

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

ТЕКСТИ ЛЕКЦІЙ

для студентів галузі знань 05 – Соціальні та поведінкові науки
спеціальності 051 – Економіка
освітньої програми “Економіка довкілля та природних ресурсів”
денної форми навчання

Затверджено
на засіданні кафедри теоретичної та
прикладної економіки
Протокол № 4 від 12.11.2018 р.

Чернігів ЧНТУ 2018

Моніторинг еколого-економічних систем. Тексти лекцій для студентів галузі знань 05 – Соціальні та поведінкові науки, спеціальності 051 – Економіка, освітньої програми “Економіка довкілля та природних ресурсів” денної форми навчання/ Укладачі: Дерій Ж.В., Зосименко Т.І. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 102 с.

Укладачі: Дерій Жанна Володимирівна, доктор економічних наук, професор
Зосименко Тетяна Іванівна, кандидат економічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Дерій Жанна Володимирівна, завідувач кафедри теоретичної та прикладної економіки, доктор економічних наук, професор

Рецензент: Купчик Олена Юрійівна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та фармації Національного університету “Чернігівський колегіум” імені Т.Г. Шевченка

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
ТЕМА 1 МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ЯК ГАЛУЗЬ НАУКИ.....	7
1.1. Сутність моніторингу еколого-економічних систем.....	7
1.2. Становлення і розвиток моніторингу еколого-економічних систем як галузі науки.....	11
ТЕМА 2 МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ У КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	14
2.1. Основи управління сталим розвитком еколого-економічних систем.....	14
2.2. Методичні підходи до проведення моніторингу сталого розвитку еколого-економічних систем.....	18
ТЕМА 3 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ РЕГІОНАЛЬНИХ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ.....	22
3.1. Моніторинг регіональних еколого-економічних систем як інструмент подолання еколого-ресурсних та еколого-техногенних загроз національній безпеці.....	22
3.2. Методичні підходи до моніторингу регіональних еколого-економічних систем.....	28
ТЕМА 4 МОНІТОРИНГ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ.....	34
4.1. Моніторинг як інструмент забезпечення енергетичної безпеки країни.....	34
4.2. Загрози у сфері енергетичної безпеки України.....	35
4.3. Методичні підходи до оцінки енергетичної складової сталого розвитку держави.....	42
ТЕМА 5 МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ОСНОВА ЇХ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	49
5.1. Поняття, мета та завдання моніторингу земельних ресурсів.....	49
5.2. Види моніторингу земельних ресурсів.....	50
5.3. Методи дистанційного зондування земельних ресурсів України...	51
ТЕМА 6 МОНІТОРИНГ ВОДНИХ РЕСУРСІВ.....	59
6.1. Показники використання водних ресурсів.....	59
6.2. Показники забруднення поверхневих вод.....	63
6.3. Показники якості поверхневих вод.....	67
6.4. Моніторинг якості питної води та її впливу на здоров'я населення..	81

ТЕМА 7 МОНІТОРИНГ БІОЛОГІЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ.....	84
7.1. Загрози та вплив антропогенних чинників на біологічне та ландшафтне різноманіття.....	84
7.2. Показники використання та відтворення лісів.....	86 90
7.3. Показники використання та відтворення тваринного світу.....	
ГЛОСАРІЙ.....	96
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	100

ПЕРЕДМОВА

Проблема забруднення навколишнього середовища тісно пов'язана із проблемою стану здоров'я населення. За таких умов важливого значення набуває підготовка висококваліфікованих фахівців, які б могли кваліфіковано вирішувати питання економічної оцінки якості довкілля, та прогнозування стану навколишнього середовища. Начальна дисципліна “Моніторинг еколого-економічних систем” забезпечує формування цілісних знань майбутнього магістра у галузі економіки довкілля і природних ресурсів, що є однією з найважливіших складових державної політики будь-якої країни, а саме: формування повномасштабної системи моніторингу довкілля, пріоритетами функціонування якої є отримання достовірної екологічної інформації з метою своєчасного відвернення кризових змін будь-яких компонентів довкілля, запобігання виникненню надзвичайних екологічних ситуацій, збереження природних екосистем, захисту життєво важливих інтересів людини і суспільства в цілому [5]. Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни “Моніторинг еколого-економічних систем”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні положення та принципи організаційно-структурних рішень моніторингу еколого-економічних систем.

Метою викладання навчальної дисципліни “Моніторинг еколого-економічних систем” є: розкриття теоретико-методич засад, змісту та аналітичної бази моніторингу еколого-економічних систем, що є базовою платформою формування компетенцій майбутніх магістрів щодо стратегування, прогнозування, планування та організації збалансованого соціо-еколого-економічного розвитку національної економіки та регіонів України, господарської діяльності в реальному секторі економіки, інфраструктурного забезпечення тощо, на принципах природозбереження, ресурсозаощадження та соціальної відповідальності.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Моніторинг еколого-економічних систем” є теоретична і практична підготовка студентів з таких питань:

- основні положення та принципи моніторингу еколого-економічних систем різних рівнів та їх складових;
- особливості оцінювання стану еколого-економічних систем глобального, національного та регіонального рівнів;
- специфіка моніторингу енергетичної складової ЕЕС, моніторингу стану земельних ресурсів, водних ресурсів, біологічного та ландшафтного різноманіття.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

- сутність моніторингу еколого-економічних систем та етапи його становлення як галузі науки;
- об'єкти моніторингу довкілля і служби, які здійснюють цей моніторинг в Україні;

- міжнародні інституційні засади управління сталим розвитком еколого-економічних систем;
- методичні підходи до проведення моніторингу сталого розвитку еколого-економічних систем;
- концепції виникнення екологічних проблем та засоби їх вирішення на глобальному, національному, регіональному та локальному рівнях господарювання, причини та наслідки антропогенної трансформації навколишнього середовища;
- теоретико-методичні основи моніторингу регіональних еколого-економічних систем;
- теоретичні та методичні основи моніторингу енергетичної безпеки країни;
- поняття, мета та завдання моніторингу земельних ресурсів; види моніторингу земельних ресурсів; методи дистанційного зондування земельних ресурсів України;
- показники використання водних ресурсів; показники забруднення поверхневих вод; показники якості поверхневих вод; моніторинг якості питної води та її впливу на здоров'я населення;
- загрози та вплив антропогенних чинників на біологічне та ландшафтне
- різноманіття; показники використання та відтворення лісів; показники використання і відтворення тваринного світу;
- вміти:
- аналізувати екологічні індикативні показники на рівні держави та регіону;
- оцінювати вплив господарської діяльності на довкілля, діагностувати екологічні проблеми та визначати ступень антропогенного навантаження на території;
- обчислювати інтегральні індикатори стану економічної, соціальної та екологічної підсистем регіонів України та проводити аналіз у динаміці;
- використовувати сучасний математичний інструментарій та сучасне програмне забезпечення для аналізу та прогнозування тенденцій розвитку еколого-економічних систем глобального, національного та регіонального рівнів, підготовки та візуалізації аналітичних матеріалів для прийняття управлінських рішень.

Набуті під час вивчення дисципліни знання, вміння та навички студенти зможуть застосовувати в практиці господарювання суб'єктів підприємницької діяльності будь-яких форм власності та організаційно-правових форм, науковій та дослідницькій діяльності, освітній діяльності у вищих та середньо-спеціальних закладах освіти при викладанні дисциплін, які пов'язані з проблематикою курсу “Моніторинг еколого-економічних систем”.

ТЕМА 1

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ЯК ГАЛУЗЬ НАУКИ

1.1. Сутність моніторингу еколого-економічних систем

1.2. Становлення і розвиток моніторингу еколого-економічних систем як галузі науки

1.1. Сутність моніторингу еколого-економічних систем

В процесі забезпечення своїх життєвих потреб та виробничої (економічної) діяльності людина постійно контактує з навколишнім природним середовищем використовуючи, забруднюючи і змінюючи його. Крім того природне середовище може змінюватися під впливом природних факторів, в результаті порушення балансу в природних системах (наприклад, неконтрольоване збільшення окремих тварин або риб призведе до зменшення інших видів, або повного знищення рослинності) та через природні катаклізми (викиди вулканів, буревії, смерчі, потопи, засухи, хвороби росли і тварин та ін.).

Тому, для того щоб зазначені процеси (антропогенні та природні) не стали незворотними та не завдали непоправних збитків природі, виникає необхідність постійного спостереження за еколого-економічними системами. При цьому слід розрізняти антропогенний (людський) та природний впливи.

Еколого-економічна система – це інтеграція економіки і природи, які представляють собою взаємопов'язане і взаємообумовлене функціонування суспільного виробництва і природничих систем.

Виділяють декілька рівнів ЕЕС, починаючи від ЕЕС підприємства і закінчуючи ЕЕС Землі, ноосферою (рис. 1.1.)

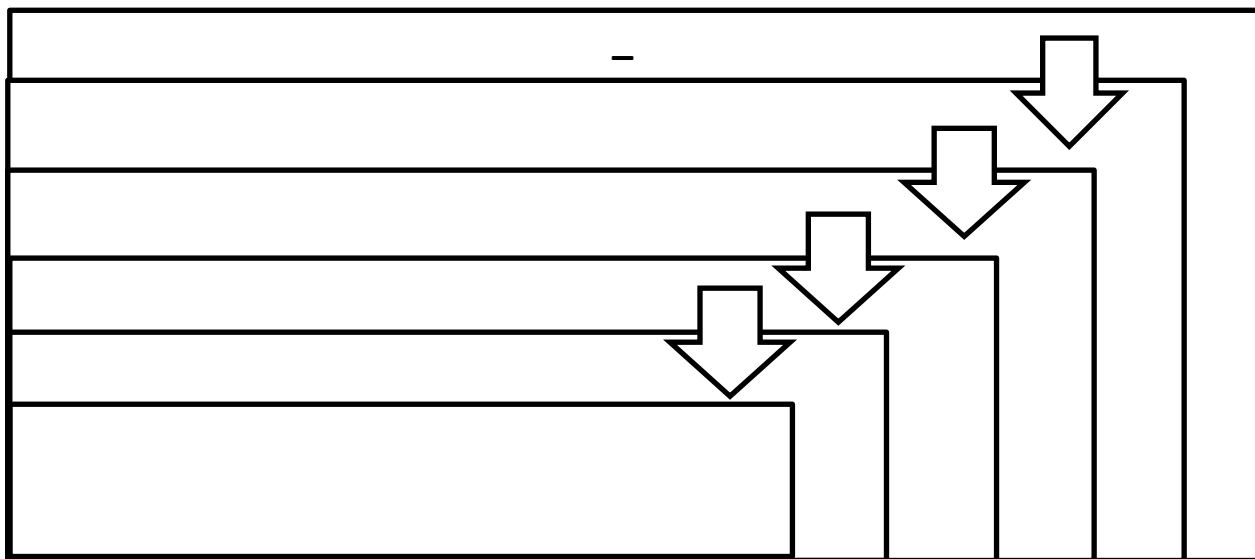


Рис. 1.1. Структура ЕЕС

Метою функціонування еколого-економічної системи є виявлення, попередження та нейтралізація різного роду природних диспропорцій, проблемних ситуацій, критичних явищ та процесів, забезпечення раціонального використання природно-ресурсного потенціалу, стабільного, збалансованого та пропорційного розвитку природних екосистем під час здійснення виробничо-господарської діяльності підприємства, спрямованого на забезпечення життєдіяльності соціуму.

Територія еколого-економічної системи – частина території підприємства та прилеглої до нього території, на якій здійснюється виробничо-господарська діяльність фірми (від виробництва та зберігання до транспортування та споживання) з одночасною взаємодією його на природне середовище в цілому чи окремих об'єктів – повітряного чи водного басейнів, ґрунту чи ландшафту, надр цих територій.

Об'єктом еколого-економічної системи підприємства є частина об'єктивної дійсності, яка впливає на довкілля, та на яку направлено цілеспрямований вплив суб'єкта системи, тобто це екологічно доцільна, цілеспрямована виробничо-господарська діяльність (функціонування та розвиток) підприємства, керування якої здійснюється управлінським персоналом фірми заради задоволення споживчих потреб.

Еколого-економічна система завжди перебуває у певному стані завдяки окремим явищам та процесам, які відбуваються всередині її. В процесі її функціонування, тобто виконання нею своїх функцій, керівництво підприємства завжди має справу з певними процесами та явищами, які відбуваються за певний період часу, і прагне їх покращити, виправити або змінити відповідно до поставлених цілей. Тому **предметом** еколого-економічної системи підприємства є сукупність певних процесів та явищ, які відбуваються за певний період часу на підприємстві.

Суб'єкт еколого-економічної системи – управлінський персонал фірми, який відповідно до поставлених еколого-економічних цілей та пріоритетів здійснює цілеспрямований вплив на виробничо-господарську діяльність підприємства, забезпечуючи її мінімальний екодеструктивний вплив на навколишнє природне середовище та задоволення споживчих потреб.

Ідеальний стан об'єкту еколого-економічної системи – екологічно прийнятний результат, якого прагне досягнути суб'єкт системи через заходи управлінського впливу на об'єкт. Тобто здійснюється задоволення інтересів усіх компонентів системи: екологічної, економічної та соціальної складових.

Ідеальний стан об'єкту еколого-економічної системи підприємства має мінімальні матеріальні, енергетичні, трудові й інші витрати за умови випуску запланованого обсягу продукції з необхідним рівнем її екологічності, забезпечення необхідної якості довкілля і досягнення оптимальної ефективності використання природних ресурсів.

Економічна підсистема тісно пов'язана з діяльністю людини в процесі здійснення нею виробничих процесів. Результатами виробничого процесу є

виготовлена продукція, яка використовується для реалізації споживачам, або внаслідок технічних особливостей виробничого процесу, може знищуватися або викидатися в навколишнє природне середовище, викликаючи його забруднення, або повторно проходити етап переробки. Отриманні в процесі утилізації відходів корисні продукти можуть бути використані як в основному виробництві, так і бути сировиною для іншого виробництва.

Взаємозв'язок процесу виробництва та споживання природних ресурсів відображено на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Взаємозв'язок процесу виробництва та споживання природних ресурсів [4]

Виробництво, з одного боку, може позитивно впливати на природне середовище, а з іншого – призвести до його погіршення та руйнування, порушення природної рівноваги та існуючих екологічних взаємозв'язків. Природне середовище не залишається байдужим до вироблених в ньому змін, воно надає зворотний вплив на розвиток економіки, її ефективність і темпи зростання. А тому функціонування ефективної еколого-економічної системи допомагає розв'язанню нагальних екологічних проблем і попередженню появи можливих, забезпечує екологічну безпеку та сприяє розвитку сталого бізнесу [4].

За міжнародним стандартом (ISO 4225-80), **моніторинг** – це багаторазове вимірювання для спостереження за змінами будь-якого параметру в певному інтервалі часу; система довготривалих спостережень, оцінювання, контролювання і прогнозування стану і зміни об'єктів.

Цей термін було запропоновано напередодні проведення

Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища 1972 р. на противагу (або на доповнення) до терміну “контроль”.

Крім спостереження і отримання інформації, моніторинг передбачає і елементи активних дій, таких як оцінювання, прогнозування та розроблення природоохоронних рекомендацій.

Отже, **моніторинг еколого-економічних систем** – комплекс спостережень, за еколого-економічними системами, оцінювання їх фактичного стану та прогнозування їх розвитку для вироблення відповідних управлінських рішень.

Метою моніторингу еколого-економічних систем є створення основи для захисту навколишнього середовища та сприяння формуванню високо продуктивної системи “людина-природа”.

Завдання моніторингу ЕЕС:

- організація єдиної системи збору та обробки даних спостережень;
- інформаційне забезпечення органів влади і управління інформацією про стан довкілля і проблемах охорони природи;
- оцінка і прогноз стану об'єктів довкілля;
- оцінка ризиків від забруднення довкілля і розробка нормативів.

Предметом моніторингу еколого-економічних систем як науки є організація і функціонування системи моніторингу, оцінювання і прогнозування стану екологічних систем, їх елементів, біосфери, характеру впливу на них природних і антропогенних факторів.

Об'єктами моніторингу еколого-економічних систем можуть бути: навколишнє природне середовище, або його елементи (атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, земельні ресурси, ґрунтовий і рослинний покриви, лісові ресурси, мінеральні ресурси, тваринні і рибні ресурси та ін.) і джерела впливу на довкілля.

Моніторинг еколого-економічних систем використовує такі загальнонаукові методи дослідження: аналіз і синтез; перехід від конкретного до абстрактного; статистичний метод та математичне моделювання. Для проведення моніторингу еколого-економічних систем використовуються різноманітні методи отримання первинної і вторинної інформації.

Первинна інформація про метеорологічні, гідрологічні, океанічні, геофізичні, біологічні зміни отримується через безпосередні спостереження на відповідних станціях, постах, створах. Також, первинну інформацію можна отримати через спостереження із штучних супутників Землі, вертикальне зондування, фотографічні і геофізичні зйомки.

Вторинну інформацію отримують, з документів в яких оброблена первинна інформація, а саме: звітів, карт, таблиць, графіків.

Для отримання об'єктивної інформації про стан природного середовища необхідно досліджувати його у динаміці, тобто проводити оцінювання минулого, теперішнього та майбутнього стану природного середовища.

Слід пам'ятати, що сама система моніторингу не включає діяльність з управління якістю середовища, але, в ідеалі, є джерелом інформації необхідної для прийняття деяких екологічно значущих рішень в системі управління національним господарством при плануванні розвитку національної та регіональних економік, а також при розробленні заходів з охорони природного середовища (рис. 1.3).

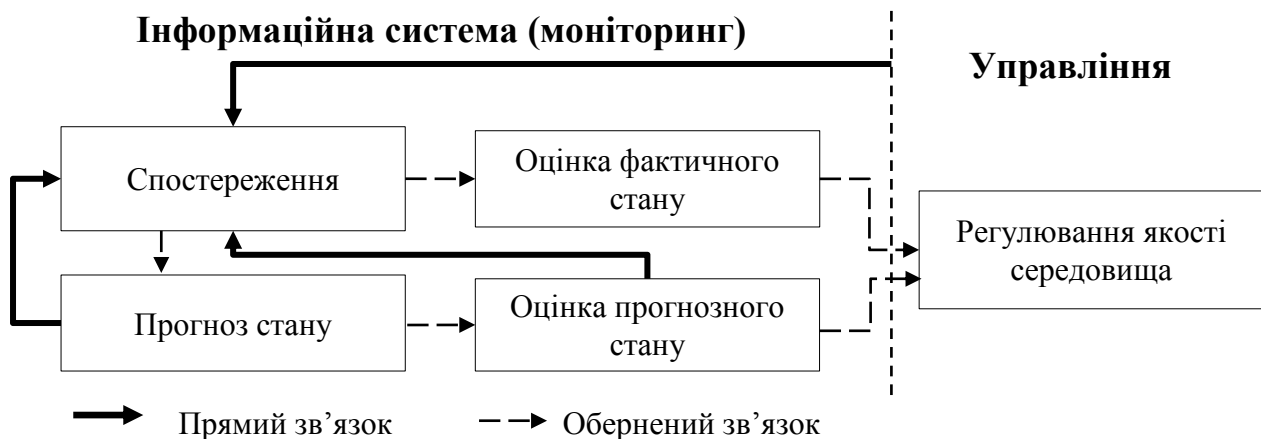


Рис. 1.3. Зв'язок між управлінням та моніторингом

1.2. Становлення і розвиток моніторингу еколого-економічних систем як галузі науки

Перші спостереження за причинами і наслідками змін у природному середовищі були необхідною умовою пристосування первісної людини до природного середовища та її виживання.

Проте, на перших етапах розвитку, коли використовувалися, як правило відновлювані природні ресурси (енергія води та вітру; продукти тваринного і рослинного світу) вплив людства на природне середовище мав локальний, незначний характер, що не порушувало здатності природи до самовідновлення.

Хоча вже древні єгиптяни, греки, римляни та ін. народи при розвитку землеробства, будівництві зрошувальних та осушувальних каналів використовували результати спостереження за зміною природного середовища.

Антропогенний вплив на природне середовище значно зріс у ХІХ–ХХ століттях, коли було винайдено двигун, освоєно виробництво багатьох видів машин, різко зросли обсяги виплавки металів, видобування вугілля, використання лісових та земельних ресурсів; для виробництва бензину, дизельного палива та мастил була залучена нафта.

У ХХ столітті людство залучило у виробництво радіоактивні елементи, хімічні добрива, для будівництва ГЕС затопило великі площі земельних угідь.

Прискорена індустріалізація світової економіки спричинила ситуацію, за якої природне середовище втратило можливість до самовідновлення.

Отже, виникнення у другій половині XX століття моніторингу еколого-економічних систем як науки зумовлене зростанням антропогенного впливу на природне середовище.

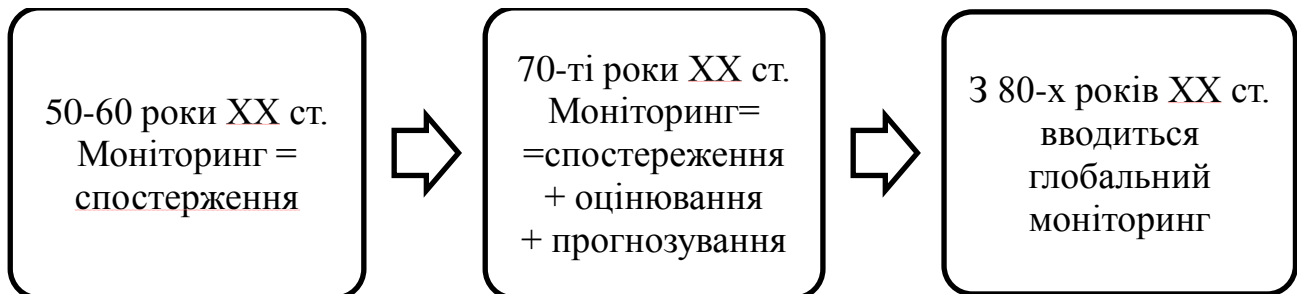


Рис. 1.4. Розвиток моніторингу ЕЕС

На *першому етапі* метою моніторингу еколого-економічних систем було отримання даних про стан, динамічні зміни екосистем, створення бази даних, вибір об'єктів і формування мережі спостережень, тобто дослідники обмежувалися тільки *спостереженням*.

З 70-х років XX століття основними елементами системи моніторингу визначено *спостереження, оцінювання і прогнозування* стану довкілля.

Виділяють такі **рівні** моніторингу еколого-економічних систем:

- біоекологічний (санітарно-гігієнічний) моніторинг полягає в спостереженні за станом і впливом навколишнього природного середовища на здоров'я людини, з метою захисту її від негативних чинників;
- геоєкологічний (природно-господарський) моніторинг, який передбачає дослідження геофізичних, геохімічних, біохімічних та біологічних впливів на навколишнє природне середовище, які погіршують середовище проживання людини;
- біосферний моніторинг – передбачає спостереження за спричиненими антропогенними впливами змінами у процесах і явищах біосфери.

В залежності від **масштабів** спостереження: глобальний, материковий, океанічний, міжнародний, національний регіональний, локальний.

З 70-х років XX століття до розробки концепцій моніторингу долучилися міжнародні організації. Так протягом 1972–1974 років науковий комітет з проблем навколишнього середовища Міжнародної ради наукових союзів, на пропозицію американського вченого Р. Мунни, виробив і запропонував ідею глобального моніторингу.

Глобальний моніторинг навколишнього природного середовища включає:

- моніторинг приземного й верхнього шарів атмосфери;

- моніторинг атмосферних опадів;
- моніторинг гідросфери (поверхневих вод суші, вод океанів, морів і підземних вод);
- моніторинг літосфери (передусім ґрунту);
- кліматичний моніторинг;
- моніторинг озонового шару;
- геофізичний моніторинг;
- фізичний моніторинг;
- біогеохімічний моніторинг.

У 1986 році Секретаріат ООН з навколишнього середовища видав “Довідник з екологічного маркетингу”, який містить методики і програми моніторингу для країн, що розвиваються.

Ці програми моніторингу передбачають:

- дослідження природних ресурсів, які забезпечують виробництво продуктів харчування (клімату, рельєфу, ґрунтів, рослинності, популяцій);
- дослідження природних умов (ерозії ґрунтів, водних стоків, насування пустель, танення льодовиків та ін.).

З 80-х років ХХ століття моніторинг еколого-економічних систем в усіх країнах світу здійснюється на основі рекомендацій ООН, проте, з урахуванням національних особливостей.

Так, наприклад, у Великобританії створено мережу спостережень за хімічними сполуками з метою вивчення динаміки зміни природного середовища під їх дією. При цьому моніторинг навколишнього природного середовища здійснюється на двох рівнях:

- моніторинг існуючого стану навколишнього середовища;
- моніторинг нових проблемних (небезпечних, кризових) екологічних ситуацій.

У Швеції моніторинг еколого-економічних систем побудований на **проблемному** принципі. Тобто перш ніж приступити до моніторингу певного природного компоненту виділяються проблеми, які йому характерні.

В Україні моніторинг навколишнього природного середовища побудований на **геофізичному** підході – проведення спостережень за станом окремих компонентів природного середовища (атмосфери, ґрунтів, водних ресурсів та ін.).

Система моніторингу еколого-економічних систем в Україні функціонує відповідно до Закону України: “Про охорону навколишнього природного середовища” та “Положення про державний моніторинг навколишнього середовища”.

Ця система передбачає спостереження за навколишнім природним середовищем, збирання, оброблення і оцінювання отриманих даних та прогнозування його стану, формування відповідних баз інформації, розроблення на їх основі науково-обґрунтованих заходів, передбачення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, створення безпечних умов життєдіяльності людини.

ТЕМА 2

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ У КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

2.1. Основи управління сталим розвитком еколого-економічних систем

2.2. Методичні підходи до проведення моніторингу сталого розвитку еколого-економічних систем

2.1. Основи управління сталим розвитком еколого-економічних систем

В попередній лекції відмічалось, що протягом двох останніх століть суспільне виробництво розвивалося прискореними темпами, вимагаючи для свого забезпечення все більших обсягів природних ресурсів, що порушило здатність природи до самовідновлення.

В 1972 році побачила світ доповідь аналітиків Римського клубу “Межі зростання”, що містила результати моделювання зростання людської популяції і вичерпання природних ресурсів. Основною метою створення моделі було визначити, які з закономірностей поведінки будуть найбільш характерними для світової системи при її наближенні до меж зростання. Популярність дослідження було настільки високим, що воно було перекладене на більш ніж 30 мовах, було продано понад 16 мільйонів екземплярів.

