу суміші (мг/м^3);

n – коефіцієнт, який враховує клас небезпечності речовини:

n_1 для 1 класу небезпечності дорівнює 0,8

n_2 для 2 класу небезпечності дорівнює 0,9

n_3 для 3 класу небезпечності дорівнює 1,0

n_4 для 4 класу небезпечності дорівнює 1,1.

ГДЗ розраховується за формулою:

$$\text{ГДЗ} = K_{\text{к.д.с.}} \cdot 100\%, \quad (5.3)$$

де $K_{\text{к.д.с.}}$ – коефіцієнт комбінованої дії речовин, які присутні сумісно

$$K_{\text{к.д.с.}} = \sqrt{K_{\text{кд1}}^2 + K_{\text{кд2}}^2 + K_{\text{кдn}}^2 + m} \quad (5.4)$$

де $K_{\text{к.д.1}}, K_{\text{к.д.2}}, K_{\text{к.д.n}}$ – коефіцієнти комбінованої дії домішок атмосферного повітря, які присутні сумісно (ГДК забруднювачів атмосферного повітря населених міст);

m – кількість речовин у суміші, значення $K_{\text{к.д.}}$ яких відсутні в офіційних списках.

Задача. Розрахувати кратність перевищення значення сумарного показника забруднення сумішшю речовин нормативного значення гранично допустимого навантаження атмосферних забруднень на стан здоров'я населення (табл. 5.2). Сформулювати висновок.

Таблиця 5.2 – Вихідні дані

Назва речовини	Середньоарифметичне значення максимальних приземних концентрацій, мг/м ³									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пил неорганічний	0,051	0,062	0,053	0,044	0,045	0,066	0,047	0,048	0,049	0,041
Ангідрид сірчистий	0,011	0,062	0,071	0,053	0,065	0,014	0,021	0,02	0,013	0,015
Вуглецю оксид	2,1	3,2	5,1	2,3	5,4	2,5	6,6	2,7	4,8	2,9
Азоту діоксид	0,051	0,062	0,063	0,034	0,065	0,064	0,026	0,067	0,058	0,065
Формальдегід	0,003	0,004	0,005	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002
Фенол	0,0000008	0,0000007	0,0000006	0,0000005	0,0000004	0,0000005	0,0000009	0,0000008	0,0000002	0,0000003
Бенз (а) пірен	0,9	0,2	0,8	0,1	0,7	0,3	0,6	0,4	0,5	0,1

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6. ПЕСТИЦИДИ ЯК АНТРОПОГЕННИЙ ФАКТОР РИЗИКУ ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ

Мета: ознайомитись із методикою ідентифікації пестицидів як антропогенного фактора ризику екологічній безпеці та розрахувати сумарні ризики та критичні рівні навантажень для окремих груп пестицидів.

План:

6.1 Теоретичні відомості.

6.2 Розрахунок сумарні ризики для окремих груп пестицидів.

6.1 Теоретичні відомості

Дія оптимізації витрат пестицидів за соціально-гігієнічними критеріями (зокрема вплив на навколишнє середовище і здоров'я населення) постала необхідність визначення критичного рівня навантажень (КРН) пестицидів – мінімальних сумарних територіальних або популяційних, перевищення яких здатне викликати негативні зміни стану здоров'я населення (передпатологічні та патологічні зміни, погіршення показників фізичного розвитку, зростання захворюваності, смертності тощо). Величину критичного рівня навантаження розраховують на підставі математичних моделей, побудованих для нозологічних форм хвороб, що мають тісну кореляційну залежність з територіальним навантаженням хімічних препаратів.

Найбільш поширеними на сьогодні є такі групи пестицидів: фосфорорганічні препарати (ФОП); хлорорганічні препарати (ХОП); карбамати (КАРБ); мідьвмісні препарати (МІДМ); гербіциди (ГЕРБ); решта препаратів, що охоплюють препарати з великої групи гетероциклічних, нітро-галоген-похідних фенолу (РЕШТ).