Модель 1972 року розраховувала 9 основних змінних: невідновлювані ресурси; промисловий капітал; сільськогосподарський капітал; капітал сфери послуг; вільна земля; сільгоспугіддя; міська та промислова земля; забруднювачі, що не видаляються; народонаселення.

Основні змінні були пов'язані між собою 16 нелінійними диференціальними рівняннями, а в обчисленнях брало участь понад 30 допоміжних змінних і зовнішніх параметрів.

У книзі 1972 р. автори представили 12 сценаріїв розвитку людства, включаючи базову модель (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Сценарії розвитку людства

№	Сценарій	Класифікація	Результат до 2100 року
1	2	3	4
1	“Якщо не робити нічого”	Базова модель	Пік з подальшим безконтрольним скороченням населення і різким спадом рівня життя. Обмеження з продовольства (Голод).
2	Подвоєння запасів корисних копалин.	Геологічна удача	Пік з подальшим безконтрольним скороченням населення і різким спадом рівня життя. Обмеження з продовольства (Голод).

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
3	Необмежене джерело енергії	Розвиток технології	Пік з подальшим безконтрольним скороченням населення і різким спадом рівня життя. Обмеження по забрудненню навколишнього середовища.
4	Необмежене джерело енергії і контроль забруднень	Розвиток технології	Пік з подальшою стабілізацією населення на низькому рівні споживання.
5	Необмежене джерело енергії для синтезу продовольства	Розвиток технології	Пік з подальшим безконтрольним скороченням населення і різким спадом рівня життя. Обмеження по забрудненню навколишнього середовища.
6	Необмежене джерело енергії, контроль за забрудненнями, контроль народжуваності	Технологічний і соціальний	Пік з подальшою стабілізацією населення на середньому рівні споживання
7	Необмежене джерело енергії для синтезу продовольства, контроль народжуваності	Технологічний і соціальний	Тимчасова стабілізація з подальшим безконтрольним скороченням населення і різким спадом рівня життя. Обмеження забруднення навколишнього середовища.
8	Активне обмеження народжуваності на рівні природного убутку 1975 року	Чисто-соціальний	Негайна стабілізація населення на середньому рівні споживання.
9	Активне обмеження народжуваності на рівні природних втрат 1975 рок, обмеження капітальних інвестицій	Чисто-соціальний	Негайна стабілізація населення на середньому рівні споживання.
10	Активне обмеження народжуваності на рівні природних втрат 1975 року, обмеження капітальних інвестицій, контроль забруднення	Соціальний і технологічний	Негайна стабілізація населення з подальшим досягненням високого рівня споживання. Найбільш сприятливий сценарій.
11	“М'яке” обмеження народжуваності, обмеження капітальних інвестицій, контроль забруднень	Соціальний і технологічний	Плавна стабілізація населення з подальшим досягненням середньо-високого рівня споживання. Найбільш реалістичний сценарій.
12	Сценарій №10, але проведення заходів відкладено до 2000 року	Соціальний і технологічний	Пік населення з подальшою пивною стабілізацією при середньому рівні споживання.

З дванадцяти розглянутих сценаріїв, п'ять (в тому числі, базовий) приводили до піку населення Землі на рівні 10-12 млрд осіб з подальшим катастрофічним обвалом популяції до 1-3 млрд при різкому зниженні рівня життя. Решта сім сценаріїв умовно поділяються на “сприятливі” (10 і 11) і “менш сприятливі” (4, 6, 8, 9, 12). Жоден із сценаріїв не призводив до “кінця цивілізації” або “вимирання людства”.

Автори підкреслювали, що для реалізації кожного з 7 сприятливих сценаріїв потрібні не стільки технологічні прориви, скільки політичні та соціальні зміни, в тому числі, жорсткий контроль народжуваності на рівні природних втрат:

1. Якщо поточні тенденції зростання в населенні Землі, індустріалізації, забруднення навколишнього середовища і виснаження природних ресурсів залишаться без змін, межі зростання цивілізації на цій планеті будуть досягнуті приблизно за століття. Найбільш ймовірний вихід в такому випадку – швидке і безконтрольне скорочення населення і промислового виробництва.

2. Людство цілком в силах контролювати тенденції зростання для створення умов екологічної та економічної рівноваги на дуже віддалену перспективу. Умови рівноваги з природою цілком можуть забезпечити кожному жителю планети Земля як необхідний цивілізований рівень життя, так і необмежені можливості духовного розвитку особистості.

3. Якщо людство хоче досягти другого результату, а не першого, чим швидше ми почнемо контролювати тенденції зростання, тим вище наші шанси.

У 1993 році фахівці Римського клубу опублікували книгу під назвою “За межами зростання”, яка містила коригування сценаріїв початкової моделі на основі 20-річних даних з моменту опублікування першої доповіді.

До початку 90-х років минулого століття, тільки Китайська Народна Республіка проводила свідому політику обмеження народжуваності, що приблизно відповідає сценарію № 8. В інших країнах, в тому числі найбільш розвинених, заходи обмеження народжуваності були малоефективні або не робилося взагалі нічого. Одночасно, істотно сповільнилися дослідження в області ядерної енергетики, а впровадження відновлюваних джерел енергії явно відставало від індустріалізації. Сценарії 3-10 з книги 1972 року стали, таким чином, не актуальними.

Також, на думку групи Медоуза та інших дослідників, з 1990-х років людство вже перевищило межі самопідтримки Землі:

– темпи використання людством багатьох важливих видів ресурсів і темпи продукування багатьох видів забруднення вже перевищують допустимі межі. Без істотного зменшення використання матеріальних і енергетичних ресурсів у найближче десятиліття відбудеться неконтрольоване скорочення наступних показників на душу населення: виробництва продуктів харчування, споживання і промислового виробництва;

– це скорочення не є неминучим. Щоб запобігти йому, необхідні такі зміни: перегляд політики держав, що сприяє росту чисельності населення і рівня матеріального споживання; швидке підвищення ефективності використання матеріальних і енергетичних ресурсів; необхідно розробити технологічні і економічні підходи до забезпечення сталого розвитку суспільства поки це ще можливо.

Слід зазначити, що протягом 1971-1991 років світове суспільство, в першу чергу економічно розвинуті країни світу, вели активну діяльність із зменшення використання матеріальних та енергетичних ресурсів, а також

забруднення довкілля. Але цього виявилось недостатньо. У 2008 австралійським дослідником Грехемом Тернером (Graham Turner) була опубліковано статтю, в якій порівнювались прогнози “Меж” з 30 роками, які пройшли після публікації. Автор дійшов висновку, що поточне виробництво індустриальних товарів і їжі, забруднення середовища відповідають значенням, передбаченим в моделі 1972 р.

Вперше обґрунтування терміну “сталий розвиток” відбулося в 1992 році у Ріо-де-Жанейро на конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку, в якій взяли участь голови і високопоставлені посадові особи 179 країн.

Конференція визначила “*сталий розвиток*”, як такий розвиток, який дозволяє на довготривалій основі забезпечити стабільний економічний ріст, не допускаючи деградаційних змін навколишнього природного середовища, при цьому право на розвиток має бути реалізоване таким чином, щоб задовольнити потреби у розвитку і охороні навколишнього середовища існуючого і майбутніх поколінь.

На конференції було визначено, що при погіршенні навколишнього середовища не можливі ні здорове суспільство, ні стабільно працююча економіка. При цьому економічний розвиток не слід зупиняти, однак його потрібно забезпечувати при зниженні антропогенного навантаження на довкілля.

В 1997 році на спеціальній сесії Генеральної Асамблеї ООН всім країнам світу було запропоновано розробити національні стратегії сталого розвитку. При цьому національні стратегії сталого розвитку повинні враховувати такі ключові положення:

- в центрі уваги повинна знаходитися людина, яка повинна мати право на здорове життя в гармонії з природою;
- охорона навколишнього середовища має стати невід’ємною складовою процесу розвитку і не може розглядатися у відриві від нього;
- право на розвиток повинне реалізовуватись таким чином, щоб в рівній мірі забезпечувати задоволення потреб в економічних благах як нинішнього, так і майбутніх поколінь;
- необхідне зменшення розриву між рівнями життя народів світу, викоренення бідності і злиднів з врахуванням тієї обставини, що тепер на долю $\frac{3}{4}$ населення припадає лише $\frac{1}{7}$ частина світового доходу.

Забезпечувати сталий розвиток держав та реалізовувати, вище зазначені ключові положення, необхідно через:

- обмеження впливу людини на біосферу до рівня можливостей її стабільного відтворення, інакше постає вибір між ростом народонаселення і рівнем споживання на душу населення;
- підтримку запасів біологічного багатства, біологічного різноманіття і відтворювальних ресурсів;
- використання не відтворюваних природних ресурсів темпами, які не перевищують час створення заміни їм за рахунок відтворюваних

ресурсів;

- рівномірний розподіл доходів і витрат при ресурсоспоживанні та управлінні охороною навколишнього середовища;

- розвиток і впровадження технологій, що збільшують обсяги виробництва продукції на одиницю спожитого ресурсу;

- використання економічних механізмів, що спонукають виробників враховувати екологічні витрати прийнятих ними рішень.

При цьому, з врахуванням безперервності суспільно-виробничих процесів, для забезпечення сталого розвитку еколого-економічних систем використовувати наведені принципи необхідно при реалізації всіх функцій процесу управління: планування, організації, мотивування, регулювання, обліку і контролю.

Водночас, для оцінки ефективності реалізації державної політики сталого розвитку країни необхідно забезпечити постійний моніторинг еколого-економічних систем на всіх рівнях управління державою; використання всіх компонентів природного середовища і здійснення різнофакторних впливів людини на навколишнє середовище.

2.2. Методичні підходи до проведення моніторингу сталого розвитку еколого-економічних систем

ООН та інші міжнародні організації вітають різні наукові підходи до вирішення проблеми вимірювання сталого розвитку, відзначаючи відмінності у внутрішньому і зовнішньому середовищах еколого-економічних систем, для яких розробляються такі індикатори [12].

Індикатори сталого розвитку – показники, що характеризують досягнутий рівень соціальної, економічної та екологічної сталості еколого-економічних систем в динаміці і ступінь адаптивності їх до впливу факторів внутрішнього і зовнішнього середовища. Такі індикатори служать основою для організації моніторингу сталого розвитку еколого-економічних систем.

На конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку 3-14 червня 1992 року в Ріо-де-Жанейро було проголошено необхідність розробки індикаторів сталого розвитку, які відіграють важливу роль в практичній реалізації концепції сталого розвитку, та запропоновано наступні заходи щодо інформаційного забезпечення такого моніторингу: розробка показників сталого розвитку; сприяння глобальному використанню показників сталого розвитку; вдосконалення збору і використання даних; вдосконалення методів оцінки та аналізу даних; створення всеосяжної системи інформації; зміцнення потенціалу в області традиційної інформації [14].

Системи індикаторів сталого розвитку виконують такі функції:

- оцінюють досягнутий рівень сталого розвитку;

- дозволяють використовувати доступні для дослідників дані статистичної звітності;

- уніфікують систему оцінки за рахунок використання обмеженої кількості “обраних” показників;
- дозволяють проводити моніторинг сталого розвитку в часі і за рівнями економічних систем: глобальний, міжнаціональний, національний, регіональний (територіальний), локальний (місцевий), велика господарська система (підсистема), галузевий, господарюючого суб'єкта (підприємства);
- дають можливість створювати бази даних та інформаційні системи сталого розвитку;
- дозволяють забезпечити доступність зазначених інформаційних систем для широкої аудиторії за допомогою Інтернету;
- дають можливість виявляти позитивні і негативні процеси, що відбуваються в еколого-економічній системі;
- сприяють виявленню причин несталості еколого-економічної системи;
- допомагають дослідникам знаходити інструменти і механізми, що підвищують сталість;
- полегшують процес реалізації стратегії сталого розвитку;
- дають можливість розробляти і вводити нові індикатори в міру розвитку економічної системи;
- дозволяють “зарезервувати” на майбутнє важливі індикатори, методика розрахунку яких поки що не розроблена.

Наразі існують такі основні методичні підходи до моніторингу сталого розвитку еколого-економічних систем:

1. Використання інтегрального індикатора сталості розвитку (індексу):

- 1.1. Індекс людського розвитку в країнах і регіонах світу (Human Development Index) ПРООН [11];
- 1.2. Індекс добробуту (Better Life Index) ОЕСР [25];
- 1.3. Індекс скоригованих чистих накопичень (Adjusted Net Savings Index) Світового банку та ін.

2. Розробка системи індикаторів сталого розвитку:

- 2.1. Індикатори світового розвитку (The World Development Indicators) Світового банку [33];
- 2.2. Індикатори сталого розвитку Комісії зі сталого розвитку ООН-2006 [29];
- 2.3. Індикатори EUROSTAT [32];
- 2.4. Агроекологічні індикатори FAOSTAT [24];
- 2.5. Індикатори біорізноманіття проекту SEBI-2010 Європейського агентства з навколишнього середовища [6] та ін.

Побудова системи індикаторів сталого розвитку, що включає такі підсистеми, як економічна, соціальна, екологічна, інституційна та ін., відбувалася на ранніх етапах реалізації концепції сталого розвитку (1990-ті роки – перша половина 2000-х). Наприклад, індикатори КСР ООН-2001.

Побудова системи індикаторів сталого розвитку без чіткого виділення економічної, соціальної, екологічної, інституційної та інших підсистем

характерна для сучасного етапу розвитку парадигми сталого розвитку (з другої половини 2000-х по наш час). Це – Індикатори світового розвитку (The World Development Indicators) Світового банку; Індикатори сталого розвитку КСР ООН-2006;- Індикатори EUROSTAT та ін.

Системи індикаторів являють собою різного роду **моделі**:

1. “Тема – підтема – індикатор”: система індикаторів сталого розвитку КСР ООН-2006;

2. “Мета розвитку тисячоліття – завдання – індикатор”: індикатори світового розвитку Світового банку;

3. “Тиск – стан – реакція” (Pressure – State – Response model (PSR): екологічні індикатори сталого розвитку ОЕСР; агроекологічні індикатори FAOSTAT; індикатори біорізноманіття проекту SEBI-2010 Європейського агентства з оточуючого середовища та ін.;

4. “Аспект – індикатор”: поодинокі індикатори вимірювання добробуту (фізичних умов і якості життя) для розрахунку індексу добробуту за методикою ОЕСР;

Зокрема, такий інтегральний індикатор, як індекс людського розвитку в країнах і регіонах світу (ІЛР) (Human Development Index (HDI), розраховується ПРООН щорічно з 1990 р на основі очікуваної тривалості життя при народженні; середньої тривалості навчання і очікуваної тривалості навчання; валового національного доходу (ВНД) на душу населення (в доларах США за паритетом купівельної спроможності).

З 2015 р. методика обчислення Індексу було розширено шляхом включення другої групи показників, котрі відображають загальні умови для розвитку людського потенціалу, а саме: участь у політичному та соціальному житті; екологічна стабільність; безпека людини та захист її прав; гендерна рівність [28]. Нова методика розрахунку Індексу розвитку людського потенціалу прагне врахувати більшість викликів, котрі пов’язані з глобалізаційними змінами (рис. 2.1).

Комісія зі сталого розвитку ООН (КСР ООН) – форум високого рівня ООН з проблем сталого розвитку, який аналізує досягнення в зазначеній галузі і здійснює політичне керівництво на місцевому, національному, регіональному і глобальному рівнях. Перші два комплекти показників сталого розвитку КСР ООН розробила в період з 1994 по 2001 рік. новий варіант індикаторів сталого розвитку був розроблений у 2006 році у відповідь на рішення Світового саміту зі сталого розвитку в Йоганнесбурзі в 2002 році на основі попередніх комплектів показників [29].

Теми сталого розвитку системи показників КСР ООН-2006 такі: бідність; управління; здоров’я; освіта; демографія; стихійні лиха; атмосфера; земля; океани, моря і узбережжя; прісна вода; біорізноманіття; економічний розвиток; глобальне економічне партнерство; моделі виробництва і споживання.



Рис. 2.1. Глобальні виклики розвитку людства*

*побудовано авторами з використанням даних [30]

Новий набір індикаторів КСР ООН-2006 має ряд відмінностей від попереднього. Скоротилося загальна кількість індикаторів: якщо попередній варіант налічував 135 індикаторів, то досліджуваний – 96 (на 39 показників менше); немає чіткого поділу за основними чотирма групами (соціальні; економічні; екологічні; організаційні); введені такі нові теми, як “бідність” і “стихійні лиха”; тема “глобальне економічне партнерство” включає в себе нові індикатори, які об'єднані в ключові показники “торгівля” та “фінансування розвитку”; тема “управління” розроблена недостатньо докладно і потребує подальшого удосконалення; практично кожен індикатор відноситься більш ніж до однієї теми.

Необхідно відзначити, що в останні роки вчені при вимірюванні сталого розвитку звернули увагу на важливість використання не тільки кількісних, а й якісних показників [31].

Якісні індикатори застосовуються поряд з кількісними в методиці вимірювання добробуту (фізичних умов і якості життя) ОЕСР.

Індекс добробуту (Better Life Index) обчислюється з 2010 року і дозволяє оцінити добробут в 34 країнах – учасницях ОЕСР, а також Бразилії і Росії з урахуванням важливості кожного з 11 аспектів. В якості найважливіших складових добробуту виділені аспекти, що оцінюють фізичні умови (житлові умови, дохід, роботу) і якість життя (оточення, освіту, екологію, цивільні права, стан здоров'я, задоволеність життям, безпеку і баланс роботи та особистого життя). Всього розроблено 25 індикаторів добробуту.

Розробники методики вважають, що в перспективі показники, які оцінюють поточний стан добробуту, необхідно доповнити показниками, що відображають його сталість [25].

ТЕМА 3

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ РЕГІОНАЛЬНИХ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

3.1. Моніторинг регіональних еколого-економічних систем як інструмент подолання еколого-ресурсних та еколого-техногенних загроз національній безпеці

3.2. Методичні підходи до моніторингу регіональних еколого-економічних систем

3.1. Моніторинг регіональних еколого-економічних систем як інструмент подолання еколого-ресурсних та еколого-техногенних загроз національній безпеці

Україна розташована в центрі Європи та є однією з найбільших європейських країн із потужними людськими, природними й сировинними ресурсами, відтворення та невиснажливе використання яких – одна з передумов сталого розвитку країни.

Надмірне використання природних ресурсів, перевантаження основних життєзабезпечуючих природних систем, виснаження потенціалу родючості сільськогосподарських угідь із критичним зниженням їх якості, фактично повна зарегульованість річкової мережі, порушеність природних ландшафтів та невідповідність співвідношення між ними природному оптимуму, наслідки Чорнобильської катастрофи та низки інших техногенних аварій – усе це призвело до масштабних деструктивних процесів у навколишньому середовищі, що сягають рівня загроз національній безпеці України.

Водно-екологічні загрози. Суттєве погіршення водно-екологічної ситуації в поєднанні з повсюдним старінням житлового фонду та комунікацій призводять до загострення еколого-техногенних проблем промислово-міських агломерацій України. Основні процеси погіршення умов функціонування міст і селищ пов'язані із прогресуючим підтопленням територій понад 60 % міст і селищ за рахунок аномальних втрат води з водопровідно-каналізаційних та теплоенергетичних мереж. Внаслідок цього формується комплекс еколого-техногенних небезпек: зменшення міцності порід, підґрунтя будівель, прибудинкових територій із ризиком руйнівної деградації житлових і промислових будівель, доріг, інженерних комунікацій, травмування людей, зниження сейсмічної стійкості будівель.

Водночас втрати води в міських інженерних мережах є однією з причин зростання тарифів на водокористування та загроз зростання соціально-економічного напруження. Крім того, відбувається незворотне руйнування історичних пам'яток і житлових будівель. Це є ознакою переходу більшості промислово-міських агломерацій держави у стан перманентних надзвичайних ситуацій при одночасному зростанні їх катастрофічності та загроз життю людей.

Забруднення атмосферного повітря. Останніми роками в Україні в атмосферне повітря щорічно викидається понад 6 млн т шкідливих речовин та вуглекислого газу. Спад виробництва не завжди супроводжувався відповідним зменшенням шкідливих викидів у навколишнє середовище. Окрім викидів промислових об'єктів, найбільш суттєвим забруднювачем повітря є автомобілі. З кожним роком кількість автотранспорту зростає і відповідно збільшується концентрація забруднювальних речовин у повітрі.

Слід зазначити, що збільшення автотранспортних засобів на дорогах країни обумовило зростання до 50-70 % внеску відпрацьованих газів у забруднення атмосферного повітря великих міст України.

Забруднення атмосферного повітря суттєво погіршує екологічну безпеку приземної атмосфери у містах і селищах, формує геохімічне забруднення ландшафтів, негативно впливає на стан здоров'я населення.

Зміни екологічного стану земельних ресурсів. Україна має один із найвищих у світі рівнів сільськогосподарського освоєння та розораності території. У власності та користуванні аграрних підприємств і господарств сьогодні перебуває 78% загальної території держави. Із цієї площі на сільськогосподарські угіддя припадає майже 70% території, а на ріллю – 53,8 %. Землемісткість більшості галузей національної економіки, включаючи й аграрний сектор, у 2-4 рази вища, ніж у розвинених країнах. Обробляючи величезні площі земельних угідь, одержуємо невисокі врожаї з одночасними техногенними забрудненнями ґрунтів, поверхневого стоку і ґрунтових вод як головного ресурсу сільського водопостачання. При цьому невиправдано розпорозуються дефіцитні матеріально-технічні, особливо енергетичні ресурси, а природі та суспільству завдається значної шкоди.

Площа еродованих земель в Україні становить близько 41% від загальної кількості сільськогосподарських угідь. Розпаювання земель колективних сільськогосподарських підприємств, недосконалість техніки, перенасиченість сівозмін просапними технічними культурами сприяють щорічному збільшенню площі еродованих земель. Втрати грошової вартості земель за оцінками експертів щонайменше в 1,5-2 рази більші, ніж сумарна виручка від експорту сільськогосподарської продукції. Вміст гумусу у чорноземних ґрунтах зменшився на третину, а в окремих областях – майже вдвічі. Збільшуються площі заболочених і підтоплених земель. Крім того, на стан земельних ресурсів України негативний вплив здійснюють гідрогеологічні та геохімічні аномалії (неотектонічні процеси, селі, зсуви, карст), витоки вод підвищеної мінералізації в зонах впливу гірничодобувних районів.

Невід'ємною складовою родючості ґрунтів є вміст у них гумусу, і тому існує пряма кореляція між урожаєм сільськогосподарських культур і товщиною гумусового шару. Оцінки еколотехногенних змін земельних ресурсів свідчать, що в умовах їх територіальної та продуктивної вичерпаності втрати гумусу в низці регіонів держави можуть сягати рівня загроз продовольчій безпеці держави.

Результати графоаналітичної обробки даних щодо часового простеження регіонального зменшення гумусу у ґрунтах України свідчать, що при збереженні сучасного рівня дії головних факторів дегуміфікації (ерозія, підтоплення, глобальні зміни клімату тощо) критичні значення рівня родючості можуть бути досягнуті вже у 2030-2045 рр., а в окремих регіонах і раніше.

Слід узяти до уваги небезпеку можливого прискорення дегуміфікації ґрунтів унаслідок розвитку за останнє десятиріччя процесів вітрової та водної ерозії, що сприяють зростанню втрат гумусу. Якщо негативні тенденції зменшення концентрації гумусу в ґрунтах збережуться, то земельні ресурси втратять свою властивість головного засобу виробництва сільськогосподарської продукції як передумови продовольчої безпеки держави.

Стан лісових масивів. Вагомою в плані формування екологічної безпеки життєдіяльності в Україні є проблема збереження природних ландшафтних комплексів, особливо лісових масивів, як екологічного каркасу навколишнього середовища й основного стабілізуючого елементу, що мінімізує несприятливі природні процеси та явища.

Україна є малолісною державою. Лісистість її території становить близько 16 %, що є меншим за показник оптимальної лісистості (20 %) і є найнижчим серед країн Європи.

При постійному зростанні площі лісових масивів на території країни постає питання зниження їх якості. Відбувається зміна історично сформованих стійких лісових екосистем на штучно створені (у соснових лісах – до 70 % площі становлять штучні насадження), що є більш уразливими до хвороб, шкідників, несприятливої дії погодних явищ.

Основною проблемою є екологічно незбалансоване вирубування лісів. В Україні не існує таких лісів, у яких було б повністю заборонено рубання, попри те, що українські ліси досі не відновилися після жаклих перерубів для післявоєнної відбудови. Більшість вирубувань проводять так званим суцільним способом (суцільне рубання), тому територія стає майже непридатною для існування лісової фауни.

У гірській місцевості це має катастрофічні наслідки у вигляді регіональної активізації зсувів, повеней і селів, збитки від яких становлять сотні мільйонів доларів. Обсяг самовільних рубок зростає щороку. Площі суцільних санітарних, лісовідновлювальних і реконструктивних рубок у деяких господарствах Полісся сягають половини площ рубок головного користування, що свідчить про неблагополучний стан лісів.

Недосконале ведення лісового господарства призводить до того, що ліси втрачають свої еколого-ресурсний потенціал та біологічну стійкість. Площі лісів, уражені шкідниками та хворобами, постійно збільшуються. Яскравим прикладом є ситуація з ураженням соснових масивів Київської області сосновим пильщиком улітку 2011 р. Відбувається заміщення цінних деревних порід (дубу, буку, сосни) малоцінними (грабом, березою, осикою).

У законодавстві України декларується, що ліси виконують переважно екологічні функції (водоохоронні, ґрунтозахисні, очищення повітря тощо).

Проте незадовільний стан лісових масивів у всіх регіонах України є одним із вагомих чинників виникнення надзвичайних ситуацій. В ослаблених лісових масивах більша небезпека виникнення лісових пожеж, що є найвагомим чинником суцільного знищення лісових масивів.

В умовах посиленого впливу наслідків глобальних змін клімату та недосконалого ведення лісового господарства надзвичайно загострилася ситуація в гірських лісах, де деградація лісових масивів призводить до розвитку ерозійних і зсувних процесів як факторів підсилення твердого стоку на рівнинні ділянки й погіршення умов експлуатації захисних гідротехнічних споруд (дамб, гребель тощо) за умов аномального прискорення поверхневого схилового стоку, унеможливлення виконання середовищем захисних функцій, наслідком чого є збільшення масштабів та частоти катастрофічних повеней у регіонах, постійне зростання величини матеріальних збитків, погіршення економічного становища та загострення соціального напруження.

Вплив небезпечних екзогенних геологічних процесів на безпеку життєдіяльності населення України. Ситуації з підтопленням, що потребують нагальних заходів з їх ліквідації, почали складатися на багатьох забудованих територіях. Ризик виникнення таких ситуацій найбільш значний у великому місті, де дуже активізується взаємодія концентрацій населення та джерел техногенного впливу, в т. ч. втрат з водопровідно-каналізаційних і теплоенергетичних мереж.

На сучасному етапі функціонування міст та селищ підтоплення їх територій є головним фактором зниження міцності та сейсмостійкості порід підгрунтя, а також активізації інших небезпечних екзогенних геологічних процесів.

Розвиток техногенного карсту в багатьох промислово-міських агломераціях відбувається за рахунок зниження рівнів підземних вод, що пов'язане з формуванням на закарстованих масивах значних за розмірами депресійних воронок у районах водозаборів. Найбільш загрозливий характер техногенна активізація галогенного (сольового) карсту має в зонах впливу солевидобувних рудників Солотвинського, Калуського та Стебниківського, наслідками якої можуть бути надзвичайні водно-екологічні ситуації транскордонного рівня.

Осідання земної поверхні над гірничими виробками, в т. ч. у межах міст та селищ, є одним із найзначніших проявів впливу гірничих робіт на геологічне середовище. З розвитком цього процесу пов'язані заболочування значних територій, підтоплення будівель і споруд, зниження інженерно-геологічної стійкості порід, а також розущільнення масивів порід, що залягають над підземними виробками.

Значна кількість підприємств розвинених гірничодобувних районів України є містоутворюючими, внаслідок чого багато міст та селищ знаходяться в зонах середовища, пов'язаних із деформаціями порід і рівнів підземних вод при видобутку корисних копалин.

Еколого-техногенні проблеми промислових і побутових відходів. До найгостріших екологічних проблем відносяться видалення та переробка твердих побутових і промислових відходів, що значною мірою визначає санітарно-епідеміологічне благополуччя населених пунктів і прилеглих до них територій. Україна в Європі є лідером за кількістю відходів на душу населення (0,7–1,4 т/ рік·людину). Водночас ситуація з їх утилізацією залишається незадовільною.

Критичної межі в Україні сягнула проблема поводження з побутовими та промисловими відходами (особливо в районах видобутку, збагачення та переробки уранових руд) Зростаючі еколого-техногенні загрози безпеці життєдіяльності пов'язані з відвалами шахтних порід та локальними забрудненнями земель, що утворилися в результаті довгострокового видобутку та переробки уранових руд.

Екологічні проблеми військової діяльності. Україна отримала у спадок від Збройних сил колишнього СРСР на своїй території об'єкти військової діяльності та військові містечка, що залишаються в незадовільному стані. Так, нині у 8 областях України з підпорядкуванням різним міністерствам і відомствам (а в окремих випадках кинуті без охорони та нагляду) нараховується 15 колишніх ракетних майданчиків із розміщеними на них 55 шахтними пусковими установками (ШПУ) ракетних комплексів. Екологічний стан територій багатьох колишніх ракетних майданчиків викликає стурбованість. Крім того, більшість з них розташована на західній та південно-західній периферії Українського кристалічного щита, де області живлень горизонтів питних підземних вод мають підвищену вразливість до забруднення внаслідок незначних глибин залягання (до 50-70 м) та відсутності водотривких шарів.

Все це відбувається на тлі численних забруднень, що мали місце ще за часів СРСР на вже не існуючих базах пального та військових аеродромах.

На сьогодні залишаються на балансі Збройних сил України успадковані від Збройних сил колишнього СРСР могильники радіоактивних відходів. Мали місце випадки несанкціонованого доступу до цих об'єктів. Кораблі та судна Військово-Морських сил Збройних сил України не мають систем очищення та знезараження господарсько-побутових і льяльних вод і є джерелом постійного забруднення акваторії моря, що завдає значної шкоди довкіллю. Постійного моніторингу потребує екологічна ситуація на полігонах Збройних сил та інших силових міністерств і відомств України. Загалом назріла потреба створення військової підсистеми Державної системи екологічного моніторингу України.

Наслідки Чорнобильської катастрофи. Сумарна активність радіонуклідів, що вийшли за межі 4-го енергоблока Чорнобильської АЕС (ЧАЕС) 26 квітня 1986 р. і в наступні 10 днів після аварії, перевищила 300 млн кюрі.

Аварія призвела до радіоактивного забруднення понад 145 тис. км² територій України, Республіки Білорусь і Російської Федерації, близько третини з яких припадає на територію України. Внаслідок евакуації та

переселення населення з радіоактивно забруднених територій 100 населених пунктів України припинили своє існування. Сумарні збитки для України із-за Чорнобильської катастрофи становитимуть до 2015 р. близько 179 млрд дол. США.

За час, що минув після аварії на Чорнобильській АЕС, радіаційний стан територій, що зазнали радіоактивного забруднення, істотно поліпшився. Цьому сприяли природні процеси, здійснення захисних заходів у сільськогосподарському виробництві, проведення дезактиваційних робіт і запобігання винесенню радіонуклідів за межі зони відчуження.

Зниження тиску людини на природу в Чорнобильській зоні, навіть при значному радіоактивному її забрудненні, привело до повернення в зону і збільшення популяції рідкісних і зникаючих видів тварин і птахів.

Без перебільшення можна сказати, що конкурентоспроможність національної продукції на міжнародних ринках значною мірою забезпечується за рахунок перевантаження та надмірного використання головних життєзабезпечуючих природних ресурсів (земельних, водних, мінерально-сировинних, біотичних). Очевидно, що ми вже розтрачуємо природні ресурси, які належать прийдешнім поколінням, та створюємо відчутну загрозу для здоров'я населення.

Навряд чи можна очікувати зміни ситуації в екологічній сфері на краще за умов гальмування інноваційної політики та переважання в національній економіці застарілих ресурсо- та енергоємних виробництв третього технологічного укладу, виснажливого, нераціонального сільськогосподарського виробництва, недосконалості природоохоронного законодавства й низької екологічної культури в державі та у суспільстві загалом.

Сьогодні економіка України в більшості регіонів розвивається всупереч законам природи, коли втрачаються незворотно великі кількості земельних, водних та інших ресурсів.

Екологічні проблеми – це не суто український феномен. На сьогодні ці проблеми стали предметом міжнародної політики, й увага міжнародної спільноти до них із часом тільки зростає. Разом з тим екологічна ситуація в Україні – одна з найкритичніших у Європі, а за рейтингом екологічних досягнень, розрахованим Йельським університетом, ми посідаємо 86 позицію серед 163 країн світу.

При збереженні існуючих тенденцій природокористування та розвитку економіки вже в недалекій перспективі Україна може безповоротно втратити, а в деяких регіонах уже втрачає потенціал сталого розвитку. Таким чином, техногенно перевантажені регіони України вимагають активніших заходів задля збереження природно-ресурсного потенціалу, ніж для подальшого розвитку.

Одним із інструментів подолання еколого-ресурсних та еколого-техногенних загроз національній безпеці є моніторинг еколого-економічної системи регіону.

Моніторинг еколого-економічної системи регіону – це характеристика тенденцій розвитку регіону на основі комплексного аналізу його екологічних, економічних, соціальних, демографічних та організаційно-технічних показників з метою регулювання і прогнозування процесів, необхідних для досягнення цілей сталого розвитку [20].

3.2. Методичні підходи до моніторингу регіональних еколого-економічних систем

Оцінка стану регіону передбачає наявність інформаційно-аналітичної бази, що забезпечить повну, достовірну та своєчасну інформацію про стан його екологічної, соціальної та економічної підсистем. В Україні проводяться два види моніторингових досліджень: екологічний та соціально-економічний. При цьому спільний аналіз даних, отриманих у результаті цих видів моніторингу, практично відсутній. Саме оперативна оцінка змін, що відбуваються у регіоні, та своєчасна реакція на негативні тенденції таких змін можуть забезпечити оптимальний процес прийняття відповідних управлінських рішень. У зв'язку з цим необхідним є формування комплексної системи моніторингу, яка відрізняється від існуючої цільовим характером спостереження з урахуванням екологічної, соціальної та економічної інформації і розрахунком інтегральних індикаторів розвитку [20].

На рис. 3.1 представлена схема комплексного моніторингового дослідження стану регіону.

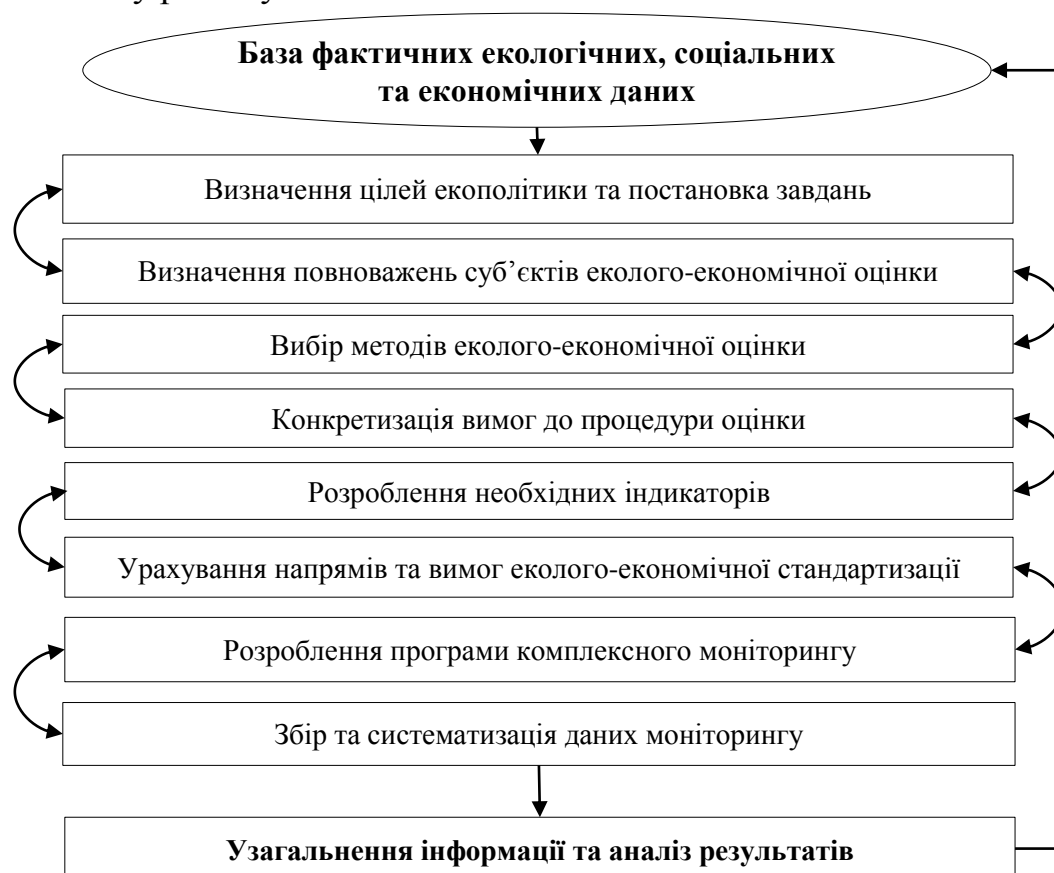


Рис. 3.1. Схема комплексного моніторингового дослідження еколого-економічної системи регіону [20]

Управління станом регіону як відкритою динамічною системою, вимагає постійного контролю за дотриманням основних параметрів його розвитку в межах певних інтервалів. У контексті сталого розвитку ці параметри можна вважати еколого-економічними стандартами, тобто еталонами, які не можна порушувати, а тому їх необхідно постійно контролювати.

Під поняттям “**еколого-економічні стандарти**” розуміється комплекс взаємозалежних регламентованих характеристик стану природних та соціально-економічних систем, які забезпечують збереження здоров'я людини, підтримку екологічних функцій природи та соціальний розвиток суспільства відповідно до принципів сталого розвитку. Контроль стандартів може бути реалізований таким чином:

- встановленням тимчасових нормативів для всіх типів систем;
- встановленням періоду дії стандартів, які повинні обов'язково переглядатися;
- вдосконаленням стандартів зі зміною умов та обставин.

Сьогодні у світі розроблено близько трьох тисяч показників та індикаторів сталого розвитку, що ускладнює процес їх узагальнення та аналізу і затрудняє та уповільнює процес оцінки регіонального розвитку. З урахуванням цього доцільно обрати таку систему показників, яка комплексно відображає основні процеси в регіоні, ґрунтується на існуючій системі статистичної інформації і дозволяє визначити інтегральний показник екологічно сталого розвитку регіону.

Перелік індикаторів, необхідних для визначення інтегрального показника, не може бути постійним і повинен корегуватися при зміні тенденцій або факторів розвитку.

На підставі існуючих наукових досліджень та наявних статистичних даних у можна використати таку трирівневу систему індикаторів. Перший рівень складається з обраних репрезентативних показників, що характеризують розвиток регіону. Другий – з трьох інтегральних індикаторів стану підсистем регіону, які комплексно відображають їх зміни. Третій, сформований з індикаторів другого рівня, являє собою зведений показник – індекс екологічно сталого розвитку регіону ($I_{стал}$), що узагальнює розвиток регіону в цілому. Принцип комплексної еколого-економічної та соціальної оцінки, що характеризує рівень екологічно сталого розвитку регіону, наведено на рис. 3.2.

Після визначення переліку індикаторів, які характеризують результати функціонування кожної з підсистем, необхідно провести їх нормалізацію.

Нормалізація буде виконуватися за методом Min-Max, котрий дозволяє уникнути спотворюючого впливу екстремально великих значень і приводить всі дані до одного діапазону в межах 0 та 1. Слід зазначити, що серед обраних статистичних індикаторів зустрічаються як стимулятори, так і дестимулятори. Стимулятори – це показники, збільшення яких покращує загальну оцінку об'єкта дослідження, а дестимулятори навпаки спричиняють погіршення оцінки. Для нормування показників-стимуляторів будемо використовувати

формулу (3.1), а для показників-дестимуляторів, використовувати формулу (3.2).

$$F_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{i \min}}{x_{i \max} - x_{i \min}} \quad (3.1)$$

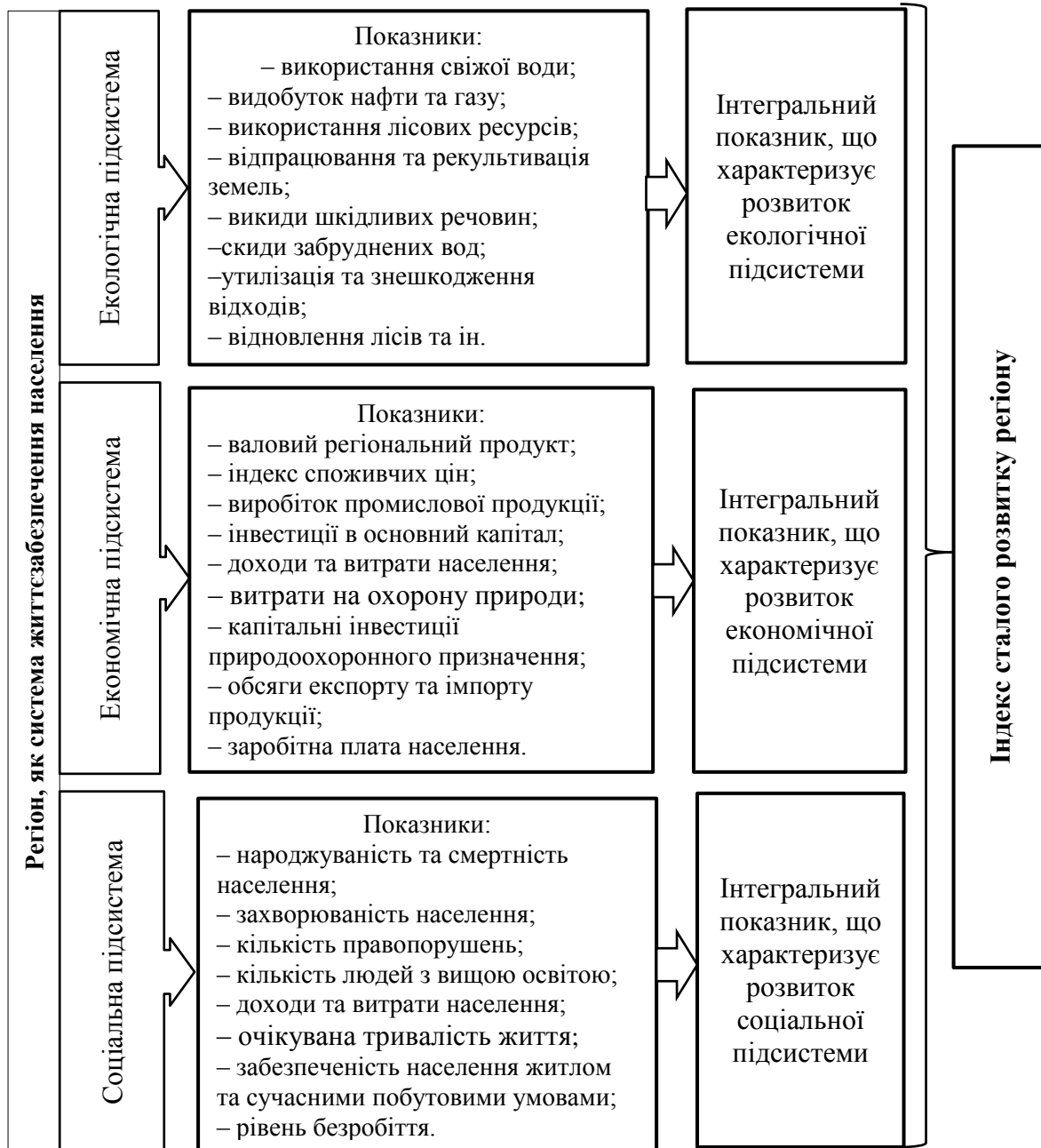


Рис. 3.2. Схема комплексного моніторингового дослідження еколого-економічної системи регіону [20]

де F_{ij} – безрозмірне (нормалізоване) значення i -го статистичного показника в j -му регіоні;

x_{ij} – значення i -го статистичного показника в j -му регіоні;

x_{\max} та x_{\min} – максимальне та мінімальне значення i -го статистичного показника.

$$F_{ij} = \frac{x_{i\max} - x_{ij}}{x_{i\max} - x_{i\min}}$$

(3.2)

Таким чином, використовуючи формули (3.1) та (3.2) на даному етапі побудови індексу ми отримаємо систему нормалізованих показників, що характеризують результати функціонування еколого-економічних систем регіону, включаючи їх екологічну, економічну та соціальну складові.

Індекс сталого розвитку регіону є інтегральним показником, який, у свою чергу складається з трьох індексів за кожною складовою сталого розвитку. Для їх обчислення слід використовувати наступні формули:

Для екологічної складової:

$$N_{\text{екол}} = \sum_{i=1}^{m_{\text{екол}}} \frac{F_i}{m_{\text{екол}}}$$

(3.3)

Для економічної складової:

$$N_{\text{екон}} = \sum_{i=1}^{m_{\text{екон}}} \frac{F_i}{m_{\text{екон}}}$$

(3.4)

Для соціальної складової:

$$N_{\text{соц}} = \sum_{i=1}^{m_{\text{соц}}} \frac{F_i}{m_{\text{соц}}} \quad (3.5)$$

F_i – показники, що характеризують розвиток екологічної, економічної та соціальної підсистем регіону;

m – кількість показників, що характеризують розвиток екологічної, економічної та соціальної підсистем відповідно.

За допомогою формули (3.6) знаходимо значення індексу сталого розвитку регіону.

$$I_{стал} = \frac{N_{екол} + N_{екон} + N_{соц}}{3} \quad (3.6)$$

де $I_{стал}$ – індекс сталого розвитку регіону;

$N_{екол}$ – показник, що характеризує розвиток екологічної підсистеми;

$N_{екон}$ – показник, що характеризує розвиток економічної підсистеми;

$N_{соц}$ – показник, що характеризує розвиток соціальної підсистеми.

Вивчення тенденцій розвитку областей дозволяє визначити специфіку еколого-економічних процесів у кожній з них та виробити дієві заходи, спрямовані на стабілізацію і покращення стану довкілля та поступового вирішення еколого-економічних і соціальних проблем.

В системі комплексного управління регіоном з метою досягнення сталого розвитку важливу роль займає алгоритм прийняття управлінських рішень на основі еколого-економічної оцінки стану регіону (рис. 3.3).

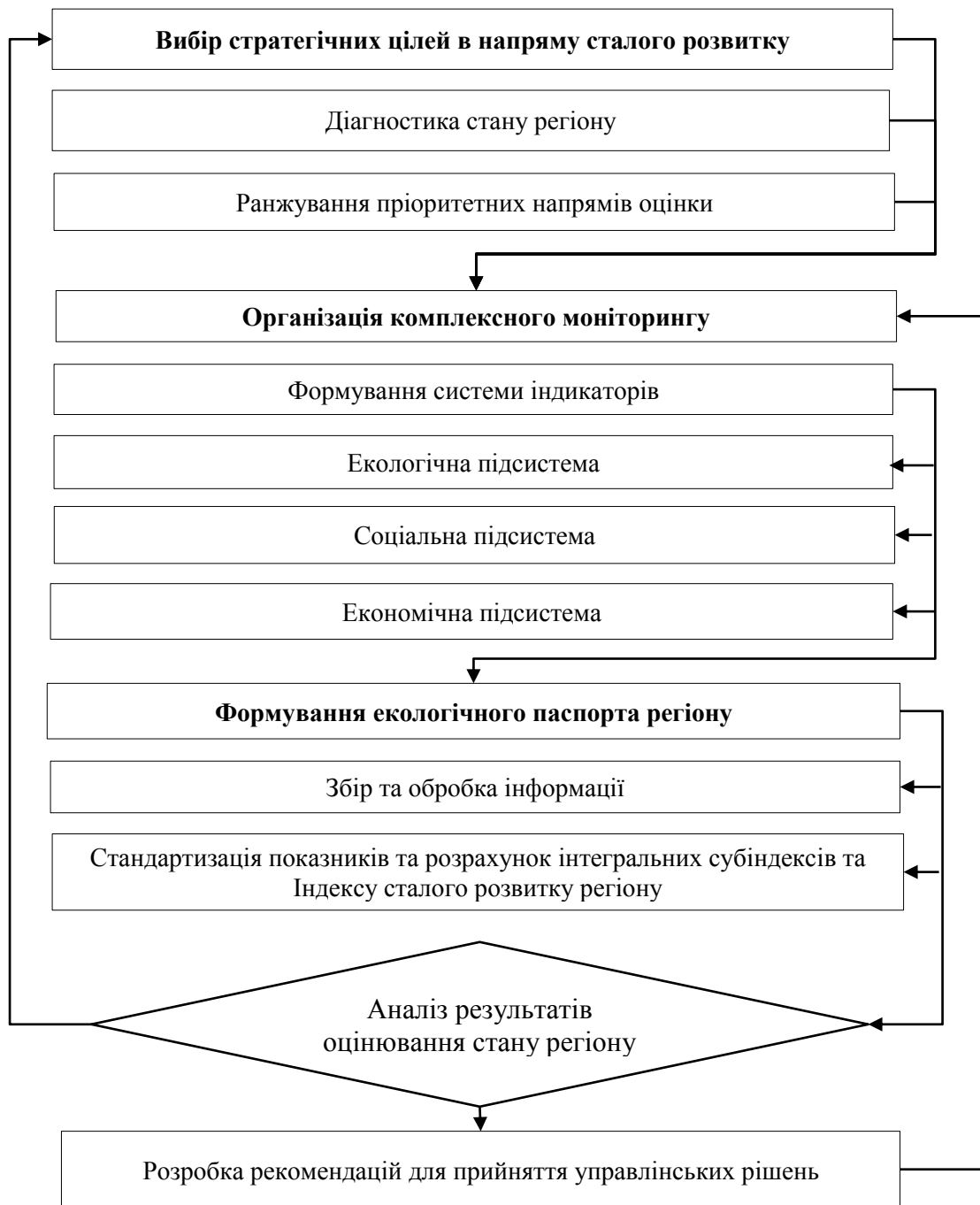


Рис. 3.3 Алгоритм прийняття управлінських рішень на основі еколого-економічної оцінки стану регіону [20]

Згідно алгоритму при визначенні негативних значень індексу сталого розвитку слід проводити заходи щодо уточнюючих досліджень та удосконалення системи комплексного моніторингу і перегляду сформованої системи індикаторів. У разі позитивної тенденції визначення індексу увагу слід приділяти питанням екологічно орієнтованої соціально-економічної політики з метою конкретизації пріоритетних напрямів розвитку регіону, а також визначення комплексу факторів, що вплинули на результати оцінки.

ТЕМА 4

МОНІТОРИНГ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

- 4.1. Моніторинг як інструмент забезпечення енергетичної безпеки країни
- 4.2. Загрози у сфері енергетичної безпеки України
- 4.3. Методичні підходи до оцінки енергетичної складової сталого розвитку держави

4.1. Моніторинг як інструмент забезпечення енергетичної безпеки країни

Енергетична безпека утворює фундамент економічної безпеки, оскільки без енергії неможливо організувати жодне виробництво, налагодити безперебійне протікання соціальних процесів.

Під *енергетичною безпекою* слід розуміти спроможність держави забезпечити ефективне використання власної паливно-енергетичної бази, здійснити оптимальну диверсифікацію джерел і шляхів постачання в Україну енергоносіїв для забезпечення життєдіяльності населення та функціонування національної економіки у режимі звичайного, надзвичайного та воєнного стану, попередити різкі цінові коливання на паливно-енергетичні ресурси або ж створити умови для безболісної адаптації національної економіки до нових цін на ці ресурси.

У зв'язку з цим проблема підвищення рівня ефективності енергетичного забезпечення народного господарства є одною з найважливіших у сучасній економіці.