Для оцінювання ризику впливу пестицидів на здоров'я населення використовують регресійну модель «фіктивних» змінних. За оцінення ризику взято зміну швидкості захворюваності при зростанні територіальних навантажень пестицидів. За величину оцінення ризику взято число захворювань певними нозологічними формами (на 10000 осіб) при територіальних навантаженнях окремими хімічними групами пестицидів 1 кг/га на рік. Результати оцінення ризику для здоров'я населення при інтенсивному використанні пестицидів наведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Оцінка ризику здоров'я населення при інтенсивному використанні пестицидів

Нозологічні форми та групи патологій	Групи пестицидів						Сумарний ризик
	ФОН	ХОП	КАРБ	ГЕРБ	МІДМ	РЕШТ	
Залізодефіцитні анемії	0,45	-	-	4,21	-	-	
Дитячий церебральний параліч	-	0,58	-	0,05	-	0,01	
Фарингіт, нозофарингіт, синусит	-	-	-	0,32	-	-	
Холецистит		0,99	0,29	0,14	-	0,03	
Хронічні хвороби мигдалин і аденоїдів	53,0	36,43	1,59	6,37	-	-	
Нефрит, нефроз	-	-	-	0,36	-	-	
Родові аномалії серця та системи кровообігу	0,35	-	0,36	0,12	0,04	0,01	
Вірусний гепатит	2,66	-	12,01	-	0,23	-	
Гострі інфекції верхніх дихальних шляхів, грип	-	396,2	-	-	-	-	
Неврози, психопатії	-	-	-	-	0,06	-	
Інші психічні, розлади, затримка розвитку	-	0,40	-	0,73	-	-	
Дебільність та ін. форми розумової відсталості	9,23		2,52	1,02	0,05	0,003	
Психічні розлади – всього	-	2,59	-	2,19	-	-	
Гострі інфекції верхніх дихальних шляхів, грип у дітей до 1 року	-	57,82	-	-	56,20	15,30	
Пневмонії у дітей до 1 року	0,40	-	-	-	171,9	19,00	
Пневмонії у доношених новонароджених	3,80	3,20	8,20	-	0,80	0,40	
Пневмонії у недоношених новонароджених	-	6,70	53,80	11,90	0,10	0,40	
Сумарний ризик							

Для певних нозологічних форм та груп патологій оцінка ризику не проведено через відсутність відповідних даних. У такому випадку за нижню межу ризику приймають величину сумарних значень ризику. Сумарні рівні інтенсивних витрат пестицидів, здатних негативно впливати на стан здоров'я населення, дотепер не регламентовані. Це значно ускладнює санітарний контроль за ними, починаючи з етапу їх застосування. Вирішити проблему сумарних навантажень пестицидів традиційними методами неможливо, оскільки існуючі гігієнічні нормативи розраховані на контроль залишків тільки окремих препаратів, а в організм людини з продуктами харчування, водою й атмосферним повітрям потрапляють залишки далеко не одного препарату, що може зробити їхнє сумарне навантаження небезпечним для здоров'я людини. Результати розрахунків критичних рівнів пестицидних навантажень заносять у табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Оцінка критичних рівнів навантажень пестицидів

Нозологічні форми та групи патологій	Рівняння регресії: $y = f(x)$	Групи пестицидів	Критичні рівні навантажень,
Залізодефіцитні анемії	$4,21x - 9,34$	ГЕРБ	
Фарингіт, нозофарингіт, синусит	$0,32x - 1,08$	ГЕРБ	
Хронічні хвороби мигдалин і аденоїдів	$53,05x - 44.25$	ФОП	
Вірусний гепатит	$12,01x - 18,61$	КАРБ	
Неврози, психопатії	$0,06x - 0.24$	МІДМ	
Інші псих, розлади, затримка розвитку	$0.73x - 4,12$	ГЕРБ	
Дебільність та ін. форми розумової відсталості	$9,23x - 3.83$	ФОП	
Психічні розлади – всього	$2,19x - 0,42$	ГЕРБ	
Гострі інфекції верхніх дихальних шляхів, грип у дітей до 1 року	$17.19x - 47,2$	МІДМ	
Пневмонії у дітей до 1 року	$0.38x - 0.53$	ФОП	
Пневмонії у доношених новонароджених	$0,82x - 0.5$	КАРБ	
Пневмонії у недоношених новонароджених	$5.38x - 3.12$	КАРБ	
Пневмонії у недоношених новонароджених	$1,19x - 1,95$	ГЕРБ	