Для своєчасної реакції на виникаючі загрози енергетичній безпеці, аналізу стану безпеки необхідні: розробка та реалізація системи оперативних і довгострокових заходів щодо попередження і нейтралізації внутрішніх і зовнішніх загроз; використання індикаторів безпеки; створення системи моніторингу та механізмів, що дозволяють поліпшити ситуацію

У методичному плані моніторинг енергетичної безпеки містить наступні етапи:

- визначення об'єктів моніторингу енергетичної безпеки;
- виявлення та класифікація загроз енергетичній безпеці;
- формування показників (індикаторів), які найбільшою мірою характеризують енергетичну сферу і можуть відображати зміни, що відбуваються в ній під впливом різних внутрішніх і зовнішніх факторів;
- встановлення граничних (порогових) величин індикаторів, перевищення яких призводить до виникнення негативних, руйнівних явищ в даній сфері;
- розрахунок фактичних значень індикаторів енергетичної безпеки і зіставлення їх з граничними величинами;
- оцінка рівня енергетичної безпеки (аналіз результатів);

- прогноз зміни показників енергетичної безпеки;
- формування рекомендацій і заходів щодо попередження загроз і поліпшення показників енергетичної безпеки.

Необхідний рівень безпеки досягається за умови, що весь комплекс показників (індикаторів) знаходиться в межах допустимих порогових значень.

Рівень енергетичної безпеки визначається сукупністю комплексної взаємодії багатьох факторів технічного, економічного, екологічного і організаційно-управлінського характеру, які в цілому повинні забезпечити виконання поставлених цілей щодо здійснення надійного і доступного енергопостачання споживачів і гарантії попередити або протистояти енергетичним загрозам.

Оцінка стану та рівня енергетичної безпеки проводиться шляхом вибору індикаторів, що характеризують властивості енергокомплексу у виконанні ним основних функцій і запобігання енергетичним загрозам [8].

4.2. Загрози у сфері енергетичної безпеки України

У чинній Стратегії національної безпеки України затвердженої Указом Президента України від 26 травня 2015 року № 287/2015 (далі – Стратегія) вказуються наступні загрози енергетичній безпеці України:

- спотворення ринкових механізмів в енергетичному секторі;
- недостатній рівень диверсифікації джерел постачання енергоносіїв та технологій;
- криміналізація та корумпованість енергетичної сфери;
- недієва політика енергоефективності та енергозабезпечення.

Серед основних напрямів державної політики національної безпеки України визначена необхідність зміцнення енергетичної безпеки України шляхом:

- реформування енергетичних ринків, забезпечення прозорості господарської діяльності, конкуренції на цих ринках та їх демонополізація, інтеграція енергетичного сектору України до енергетичних ринків ЄС та системи європейської енергетичної безпеки;
- підвищення енергетичної ефективності та забезпечення енергозбереження;
- диверсифікації джерел і маршрутів енергопостачання, подолання залежності від Росії у постачанні енергетичних ресурсів і технологій, розвиток відновлюваної та ядерної енергетики з урахуванням пріоритетності завдань екологічної, ядерної та радіаційної безпеки;
- створення умов для надійного енергозабезпечення та транзиту енергоресурсів територією України, захищеності енергетичної інфраструктури від терористичної загрози;
- формування системи енергозабезпечення національної економіки і суспільства в особливий період.

Спотворення ринкових механізмів в енергетичному секторі

проявляється у економічно необґрунтованих цінах та тарифах на енергію і енергоресурси. Наслідком такої політики є значні витрати із державного бюджету на компенсацію виробникам різниці до економічно обґрунтованого рівня. В разі встановлення економічно необґрунтованих цін та тарифів для певних категорій суб'єктів ринку за рахунок інших суб'єктів ринку, як в електроенергетиці, виникає перехресне субсидування, що також спотворює ринкові механізми ціноутворення. Крім того, економічно необґрунтовані ціни і тарифи сповільнюють розвиток галузі енергетики та призводять до зростання залежності від імпорту внаслідок занепаду вітчизняних виробників у всіх секторах енергетики. Результатом всіх цих процесів є низька економічна привабливість сектору енергетики України в умовах недостатнього рівня капіталовкладень та обмеженості коштів державного бюджету.

Недостатній рівень диверсифікації джерел постачання енергоносіїв та технологій є результатом інертності, що властива перетворенням в секторі енергетики будь-якої країни. При цьому, різкі непродумані кроки для вирішення цієї проблеми загрожують значними економічними збитками та стабільності функціонування енергетики країни, і, як наслідок, створюють суттєві загрози економічній безпеці України. З іншого боку, ігнорування проблеми надмірної імпортової залежності створює не менші ризики внаслідок можливого припинення постачання енергії та енергоресурсів в умовах напружених відносин з Російською Федерацією (РФ).

Криміналізація та корумпованість енергетичної сфери обумовлені, в першу чергу, нестачею та відсталістю засобів обліку та контролю якості (особливо в сфері газопостачання), що сприяє існуванню неконтрольованих потоків енергії та енергоресурсів, – все це, в умовах наявних економічно необґрунтованих цін і тарифів з компенсацією різниці до економічно обґрунтованого рівня та в умовах перехресного субсидування, створює суттєві корупційні ризики. Розташування частини системно важливих підприємств вугільної та електроенергетичної галузі в зоні Антитерористичної операції (АТО) та у безпосередній близькості від зони АТО створює додаткові корупційні ризики внаслідок непідконтрольності та непрозорості процесів.

Ефективність політики енергоефективності залежить, в першу чергу, від наявності економічної привабливості впровадження заходів з енергоефективності, яка визначається рівнем цін і тарифів на енергію та енергоносії. Наявні тенденції на світовому ринку енергії та енергоносіїв створюють ризики в частині економічної ефективності впровадження заходів з енергоефективності.

Поступова нейтралізація загроз енергетичній безпеці, значно зменшує ризики припинення постачання енергії та енергоносіїв і дозволяє говорити про певний прогрес в питанні забезпечення енергетичної безпеки України. Так, за рахунок добудови ПЛ 750 кВ Рівненська АЕС – Київська значно зменшена залежність галузі електроенергетики від постачання дефіцитних марок вугілля (А та П). Впровадження технічних заходів та прийняття ряду нормативно-

правових актів дозволила значно збільшити обсяги постачання природного газу з ринків Європейського Союзу (ЄС), зменшивши залежність від постачання природного газу із Російської Федерації (РФ). Не дивлячись на певні успіхи, енергетика України знаходиться у стані близькому до критичного, для виходу із якого потрібно зробити багато кроків, в тому числі непопулярних.

Головною загрозою для енергетичної безпеки України на нинішньому етапі є відсутність ринкових умов при необхідних значних обсягах капітальних інвестицій в галузь енергетики та в інші суміжні галузі внаслідок суттєвої зношеності основних фондів і застарілості використовуваних технологій. Гострота проблеми переходу до ринкових умов додатково підсилюється обмеженістю державних коштів, зростанням боргової залежності України, і відповідною обмеженістю можливостей витратити державні кошти на збиткові проекти, збитковість яких пов'язана з економічно необґрунтованими регульованими державою цінами та тарифами.

Стрімкі зміни в нормативно-правовому полі в частині регулювання галузі енергетики, які розпочалися у жовтні 2015 року і тривають донині, створюють можливості для вирішення вказаних проблем. Кінцевою метою реформ в галузі енергетики має бути створення інвестиційно-привабливого середовища та ринкових умов ведення бізнесу, як приватними, так і державними підприємствами. Прогрес у розпочатих реформах в галузі енергетики є запорукою успішності державної політики у сфері енергетичної безпеки і матиме вплив на всі інші галузі економіки України.

Основною направляючою реформ в галузі енергетики України на шляху до європейської інтеграції є співробітництво та виконання зобов'язань в рамках приєднання до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства (ЕнС). Кінцевою метою створення ЕнС є об'єднання зусиль країн ЄС та країн сусідів ЄС для створення єдиного пан-Європейського енергетичного ринку [27, с. 2].

В Україні все ще залишились адміністративні методи управління в галузі енергетики і гальмується на всіх рівнях перехід до ринкових умов, зокрема в галузі електроенергетики та газопостачання, що частково пояснюється накопиченими раніше проблемами, які неможливо вирішити за короткий проміжок часу.

Як приклад довготривалих наслідків неефективної політики – однією з основних проблем Державного бюджету України є збитковість найбільшої в країні енергетичної компанії – Національної акціонерної компанії “Нафтогаз України”. Ще один приклад таких проблем – суттєвий обсяг перехресного субсидування в галузі електроенергетики. В 2014 році він склав 40,825 млрд грн [9], який має зменшуватися в міру приведення цін для всіх категорій споживачів до економічно обґрунтованого рівня.

Прикладом успішної політики на шляху до створення ринкових умов служить досягнутий в 2015 році рівень диверсифікації в галузі постачання природного газу в Україні. Згідно даних Держстату України [21] залежність від Російської Федерації (РФ) за підсумками 12 місяців 2015 року знижена до 37,3%, що у порівнянні з даними за 2014 рік (74,2 %) є великим кроком до

лібералізації ринку природного газу в Україні. При цьому, у 2015 році середньорічна ціна природного газу із РФ склала 273,16 дол. США за 1000 м³, а середньорічна ціна природного газу із країн Європи в 2015 році склала 274,25 дол. США за 1000 м³, що є прийнятним співвідношенням, враховуючи ризики залежності від монопольного постачальника. В частині диверсифікації постачання природного газу в Україну та інтеграції до європейських ринків залишається стратегічно важливим реалізація проекту будівництва магістрального газопроводу-інтерконектора “Дроздовичі – Більче-Волиця”. В будь-якому разі, збільшення кількості незалежних постачальників природного газу в Україну в рамках реалізації положень “третього енергетичного пакету” сприятиме надійності постачань та зростанню конкуренції на цьому ринку [10].

Найкращим варіантом зменшення залежності від зовнішнього постачальника природного газу є нарощування внутрішнього видобутку.

За підсумками 2015 року [21] в Україні відбулось зменшення видобутку природного газу на 3,1 %, що обумовлено об’єктивними причинами, про які йшлося в [1]. З цього приводу важливо зауважити на дискримінаційній ціні на природний газ власного видобутку ПАТ “Укргазвидобування”, яка відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 758 від 1 жовтня 2015 року “Про затвердження Положення про покладення спеціальних обов’язків на суб’єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу (відносини у перехідний період)” до 31 березня 2016 року становила 1590 грн за 1000 м³, що є недостатнім для інвестування у розвиток видобутку та оновлення технологій. Існує також Постанова НКРЕКП № 502 від 03.03.2015 р. “Про встановлення ціни на товарний природний газ власного видобутку для ПАТ “Укргазвидобування”, де відповідно до пункту 1 цієї постанови встановлюється ціна на товарний природний газ власного видобутку для Публічного акціонерного товариства “Укргазвидобування” в розмірі 1590,00 грн за 1000 м³ (без урахування ПДВ).

Така ціна не дозволить наростити видобуток природного газу найбільшій газовидобувній компанії, якою є ПАТ “Укргазвидобування”, і погіршить ситуацію щодо залежності від зовнішнього постачання природного газу в Україну. Слід зауважити, що Постанова НКРЕКП № 502 від 03.03.2015 р. має бути скасована як така, що суперечить статті 11 Закону України “Про ринок природного газу”, який набрав чинності з 01.10.2015 року.

Непрозорим залишається механізм ціноутворення, відповідно до якого ціна на природний газ власного видобутку ПАТ “Укргазвидобування” у період з 01.10.2015 року по 31.03.2016 року відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 758 від 1 жовтня 2015 року трансформувалася із 1590,00 грн за 1000 м³ (без урахування ПДВ) у 3600 грн за 1000 м³ чи у 7188 грн за 1000 м³, навіть із врахуванням податків та частки імпортного природного газу та природного газу від інших виробників. Враховуючи суттєві корупційні ризики внаслідок значної різниці цін (7188/1590), широкий суспільний резонанс даного питання (тарифний Майдан та інше), публічне оприлюднення цього

механізму ціноутворення зніме багато політичних проблем та соціальне напруження у суспільстві.

Уваги потребує внутрішній ринок нафти та нафтопродуктів, в зв'язку з чим стабілізація відносин та налагодження діалогу держави з ПАТ “Укрнафта”, має велике значення для збереження нафтовидобувної, переробки газового конденсату, нафтопереробної галузей України. Останнє пов'язано з тим, що без вітчизняного видобутку нафти та газового конденсату збереження потужностей з переробки газового конденсату та нафти в Україні буде економічно не вигідно, що обумовлено відсутністю логістичних переваг у порівнянні з сусідніми країнами при використанні сировини неросійського походження та наявністю єдиного митного тарифу для країн Євразійського економічного союзу нульового чи суттєво нижчого за аналогічний митний тариф для України [7] – відсутність переваг при використанні російської сировини у порівнянні з країнами Євразійського економічного союзу, в яких існують потужні експортноорієнтовані заводи. Зниження рентних платежів на видобуток нафти може позитивно відобразитися на збереженні обсягів видобутку нафти в Україні в умовах низьких цін на нафту на світових ринках.

На ринку нафтопродуктів відбувається зростання залежності України від імпорту з часткою РФ в діапазоні 18-23 % та Білорусі – в діапазоні 44-48 %. При цьому, варто враховувати залежність Білорусі від імпорту нафти із РФ на рівні > 90%. Нинішня тенденція щодо перетворення українських нафтопереробних заводів у великі нафтобази є низькоефективним використанням наявних потужностей з переробки. Для зменшення залежності від зовнішнього постачання нафтопродуктів в Україну на нинішньому етапі в умовах напружених відносин з РФ потрібно максимально завантажити Кременчуцький нафтопереробний завод. В частині модернізації первинними мають бути питання збільшення глибини переробки вітчизняної нафти, тому що від початку українські нафтопереробні заводи будувалися з орієнтацією на виробництво значних обсягів мазуту, що в нинішніх умовах є низькопривабливим. Збільшення видобутку української нафти додатково сприятиме збільшенню завантаженості українських нафтопереробних заводів.

Загальновідомими є проблеми відносно низької якості українського вугілля та складнощі його видобутку. У вугільній галузі існує проблема недостатності коштів на часткове покриття витрат із собівартості готової товарної вугільної продукції.

Для прискорення повноцінної інтеграції ОЕС України до європейської мережі з технологічної точки зору потрібно вже зараз розпочинати переведення функціонування ОЕС України на стандарти ENTSO-E (ENTSOE Network Code). Дослідження щодо можливості синхронного об'єднання Української та Молдовської енергосистем з ENTSO-E успішно здійснюється на рівні Міністерства енергетики та вугільної промисловості України (основний виконавець – ДП НЕК “Укренерго”) у взаємодії з європейськими партнерами. Виконання цього дослідження є обов'язковою умовою для будь-якого претендента на підключення до європейської синхронної зони.

Основною метою такого дослідження є визначення та розробка заходів, які мають унеможливити негативний вплив потенційного учасника синхронної зони (ОЕС України) на фактичні умови роботи всіх дійсних учасників паралельної роботи (європейських енергосистем ENTSO-E).

Урядом України розпочато процес приведення цін та тарифів до економічно обґрунтованого рівня, що є необхідною умовою у процесі інтеграції до Європейського Союзу (ЄС), є позитивним сигналом для інвесторів в галузь енергетики і може сприяти надходженню інвестицій у майбутньому в разі послідовності, прозорості та невідворотності ринкових перетворень. Інвестиційна привабливість проектів в галузі енергетики України значною мірою визначається міжнародними рейтингами, які, в свою чергу, залежать в значній мірі від ефективності діяльності великих українських енергетичних компаній.

Завдяки процесу приведення цін та тарифів до економічно обґрунтованого рівня у 2015 році вдалося у 3,6 разу знизити рівень збитковості Національної акціонерної компанії “Нафтогаз України” у порівнянні з 2014 роком [8]. В електроенергетиці вдалося досягти зниження на 17,6 % темпів зростання обсягів перехресного субсидування – у 2015 році обсяг дотаційних сертифікатів для компенсації втрат від здійснення постачання електричної енергії за регульованим тарифом становив понад 43 млрд грн. Помірні успіхи на шляху подолання субсидування, не дивлячись на підняття тарифів, пояснюються послабленням національної валюти та відповідним зростанням цін.

Час, який існує для проведення ринкових перетворень, визначається станом зношеності основних фондів галузі енергетики, можливістю продовження терміну їх експлуатації. На нинішньому етапі у випадку України величина цього часу, при умові продовження політики економічно необґрунтованих тарифів, знаходиться в діапазоні 5-10 років в залежності від конкретних об’єктів галузі енергетики. Наприклад, в ядерній галузі рівень цін на електроенергію вироблену АЕС ставить під питання можливість вчасного розрахунку за міжнародними кредитами, не дозволяє накопичувати кошти на спеціальному рахунку для зняття з експлуатації енергоблоків українських АЕС, що у майбутньому загрожуватиме стану радіаційної та ядерної безпеки в Україні або надмірним навантаженням на державний бюджет.

Рівень цін на електроенергію вироблену ГАЕС та ГЕС проявляється у зтягуванні будівництва та гальмуванні розвитку, при тому, що саме збільшення ролі ГЕС та ГАЕС, особливо ГАЕС, дозволяє значно покращити стабільність роботи ОЕС України за рахунок високої маневреності по потужності, зменшивши витрати на приведення ОЕС України до стандартів ENTSO-E. Наявний рівень цін на електроенергію вироблену на вугільних ТЕС дозволяє покривати операційні витрати і проводити поступову модернізацію енергоблоків ТЕС з продовженням терміну їх експлуатації тільки при умові закупівлі українського енергетичного вугілля за економічно необґрунтованою ціною, що є дискримінаційним по відношенню до української вуглевидобувної галузі.

Таким чином, наявні тарифи у всіх галузях електроенергетики не дають можливості успішно розвивати електрогенерацію в Україні і загрожують стабільності роботи ОЕС України у середньостроковій та довгостроковій перспективі.

Зростання обсягів субсидування населення, що супроводжує підняття цін та тарифів до економічно обґрунтованого рівня, обмежене встановленими соціальними стандартами, не є спотворенням ринкових механізмів, а відображає низький рівень доходів громадян. Так, у 2014 році величина субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам на надання пільг та житлових субсидій населенню на оплату електроенергії, природного газу, послуг тепло-, водопостачання і водовідведення, квартирної плати (утримання будинків і споруд та прибудинкових територій), вивезення побутового сміття та рідких нечистот складала 8,863 млрд грн – у 2015 році величина аналогічної субвенції складала 18,414 млрд грн. Урядом України у 2015 році розроблений механізм надання субсидій, який дозволяє з дотриманням принципів соціальної справедливості обмежити зростання обсягів субсидування соціально вразливих верств населення та повністю позбутися перехресного субсидування після приведенні цін та тарифів для всіх споживачів до економічно обґрунтованого рівня.

Враховуючи важливість диверсифікації постачання ядерного палива на українські АЕС в умовах напружених відносин з РФ, важливо проводити процес розширення використання ядерного палива виробництва компанії Westinghouse послідовно та неупереджено, узгоджуючи обсяги постачання з технологічними можливостями заводів компанії Westinghouse. Потрібно враховувати важливість впровадження цього проекту не тільки для України, але і для країн ЄС, де експлуатуються ядерні реактори типу ВВЕР-1000 [8].

З технологічної точки зору дуже важливим для стабільної незалежної від РФ роботи української атомної енергетики є реалізація проекту Централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП). Побудова ЦСВЯП зменшить величину імпорту послуг із РФ за рахунок відсутності виплат за зберігання та переробку українського відпрацьованого ядерного палива у РФ.

В умовах політики інтеграції до ЄС, зменшення внутрішнього споживання природного газу в Україні та очікуваного імовірного зменшення обсягів транзиту, слід максимально використати можливості українських підземних сховищ газу (ПСГ). В країнах ЄС є власні ПСГ, але, додаткове залучення вільних об'ємів українських ПСГ для тимчасового зберігання природного газу для країн ЄС дозволило б збільшити обсяги доступних запасів природного газу в європейських ПСГ для потреб ЄС на 12-19 % (за рахунок максимального використання українських ПСГ), що є суттєвою величиною, а відповідні вхідні та вихідні потоки природного газу дозволять завантажити українську газотранспортну систему.

Важливим питанням залишається забезпечення переходу на облік природного газу за його енергетичною цінністю, що, окрім гармонізації з правилами у ЄС, дозволить уникнути значної кількості корупційних схем.

Але, досі невирішеним є питання забезпечення такого обліку у всіх вузлових точках української ГТС в режимі реального часу, а не фрагментарний відбір проб, який створює значні корупційні ризики і не придатний для української ГТС, тому що в українській ГТС є багато точок входу та утруднена побудова централізованих заводів для приведення якості транспортованого природного газу до стандартизованого складу. Відносно дешевим варіантом вирішення цього питання може бути запровадження потокових газових калориметрів.

Закритість інформації у галузі енергетики України не сприяє подоланню корупційних явищ в економіці України, зменшує інвестиційну привабливість галузі енергетики і є одною з головних причин занепаду галузі енергетики через неможливість громадського контролю за діяльністю в галузі. На вирішення частини вказаних проблем направлено впровадження системи закупівель PROZORRO у державних енергокомпаніях, публікація першого звіту з Ініціативи прозорості видобувних галузей та розробка проекту Закону України “Про розкриття інформації у видобувних галузях” [8].

4.3. Методичні підходи до оцінки енергетичної складової сталого розвитку держави

Єдиним офіційним документом, в якому наводяться індикатори стану енергетичної безпеки, на сьогодні є Методика розрахунку рівня економічної безпеки України, затверджена наказом Мінекономіки від 02.03.2007 р. № 60 [17]. Згідно з нею, особливості проведення оцінки стану енергетичної безпеки передбачають два основних етапи:

1) співставлення фактичних значень кожного із 9 обраних індикаторів із встановленими для них гранично-припустимими (пороговими) значеннями (їх перелік наведено у табл. 4.1);

Таблиця 4.1

Індикатори та порогові значення індикаторів стану енергетичної безпеки згідно з Методикою розрахунку рівня економічної безпеки України [8]

Індикатор, одиниця виміру	Порогове значення
1	2
Енергоємність ВВП, кг умовного палива/гривень	0,2-0,5
Ступінь забезпечення паливно-енергетичними ресурсами, %	не менше 100
Частка власних джерел у балансі паливно-енергетичних ресурсів держави, %	не менше 50
Частка домінуючого паливного ресурсу у споживанні паливно-енергетичних ресурсів	не більше 30

Знос основних виробничих фондів підприємств паливно-енергетичного комплексу, %	не більше 50
Відношення інвестицій у підприємства паливно-енергетичного комплексу ВВП, %	3-4
Завантаження транзитних частин нафто- та	56-65

Продовження табл. 4.1

1	2
газотранспортних систем:	
транзит нафти, млн т	не менше 175
транзит газу, млрд м ³	70-100
Обсяг видобутку вугілля, млн т	70-100

2) ідентифікація рівня небезпечності фактичного стану кожного показника для економічної безпеки держави, яка відбувається шляхом встановлення вагових коефіцієнтів з урахуванням величини відхилення або небажаних тенденцій наближення до встановлених порогових значень (характеристичні значення показників енергетичної безпеки та їх вагові коефіцієнти наведено у табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Характеристичні значення показників енергетичної безпеки та їх вагові коефіцієнти згідно з Методикою розрахунку рівня економічної безпеки України [8]

Показники	Нижня границя	Нижній поріг	Норма нижня	Норма верхня	Верхній поріг	Верхня границя	Вагові коефіцієнти
1	2	3	4	5	6	7	8
Енергоємність ВВП, кг умовного палива/гривень	0,05	0,1	0,2	0,5	0,7	0,8	0,098
Ступінь забезпечення паливно-енергетичними ресурсами, %	70	90	100	100	140	150	0,083
Частка власних джерел у балансі паливно-енергетичних ресурсів держави, %	40	50	60	70	90	100	0,103
Частка домінуючого паливного ресурсу у споживанні паливно-енергетичних ресурсів	10	20	30	40	50	60	0,103
Частка імпорту палива з однієї країни (компанії) у загальному обсязі його імпорту, %	10	15	20	25	30	50	0,169
Знос основних виробничих фондів підприємств паливно-енергетичного комплексу, %	10	15	30	35	50	70	0,107
Відношення інвестицій у підприємства паливно-	2	2,5	3	4	6	10	0,077

енергетичного комплексу ВВП, %							
Завантаження транзитних частин нафто- та газотранспортних систем:							
транзит нафти, млн т	30	40	56	61	63	65	0,094
транзит газу, млрд м ³	110	120	175	175	180	190	0,085
Обсяг видобутку вугілля, млн т	40	50	56	61	63	65	0,094

Розрахунки показників енергетичної безпеки має щоквартально робити Мінекономрозвитку на підставі офіційних даних статистичного обліку відповідних центральних органів виконавчої влади України. Однак сьогодні використання даних моніторингу у процесі формування державної політики енергетичної безпеки залишається незадовільним, оскільки робота Мінекономрозвитку у цій сфері обмежується переважно констатацією проблем і не передбачає ґрунтового аналізу причин виникнення загрозливих явищ та дій щодо їх подолання.

Крім того, перелік наведених у Методиці показників енергетичної безпеки не повною мірою характеризує процеси, що відбуваються у сфері виробництва, постачання, розподілу та споживання енергоресурсів в Україні, зокрема не враховує монополізації ринку енергетичних ресурсів, змін у формах власності підприємств ПЕК, можливостей взаємозаміщення паливно-енергетичних ресурсів тощо. Серед показників також не міститься індикаторів, які б характеризували соціальні та екологічні аспекти діяльності енергетики.

Недостатньо обґрунтованими залишаються й закладені у Методику порогові значення окремих індикаторів. Це, зокрема, стосується показників завантаженості транзитних частин нафто- та газотранспортних систем, порогові значення яких встановлено відповідно на рівнях 56-65 млн т та не менше 175 млрд м³ (це скоріше оптимальні, а не гранично-припустимі характеристики роботи вітчизняних магістральних трубопроводів).

Отже, сьогодні є нагальна необхідність перегляду і доповнення існуючих індикаторів енергетичної безпеки та формування нового їх переліку, який дозволяв би повніше характеризувати процеси, що відбуваються в енергетиці на національному, регіональному та галузевому рівнях і впливають на життя та добробут кожного громадянина України [2].

Удосконалену методику оцінювання енергетичної безпеки України пропонують фахівці Національного інституту стратегічних досліджень [15]. Ними пропонуються наступні індикатори:

- енергоємність економіки, кг. не / \$ ВВП (за паритетом купівельної спроможності)(D);
- рівень тіньового споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), % ВВП.) (D);
- рівень інвестування підприємств паливно-енергетичного комплексу, % від випуску ПЕК (S);
- рівень оновлення основних засобів підприємств паливно-енергетичного комплексу, % (S);
- частка домінуючого паливного ресурсу у споживанні ПЕР (природний газ), % (D);

– частка імпорту газу з однієї країни у загальному обсязі його імпорту, %
(D);

– частка імпорту нафти з однієї країни у загальному обсязі його імпорту, %
(D).

Енергоємність економіки, кг. не / \$ ВВП (за паритетом купівельної спроможності). Енергоємність валового внутрішнього продукту — узагальнюючий макроекономічний показник, що характеризує рівень витрат паливно-енергетичних ресурсів на одиницю виробленого валового внутрішнього продукту та є однією з фундаментальних характеристик для економіки кожної країни [3].

Енергоємність ВВП визначається як відношення загальних обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів виробничою та невиробничою сферами до ВВП країни за певний період:

$$E_{\text{ВВП},t} = \frac{P_t}{\text{ВВП}_t}, \quad (4.1)$$

де P_t – обсяг споживання ПЕР для задоволення енергетичних виробничих і невиробничих потреб країни.

Для розрахунку з метою мінімізації впливу грошової емісії, валютних коливань національних валют при співставленні енергоємності ВВП для різних країн здебільшого використовують ВВП країни за ПКС (паритетом купівельної спроможності) у дол. США або євро. Для інших видів макроекономічного аналізу допустиме використання номінального ВВП (ВВП у національній валюті). Для оцінки обсягу споживання енергії використовують різні показники, найчастіше – в умовному паливі та нафтовому еквіваленті (н.е.)

За даними статистичного огляду світової енергетики [26] енергоємність світового ВВП та ВВП України у (кг н. е./\$) за ПКС складає у 2010 р. 0,19 та 0,39 відповідно. За іншими розрахунками енергоємність ВВП України у (кг у. п.) зменшується та у 2013 р. складає 0,613.

У той же час у цей показник у (кг н. е./\$) за ПКС у різних країнах складав (на кінець 2010 р.): Польщі – 0,13; Німеччині – 0,108; США – 0,155; Франції – 0,117; Китаї – 0,23; Японії – 0,116.

Україна домагатиметься зниження рівня енергоємності ВВП на рівні 1,5-3% на рік.

Такі показники повинні стати результатом впровадження Державної програми активізації економіки, яка була презентована 27 лютого 2013 р. на засіданні Кабінету Міністрів. Тому будемо використовувати вказані орієнтири на прогнозні періоди. Для визначення вектора порогових значень скористуємось аналоговим методом:

- нижній поріг = 0,4;
- нижнє оптимальне = 0,3;
- верхнє оптимальне = 0,2;
- верхній поріг = 0,1.

Рівень тіньового споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), % ВВП. На відміну від інших постсоціалістичних країн та країн ЄС, Україна

зберігає неприйнятно високий, – з огляду на національну конкурентоспроможність, рівень енергозатрат. Слід зазначити, що в Україні є певний прогрес в питаннях енергоефективності: за останні три роки незначно зменшився, але, відставання від середньоєвропейського рівня ще досить значне. Головними причинами цього слід вважати структуру промисловості в Україні, де значне місце займають технічно застарілі енергоємні виробництва, та наявність тіньової економіки.

Проведення моделювання дає такі порогові значення індикатора “рівень тіньового споживання ПЕР”:

- нижній поріг = 8;
- нижнє оптимальне = 5,3;
- верхнє оптимальне = 3,9;
- верхній поріг = 2,6.

Рівень інвестування підприємств паливно-енергетичного комплексу, % від випуску ПЕК. Даний індикатор є аналогічним індикатору “рівень інвестування економіки” з тією різницею, що у якості інвестицій використовуються капітальні інвестиції підприємств паливно-енергетичного комплексу, а замість ВВП – випуск у секторах ПЕК (4.2):

$$k_{inv_ПЕК} = \frac{I_{ПЕК,t}}{V_{ПЕК,t}} \cdot 100\%, \quad (4.2)$$

Де $I_{ПЕК,t}$ – сума капітальних інвестицій в добувну промисловість (добування паливноенергетичних корисних копалин) та у виробництво та розподілення електроенергії, газу та води;

$V_{ПЕК,t}$ – випуск добувної промисловості та виробництва та розподілення електроенергії, газу та води.

Тоді діапазон порогових значень індикатора “рівень інвестування підприємств ПЕК” за аналогією буде дорівнювати:

- нижній поріг = 13;
- нижнє оптимальне = 17;
- верхнє оптимальне = 25;
- верхній поріг = 30.

Рівень оновлення основних засобів підприємств паливно-енергетичного комплексу. Даний індикатор є аналогічним індикатору “рівень оновлення основних засобів” з тією різницею, що у якості інвестицій використовуються капітальні інвестиції підприємств паливно-енергетичного комплексу, а замість обсягу основних засобів – обсяг основних засобів у секторах ПЕК (4.3):

$$k_{oz_ПЕК} = \frac{I_{ПЕК,t}}{K_{ПЕК,t}},$$

(4.3)

За експертними оцінками фахівців ПЕК вектор порогових значень індикатора “рівень оновлення основних засобів підприємств паливно-енергетичного комплексу” дорівнює:

- нижній поріг = 4;
- нижнє оптимальне = 6;
- верхнє оптимальне =10;
- верхній поріг =12.

Частка домінуючого паливного ресурсу у споживанні ПЕР(природний газ); частка імпорту газу з однієї країни у загальному обсязі його імпорту; частка імпорту нафти з однієї країни у загальному обсязі його імпорту; частка власних джерел у балансі ПЕР. У сировинному секторі світового господарства провідну роль відіграють паливноенергетичні ресурси – нафта, нафтопродукти, природний газ, кам'яне вугілля, енергія (ядерна, гідроенергія та ін.). Ця група товарів у 90-і роки ХХ ст. зберігає роль лідера серед інших товарних груп у міжнародній торгівлі, поступаючись лише групі машин і устаткування. Паливно-енергетичний комплекс відіграє найважливішу роль у світовій економіці, тому що без його продукції неможливе функціонування усіх без винятку галузей. До складу ПЕК входять газова, нафтова і вугільна промисловості, енергетика.

За експертними оцінками фахівців ПЕК вектор порогових значень індикаторів “частка домінуючого паливного ресурсу у споживанні ПЕР (природний газ)”, “частка імпорту газу з однієї країни у загальному обсязі його імпорту”; “частка імпорту нафти з однієї країни у загальному обсязі його імпорту”; “частка власних джерел у балансі ПЕР” дорівнює (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вектори порогових значень індикаторів енергетичної безпеки [8]

Індикатори	Нижній поріг	Нижнє оптим.	Верхнє оптим.	Верхній поріг
частка домінуючого паливного ресурсу у споживанні ПЕР(природний газ);	40	30	20	10
частка імпорту газу з однієї країни у загальному обсязі його імпорту;	30	25	20	15
частка імпорту нафти з однієї країни у загальному обсязі його імпорту;	50	35	25	20
частка власних джерел у балансі ПЕР	50	60	70	90

Як видно з результатів розрахунків, рівень економічна безпека України знаходиться нижче нижнього порога. За прогнозними розрахунками до 2020 р. по оптимістичному сценарію соціально-економічного розвитку економічна безпека України ледве перетинає нижній поріг (рис. 4.1).

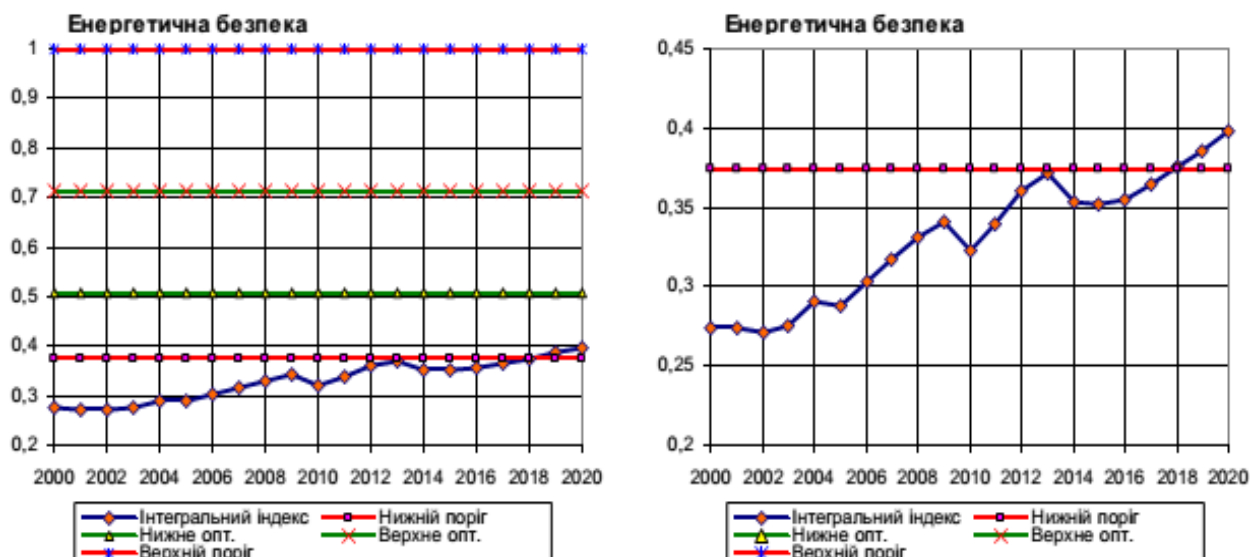


Рис. 4.1. Фактична та прогнозна динаміка рівня енергетичної безпеки.

Головною причиною цього є висока енергоємність економіки; високий рівень тіньового споживання паливно-енергетичних ресурсів; низький рівень інвестування підприємств ПЕК та оновлення основних засобів; висока частка імпорту газу та нафти з однієї країни у загальному обсязі його імпорту.

На поліпшення стану цих індикаторів економічної безпеки у першу чергу має бути спрямована стратегія забезпечення економічної безпеки України з урахуванням визначених вагових коефіцієнтів впливу [15].

ТЕМА 5

МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ОСНОВА ЇХ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ

- 5.1. Поняття, мета та завдання моніторингу земельних ресурсів
- 5.2. Види моніторингу земельних ресурсів
- 5.3. Методи дистанційного зондування земельних ресурсів України

5.1. Поняття, мета та завдання моніторингу земельних ресурсів

Моніторинг земель є складовою моніторингу навколишнього природного середовища і являє собою систему спостережень за станом земельного фонду нашої країни, у тому числі земель, розташованих у зонах радіоактивного забруднення. Моніторинг земель – важлива функція управління у сфері використання та охорони земель. Земельний кодекс України і Положення про моніторинг земель встановлюють зміст, структуру, завдання моніторингу.

Моніторинг земель – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів.

Об'єктом моніторингу є всі землі незалежно від форми власності на них.

Складовою частиною моніторингу земель є моніторинг ґрунтів.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення проводиться Мінагрополітики відповідно до затвердженого ним положення.

Моніторинг земель складається із систематичних спостережень за станом земель (знімання, обстеження і дослідження), виявлення змін у ньому, а також проведення оцінки:

- стану використання земельних ділянок;
- процесів, пов'язаних із змінами родючості ґрунтів (розвиток водної і вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення і засолення), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення земель пестицидами, важкими металами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами;
- стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд;
- процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, сільовими потоками, землетрусами, карстовими, кріогенними та іншими явищами;
- стану земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами паливно-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

Завданнями моніторингу земель є:

- довгострокові систематичні спостереження за станом земель;

- аналіз екологічного стану земель;
- своєчасне виявлення змін стану земель, оцінка цих змін, прогноз і вироблення рекомендацій щодо запобігання негативним процесам та усунення їхніх наслідків;

- інформаційне забезпечення ведення державного земельного кадастру, землекористування, землеустрою, державного контролю за використанням та охороною земель, а також власників земельних ділянок.

Проведення моніторингу земель здійснюється у такому порядку:

- виконання спеціальних зйомок і обстежень земель;
- виявлення негативних факторів, вплив яких потребує здійснення контролю;

- оцінка, прогноз, запобігання впливу негативних процесів.

На підставі зібраної інформації та результатів оцінки стану земельного фонду складають щорічні доповіді, оперативні зведення, прогнози та рекомендації, які подають до місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування і Держкомзему для вжиття заходів, спрямованих на запобігання наслідкам негативних процесів.

5.2. Види та рівні моніторингу земельних ресурсів

Залежно від *мети спостережень та ступеня охоплення територій* проводиться такий моніторинг земель:

- національний – на всіх землях у межах території України;
- регіональний – на територіях, що характеризуються єдністю фізико-географічних, екологічних та економічних умов;
- локальний – на окремих земельних ділянках та в окремих частинах (елементарних структурах) ландшафтно-екологічних комплексів.

Спостереження за станом земель залежно від *терміну та періодичності* їх проведення поділяються на:

- базові (вихідні, що фіксують стан об'єкта спостережень на момент початку ведення моніторингу земель);
- періодичні (через рік і більше);
- оперативні (фіксують поточні зміни).

Залежно від поставленої мети моніторинг поділяють на такі види:

- фоновий (еталонний),
- базовий, кризовий (оперативний),
- науковий (прогностичний).

Фоновий (еталонний) моніторинг – це спеціальні спостереження за всіма складовими екосистеми, а також за характером зміни складу земельних угідь, процесами, пов'язаними зі змінами родючості ґрунтів (розвиток ерозії, втрати гумусу, заболочення, засолення тощо), забруднення територій на фоні нульового значення, до якої прирівнюються одержані дані у рамках поточних

спостережень. За нульову позначку беруть характеристику ґрунту на цілині або в заповідній ділянці, яка умовно прирівнюється до еталонної.

Оскільки для ґрунту, який тривалий час використовується у виробництві, одержати такого роду оцінку практично не можливо, за нульову позначку беруть характеристики ґрунтів на цілині, заповідній ділянці, у лісі. За неможливості одержати зазначену оцінку через відсутність об'єкта (наприклад, суцільну розораність) до фонового можна віднести початковий цикл спостережень, що умовно вважають нульовою оцінкою. Наприклад, усі порівняння в агрохімічному обстеженні (їх було в Україні вже 7 турів кожні 5 років) здійснюють стосовно першого туру. Фоновий моніторинг земель здійснюється на станціях-стаціонарах, кількість яких залежить від екологічного стану території, складності ґрунтового покриву, наявності регіонів з кризовою ситуацією. Він базується на спеціальних польових дослідках, балансових і лізіметричних дослідженнях з використанням аналітичних методів (радіометричних, мінералогічних, спектроскопічних та ін.). Треба сказати, що нині фоновий моніторинг фактично не проводиться, оскільки через високу розораність ґрунтового покриву для багатьох ґрунтів такі еталони відсутні взагалі. З цієї причини як фонові доцільніше використовувати матеріали великомасштабного ґрунтового обстеження 1957- 1961 рр. Ці матеріали важливі і дають цілком надійне уявлення про еталони розораних ґрунтів.

Базовий моніторинг – представляє систему систематичних поточних спостережень за ґрунтом у просторі і часі. Цей вид моніторингу дозволяє отримати інформацію про зміну ґрунтів у динаміці – через 10, 20, 30 і більше років за показниками дегуміфікації ґрунтів, дефіцитності балансу поживних речовин (особливо азоту і калію), підкислення і засолення ґрунтів, ерозійне зниження потужності верхнього шару ґрунту та інше.

Кризовий (оперативний) моніторинг – це моніторинг ґрунтів з підвищеним екологічним ризиком, які визначені як зони надзвичайної екологічної ситуації, що перейшли на деградаційний шлях розвитку.

Науковий моніторинг – це інформація підвищеної точності, яка базується на спеціальних польових і значною мірою впливає на зміст управлінських рішень, дає можливість створити більш надійні прогностичні моделі.

5.3. Методи дистанційного зондування земельних ресурсів України

Для проведення різноманітних досліджень в галузі використання земель, успішного планування і правильної організації сільськогосподарського виробництва фахівцям сільського господарства необхідно мати в розпорядженні об'єктивну й оперативну інформацію про розподіл та використання земельних ресурсів, стан сільськогосподарських угідь та динаміку кліматичних чинників. Для отримання такого роду інформації використовуються методи дистанційного зондування.

Для прогнозування урожаю необхідно протягом певного періоду проводити лазерне сканування, фотографування і спектрофотометрування місцевості, фіксуючи, за панування яких метеорологічних умов і інших природних чинників, що визначають урожай сільськогосподарських культур, був отриманий той або інший знімок і який урожай був отриманий з цих полів згодом. Порівнюючи знімки поточного сезону з знімками місцевості, отриманими у відповідний період в попередні роки за схожих погодних умов, і враховуючи наявність чинників, що знижують урожай, фахівець може скласти правильний прогноз урожаю культур конкретного поля.

Техніка дистанційного зондування забезпечує широкі можливості отримання високоякісної інформації про особливості використання земельних ресурсів у сільському господарстві. Аналіз даних, отриманих в результаті застосування космічних апаратів для вивчення використання сільськогосподарських земель, дозволив ученим зробити такі висновки:

- у системі класифікації земель, можуть бути успішно використані космічні методи дослідження природних ресурсів;
- близько 90 % даних, необхідних для всебічного аналізу використання сільськогосподарських земель, можна отримати за допомогою техніки дистанційного зондування;
- приблизно 2-5 % відомостей про характер землеволодіння, про призначення сільськогосподарських культур (на корм або насіння тощо) неможливо отримати на основі методів дистанційного зондування.

Дослідження природного середовища Землі з космосу проводяться на основі застосування техніки дистанційного зондування, дія якої обумовлена властивістю всіх речовин випромінювати і відбивати електромагнітну енергію в різних ділянках спектра. Повітряне лазерне сканування (лазерна локація) нині є одним з найефективніших методів виконання топографічних робіт.

Використання повітряного лазерного сканера (Лідара) для знімання поверхні землі є найпередовішою і найпродуктивнішою технологією отримання високоточних просторових даних, яка дозволяє виконувати значно більші обсяги робіт в менші терміни порівняно з традиційним топографічним зніманням. Ця технологія робіт дає змогу отримати топографічні карти і плани масштабів 1:500 і дрібніших, причому без втрати якості кінцевого продукту.

Основний обсяг даних ДЗЗ отримується за допомогою електронних приладів, що реєструють відбиту сонячну радіацію так званих приладів із зарядовим зв'язком – ПЗЗ. На їх основі створюються електронні скануючі пристрої, які можна встановлювати на різних космічних апаратах. З супутників ведуться спостереження за кольором і щільністю рослинного покриву, кольором і текстурою ґрунтів, кольором води, температурою земної поверхні. З космосу здійснюється високоточне знімання для топографічного картографування, радіолокаційне знімання рельєфу і вологості поверхневого шару ґрунту. Знімають безупинно згідно з маршрутом польоту супутника, дані постійно передають на наземні станції. На наземних станціях виконується оброблення інформації, що надходить:

– здійснюються геометрична корекція (усуваються кутові перекручування крайових зон, лінійні перекручування уздовж лінії знімання тощо);

– радіометрична корекція (усуваються перешкоди, що виникають під час знімання, передавання і приймання даних, атмосферні перешкоди, вирівнюється освітленість);

– нарізка на ділянки визначеного розміру, прив'язування до системи координат тощо.

Такі матеріали можна передавати замовнику протягом тижня після знімання. Багато комерційних систем можуть проводити знімання визначеної ділянки, для чого змінюється кут нахилу знімальної камери або орбіта супутника. У центрах обробки інформації накопичені великі архіви цифрових даних.

З усіх видів космічного дослідження природних ресурсів Землі найефективнішим є метод космічного фотографування. Порівняно з іншими системами спостереження фотографічне зображення відрізняється вищою здатністю, що дозволяє робити різні геометричні виміри об'єктів. Крім того, техніка космічного фотографування доволі добре розроблена. Нефотографічні методи забезпечують надходження додаткової інформації, дозволяють вести цілодобове спостереження за об'єктом.

Фотознімки є основою для різних геометричних вимірювань і стереоскопічного дешифрування, необхідного для визначення площі сільськогосподарських земель. Планові фотознімки плоских ділянок поверхні є готовою картою місцевості. За відомим масштабом фотознімка площі під сільськогосподарськими культурами можна визначити з доволі високою точністю.

Найперспективніший метод розпізнавання видів сільськогосподарських культур є використання комплексу фотографічних і нефотографічних методів дистанційного зондування. На основі **методу космічної спектрофотометрувальної** індикації розрізняють сільськогосподарські землі, зайняті пшеницею, вівсом, кукурудзою, соєю, конюшиною, люцерною, житом, а також розрізняють види використання земель.

Погіршення стану рослин може бути зумовлено спалахами хвороб, появою шкідливих комах, заморозками, посухою, повеннями, дефіцитом живильних речовин у ґрунті тощо. Проблема розпізнавання цих явищ не є тепер настільки невирішувальною. Здебільшого сільськогосподарські культури, оброблювані в цій зоні, страждають звичайно від одного з цих явищ. Якщо воно один раз було уже визначене і закартовано по фотознімках, то надалі розпізнавання його тут не становитиме особливих труднощів.

Важливою ланкою в організації сільськогосподарського виробництва є можливість розпізнавання районів, уражених хворобами і шкідливими комахами. За останні роки значно покращилися засоби контролювання спалахів епідемій хвороб і навали шкідників культурних рослин.

Експерименти, проведені з зображеннями, отриманими в невидимій частині спектра, показали, що визначені захворювання рослин можуть бути

зафіксовані датчиками дистанційного зондування, перш ніж вони будуть помічені за допомогою візуальних засобів.

Інформація про врожай і його прогнозування має доволі важливе значення для сільського господарства. Вона необхідна не тільки для сільськогосподарського виробництва, але і для організації обробки, збереження і реалізації його продукції. Дистанційне зондування дає змогу значно скоротити час одержання інформації, необхідної для складання прогнозів і, крім того, підвищити їхню точність.

Постійне збільшення площі земель, підданих ерозії, завдає значної шкоди сільському господарству. Виділення на фотознімках районів, охоплених ерозією, не становить серйозних труднощів завдяки різким контрастам основних елементів яружних систем, таких, як затінений і освітлений схили, світлий тон змитих ґрунтів і темний тон ґрунтового покриву рівнин. Ділянки панування вітрової ерозії визначаються на фотознімках за формами еолового рельєфу і за зонами дії пило-піщаних бур і потоків.

Врожайність і час дозрівання сільськогосподарських культур значною мірою визначаються інтенсивністю росту рослин під час вегетаційного періоду. Оцінка інтенсивності росту сільськогосподарських культур сьогодні заснована на застосуванні методу космічного спектрофотометрування.

Метод спектрофотометрування полягає у фіксації енергії, відбитої фізичними об'єктами у вузьких спектральних інтервалах. Використовуються як класичні фотоапарати, забезпечені відповідними світлофільтрами і фотоплівками (в області довжин хвиль 0,3–1,1 мкм), так і спеціальні скануючі системи. Цей метод дозволяє успішно розв'язувати задачі розпізнавання й ідентифікації різних сільськогосподарських об'єктів з використанням сучасних ГІС-технологій.

Фізичні основи цього методу полягають в тому, що пориста мезофільна тканина здорового листка, набряклого внаслідок поглинання ним вологи, що містить значну кількість повітря, є поганим відбивачем променистої енергії. Порушення водного режиму в листку спричиняє руйнування мезофільної тканини, внаслідок чого помітно збільшується коефіцієнт віддзеркалення в області 1,1–3 мкм.

Ці зміни можуть відбуватися задовго до того, як вони будуть помітні у видимій частині електромагнітного спектра, коли відбуваються які-небудь зміни в кількісному і якісному змісті хлорофілу.

Цей самий принцип лежить в основі визначення ураженості сільськогосподарських рослин шкідниками. Поєднання фотографування із спектрофотометричною індикацією є оптимальною системою для виявлення і картографування ґрунтів.

Інфрачервона космічна індикація полягає у фіксації власного теплового випромінювання природних об'єктів. Реєстрація власного теплового випромінювання проводиться спеціальними скануючими системами або інфрачервоними радіометрами. Найбільш успішно інфрачервона індикація застосовується для виявлення пожеж і дослідження різних геотермальних

процесів. Інфрачервоні датчики, встановлені на супутниках, здатні фіксувати різницю поверхневих температур між окремими ділянками ґрунтів. На підставі отриманих даних можлива швидка і точна диференціація ділянок ґрунту з різною вологістю і механічним складом на великих територіях.

Поверхнева ґрунтова температура, крім того, вказує на підповерхневі ґрунтові умови. Інфрачервона реєстрація дає якісну характеристику вмісту ґрунтової води у верхньому 50-сантиметровому шарі відкритого ґрунту. Інфрачервона індикація дозволяє виявляти ґрунти з різною текстурою і структурою, а також ґрунти з різним ступенем засоленості. Порівняння теплових знімків, отриманих в різний час доби, дає змогу добре виділяти ділянки, вкриті рослинністю, і ідентифікувати ділянки сільськогосподарських рослин, уражених шкідниками.

Пасивне радіотеплове знімання реєструє природне випромінювання Землі в радіодіапазоні і здійснюється спеціальними радіометрами. Контрасти, реєстровані під час радіотеплового знімання, обумовлені різною випромінювальною здатністю нагрітих тіл у радіодіапазоні. Випромінювальна здатність залежить від складу ґрунтів, стану поверхні, температури і вологості. Застосування радіотеплового знімання в комбінації з інфрачервоною індикацією дає змогу кількісного визначення температури і вологості поверхневого шару ґрунтів.

За допомогою техніки дистанційного зондування, встановленої на штучних супутниках Землі, можна вести постійні спостереження за циркуляцією атмосферних повітряних мас, станом хмарного покриву й інших кліматичних факторів, настільки необхідних для складання надійних прогнозів погоди для сільського господарства.

Повені, урагани, пожежі, епідемії хвороб і нашествия шкідливих комах ще доволі часто завдають серйозного збитку сільському господарству багатьох країн світу. Своєчасне розпізнавання і картографування стихійних лих – важлива проблема. Вирішити її можна було б за допомогою методів дистанційного зондування.