Стосовно групи хлорорганічних препаратів, то їх роль у формуванні сумарного критичного рівня навантаження досить висока. Будь-які, навіть мінімальні, рівні територіального навантаження цих препаратів є критичними для всіх без винятку нозологій і груп захворювань. Такий ефект зумовлюється високою стійкістю ХОП в навколишньому середовищі та їх здатністю до глобальної циркуляції. Негативною властивістю хлорорганічних препаратів є їх здатність накопичуватись в живих організмах, також в організмі людини. При повторному потраплянні незначної кількості цих препаратів в живий організм розвивається хронічне отруєння. Саме ця обставина і лімітує можливість широкого використання ХОП та викликає необхідність їх окремого оцінення та віднесення до препаратів, що мають граничне значення.

6.2 Розрахунок сумарні ризику для окремих груп пестицидів

На підставі даних табл. 6.1 розрахувати сумарні ризику для окремих груп пестицидів та для окремих нозологічних форм і груп патологій (заповнити останню колонку та останній рядок таблиці шляхом підсумовування даних), зробити їх аналіз.

За результатами проведених розрахунків побудувати графік залежності сумарного ризику від окремих хімічних груп пестицидів.

1. Розрахувати критичні рівні навантаження для окремих груп пестицидів шляхом розв'язання відповідного рівняння регресії (табл. 6.2), підставивши у нього замість x значення сумарного ризику для відповідної групи пестицидів.

2. За результатами розрахунків побудувати графік меж критичних рівнів територіальних навантажень пестицидів різних хімічних груп і зробити його аналіз.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7. ОЦІНКА ПОБУТОВИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Мета роботи: навчитись визначати загальну кількість побутових відходів та їх процентне розподілення за різними категоріями; з'ясувати можливості зменшення або рециклізації кожної категорії відходів.

План:

7.1 Теоретичні відомості.

7.2 Оцінка побутових і промислових відходів.

7.1 Теоретичні відомості

За походженням усі відходи можна поділити на промислові та побутові. Побутові відходи – це все те, що викидають із житлових будинків і установ: харчові відходи, старий одяг і взуття, спрацьована техніка, посуд, газети, тощо. Кількість побутових відходів та їх склад може коливатись у широких межах не лише для різних країн, а й для сусідніх кварталів одного міста. До промислових належать відходи промислових підприємств.

Побутові відходи здебільшого менш шкідливі, ніж промислові, кількість їх пропорційна чисельності населення того чи іншого населеного пункту, регіону, країни. Для реальної оцінки кількості побутових відходів необхідним є аналіз складу побутових відходів, їх походження, визначення маси. Ці дані потрібні для розробки стратегії природокористування та методів утилізації. Утилізація – процес знешкодження відходів, їх переробка та повне використання. Побутові відходи дуже важко утилізувати через їх неоднорідність.

При глибокій утилізації побутові відходи проходять наступні етапи переробки: збір, сортування, власне утилізація відсортованих компонентів. Основну частину побутових відходів становлять: папір, залишки харчових продуктів, скло, залізо та його сплави.

Щоранку кількість побутових відходів на одного жителя країни становить, (у кг): у США – понад 720, в Австралії – 620, у Канаді – 380, в Голландії – до 190. У промислово розвинутих країнах витрати на упаковку досягають 2–3% національного доходу.