Інтереси розвитку сільського господарства, тенденції до розширення міських і рекреаційних земель спричиняють необхідність ретельного аналізу сучасного стану й особливостей розміщення земельних ресурсів, використовуваних у різних галузях народного господарства. Успішний розвиток і правильна організація сільськогосподарського виробництва неможливі без обліку характеру використання сільськогосподарських земель і їхньої продуктивності. Потреба в новітній всебічній інформації, необхідній для інвентаризації земель, сприяла застосуванню космічних методів у дослідженні сільського господарства..

Україна має кваліфікованих фахівців та розвинену промислову і науково-технічну базу в галузі космічних досліджень. З іншого боку, вона володіє потужними запасами родючих чорноземів, які визначають пріоритетний розвиток вітчизняного АПК. Міждисциплінарна взаємодія цих напрямків, котра передбачає трансляцію методів з однієї сфери в іншу, в даному випадку

реалізується як застосування дистанційної інформації для вирішення сільськогосподарських завдань.

На сучасному етапі науково-методичні основи застосування дистанційних аерокосмічних методів для вирішення сільськогосподарських завдань в Україні розробляються науковими колективами різних відомств. У системі Національної академії аграрних наук України (НААНУ) до впровадження дистанційних методів у сільськогосподарську науку й практику залучено кілька організацій. Зокрема, у секторі дистанційного зондування ґрунтового покриву Національного наукового центру “Інститут ґрунтознавства й агрохімії ім. А. Н. Соколовського” на базі матеріалів багатоспектрального космічного сканування й ГІС-технологій здійснюється моніторинг різноманітних характеристик ґрунту та створюються електронні ґрунтові карти.

В Інституті агроекології НААНУ функціонує лабораторія аерокосмічного зондування агросфери, одним з основних завдань якої є проведення фундаментальних досліджень і прикладних розробок у сфері дистанційного зондування сільськогосподарських об’єктів, а провідною ідеєю є створення вибіркової мережі спостережень за посівними площами, станом і продуктивністю зернових колосових культур за матеріалами космічної інформації.

Фахівцями НААНУ у 2007 р. була розроблена Концепція науково-технічної програми “Моніторинг агроресурсів і прогнозування їхнього стану з використанням даних дистанційного зондування” (скорочена назва “Агрокосмос”), що повинна стати першим кроком для створення державної агроінформаційної системи моніторингу агроресурсів. Система “Агрокосмос” призначена для відпрацювання й впровадження новітніх інформаційних технологій контролю й керування агроресурсами з використанням даних космічного спостереження Землі.

Певний досвід використання ГІС/ДЗЗ-технологій для моніторингу земель та вивчення ерозійних процесів накопичений співробітниками Державного науково-виробничого центру “Природа”.

У листопаді 2008 р. Український науково-дослідний інститут прогнозування й випробування техніки і технологій ім. Л. Погорілого був призначений наказом Міністерства агрополітики України відповідальним виконавцем з одержання доступу до системи моніторингу стану сільськогосподарських культур за допомогою європейської системи дистанційних методів зондування MARS та разом з Інститутом захисту й безпеки громадян (Іспра, Італія) підписав Угоду про використання згаданої системи в Україні. Планувалося використати 3 млн євро на купівлю системи супутникового прогнозування врожайності MARS, а також обладнання для шести лабораторій. Вже висвітлені перші результати цього співробітництва.

У структурі Національної академії наук України (НААНУ) одними з перших застосували багатозональні знімки різної просторової розрізненості для прогнозування врожайності озимих зернових культур фахівці Наукового центру аерокосмічних досліджень Землі (ЦАКДЗ) ІГН НААНУ. В 2001-2004 рр.

фахівцями Центру розроблялась методика вирішення тематичної задачі “Прогнозування врожайності озимої пшениці на основі комплексної обробки наземної та космічної інформації” на замовлення Мінекономіки та Національного космічного агентства України з метою прогнозування врожайності озимої пшениці в межах адміністративних районів за даними дистанційного зондування Землі на основі космічних знімків AVHRR/NOAA і “Landsat-7”.

Протягом 2005-2007 рр. спеціалісти Центру разом із фахівцями Інституту проблем національної безпеки Ради національної безпеки і оборони України виконували НДР на тему “Оцінка стану і прогнозування врожайності озимої пшениці на основі комплексної обробки наземної інформації та інформації дистанційного зондування Землі (на прикладі Київської області)”. Розроблено основні компоненти технології оцінки стану і прогнозу врожайності озимої пшениці на основі комплексної обробки наземної та космічної інформації, зокрема визначено терміни отримання космічних знімків MODIS для встановлення розмірів площ посівів озимих культур та виведено залежності між показником вегетаційного індексу NDVI й врожайністю озимих зернових. На основі цих робіт було запропоновано систему супутникового моніторингу посівів озимих зернових культур у межах України.

Спроби прогнозу врожайності озимих культур у межах адміністративних областей всієї України на 2008 р. за супутниковими даними MODIS зроблені колективом фахівців Інституту космічних досліджень (ІКД) НАНУ й НКАУ.

Фахівці Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна та науково-виробничого об'єднання КВ-А-НТ запропонували новий підхід до прогнозування урожаю сільськогосподарських культур на підставі характеристик радіолокаційного зображення та аналізу погодних умов поточного року. Цю методику було випробувано на прикладі дослідження посівів озимої та ярої пшениці і сої, вирощених у 1991 р. на полях Харківської та Дніпропетровської областей.

У період 2007-2008 рр. в Україні здійснювався міжвідомчий та міжнародний проект “Створення моделі й автоматизованої технології класифікації земних покривів”. Основною метою проекту було створення стандартизованої автоматизованої технології класифікації земних покривів, яка б забезпечила виконання робіт з інвентаризації земель. В основі цієї технології лежить використання матеріалів багатоспектральної космічної зйомки земної поверхні з детальністю 15-30 м. Кінцевий інформаційний продукт технології – тематичні карти територій з номенклатурою об'єктів, прийнятою в системі класифікації CORINE LCC. Розроблена технологія входить до складу інформаційного інструментарію створюваної нині в Україні міжвідомчої інформаційної системи GEO/UA (український сегмент GMES/Корпернікус).

В Україні фахівці різних установ уже мають певний досвід роботи з матеріалами супутникової зйомки у сфері застосування цих даних для вирішення різноманітних завдань сільськогосподарського виробництва. Проте

низка проблем заважає створити в Україні єдину систему космічного моніторингу хоча б найважливіших галузей аграрного сектору держави.

Україні буде значно простіше й вигідніше влитися в чинну європейську систему. Але й на цьому шляху перед нашою державою постає низка проблем, які досі не вирішені. Зокрема, потрібна підтримка українського уряду для проведення робіт з адаптації напрацьованих в ЄС моделей та методик для природно-кліматичних умов України. Необхідно також визначити координатора цих робіт та спосіб обміну інформацією між державними установами, залученими до такої діяльності, оскільки цей обмін іноді відбувається на комерційних засадах, що неприпустимо для нормального функціонування пропонованої системи. Крім того, подекуди виникають проблеми, пов'язані з режимом секретності, особливо коли постає необхідність використання зображень високої просторової розрізненості для потреб точного землеробства або для кадастрових робіт. Не сприяє створенню системи дистанційного космічного моніторингу агроресурсів також нестача кваліфікованих фахівців у цій сфері та намагання залучати дані лише вітчизняних космічних апаратів.

Налагодження системи обміну інформацією між науковими та інженерними структурами в Україні, узгодження юридичних питань та забезпечення належного державного фінансування дозволить на підставі накопиченого досвіду створити сучасну вітчизняну систему дистанційного моніторингу агроресурсів і забезпечить паритетність України як держави-учасниці міжнародних космічних проєктів [18].

ТЕМА 6 МОНІТОРИНГ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

- 6.1. Показники використання водних ресурсів
- 6.2. Показники забруднення поверхневих вод
- 6.3. Показники якості поверхневих вод
- 6.4. Моніторинг якості питної води та її впливу на здоров'я населення

6.1. Показники використання водних ресурсів

Україна належить до найменш водозабезпечених держав Європи, оскільки запаси місцевих ресурсів річкового стоку на одну людину становлять близько 1,0 тис. м³ на рік. Для порівняння у країнах Європи цей показник становить: Норвегія – 96,9; Швеція – 24,1; Фінляндія – 22,5; Франція – 4,6; Італія – 3,9; Великобританія – 2,7; Польща – 1,7; Німеччина – 1,3; Угорщина – 0,8 тис. м³ на рік. Ресурси поверхневих вод розподілені по території дуже нерівномірно (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Водозабезпеченість регіонів України [23]

Адміністративна одиниця	Забезпеченість річковим стоком, тис. м ³							
	в середній за водністю рік				в маловодний рік (95% забезпеченості)			
	на 1 кв. км		на 1 людину		на 1 кв. км		на 1 людину	
	місцевий	сумарний	місцевий	сумарний	місцевий	сумарний	місцевий	сумарний
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Україна	86,8	144,3	1,14	1,9	49,2	92,6	0,65	1,22
АР Крим	33,7	33,7	0,39	0,39	15,92	15,92	0,19	0,19
Вінницька	93,2	415,1	1,51	6,7	43,8	224,9	0,71	3,63
Волинська	107,9	200,5	2,1	3,91	46,5	94,6	0,91	1,84
Дніпропетровська	27,3	1661,4	0,26	0,99	9,05	64,2	0,05	0,38
Донецька	38,5	166	0,23	0,99	9,05	64,2	0,05	0,38
Житомирська	105,4	124,1	2,46	2,9	35,1	42,8	0,82	1
Закарпатська	618,7	1039,1	6,35	10,67	349,2	569,3	3,58	5,85
Запорізька	22,8	1948,5	0,34	29,43	4,78	1216,9	0,07	18,38
Івано- Франківська	330,2	676,3	3,33	6,84	156,1	343,2	1,57	3,46
Київська	70,6	1605,5	0,45	10,27	26,3	996,5	0,17	6,38
Кіровоградська	38,6	2040,6	0,94	49,7	10,97	1272,4	0,28	30,99
Луганська	54,7	190,6	0,64	2,22	16,9	74,9	0,2	0,84
Львівська	225,7	254,6	1,93	2,18	122	137,6	1,05	1,18
Миколаївська	23,2	162,6	0,48	3,38	6,5	69,5	0,14	1,45
Одеська	10,5	387,4	0,15	5,4	2,28	222,5	0,03	3,1

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полтавська	67,4	1788,2	1,3	34,61	26,4	1097,2	0,51	21,24
Рівненська	115,9	348,3	2,02	6,07	63,2	177,1	1,1	3,09
Сумська	102,9	243,3	2,11	4,98	48,3	113,9	0,99	2,33
Тернопільська	131,2	526,1	1,67	6,7	76,1	297,1	0,97	3,78
Харківська	52,9	108,6	0,6	1,24	22,6	47,8	0,28	0,54
Херсонська	4,91	1908,8	0,13	50	0,7	1122,8	0,02	29,41
Хмельницька	103,9	476,7	1,61	7,4	51,5	258,3	0,8	4,01
Черкаська	48,3	2267,9	0,79	36,89	19,6	1392,3	0,32	22,65
Чернівецька	151,8	1246,9	1,36	11,17	60,5	691,4	0,54	6,19
Чернігівська	108,25	927	3,14	26,93	61,1	608,8	1,78	17,68

У 2017 році із природних водних об'єктів було забрано 9,2 млрд. м³ води, що на 0,7 млрд. м³ більше, ніж у 2016 році. Динаміка забору води за останнє п'ятиріччя відображена в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Основні показники використання та охорони водних ресурсів (млн. м³) [22]

	Забрано води з природних водних об'єктів ¹	Спожито свіжої води ¹	Загальне відведення зворотних вод	У тому числі			Потужність очисних споруд
				забруднених (недостатньо очищених)		нормативно очищених	
				усього	з них без очищення		
2000	18282	12991	10964	3313	758	2100	7992
2001	17577	12168	10569	3008	746	2188	7790
2002	16299	11589	10005	2920	782	2111	7546
2003	15039	11034	9459	2948	804	1946	7733
2004	14694	9973	9065	3326	758	1492	7740
2005	15083	10188	8900	3444	896	1315	7688
2006	15327	10245	8824	3891	1427	1304	8104
2007	16352	10995	8917	3854	1506	1245	7768
2008	15729	10265	8655	2728	616	1357	7518
2009	14478	9513	7692	1766	270	1711	7581
2010	14846	9817	8141	1744	312	1760	7425
2011	14651	10086	8044	1612	309	1763	7687
2012	14651	10507	8081	1521	292	1800	7577
2013	13625	10092	7722	1717	265	1477	7592
2014 ²	11505	8710	6587	923	175	1416	7190
2015 ²	9699	7125	5581	875	184	1389	5801
2016 ²	9907	7169	5612	698	164	1381	5690
2017 ²	9224	6853	4921	997	158	1023	5415

¹Включаючи прісну та морську воду.

²Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Слід зазначити, що починаючи з 90-х років минулого століття спостерігалось стрімке зменшення водозабору. Останніми роками водозабір

також знижується. Найбільшими водоспоживачами у територіальному розрізі є Дніпропетровська (1 565 млн. м³), Донецька (1697 млн. м³), Запорізька (1149 млн. м³), Київська (911 млн. м³), Херсонська (1442 млн. м³), Одеська (977 млн. м³) області та м. Київ (615 млн. м³), на які припадає 72,6 % сумарного обсягу забору води (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Забір води із природних водних об'єктів у 2015 році за регіонами (млн. м³) [21]

	Забрано води, всього	У тому числі				Втрати при транспортуванні
		прісної, всього	з неї		морської та лиманної	
			із поверхневих джерел	із підземних джерел		
Україна	9699	9109	7823	1286	590	1139
Вінницька	120	120	101	19	–	13
Волинська	73	73	21	52	–	10
Дніпропетровська	1097	1097	948	149	–	146
Донецька ¹	1548	988	857	131	560	235
Житомирська	112	112	91	21	–	13
Закарпатська	36	36	16	20	–	7
Запорізька	1181	1181	1136	45	–	66
Івано-Франківська	91	91	84	7	–	15
Київська	722	722	669	53	–	10
Кіровоградська	211	211	185	26	–	8
Луганська ¹	133	133	32	101	–	13
Львівська	182	182	30	152	–	61
Миколаївська	233	221	209	12	12	78
Одеська	760	751	723	28	9	72
Полтавська	121	121	42	79	–	18
Рівненська	132	132	95	37	–	5
Сумська	93	93	48	45	–	10
Тернопільська	50	50	25	25	–	5
Харківська	291	291	254	37	–	89
Херсонська	1466	1457	1397	60	9	182
Хмельницька	102	102	61	41	–	12
Черкаська	174	174	126	48	–	10
Чернівецька	59	59	40	19	–	9
Чернігівська	119	119	74	45	–	5
м. Київ	593	593	559	34	–	47

У галузевому розрізі основними водоспоживачами є підприємства промисловості, житлово-комунального та сільського господарств, зрошувальні системи та ін. У 2015 р. найбільше використано водних ресурсів на виробничі

потреби – 3922 млн. м³, на господарсько-побутові потреби використано 1267 млн. м³, зрошення – 1237 млн. м³, на сільське господарство – 92 млн. м³ (рис. 6.1).

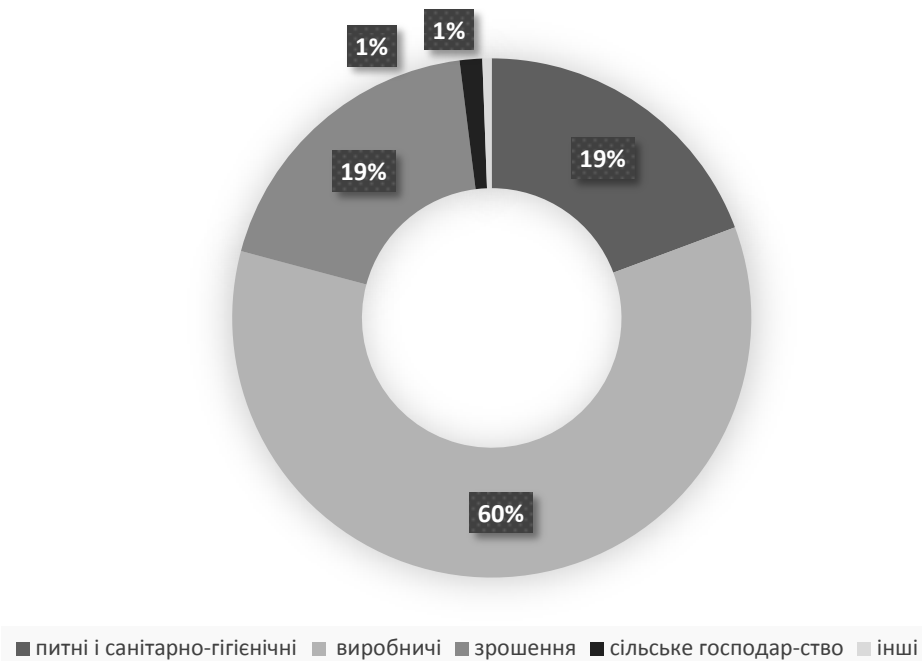


Рис. 6.1. Структура використання водних ресурсів у 2015 році [21]

Використання прісної води у 2015 році на різні потреби становило 7125 млн. м³, із них питної – 1267 млн. м³ та технічної – 4491 млн. м³. Використання прісної води за регіонами України наведено в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

Використання прісної води у 2014 році за потребами та регіонами (млн. м³) [21]

	Використано води, всього	У тому числі на потреби			
		питні і санітарно-гігієнічні	виробничі	зрошення	інші
1	2	3	4	5	6
Україна	7125	1267	4491	1237	130
Вінницька	101	30	62	4	5
Волинська	54	19	16	6	13
Дніпропетровська	881	181	670	21	9
Донецька ¹	936	110	808	6	12
Житомирська	66	22	43	–	1
Закарпатська	30	15	5	0	10
Запорізька	1150	72	1007	67	4
Івано-Франківська	78	16	61	0	1

Продовження табл. 6.4

1	2	3	4	5	6
Київська	706	41	662	3	0
Кіровоградська	41	19	21	1	0
Луганська	57	14	39	0	4
Львівська	120	55	41	0	24
Миколаївська	172	32	98	42	0
Одеська	254	84	51	111	8
Полтавська	87	48	37	1	1
Рівненська	102	19	82	–	1
Сумська	63	29	34	–	0
Тернопільська	38	18	20	0	–
Харківська	247	123	118	3	3
Херсонська	1037	40	33	961	3
Хмельницька	67	25	41	0	1
Черкаська	139	26	77	11	25
Чернівецька	49	20	28	0	1
Чернігівська	106	27	75	0	4
м. Київ	544	182	362	0	0

6.2. Показники забруднення поверхневих вод

Загалом у 2015 році в Україні скинуто стічних, шахтно-кар'єрних та колекторно-дренажних вод 5581 млн. м³. З них 95,7% скинуто в поверхневі водні об'єкти. Найбільше стічних, шахтно-кар'єрних та колекторно-дренажних вод скинуто підприємствами Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Київської областей та м. Київ, що становить 64,7 % від скинутих у державі (табл. 6.5).

За категоріями забруднення у 2015 році скинуто: недостатньо очищених – 691 млн. м³, нормативно-чистих без очистки – 3079 млн. м³, нормативно-очищених після очистки – 1389 млн. м³. Якщо на кількісне виснаження водних ресурсів діють обсяги вилученої води, то на якісне – скиду забруднених зворотних вод. Проте обсяги скиду зворотних вод ще не повністю характеризують рівень забруднення водних об'єктів, важливим показником є обсяг скиду забруднюючих речовин. Ріки і водойми все ще залишаються забруднені відходами промислового виробництва, комунального господарства, складовими мінеральних добрив, пестицидами і гербіцидами.

Проблема забезпечення належного екологічного стану водноресурсного потенціалу залишається актуальною для всіх регіонів України. Практично всі поверхневі і значна частина підземних водних ресурсів, особливо в районах розміщення потужних промислових і сільськогосподарських комплексів,

відчувають антропогенний вплив, що проявляється у забрудненні, виснаженні і деградації цих об'єктів.

Таблиця 6.5

Загальне водовідведення у 2015 році за приймачами стічних вод та регіонами (млн. м³) [21]

	Скинуто стічних, шахтно-кар'єрних та колекторно-дренажних вод у поверхневі водні об'єкти, усього	У тому числі			
		забруднених		нормативно чистих без очистки	нормативно очищених
		без очистки	недостатньо очищених		
Україна	5343	184	691	3079	1389
Вінницька	64	0	1	35	28
Волинська	33	–	0	9	24
Дніпропетровська	683	115	152	313	103
Донецька	844	8	256	480	100
Житомирська	68	0	3	34	31
Закарпатська	31	0	2	1	28
Запорізька	931	2	68	810	51
Івано-Франківська	58	0	1	10	47
Київська	667	0	4	619	44
Кіровоградська	29	–	4	5	20
Луганська	82	2	70	8	2
Львівська	208	1	44	19	144
Миколаївська	74	–	21	52	1
Одеська	176	25	19	44	88
Полтавська	69	–	3	25	41
Рівненська	59	1	5	24	29
Сумська	46	0	22	22	2
Тернопільська	30	1	1	11	17
Харківська	288	5	5	79	199
Херсонська	69	0	0	46	23
Хмельницька	40	0	1	11	28
Черкаська	106	2	3	58	43
Чернівецька	39	1	1	16	21
Чернігівська	78	–	5	57	16
м. Київ	571	21	–	291	259

Значним трансформаціям піддаються господарсько- освоєні водозбірні території, що істотно змінило характер формування стоку і водний режим багатьох водних об'єктів. Незадовільне становище систем водовідведення та

відсутність у багатьох населених централізованого водовідведення є однією з причин забруднення водних ресурсів в Україні, що вимагає їх ремонту, реконструкції, модернізації та впровадження.

Разом із стічними водами у поверхневі водні джерела в 2015 р. скинуто 1629 тис т водорозчинних солей, 405,7 тис т сульфатів, 419,7 тис. т хлоридів, 1,1 тис т. нітритів, 44,8 тис. т нітратів, 5,8 тис т. азоту амонійного (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Обсяги забруднюючих речовин, що скидаються зі стічними водами в поверхневі водні об'єкти, у 2015 році за регіонами (тис. тонн) [21]

	Сухий залишок	Сульфати	Хлориди	Нітрити	Нітрати	БСК (біологічне споживання кисню)	Азот амонійний
Україна	1489,0	405,7	491,7	1,1	44,8	18,0	5,8
Вінницька	7,5	1,0	2,9	0,0	0,6	0,2	0,1
Волинська	14,5	1,2	2,0	0,0	0,3	0,5	0,0
Дніпропетровська	218,9	48,7	266,9	0,3	5,1	1,9	0,5
Донецька ¹	435,1	166,3	63,6	0,1	5,6	1,4	0,2
Житомирська	9,3	2,2	3,2	0,1	0,7	0,4	0,1
Закарпатська	12,5	1,6	1,8	0,0	0,2	0,5	0,1
Запорізька	59,5	18,9	13,3	0,1	2,5	0,8	0,3
Івано-Франківська	24,8	3,0	6,1	0,0	1,0	0,3	0,0
Київська	21,4	1,7	3,1	0,0	0,6	0,5	0,1
Кіровоградська	15,8	3,9	3,5	0,1	0,7	0,2	0,1
Луганська ¹	95,9	32,2	9,3	0,0	0,8	0,4	0,1
Львівська	67,7	11,4	20,0	0,1	1,9	2,8	0,4
Миколаївська	21,8	2,9	5,3	0,0	0,2	0,3	0,0
Одеська	100,5	33,8	19,6	0,2	2,9	1,1	0,7
Полтавська	29,8	3,8	7,9	0,0	0,9	0,4	0,1
Рівненська	5,3	1,5	2,3	0,0	1,4	0,3	0,1
Сумська	18,7	2,5	2,3	0,0	0,3	0,3	0,1
Тернопільська	17,3	1,2	1,7	0,0	0,7	0,6	0,1
Харківська	166,0	42,4	22,9	0,1	6,9	2,0	0,4
Херсонська	24,6	5,3	6,3	0,0	0,4	0,2	0,0
Хмельницька	15,3	1,8	1,9	0,0	0,3	0,4	0,1
Черкаська	25,4	4,2	3,9	0,0	0,7	0,5	0,2
Чернівецька	10,9	1,6	1,8	0,0	0,5	0,3	0,1
Чернігівська	13,8	1,2	2,6	0,0	0,5	0,2	0,1

Найбільше забруднюють водні об'єкти солями підприємства Дніпропетровської, Донецької, Харківської, Одеської областей. Не менш шкідливими для водних екосистем є наявні в скидних водах специфічні

токсичні речовини. Їх обсяги умісту в скинутих стічних, шахтно- кар'єрних та колекторно-дренажних водах приведено в табл. 6.7.

Таблиця 6.7

Обсяги забруднюючих речовин, що скидаються зі стічними водами в поверхневі водні об'єкти, у 2015 році за регіонами (тонн) [21]

	Нафто-продукти	Марганець	Залізо	Магній	Фосфати	Кальцій	СПАР (синтетичні поверхнево-активні речовини)
Україна	302,7	14,6	491,2	1114,5	4382,0	3646,0	212,9
Вінницька	0,4	-	1,9	-	49,8	-	0,5
Волинська	1,1	0,6	12,5	-	97,9	-	8,4
Дніпропетровська	58,1	0,2	59,7	-	604,2	-	11,3
Донецька	29,5	3,4	53,1	-	467,5	-	19,6
Житомирська	1,7	-	6,6	-	125,2	-	2,2
Закарпатська	0,0	-	7,4	-	78,3	-	4,4
Запорізька	19,2	5,2	119,7	973,1	292,4	3078,0	14,5
Івано-Франківська	1,2	0,1	4,3	21,8	102,5	157,7	2,5
Київська	2,3	0,0	7,6	16,7	70,6	19,7	4,2
Кіровоградська	2,5	-	2,4	-	96,2	224,1	1,9
Луганська	5,3	1,4	19,1	98,3	82,9	153,7	2,1
Львівська	6,5	3,6	59,8	0,3	217,8	1,9	26,1
Миколаївська	9,3	-	4,4	-	44,2	-	3,1
Одеська	3,6	0,0	13,6	0,0	471,9	0,0	0,2
Полтавська	0,7	-	8,5	0,6	126,6	0,7	1,9
Рівненська	1,1	-	7,8	-	162,2	-	2,2
Сумська	0,0	-	5,0	-	93,7	-	0,4
Тернопільська	1,8	-	3,3	-	96,3	-	1,8
Харківська	134,1	0,1	53,9	3,1	640,4	8,6	42,6
Херсонська	0,0	0,0	3,5	-	48,8	-	2,5
Хмельницька	0,9	-	5,8	0,5	84,3	1,2	4,6
Черкаська	6,3	-	5,0	-	116,6	-	5,3
Чернівецька	0,8	-	2,4	0,1	2,8	0,4	3,9
Чернігівська	0,1	-	7,1	-	96,8	-	0,3

Обсяги забруднюючих речовин скинутих зі стічними водами у поверхневі водні об'єкти України у 2015 р. значно нижчі за скинуті у попередні роки, наприклад, у 2012 р. Разом із стічними водами до поверхневих водних об'єктів у 2012 році було скинуто 405,2 т нафтопродуктів (у 2015 р. – 302,7 т), 837,6 тис.