Кількість відходів щороку зростає, сміттєзвалища забирають дедалі нові території, від спалювання забруднюється повітря, експорт сміття в слаборозвинені країни теж не найкращий вихід.

Нові технології використання побутових відходів передбачають сортування сміття: ущільнення органічних компонентів; спалювання їх з подальшим використанням добутої енергії у вигляді теплової чи електричної та очищення димових газів; виплавлення металів та скла після попереднього відбору метало- та скловмісних матеріалів.

Рециклізація – це включення відходів у колообіг (переробка металобрухту на метал, макулатури на папір чи картон тощо).

Відходи виробництва – це залишки сировини та напівфабрикатів, що утворюються в процесі виробництва, частково або повністю втратили свою якість і не відповідають стандартам виробництва. Найбільше відходів утворюється на підприємствах гірничо-добувної, гірничо-збагачувальної, металургійної, хімічної та енергетичної галузей промисловості. Кількість відходів залежить від вмісту цінного компонента в сировині, технологічного процесу, обсягів виробництва тощо.

Накопичення відходів спричинює забруднення повітря, вод, ґрунтів, рослинної й тваринної продукції, призводить до отруєння тварин і людей.

З метою зниження обсягів промислових відходів впроваджують менш енерго- й матеріаломісткі технології, переробляють відходи, використовують їх на інших підприємствах як сировину тощо.

Є два типи методів знешкодження відходів: рекупераційні, що передбачають виділення з відходів цінних компонентів з подальшою їх переробкою, та деструкційні – за якими компоненти відходів руйнують.

Міста Франції та Великобританії щорічно дають промислових відходів до 50 млн. т. кожне, в Італії – до 44 млн. Найбільшу кількість відходів у розрахунку на одну людину мають США – їх тут 0.47-0.52 т./рік або 1450 г/день. Загальний об'єм твердих відходів в Україні складає 10-11 млн. т. на рік. Звалищами зайняті 2600 га землі.

7.2 Оцінка побутових і промислових відходів

Вивчення складу побутових відходів:

- Розсортуйте відходи, що накопичилися вдома за добу за категоріями: папір, метал, харчові відходи, пластмаса, скло та ін.
- Складіть перелік основних продуктів та матеріалів кожної категорії та заповніть табл. 7.1.

Таблиця 7.1 – характеристика відходів

Тип відходів	Маса, кг	Масова частка, %	Заходи

- Обчисліть масову частку кожної категорії у відсотках:

$$W=A/B \cdot 100\%,$$

де А – маса певної категорії відходів;

В – сукупна маса відходів.

Заповніть відповідну графу таблиці 7.1.

- Встановіть середній показник відходів на одного мешканця квартири, будинку.

- Зробіть пропозиції щодо :

1. зниження кількості відходів кожної категорії завдяки зменшенню споживання того чи іншого продукту;

2. використання певних категорій відходів (кольорових металів, харчових відходів, пластмаси тощо);