т сульфатів (у 2014 р. 405,7), 675,3 тис. т хлоридів (у 2014 р. – 491,7), 9,5 тис. т азоту амонійного (у 2014 р. – 5,8), 58,7 тис. т нітратів (у 2014 р. – 44,8), 2,2 тис. т нітритів (у 2014 р. – 1,12), 775,1 т заліза (у 2014 р. – 491,2), 7,0 тис. т фосфатів (у 2014 р. – 4,4).

Питання водозабезпечення населення і галузей економіки залежить від екологічного стану річок і водойм. Це питання вирішує Держводагентство шляхом підтримання їх у належному стані, регулювання і перерозподілу річкового стоку протягом року і навіть ряду років, здійснення відповідних водоохоронних та протипаводкових заходів з метою недопущення загострення санітарно-епідемічної ситуації, покращення якості води, зменшення негативного впливу від скиду забруднених стічних вод у водні об'єкти постійно проводяться організаційно-технічні та водогосподарсько-екологічні заходи.

Основними джерелами забруднення вод є промислові (скиди виробничих стічних вод, забруднені території підприємств, смітники промислових відходів), комунальні (скиди господарсько-побутових стічних вод, забруднені території населених пунктів, смітники побутових відходів), сільськогосподарські (меліоративні території, тваринницькі ферми).

Практично всі поверхневі джерела водопостачання України інтенсивно забруднюються через низьку якість очищення стічних вод. До основних забруднювачів води належать хімічні, нафтопереробні й целюлозно-паперові комбінати, великі тваринницькі комплекси, гірничорудна промисловість. Серед забруднювачів води особливе місце посідають синтетичні миючі засоби. Ці речовини надзвичайно стійкі, зберігаються у воді роками.

Досить довгий період була і залишається сьогодні високою частка забруднених стічних вод у загальному водовідведенні, яка у 2015 р. становила 16,4% (для порівняння: у 1990 і 2000 рр. – 16 і 30% відповідно). Основними причинами скидання забруднених стоків без очищення залишається нестача у більшості населених пунктів країни централізованого водовідведення, зниження ефективності роботи очисних споруд, що зумовлена їх зношеністю, низьким технологічним рівнем, енергомісткістю. Найбільше забруднених вод скинуто водокористувачами Дніпропетровської, Донецької та Запорізької областей.

6.3. Показники якості поверхневих вод

Об'єктивна оцінка стану водних об'єктів може бути виконана на підставі даних моніторингу. Важливими вимогами до нього є точність визначень, репрезентативність розташування пунктів спостережень, достатня повторюваність вимірів. Найбільш повно цим вимогам відповідає система спостережень за станом водних джерел Центральної геофізичної обсерваторії. База даних якості вод у річках України Центральної геофізичної обсерваторії є єдиною в Україні яка представлена на міжнародному рівні. На її дані спираються вчені світу.

Якість води в межах басейну Дніпра. До об'єктів сучасного моніторингу Дніпровського басейнового управління водних ресурсів належать Дніпро та його притоки. Найбільшими правими є Березина, Прип'ять, Тетерів, Рось, Інгулець, лівими – Сож, Десна, Трубіж, Сула, Псел, Ворскла, Оріль, Самара. До мережі моніторингу Дніпровського БУВР входять 217 точок; безпосередньо в руслі річки Дніпро знаходяться 41 спостережна точка.

Гідрохімічні показники, які на них вимірюються, – сухий залишок, кольоровість, розчинений кисень, завислі речовини, фосфат іони, SO₄-2, ХСК, СБ-1, БСК-5, N03-1, ЯН4-1, Be, N02-1, Бг-90, 08-137.

У 2014 р. за даними Дніпровського БУВРа гідрохімічні показники якості води в басейні Дніпра в цілому відповідали нормативним значенням.

Річки. За даними спостережень кисневий режим річок був задовільним, дефіциту кисню чи повної його відсутності не зареєстровано. Випадки зменшення вмісту кисню до 3 мгО₂/дм³ відмічались у річках Устя – м. Рівне, Мерло – м. Богодухів.

У водних об'єктах Дніпра середньорічні концентрації основних забруднювальних речовин в (в одиницях ГДК) складали: сполук міді та мангану 1-13, хрому шестивалентного – 1-9, заліза загального – <1-8, азоту нітритного – <1-7, фенолів – 1-5, сполук цинку – <1-4, азоту амонійного – <1-3 ГДК.

Середньорічні концентрації нафтопродуктів не перевищували рівня відповідних граничних значень.

Стан забруднення приток Дніпра за більшістю хімічних речовин не змінився, але спостерігалось деяке зниження концентрацій сполук мангану.

Середньорічні концентрації азоту амонійного та азоту нітритного залишилися майже на рівні попереднього року. Максимальна концентрація сполук азоту амонійного на рівні 11 ГДК відмічена у воді р. Тетерів в районі м. Радомишль. Максимальний вміст азоту нітритного у межах 11-16 ГДК (рівень ВЗ) зафіксовано у річках Стохід, Случ, Вільшанка, Тетерів (м. Житомир).

Вміст сполук хрому шестивалентного, заліза загального, фенолів у порівнянні з попереднім роком практично не змінився.

Водосховища. Спостереження за станом забруднення поверхневих вод здійснювалися на Київському, Канівському, Кременчуцькому, Дніпродзержинському, Дніпровському і Каховському водосховищах. За даними спостережень вміст розчиненого у воді кисню був задовільний і знаходився у межах 8,11 – 11,81 мг/ дм³.

Середньорічні і максимальні концентрації нафтопродуктів у воді водосховищ знаходились на рівні нижче ГДК.

Межі коливань середньорічних концентрацій азоту амонійного у пунктах Київського та Канівського водосховищ досягали 1-2 ГДК, максимальні концентрації перевищували нормативи у 1-6 разів.

Середньорічний вміст азоту нітритного залишився у межах 1 -4 ГДК. Максимальна концентрація азоту нітритного у 15 разів перевищувала норму на Канівському водосховищі в районі м. Українка.

У Кременчуцькому, Дніпродзержинському, Дніпровському і Каховському водосховищах вміст сполук азоту знаходився на рівні ГДК і нижче.

Стабільним залишився у водосховищах вміст фенолів, середньорічні концентрації яких були у межах 1-4 ГДК, максимальні -1-6 ГДК.

Вміст сполук важких металів перевищував рівень рибогосподарських нормативів по всьому каскаду дніпровських водосховищ. Середньорічні концентрації (в одиницях ГДК) становили: сполук заліза загального <1-4 ГДК, цинку – 1-5, хрому шестивалентного – 2-10, мангану – <1-13, міді – 2-26 ГДК. У порівнянні з попереднім роком відбулось підвищення сполук міді та цинку у Кременчуцькому водосховищі. Максимальний вміст міді досягав 68 ГДК, цинку – 11 ГДК (м. Черкаси).

Достатньо високий вміст сполук мангану відмічено у пунктах Дніпровського водосховища, середньорічні концентрації коливались у межах 4-13 ГДК, максимальні – 9-25 ГДК.

Стабільним залишається стан водосховищ за вмістом сполук хрому шестивалентного, концентрацій на рівні ВЗ не зареєстровано.

Зменшення вмісту сполук міді відмічено у пунктах Дніпродзержинського водосховища, сполук заліза загального – у Кременчуцькому і Дніпродзержинському водосховищах.

За якісними показниками воду в цілому у басейні Дніпра можна віднести до II-III категорії – добрі. У зв'язку з закінченням тривалого спекотного періоду протягом липня-серпня, у вересні 2014 року практично на всіх водосховищах Дніпровського каскаду спостерігалось відносне покращення гідрохімічного стану води, насамперед, внаслідок поступового зниження температури повітря і води та збільшення вмісту розчинного кисню у воді.

Найбільш суттєво ця тенденція простежується на Київському і Канівському водосховищах, а також деяких спостережних створах Кременчуцького та Дніпродзержинського водосховищ, зокрема, в місцях питних водозаборів міст Комсомольська, Дніпропетровська та Дніпродзержинська.

Сухий залишок. За наявними даними сухий залишок у напрямку до гирла поступово зростає. Водночас тут спостерігаються певні особливості, насамперед пов'язані з впадінням приток, а також скидами стічних вод. Так, перше зростання мінералізації води відбувається біля м. Києва і це пов'язано з впадінням у Дніпро р. Десна. Можна звернути увагу на те, що на південній околиці міста (технічний водозабір ТЕЦ-5) за даними спостережень мінералізація трохи зменшується. Це пояснюється зазначеним вище впадінням Десни, вода якої в межах міста переважно тече біля лівого берега. Наступне досить помітне зростання мінералізації спостерігається нижче скиду Бортницької станції аерації. У цьому разі важливими є два чинники. Перший полягає у близькості цього пункту до місця скиду – він розташований лише за 0,5 км нижче за течією. Другим чинником є розташування пункту спостережень на лівому березі, що, вочевидь, позначається на даних, що отримуються.

Наступне місце, де спостерігається зростання мінералізації, розташоване в пункті спостережень в с. Святилівка, який розташований у Сульській затоці, іншими словами зазнає впливу р. Сула.

Подібне досить значне зростання мінералізації показують дані на південній околиці м. Дніпропетровськ, а саме біля технічного водозабору Придніпровської ТЕС. У цьому разі на мінералізацію води впливають р. Самара, яка відома своєю досить значною мінералізацією, оскільки зазнає скидів із шахт Західного Донбасу. Дещо більшою, порівняно з сусідніми пунктами, є й мінералізація у розширеній частині Каховського водосховища, точніше – в її східній частині, куди впадає р. Кінська.

Насамкінець підвищена мінералізація спостерігається в пунктах спостережень в селах Дніпровське і Кізомис. Перше зазнає впливу стічних вод м. Херсон, друге – змінно-нагінних явищ, що спостерігаються у гирловій області Дніпра.

Кольоровість води. Подібний аналіз можна здійснити і щодо інших якісних показників, зокрема кольоровості води. По довжині Дніпра вона зменшується. У цьому разі звертає на себе увагу стрибок значень, який спостерігається у межах Дніпродзержинського водосховища. З огляду на те, що це водосховище виділяється досить значним перемішуванням, цей результат видається сумнівним. Судячи з усього причиною цього стрибка є те що проби води аналізуються в різних лабораторіях.

Хімічне споживання кисню. Наступний показник, який відображає вплив господарської діяльності, – хімічне споживання кисню. У цьому разі значний вплив мають скиди БСА. Нижче місця скиду ХСК значно зростає. Певний вплив на якість води спричинює також діяльність ставкових рибних господарств. Їх вплив, зокрема, простежується біля с. Святилівка. Насамкінець на ХСК впливають скиди м. Херсона в р. Верьовчину, які за тим потрапляють у рукав Кошова, з якого й відбираються проби.

Сульфати і хлориди. Вплив господарської діяльності простежується і стосовно концентрації сульфатів та хлоридів. Так, підвищена концентрація сульфатів спостерігається нижче скиду БСА, на нижній околиці м. Дніпропетровськ нижче впадіння р. Самара, а також біля м. Орджонікідзе. В останньому випадку це, вірогідно, пов'язано зі скидом рудникових вод у р. Базавлук, стік якої перекачується неподалік у водосховище

Розчинений кисень. Певні особливості спостерігаються і стосовно розчиненого кисню, концентрація якого залежить як від природних, так і господарських чинників. Так, у Київському водосховищі та його нижньому б'єфі концентрація кисню порівняно невелика. Це пояснюється впливом щонайменше двох факторів. Першим є значне надходження у водосховище гумусових речовин, розкладання яких супроводжується поглинанням кисню. Другим фактором є те, що для Київського водосховища властивий тривалий льодостав, під яким концентрація кисню невелика. Зокрема дуже складний кисневий режим склався у водосховищі у лютому-березні 2010 р. З одного боку, це було зумовлено тривалою багатосніжною зимою і водночас досить

значною водністю Прип'яті. У цьому разі своєрідною є роль Ірпінської насосної станції, робота якої сприяє зростанню концентрації кисню.

Невеликим є концентрація кисню нижче скиду БСА, а також у затоці Дніпра, де розташований водозабір м. Комсомольськ

Біогенні речовини. До біогенних речовин, концентрація яких визначається Дніпровським БУВРом, належать сполуки азоту, фосфору, розчиненого заліза. У цьому разі, як і багатьох інших, простежується вплив БСА. У всіх пунктах спостережень в межах ГДК вміст сухого залишку, хлоридів, нітратів, водневий показник. Найвища загальна мінералізація води Західного Бугу спостерігається в с Амбуків та м. Устилуг, і в грудні досягала 940 мг/дм³. Серед приток найвища мінералізація протягом року відмічено у р. Полтва, яка постійно перевищувала 600 мг/дм³.

Уміст сульфатів найвищий у межах Львівської області й інколи перевищує ГДК для водойм рибогосподарського призначення. У р.Полтві цей показник протягом першого півріччя також перевищував 100 мг/дм³.

Уміст натрію у басейні річки змінювався від 15 до 120 мг/дм³, що не досягало ГДК.

Хронічно високим забрудненням характеризується басейн річки Західний Буг і зокрема р. Полтва. У 2014 р. відмічено зростання сполук азоту амонійного у Західному Бузі та Полтві, середньорічні концентрації якого були у межах 1-13 гранично допустимої концентрації (ГДК) та 13-24 ГДК (рівень ВЗ) відповідно. Максимальні концентрації азоту амонійного досягали 43 ГДК у р. Західний Буг та 25-45 ГДК – у р. Полтва.

Деяке покращення якості води р. Західний Буг відбулось за рахунок зменшення сполук азоту нітритного у районі м. Буська. Середньорічні концентрації азоту нітритного перевищували ГДК у 3-7 разів, максимальні концентрації були у межах 8-22 ГДК (табл. 6.7).

Оцінювання якості води у басейні р. Дунай. Річковий басейн Дунаю розглядається як просторова одиниця біосфери, найбільш перспективна для багатоаспектного вивчення природи та управління природними ресурсами в дельті якого знаходиться Дунайський біосферний заповідник. Враховуючи, що Придунайські озера є фактично річковими лиманами, тобто їх наповнення та скид води залежить від рівневого режиму річки Дунай.

Якість води в річці Дунай під час наповнення озер є вирішальним фактором екологічного стану всього придунайського регіону. Мінералізація води Дунаю на українській ділянці від Рені до Вилково протягом 2014 р. змінювалася в межах 295-455 мг/дм³. Хімічний склад води гідрокарбонатний кальцієвий. У нижній течії Дунаю у пунктах Рені, Ізмаїл, Вилкове у 2014 р. відмічено незначне покращення якості води за рахунок зменшення вмісту сполук міді, хрому шестивалентного та цинку. Середньорічні концентрації сполук міді перевищували ГДК у 4 рази, сполук хрому шестивалентного – у 4-7 разів; сполуки цинку були на рівні ГДК. Випадків ВЗ сполуками міді у звітному періоді не зафіксовано, тоді як у попередньому році було зареєстровано 8 випадків.

Хімічне забруднення поверхневих вод окремих річкових басейнів за даними спостережень організацій гідрометеорологічної служби у 2016 році [13]

<i>Басейни річок, річки, водосховища</i>	<i>Легко-окисні органічні речовини по (БСК₅)</i>	<i>Нафто-продукти</i>	<i>Азот амонійний</i>	<i>Азот нітритний</i>	<i>Сполуки міді</i>	<i>Сполуки цинку</i>	<i>Сполуки мангану</i>	<i>Сполуки хрому шести-валентного</i>	<i>Сполуки заліза загального</i>	<i>Феноли</i>	<i>Всього випадків ВЗ</i>
Середні за рік значення/Максимальні значення, ГДК*											
Басейни річок											
Західний Буг	<1-2/<1-6	<1/<1-1	1-17/3-48	3-12/9-32	5-7/7-9	5-7/15-16	3-6/8-22	2-8/4-14	1-3/3-8	1-2/1-5	51
Полтва	3-21/6-64	<1-1/1-2	23-43/53-66	4-7/17-30	6/9	3/6	10/18	9-12/13-15	2/3	2/4	47
Рата, Солокія, Луга (оз.Світязь)	<1/<1	<1/<1	<1-2/1-4	<1/<1-8	1-11/2-22	<1-7/<1-28	1-2/3-9	1-4/2-7	1-2/1-10	1/1-3	4
Дунай	<1/<1	<1/<1	<1/<1	<1/1	8-10/22-29	2-3/7-20	3-4/16-32	2-5/5-14	2-4/4-11	1-2/2-4	7
Притоки Дунаю	<1-1/<1-2	<1/<1-1	<1-4/<1-10	<1-1/<1-4	3-11/4-18	<1-5/1-23	<1-4/<1-10	1-9/2-16	<1-15/<1-32	1-3/1-6	4
Дністер	<1-1/<1-3	<1/<1	<1-2/1-7	<1-1/<1-9	5-11/8-16	<1-3/1-9	1/2-3	1-4/2-9	<1-2/<1-7	0-3/0-5	-
Притоки Дністра, водосховище, лиман	<1-2/<1-3	-	<1-4/<1-7	<1-5/<1-35	2-11/3-20	<1-1/1-2	<1-5/<1-22	1-6/2-17	<1-3/1-9	0-2/0-3	5
Південний Буг	<1-2/<1-3	<1-2/<1-4	<1-21/1-26	<1-16/<1-24	1-6/2-10	1-11/2-13	2-14/4-30	3-14/4-28	<1-1/2-4	1-3/1-4	34
Притоки Південного Бугу	<1-1/<1-2	<1-2/<1-2	<1-4/<1-16	<1-3/1-9	1-9/2-45	<1-5/1-9	1-17/2-27	2-11/3-14	<1-3/<1-12	1-5/1-6	13
Дніпро	<1/<1	<1/<1-6	<1/<1-1	<1-1/<1-5	2-3/4-6	<1-1/2-3	<1-1/1-2	1-6/3-11	<1/<1-2	1/1-2	-
Притоки Дніпра	<1-2/<1-5	<1-1/<1-4	<1-5/<1-13	<1-5/1-22	1-19/1-38	<1-9/1-17	<1-22/<1-94	1-17/1-52	<1-4/<1-8	1-6/1-9	82
Сіверський Донець	<1-1/1-2	<1-1/<1-1	<1-2/<1-4	1-9/1-17	2-3/3-4	1-3/2-6	2-3/3-8	3-7/4-28	<1/<1-3	1-2/1-4	7
Притоки Сіверського Дінця, водосховища	<1-2/<1-4	<1-1/<1-1	<1-10/<1-14	<1-14/<1-42	1-4/3-6	1-3/2-5	1-10/2-18	2-10/2-14	<1-1/<1-3	1-3/1-8	51
Річки Приазов'я	<1-1/1-3	<1-3/<1-16	1-4/1-8	1-9/1-14	2-6/3-25	2-4/3-13	2-9/2-34	2-13/3-30	<1-1/1-5	1-3/2-8	47
Водосховища											
Київське, Канівське вдсх.	1/1-3	<1/<1-	1-2/1-12	<1-2/1-11	1-22/2-69	2-6/3-13	1-11/3-50	3-7/6-16	<1-2/<1-3	1/1-2	17
Кременчуцьке, Кам'янське вдсх.	<1/<1-1	<1/<1	<1-2/<1-8	<1-1/1-2	2-5/3-10	1-4/3-8	2-4/3-10	2-5/3-6	<1-2/2-9	4-6/5-8	1
Дніпровське вдсх.	<1/<1	-	<1/<1-1	<1-1/1-3	1-2/2-4	<1-1/2-4	<1-4/2-29	2-3/3-4	<1/<1-3	2-3/3-4	4
Каховське вдсх.	<1/<1	<1/<1	<1/<1	<1/<1	2/3-4	<1/2-4	<1/1	2/3	<1/<1	1/1-3	-

Вода річки характеризується підвищеним вмістом сполук заліза загального, максимальні концентрації були у межах 9-23 ГДК. На рівні попереднього року залишились концентрації сполук азоту, нафтопродуктів, фенолів.

У порівнянні з минулим роком у притоках Дунаю значних змін щодо вмісту забруднювальних речовин не сталося; у деяких річках дещо зменшились концентрації сполук міді, цинку, мангану та збільшилися концентрації сполук хрому шестивалентного, заліза загального.

Оцінювання якості води у басейні р. Дністер. Якість поверхневих вод р. Дністер за гідрохімічними показниками не відповідає нормативам за такими речовинами, як сполуки азоту та сполуки важких металів. Межі середньорічних концентрацій сполук азоту амонійного та азоту нітритного склали 1-3 ГДК, а максимальні концентрації перевищували ГДК у 2-12 разів (з азоту амонійного), у 1-15 разів (з азоту нітритного).

Середньорічні концентрації сполук міді змінювались у межах 2-7 ГДК, максимальні – 5-28 ГДК. Деяке збільшення сполук заліза загального відбулось у пункті Могилів-Подільський, середньорічні концентрації підвищились до 3-4 ГДК, максимальні до 7-11 ГДК. В районі м. Роздол відмічено покращення якості води за рахунок зменшення вмісту сполук заліза загального до 2-3 ГДК за середньорічними концентраціями.

У пунктах Дністровського водосховища (с. Устя, м. Новодністровськ) підвищились концентрації сполук мангану. Середньорічний вміст перевищував ГДК у 3-7 разів, а максимальний – у 13-48 разів.

Оцінювання якості води у басейні р. Південний Буг. До басейну Південного Бугу належить 6650 річок загальною довжиною 22,5 тис. км.

Переважну їх кількість (94%) складають дуже малі водотоки (довжиною менше 10 км). Середніх річок – 11, їх загальна довжина – 1619 км. 379 річок (6%) мають довжину більше 10 км. Основні притоки: Бужок, Іква, Соб, Удич, Синюха, Мертвовід, Інгул (ліві), Вовк, Згар, Рів, Дохна, Кодима, Гнилий Єланець (праві). В басейні Південного Бугу є 91 озеро і лиман з загальною площею дзеркала 176,6 км².

До водного фонду басейна належить і майже 7 тис. ставків та водосховищ. В них акумулюється від 20 до 70% місцевого стоку.

Загальна мінералізація води в північній частині басейну Південного Бугу від м. Хмельницький до м. Вінниця (включно з притоками Бужок, Вовк, Іква, Згар, Десна, Рів) протягом 2014 р. змінювалася від 369 до 598 мг/дм³). Нижче за течією у зоні Лісостепу (середня течія річки) загальна мінералізація води є більш менш стабільною і в районі Первомайського водосховища середня за рік становила 434,9 мг/дм³. У нижній течії (посушлива зона Степу) мінералізація води Південного Бугу поступово зростає і у Вознесенську становила 535, у Новій Одесі – 578,5, вище м. Миколаєва – 1286-7659 мг/дм³ (внаслідок згінно-нагінних явищ, що розвиваються у Бузькому лимані і часто досягають Нової Одеси). У лимані високий уміст хлоридів від 2123,6 до 3844,4 мг/дм³, магнію – 162-276, натрію – 1389-2349 мг/дм³. Загальна жорсткість досягає 30 мг-екв/дм³.

Збільшення мінералізації води Південного Бугу від м. Вінниця до м. Миколаєва відбувається внаслідок збільшення концентрації в першу чергу, іонів Cl^- , NO_3^- , BO_4^{2-} , Mg^{2+} . При цьому відносний (%-екв) уміст HCO_3^- і Ca^{2+} у воді від витoku до впадання в Бузький лиман зменшується. Це пояснюється надходженням у верхньому плині річки вод гідрокарбонатного кальцієвого складу з тріщинуватих порід кристалічного масиву, що змінюються в нижній частині басейну Південного Бугу надходженням ґрунтових і підземних вод змішаного сульфатно-хлоридного типу, де концентрація SO_4^{2-} і Cl^- досягають 500-600 мг/дм³, а серед катіонів постійно переважає натрій.

Найбільш високу мінералізацію води мають наступні притоки Південного Бугу: Мертвовод – 1300 мг/дм³, Інгул – 1374 (Кіровоград) і 4778 (Миколаїв), Сухоклія - 1037 мг/дм³. Кисневий режим річки Південний Буг у 2014 році був задовільний, вміст розчиненого кисню змінювався у межах 3,4-13,4 мг/дм

На ділянках р. Південний Буг в районі міст Хмельник та Вінниця відмічено деяке зменшення середньорічного вмісту азоту амонійного до рівня дещо вище ГДК. Але незмінно високими залишаються середньорічні і максимальні концентрації сполук азоту в районі нижче міста Хмельницький: середньорічний вміст азоту амонійного перевищував рівень ГДК у 10 разів, максимальний – у 19 разів, азоту нітритного – у 12 і 20 разів відповідно.

В обох створах м. Хмельницький середньорічні концентрації сполук мангану знизились до 4-7 ГДК, максимальні – до 7-9 ГДК. Підвищення концентрацій сполук заліза загального зафіксовано у пунктах річки: міста Хмельницький, Вінниця та села Олександрівка; середньорічний вміст досягав 5 ГДК, а максимальний – 16 ГДК.

Вміст сполук міді, цинку, хрому шестивалентного у воді Південного Бугу значних змін не зазнав. У більшості водних об'єктів Південного Бугу підвищився вміст сполук азоту нітритного та цинку; вміст нафтопродуктів – знизився.

Оцінювання якості води у басейні р. Сіверський Донець.