3. рециклізації відходів.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1) Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 11.03.2025).
- 2) Силабус початкової дисципліни Основи екологічної безпеки підготовки бакалавр денної та заочної форм здобуття освіти освітньо-професійна програма технології захисту навколишнього середовища, інженерна екологія та технології вторинної переробки спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (МТЕТБ ЗНУ Протокол № 1 від «29» 08 2024 р.) URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=16936>
- 3) Хілько М. І. Екологічна безпека як фундаментальна складова національної безпеки. *Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія Політичні науки*. 2021. С. 69–75. URL: <https://doi.org/10.31558/2617-0248.2021.6.11>. (дата звернення: 10.03.2025).
- 4) Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII : станом на 9 серп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text> (дата звернення: 11.03.2025).
- 5) Білий В. І., Михальчук В. М. Основні напрями забезпечення національної безпеки держави. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. Т. 17. С. 92–98. URL: <https://doi.org/10.32702/23066814.2021.17.92>. (дата звернення: 10.03.2025).
- 6) Політологічний словник : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. М. Ф. Головатого, О. В. Антонюка. К.: МАУП, 2005. 792 с.
- 7) Козакова Л. О. Національна безпека держави: Понятійно-категорійний апарат. *Регіональні студії*. 2021. № 24. С. 128–132. URL: <https://doi.org/10.32782/2663-6170/2021.24.18> (дата звернення: 10.03.2025).
- 8) Антонов В. О. Конституційно-правові засади національної безпеки України : монографія / наук. ред. Ю. С. Шемшученко. Київ : ТАЛКОМ, 2017. 576 с.
- 9) С. І. Лавриненко. Екологічна безпека. *Енциклопедія Сучасної України* / редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін. Київ : Ін-т енциклопед. досліджень НАН України, 2009. URL: <https://esu.com.ua/article-18670>. (дата звернення: 1 січ. 2023).
- 10) Сивицький В. С. Поняття екологічної безпеки: до питання теоретичного обґрунтування. *Stateandregions. Series: Law*. 2022. № 4. С. 275–279. URL: <https://doi.org/10.32840/1813-338x-2022.4.43> (дата звернення: 11.03.2025).
- 11) Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 11.03.2025).

- 12) Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 11.03.2025).
- 13) Кратко О. В., Мунтян Л. Я., Демчук Л. І. Екологічна безпека України в контексті Сталого розвитку. *Екологічні науки*. 2021. Т. 34, № 7. С. 219–224. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.37> (дата звернення: 11.03.2025).
- 14) Перелік міжнародних угод у сфері охорони навколишнього природного середовища, стороною яких є Україна, та стан їх виконання. Набори даних. Портал відкритих даних. *Головна сторінка*. *Data.gov.ua*. URL: <https://data.gov.ua/dataset/14e88505-7761-4565-ab3b-d60eceed0b34> (дата звернення: 12.03.2025).
- 15) Завадських Г. М. Регіональна економіка : електрон. посіб. Мелітополь : ТДАУ, 2018. URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/feb/ptbd_2/page31.html (дата звернення: 10.03.2025).
- 16) Природно-ресурсний потенціал України : метод. вказівки до виконання практ. робіт для підгот. здобувачів вищ. освіти факультету агрономії та лісівництва ден. та заоч. форми навчання галузі знань 10 Природничі науки спец. 101 Екологія другого (магістер.) освіт. рівня / розроб.: Алексєєв Олексій, Вергеліс Вікторія. Вінниця : ВНАУ, 2022. 70 с.
- 17) Природно-ресурсний потенціал України: забезпечення добробуту та екологічної безпеки населення : монографія / за заг. ред. М. А. Хвесика. Київ : ДУ ІЕПСР НАН України, 2021. 148 с.
- 18) Про охорону атмосферного повітря : Закон України від 16.10.1992 № 2707-XII : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text> (дата звернення: 19.03.2025).
- 19) Зацеркляний М. М., Зацеркляний О. М., Столевич Т. Б. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник. Одеса : Фенікс, 2017. 454 с.
- 20) Чим небезпечне забруднення повітря? *УкрХімАналіз*. URL: <https://himanaliz.ua/uk/chim-nebezpechne-zabrudnennya-povitrya/> (дата звернення: 19.03.2025).
- 21) Екологічні наслідки забруднення атмосфери. *Кафедра хімії – Факультет природничих наук. Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника*. URL: <https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/General-and-chemical-ecology8.pdf> (дата звернення: 19.03.2025).
- 22) Соболев В. І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2019. 186 с.
- 23) Рубцова І. М. Поняття та види заходів охорони атмосферного повітря. *Юридичний Бюлетень*. 2021. № 19. С. 101–107. URL: <https://doi.org/10.32850/lb2414-4207.2021.19.14> (дата звернення: 21.03.2025).

- 24) Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 21.03.2025).
- 25) Терещенко І. Забруднення водних ресурсів. *Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах СНД* : XVIII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Переяслав-Хмельницький. Переяслав-Хмельницький, 2013.
- 26) LibreTexts. 12.27: Забруднення води. *LibreTexts – Ukrayinska*. URL: <https://surl.lu/tbbium> (дата звернення: 21.03.2025).
- 27) Літосфера. Забруднення ґрунтів, їх охорона. *Сайт Рівненського державного гуманітарного університету*. URL: <http://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/plt7.pdf> (дата звернення: 15.03.2025).
- 28) Забруднення ґрунтів важкими металами. *Сайт Рівненського державного гуманітарного університету*. URL: <https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/ORZR4.pdf> (дата звернення: 15.03.2025).
- 29) Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III : станом на 7 лют. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 31.03.2025).
- 30) Наслідки вирубки лісів. *FPC | Orman Sertifikasyon Programı*. URL: <https://www.forestprotection.com/uk/bilgiler/ormansizlasmanin-etkileri/> (дата звернення: 31.03.2025).
- 31) Знеліснення – Національний парк «Черемоський». *Національний парк «Черемоський»*. URL: <https://cheremoskyi-park.in.ua/nature/znelisnennia/> (дата звернення: 31.03.2025).
- 32) Проблеми лісового господарства України. *Biowatt*. URL: <http://www.biowatt.com.ua/analitika/problemi-lisovogo-gospodarstva-ukrayini/>.
- 33) Моніторинг Лісових Пожеж: Причини, Наслідки, Рішення. *EOS DataAnalytics*. URL: <https://eos.com/uk/industries/forestry/wildfires/> (дата звернення: 31.03.2025).
- 34) Про затвердження Порядку організації охорони і захисту лісів : Постанова Каб. Міністрів України від 20.05.2022 № 612 : станом на 12 квіт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/612-2022-п#Text> (дата звернення: 31.03.2025).
- 35) Біологічне та ландшафтне різноманіття – Сталий розвиток для України. *Сталий розвиток для України* URL: <https://sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/biologichne-ta-landshaftne-riznomanit/> (дата звернення: 31.03.2025).
- 36) LibreTexts. Загрози біорізноманіття. *LibreTexts – Ukrayinska*. URL: <https://surl.li/pqdquc> (дата звернення: 31.03.2025).
- 37) Про Концепцію збереження біологічного різноманіття України : Постанова Каб. Міністрів України від 12.05.1997 № 439 : станом на 21 жовт.

2011 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/439-97-п#Text> (дата звернення: 31.03.2025).

38) Про затвердження Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди : Наказ М-ва зах. довкілля та природ. ресурсів України від 13.04.2022 № 175. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-22#Text> (дата звернення: 31.03.2025).

39) Екологічна безпека:практикум для студентів спеціальності 101 Екологія/ Волошкіна О.С., Жукова О.Г., Сіпаков Р.В. – К. : КНУБА, 2018. – 40 с.

40) Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Екологічна безпека» для студентів спеціальностей: 101 Екологія, 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / уклад.: О. В. Дубчак, Н. М. Кравець, І. А. Трач. Вінниця : ВНТУ, 2020. 46 с.

41) Оцінка побутових і промислових відходів. *Сайт Рівненського державного гуманітарного університету.* URL: https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/2020/g_p_04.pdf (дата звернення: 31.03.2025).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

- 1) Зацеркляний М. М., Зацеркляний О. М., Столевич Т. Б. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник. Одеса:Фенікс, 2017. 454 с.
- 2) Екологічна безпека : практикум для студентів спец. 101 Екологія / О. С. Волошкіна, О. Г. Жукова, Р. В. Сіпаков. Київ : КНУБА, 2018. 40 с.
- 3) Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Екологічна безпека» для студентів спеціальностей: 101 Екологія, 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / уклад.: О. В. Дубчак, Н. М. Кравець, І. А. Трач. Вінниця : ВНТУ, 2020. 46 с.

Додаткова:

- 1) Хілько М. І. Екологічна безпека як фундаментальна складова національної безпеки. *Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія Політичні науки*. 2021. С. 69–75. URL: <https://doi.org/10.31558/2617-0248.2021.6.11>. (дата звернення: 10.03.2025).
- 2) Білий В. І., Михальчук В. М. Основні напрями забезпечення національної безпеки держави. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. Т. 17. С. 92–98. URL: <https://doi.org/10.32702/23066814.2021.17.92>. (дата звернення: 10.03.2025).
- 3) Антонов В. О. Конституційно-правові засади національної безпеки України : монографія / наук. ред. Ю.С. Шемшученко. Київ : ТАЛКОМ, 2017. 576 с.
- 4) Сивицький В. С. Поняття екологічної безпеки: до питання теоретичного обґрунтування. *Stateandregions. Series: Law*. 2022. № 4. С. 275–279. URL: <https://doi.org/10.32840/1813-338x-2022.4.43> (дата звернення: 11.03.2025).
- 5) Кратко О. В., Мунтян Л. Я., Демчук Л. І. Екологічна безпека України в контексті Сталого розвитку. *Екологічні науки*. 2021. Т. 34, № 7. С. 219–224. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.37> (дата звернення: 11.03.2025).
- 6) Завадських Г. М. Регіональна економіка : електрон. посіб. / Мелітополь : ТДАУ, 2018. URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/feb/ptbd_2/page31.html (дата звернення: 10.03.2025).
- 7) Зацеркляний М. М., Зацеркляний О. М., Столевич Т. Б. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник. Одеса : Фенікс, 2017. 454 с.
- 8) Рубцова І.М. Поняття та види заходів охорони атмосферного повітря. *Юридичний Бюлетень*. 2021. № 19. С. 101–107. URL: <https://doi.org/10.32850/lb2414-4207.2021.19.14> (дата звернення: 21.03.2025).
- 9) Терещенко І. Забруднення водних ресурсів. *«Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах*

СНД»: XVIII Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Переяслав-Хмельницький. Переяслав-Хмельницький, 2013.

Інформаційні ресурси:

1. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 03.04.2025).

2. Про затвердження Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди : Наказ М-ва зах. довкілля та природ. ресурсів України від 13.04.2022 № 175. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-22#Text> (дата звернення: 31.03.2025).

3. Про Концепцію збереження біологічного різноманіття України : Постанова Каб. Міністрів України від 12.05.1997 № 439 : станом на 21 жовт. 2011 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/439-97-п#Text> (дата звернення: 31.03.2025).

4. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII : станом на 9 серп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text> (дата звернення: 11.03.2025).

5. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 11.03.2025).

6. Перелік міжнародних угод у сфері охорони навколишнього природного середовища, стороною яких є Україна, та стан їх виконання – Набори даних – Портал відкритих даних. Головна сторінка – *Data.gov.ua*. URL: <https://data.gov.ua/dataset/14e88505-7761-4565-ab3b-d60eceed0b34> (дата звернення: 12.03.2025).

7. Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 21.03.2025).

8. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III : станом на 7 лют. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 31.03.2025).

9. Про затвердження Порядку організації охорони і захисту лісів : Постанова Каб. Міністрів України від 20.05.2022 № 612 : станом на 12 квіт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/612-2022-п#Text> (дата звернення: 31.03.2025).

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Белоконь Каріна Володимирівна
Тарабан Євгенія Василівна
Вагін Андрій Вікторович

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Навчально-методичний посібник
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
освітньо-професійних програм «Технології захисту навколишнього
середовища»,
«Інженерна екологія та технології вторинної переробки»

Рецензент *Д. В. Прутцьков*
Відповідальний за випуск *Ю. О. Белоконь*
Коректор *К. В. Белоконь*