У басейні Сіверського Дінця понад 3000 річок, з яких 425 мають довжину більш 10 км, і 11 річок більш 100 км. Понад тисяча з них безпосередньо впадає в Сіверський Донець

Спостереження були обмежені територіями, що перебували під контролем української влади. Тому наведені оцінки стану поверхневих вод цього басейну не дають повного уявлення про їх якість. Є останні дані забруднення води р. Сіверський Донець на кордоні з Росією за березень 2014 р.

За даними спостережень кисневий режим річок басейну Сіверського Донця був задовільним. Середньорічні концентрації основних забруднювальних речовин у воді Сіверського Дінця та його притоках (в одиницях ГДК) склали: сполук міді – 2-34 ГДК, азоту нітритного – <1-12, азоту амонійного – <1-11, хрому шестивалентного – 2-10, мангану – 1-8, сполук цинку – 1-6, сполук заліза загального – <1-2, фенолів – 1-3 ГДК. Вміст нафтопродуктів не перевищував відповідні ГДК.

Поверхневі води Приазов'я належать до категорії найбільш мінералізованих. На річках Запорізької області – Берда, Обитічна, Лозуватка, Донецької області – Кальміус, Кальчик спостерігалась висока мінералізація з переважанням сульфатних іонів, які постійно перевищували рівень ГДК.

Найбільш високий рівень забруднення у річках Приазов'я спостерігався за сполуками азоту, міді, дещо менший – сполуками мангану, цинку, хрому шестивалентного. Середньорічні концентрації основних забруднювальних речовин (в одиницях ГДК) становили: сполук міді – 2-39 ГДК, азоту нітритного – <1-30, фенолів – <1-20, азоту амонійного – <1-14, сполук мангану та цинку – 1-11, хрому шестивалентного – 1-9, нафтопродуктів, заліза загального – <1-2 ГДК. фенолів – 1-3 ГДК. Вміст нафтопродуктів не перевищував відповідні ГДК.

Поверхневі води Приазов'я належать до категорії найбільш мінералізованих. На річках Запорізької області – Берда, Обитічна, Лозуватка, Донецької області – Кальміус, Кальчик спостерігалась висока мінералізація з переважанням сульфатних іонів, які постійно перевищували рівень ГДК.

Найбільш високий рівень забруднення у річках Приазов'я спостерігався за сполуками азоту, міді, дещо менший – сполуками мангану, цинку, хрому шестивалентного. Середньорічні концентрації основних забруднювальних речовин (в одиницях ГДК) становили: сполук міді – 2-39 ГДК, азоту нітритного – <1-30, фенолів – <1-20, азоту амонійного – <1-14, сполук мангану та цинку – 1-11, хрому шестивалентного – 1-9, нафтопродуктів, заліза загального – <1-2 ГДК.

Гідробіологічна оцінка якості води та стан гідробіоценозів. Одержані дані про стан гідробіоценозів свідчили, що за середніми значеннями індексу сапробності для всіх водних об'єктів, як і минулого року, спостерігалось помірне забруднення води - 3 клас якості вод. Але окремі спостереження досить часто свідчили про значно вищий рівень забруднення.

Було зафіксовано 57 випадків, коли визначався 3-4 та гірший клас якості вод. Порівняно з минулим роком, кількість таких проб зменшилась, але гідробіологічні спостереження в 2014 р. не проводились на найбільш забруднених водних об'єктах України – річки Лугань, Біленька, Борова та частково проводились на річках Сіверський Донець, Кальміус, Булавин, Кривий Торець, Мокра Плотва, Бахмут.

У басейні Західного Бугу гідробіологічні спостереження проводились на річках: Західний Буг і Полтва.

Видове багатство пелагічних угруповань (фітота зоопланктону) р. Західний Буг протягом багатьох років практично не змінювалось. Представлені були всі таксономічні групи водоростей. У 2014 р. випадки “цвітіння” (різкого збільшення біомаси водоростей планктону внаслідок накопичення сполук азоту і фосфору у воді) не спостерігались. Середні показники індексу сапробності за весь період спостережень відповідали класу якості вод (помірно забруднені). В створах пунктів гідробіологічних спостережень на р. Західний Буг, розташованих нижче скидів забруднених вод, у більшості випадків спостерігалось погіршення класу якості вод за гідробіологічними показниками.

Планктонні ценози р. Полтви зазнавали значних змін, спостерігались різкі коливання загальної кількості видів фіто- та зоопланктону, екологічна система річки перебувала у неврівноваженому стані. Кількісні показники розвитку фітопланктону р. Полтва були невисокими, було зафіксовано два випадки “цвітіння” води (початкова стадія). У створі м. Львів сезонна динаміка розвитку з літнім максимумом біомаси простежувалась, а в районі м. Буськ вона була порушеною. Здатність водної екосистеми р. Полтва до самоочищення та відтворення серйозно порушена. В фітопланктоні спостерігались позитивні зміни, а саме: структурованість угруповання, сезонна динаміка його розвитку в створі м. Львів, зростання біомаси водоростей тощо. Зоопланктон перебуває в стані екологічного регресу, змін на краще не спостерігається.

Фітопланктон р. Дунай характеризувався низькими чисельністю, біомасою і загальним видовим багатством. Протягом всього вегетаційного періоду значних сезонних змін у розвитку фітопланктону не спостерігалось. Стійкість альгоценозу була невисокою, структура угруповання і динаміка його розвитку порушена. У зоопланктоні знайдені безхребетні всіх основних систематичних груп. Спостерігались два піки розвитку зоопланктону – у червні та жовтні. У всі інші строки спостережень зоопланктон був збіднений і малочисельний.

Фітопланктон р. Дністер перебував у досить стабільному стані. У створах мм. Роздол, Галич, Заліщики розвиток фітопланктону був досить рівний у створах і за сезонами. Видове різноманіття та кількісні показники розвитку фітопланктону у створах м. Могилів-Подільський залишались на мінімальному рівні. Протягом року в пробах зустрічались поодинокі клітини водоростей. У всіх створах річки в усі строки спостережень визначено значну частку високосапробних видівіндикаторів забруднених вод (до 65% у створах м. Роздол). Значення індексу сапробності зросли і свідчили про погіршення класу якості вод за фітопланктоном до 3-4, 4 класу (помірно забруднені - забруднені, забруднені води). Однак розвиток альгофлори залишався досить стабільним та збалансованим, сезонна динаміка простежувалась. В макрзообентосі річки найбільш різноманітними групами були молюски, личинки одноденок, волохокрильців та двокрилих комах.

За даними вивчення стану планктонних ценозів у басейні Дніпра сапробіологічна ситуація на річках Дніпро, Тетерів, Десна, Рось, Псел, Горинь, Прип'ять була досить благополучною – 3-й клас якості вод (помірне забруднення).

На річках Тетерів, Десна, Рось спостерігалась початкова стадія “цвітіння” води внаслідок масового розвитку синьозелених та діатомових водоростей, але взагалі стан гідробіоценозів був досить стабільним. У 2014р. зріс рівень евтрофікації р. Дніпро у верхній течії (сильна стадія), що проявилось у значному збільшенні інтенсивності “цвітіння”.

Найбільш забрудненим водним об'єктом басейну Дніпра протягом періоду спостережень була р. Мокра Московка, де спостерігались процеси повільного погіршення екологічної ситуації, порушення структури та суттєвого збіднення пелагічних угруповань. У липні масово вегетували евгленові і пірофітові

водорості (помірна стадія “цвітіння” води), що свідчило про значне органічне забруднення вод.

У Київському водосховищі у серпні “цвітіння” вод спостерігалось майже по всій його акваторії. Інтенсивність “цвітіння” практично у всіх створах була сильного ступеня (значення біомаси водоростей коливались від 8,218 до 38,980 мг/дм³). Дещо знижувалась (до помірного) інтенсивність “цвітіння” у створі с. Нові Петрівці. Сильний ступінь “цвітіння” води, коли концентрації клітин водоростей знаходяться в екологічно небезпечних межах, може викликати значне біологічне забруднення та заморні явища у водоймах. Розвиток зоопланктонного угруповання був нерівномірним, у верхній частині Київського водосховища він більш стабільний (6-9 видів безхребетних), у середній частині - сталість розвитку зоопланктону різко зменшувалась. Зоопланктон пригреблевої ділянки характеризувався мінімальним видовим складом (в пробах зустрічались поодинокі організми зоопланктону). Якість вод покращувалась від помірно забруднених - забруднених вод у верхів'ї (м. Чорнобиль) до помірно забруднених вод у нижній частині водоймища. У червні та серпні на Канівському водосховищі, майже в усіх створах м. Києва, спостерігалось "цвітіння" діатомових та зелених водоростей. Інтенсивність “цвітіння” змінювалась від початкової стадії до помірної. За результатами гідробіологічного моніторингу стан водних екосистем залишався, в цілому, на рівні 2013 року (табл.6.8).

Таблиця 6.8

Якість вод за гідробіологічними показниками в 2014 р. (% від загальної кількості проаналізованих проб) [13]

Показник	Клас якості вод							
	дуже чисті	чисті	помірно забруднені		забруднені		брудні	дуже брудні
	1	2	2-3	3	3-4	4	5	6
Фітопланктон	–	–	–	88,2	8,9	1,9	–	–
Зоопланктон	–	27,6	16,1	49,5	2,0	–	–	–
Макрозообентос	5,8	35,2	–	32,3	–	7,8	17,6	0,9
Вища водна рослинність	–	–	–	100,0	–	–	–	–

Мікробіологічна оцінка якості вод з огляду на епідеміологічну ситуацію. Сучасна гідробіологічна оцінка якості вод та стану гідробіоценозів повинна враховувати паразитологічні показники, які є важливими з огляду на безпеку комплексного використання водних об'єктів різного типу. Паразитична компонента біоценозів є складовою, що пронизує усі підсистеми та екосистему в цілому, більше того – паразитарні системи часто виходять за межі водних екосистем у зв'язку із реалізацією складних життєвих циклів паразитів зі зміною хазяїв, що мешкають у воді та на суходолі.

Сталий розвиток суспільства та раціональне природокористування потребує дослідження паразитологічної ситуації у водоймах та за їх межами з

метою контролю стану середовища та розробки і застосування своєчасних заходів з попередження спалахів небезпечних хвороб тварин та людини.

Під *паразитологічною ситуацією* слід розуміти якісний склад, кількісне співвідношення та розміщення в конкретний період паразитичних організмів, які вражають людину, свійських та диких тварин, сезонну та вікову динаміку паразитофауни та динаміку чисельності популяцій окремих видів паразитів, шляхи циркуляції збудників інвазійних хвороб та механізми їх передачі на певній акваторії (території), сприятливі фактори, ступінь спричиненої паразитами шкоди.

За умов зростаючого антропогенного навантаження на біосферу загалом і, зокрема, на гідроекосистеми, постає питання з'ясування закономірностей формування паразитологічної ситуації в екосистемах різного типу і масштабу, зокрема водних екосистем. Природною реакцією біоценозів на антропогенний вплив є зміна в їх складі та структурно-функціональних показниках. Не існує екосистем, до складу яких не входять паразитичні організми. Вплив паразитарного чинника може посилювати або послаблювати негативну дію забруднюючих речовин, шляхом взаємодії з організмом хазяїна на біохімічному, фізіологічному, генетичному рівнях. Самі паразити зазнають негативного впливу токсикантів безпосередньо, або опосередковано (через організм хазяїна). Таким чином, одним з показників, що може відображати прояв антропогенного впливу на живі системи різного рівня (від клітини до екосистеми) є паразитологічний показник (різноманіття таксонів, що входять до складу паразитичних угруповань, патогенність впливу паразиту на організм хазяїна, взаємодія складових паразитоценозу між собою та ін.).

Провідними водними об'єктами, що забезпечують до 70% питного і господарського водопостачання в Україні, є дніпровські водосховища. Це складні, штучно змінені екосистеми, значну частину акваторії яких займають мілководні масиви з глибинами до 2-2,5 м (зокрема, в Київському водосховищі – це 40%, у Канівському – 38%, у Кременчуцькому – 18% від загальної площі акваторії).

Серед великої множини абіотичних і біотичних чинників, які впливають на різноманіття дніпровської біоти, найважливішими є: швидкість течії, світлові умови, температура, наявність та доступність біогенних елементів, рН, конкуренція, трофічні взаємовідносини. Вважається, що всі перераховані чинники в різних ситуаціях потенційно можуть стимулювати або пригнічувати ріст гідробіонтів. При цьому значення кожного чинника може змінюватись у просторі і часі, а багато з них взаємопов'язані, і розділити їхній вплив надзвичайно важко. Тому на сьогодні роль різних екологічних чинників у формуванні структурно-функціональної організації біоти рівнинних водосховищ, а також у формуванні якості води вивчена недостатньо.

Широкого поширення на сучасному етапі набуває захворюваність на гострий гепатит А, що пов'язано з інтенсивним забрудненням довкілля, в першу чергу питної води, ґрунту, порушенням санітарних норм і правил при виготовленні та реалізації харчових продуктів.

У країні щорічно на об'єктах довкілля при епідмоніторингу виявляються нетоксигенні штами холерних вібріонів. Зокрема, у 2014 році при дослідженні 17 504 проб з об'єктів довкілля виділено 15 культур холерних вібріонів Ель-тор (0,09 %), всі не токсигенні, при дослідженні проб прісної води з водойм.

Епідемічна ситуація з паразитарних хвороб в Україні залишається нестійкою. Щорічно виявляється 33 нозології паразитозів та реєструється до 250 тисяч нових випадків, насторожує різке зниження кількості обстежень населення на паразитози, що не відображає істинної інвазованості та сприяє появі можливих спалахів. Ускладнення ситуації в світі, країнах колишнього СНД, Росії з малярії, інших протозоозів, біогельмінтозів потребує посилення санепіднагляду за водними, харчовими, комунальними об'єктами.

Радіоактивне забруднення поверхневих вод. Радіаційний стан водних об'єктів басейну Дніпра у 2014 р., як і в інші роки після аварії на Чорнобильській АЕС, визначався переважно техногенними радіонуклідами, що змиваються із водозборів, що були забруднені внаслідок аварійних викидів.

Оскільки на теперішній час головним шляхом надходження радіонуклідів до Київського водосховища (з подальшою міграцією по каскаду дніпровських водосховищ) залишаються води р. Прип'ять, то умови формування поверхневого стоку в її басейні (перш за все у межах зони відчуження) мають вирішальний вплив на радіаційний стан всього дніпровського каскаду водосховищ.

Гідрометеорологічні умови, що склались у 30-км зоні відчуження у 2014 р., не призвели до ускладнень радіаційної ситуації на водних об'єктах зони та дніпровської водної системи. На пригирловій ділянці р. Прип'ять максимуми весняного водопілля сформувалися 24-28 березня, за величиною вони були нижчі за їх середні багаторічні значення. Встановлені критичні відмітки, за яких відбувається затоплення найбільш забруднених, не захищених водоохоронними дамбами ділянок заплави, перевищені не були. Загалом водність р. Прип'ять у 2014 р. становила 84% від норми і на 45% була менше водності 2013 р.

Такі гідрологічні умови сприяли тому, що вміст радіонуклідів у воді р. Прип'ять у створі м. Чорнобиль у 2014 р. був одним із найменших за весь період спостережень після аварії і на 20-40% і меншим ніж у 2013 р.

Показники виносу радіонуклідів стронцію-90 та цезію-137 водами р. Прип'ять у створі м. Чорнобиль у 2014 р. були одними з найменших за період спостережень після аварії.

Певна кількість радіонуклідів стронцію-90 і цезію-137 потрапляє до дніпровських водосховищ із стоком Верхнього Дніпра і Десни, однак внесок цих річок у радіоактивне забруднення каскаду порівняно з р. Прип'ять значно менший.

Вміст радіонуклідів у водах Верхнього Дніпра (с. Неданчичі) та р. Десни (м. Чернігів) у 2014 р був одним із найменшим за весь період спостережень після аварії на ЧАЕС.

У порівнянні з показниками 2013 р. вміст радіонуклідів у водах Верхнього Дніпра та Десни дещо зменшився або був близький до минулорічних значень.

Дані про вміст радіонуклідів у контрольованих водних об'єктах України наведено у таблиці 6.9.

Таблиця 6.9

Вміст радіонуклідів у поверхневих водах України у 2016 році [13]

Об'єкт та пункт спостереження	Концентрація, Бк/м ³					
	цезій-137*			стронцій-90		
	мін.	макс.	середнє	мін.	макс.	середнє
р. Прип'ять – м. Чорнобиль**	7,0	100,0	29,0	43,0	180,0	89,0
р. Дніпро – с. Неданчичі	1,7	7,4	4,5	5,7	8,1	6,8
р. Десна – м. Чернігів	0,50	1,3	0,93	4,4	7,2	5,7
Київське вдсх. - м. Вишгород	4,2	19,4	7,9	18,4	47,6	35,6
Канівське вдсх.- м. Київ	3,1	9,0	6,2	14,7	38,4	29,1
Канівське вдсх.- м. Канів	3,6	10,4	6,0	13,4	24,3	19,0
Каховське вдсх. – м. Нова Каховка	0,40	1,1	0,72	16,2	24,3	20,6
Дніпро-Бузький лиман – м. Очаків	1,0	9,9	4,8	8,9	11,6	10,4
р.Південний Буг – м.Миколаїв	1,1	6,0	2,7	5,8	9,6	6,7
р.Дунай – м.Ізмаїл	1,0	9,0	2,9	8,1	12,2	10,2
р.Стир , зона впливу РАЕС	2,9	3,3	3,1	5,2	7,1	6,3
р.Горинь, зона впливу ХАЕС	2,0	2,9	2,4	6,0	8,1	7,2

Таким чином, у 2016 році у контрольованих водних об'єктах басейну Дніпра не зареєстровано перевищень допустимих концентрацій радіонуклідів, встановлених у “Допустимих рівнях вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у харчових продуктах та питній воді” (ДР-2006).

Незважаючи на сталу тенденцію до зменшення забруднення, в окремі роки та сезони спостерігались суттєві коливання концентрацій радіонуклідів внаслідок ускладнення радіаційної ситуації на водних об'єктах зони відчуження під час проходження високих весняних повеней, дощових паводків тощо.

Наведені вище результати, а також те, що у зоні відчуження продовжуються роботи по запобіганню виносу радіонуклідів у Київське водосховище, дають підстави прогнозувати, що ситуація стосовно забруднення води дніпровського каскаду техногенними стронцієм-90 та цезієм-137 залишатиметься стабільною з тенденцією до поліпшення радіаційного стану поверхневих вод України [13].

6.4. Моніторинг якості питної води та її впливу на здоров'я населення

Якість питної води, в першу чергу, залежить від якості води джерела питного водопостачання та застосованої технології обробітку води.

Результати досліджень підтвердили, що традиційна технологія очищення питної води, що використовується на водопроводах дніпровського каскаду, (первинне хлорування, коагуляція, фільтрування, знезараження) не забезпечує доведення якості питної води до гігієнічних нормативів. Визначено, що основними проблемними показниками в питній воді є:

а) високонебезпечні хлорорганічні сполуки (ХОС) (2-го класу небезпеки – хлороформ (ХФ), сума тригалогенметанів (ТГМ), бромдихлорметан). Зазначені сполуки утворюються при взаємодії хлору з органічними речовинами природної води, на водоочисних спорудах не видаляються та транзитом надходять з питною водою до споживачів. Епідеміологічні дослідження (на популяційному рівні) підтверджують канцерогенні (викликають онкогенну смертність та захворюваність населення), тератогенні (спонтанні аборти, дефекти при народженні, мертвонародження) властивості ХОС;

б) індикаторні згідно з вимогами європейського законодавства:

- 3-го класу небезпеки, що змінюють кольоровість води та можуть призводити до інших негативних наслідків - загальне залізо, марганець;
- 4-го класу небезпеки, що змінюють запах питної води та є попередником утворення хлорфенолів при хлоруванні – феноли;
- інтегральний показник, що свідчить про наявність речовин-попередників щодо утворення

ХОС та може призводити до інших негативних наслідків (спінювання, біообрастання, бактеріальне забруднення тощо) – перманганатна окиснюваність (ПО).

У питній воді згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною” може постійно спостерігатися наднормативний вміст ХФ (гігієнічні норматив – 60 мкг/дм³), суми ТГМ (100 мкг/дм³), що відповідає неприйнятному канцерогенному ризику для здоров'я споживачів, та ПО (5,0 мг/дм³) [16]. Концентрації загального заліза, марганцю та фенолів у питній воді не завжди перевищують допустимі рівні, в залежності від пори року вони коливаються від нормативних (гігієнічні нормативи – 0,2 мг/дм³, 0,05 мг/дм³, 0,001 мг/дм³ відповідно) до понаднормативних значень.

Таким чином, в країні за відсутності належної охорони поверхневих вод від забруднення, крім організації ЗСО питних водопроводів з проведенням в їх межах відповідних, не завжди ефективних, водоохоронних заходів, найважливішого значення набувають технології підготовки питної води з відкритих водойм, що повинні враховувати ступінь антропогенного забруднення природної води та мати в своєму складі адекватний набір очисних споруд, гарантуючих отримання якісної питної води.

Централізоване питне водопостачання здійснюється як з поверхневих, так і підземних джерел. Підземні води більш захищені від зовнішніх факторів, а тому зазвичай характеризуються стабільним хімічним складом. Однак, в окремих регіонах за рахунок природних чинників або антропогенного впливу ці води мають некондиційний склад та не підлягають відповідному очищенню на водопровідних станціях перед постачанням споживачам.

Тривале вживання мінералізованої питної води може сприяти порушенню водно-солевого балансу, розвитку захворювань шлунково-кишкового тракту, сечостатевої та серцево-судинної систем та погіршувати перебіг вже існуючих захворювань. Споживання нестандартної питної води протягом тривалого часу призводить до підвищення загальної неінфекційної захворюваності населення країни за рахунок зростання кількості хвороб, що реагують на надлишок або нестачу у воді конкретних макро- та мікроелементів.

Послугами децентралізованого господарсько-питного водопостачання в Україні користуються 5,7 млн. людей у містах та 11,7 млн. сільських жителів. Децентралізовані системи водопостачання найбільш поширені у сільських населених пунктах, де вони представлені в основному колодязями. При цьому підземна вода зазвичай додатково не обробляється. Належний облік забору води водоспоживачами, як і контроль якості, з громадських систем децентралізованого водопостачання проводиться нерегулярно, а з індивідуальних – майже відсутній.

В останні 10-12 років спостерігається тенденція забруднення поверхневих і підземних джерел водопостачання неочищеними стічними водами, внаслідок чого водні джерела України відносяться до третьої – п'ятої категорії якості вод. Більшість дослідників не фіксують прямого впливу якісних показників питної води на виникнення важких хвороб (в т.ч. смертельних) у людей, проте погіршення загального самопочуття, хронічні захворювання печінки та нирок, ротової порожнини має виражену залежність від вживання неякісної питної води.

Показники якості питної води тісно пов'язані з регіональною специфікою, а саме – з наявністю екологічно небезпечних підприємств, гідрохімічним складом води в зоні водозабору. Водопровідну воду часто піддають гіперхлоруванню, що, у свою чергу, також шкідливо і небезпечно для організму людини.

Відповідно до законодавства у сфері водопостачання встановлено вимоги до безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною, а також правила виробничого контролю та державного санітарноепідеміологічного нагляду у сфері питного водопостачання населення [16].

У 2014 р. частка води відпущеної всім споживачам, яка за якістю не відповідає вимогам цього стандарту щодо питної води коливається від 1,6% (Дніпропетровська обл.) до 0,02% (Херсонська обл.) (рис. 6.4) у кількісному виразі відповідно – 8077 і 8,5 тис. м³, загалом по Україні частка, яка за якістю не відповідає вимогам стандарту складає 0,97% у кількісному виразі – 18540

тис. м3. Слід зазначити, що кількісні показники вищі в тих областях де розміщені великі промислові центри та переважає міський тип поселення, а саме Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Луганська, проте Тернопільська та Чернівецька області мають завищені показники через високий відсоток ветхих та аварійних мереж, що в свою чергу негативно впливає на якість питної води.

Забезпеченість населених пунктів водою у 2014 році отримала низхідний тренд, це пов'язане із проведенням АТО та окупації частини території України (табл. 6.10), що в свою чергу лише загострило кризовий стан із якісним станом питної води в Україні взагалі та на території Луганської та Донецької областей зокрема. Проте, частка аварійних та ветхих мереж зменшилась із 38 % у 2013 р. до 34, але регіоном із найбільш загрозливим становищем щодо аварійності мереж, а відтак і низької якості питної води так і залишилась Луганська область – 54% від загальної протяжності мереж.

Таблиця 6.10

Забезпеченість населених пунктів водою за 2011-2014 роки [21]

	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Кількість населених пунктів, які мають водопровід				
міст	456	457	457	397
селищ	775	761	758	570
сільських населених пунктів	6312	6225	6292	4709

Відзначаються порушення комплексності при вирішенні проблем забезпечення питною водою населення, незадовільний рівень фінансування заходів програм, які стосуються питної води, що в свою чергу несе негативний вплив на здоров'я населення в областях, де заходи не профінансовані.

В цілому, із усіх видів джерел водопостачання, в Україні підземні води найбільш придатні для споживання в якості питної води. Разом з тим, у різних регіонах такі води часто характеризуються надлишком або нестачею фтору, підвищеним вмістом заліза і марганцю, сірководню, підвищеною жорсткістю та солевмістом. Підвищений вміст фтору концентрацією 2,5-5,0 мг/дм³ знаходиться, здебільшого, в підземних водах Харківської, Полтавської і Чернігівської областей. У підземних водах південних і східних областей України спостерігається підвищений вміст солей, що зумовлює необхідність виконувати опріснення.

Найбільш розповсюдженим і проблемним явищем у північних та західних областях України є підвищений вміст заліза у воді. У середньому концентрація заліза в підземних водах цих регіонів складає 3,0-5,0 мг/дм³, але є часті випадки, коли концентрація заліза досягає 10 мг/дм³. Залізо є складовою гемоглобіну крові, воно бере участь у перенесенні кисню, а також є каталізатором. Але при тривалому надходженні заліза в організм відбувається перенасичення печінки феритіном – надлишок його накопичується в печінці у колоїдній формі оксиду заліза (гемосидирин), що руйнує клітини печінки. Крім того, ці колоїдні речовини сорбують іони важких металів та радіонуклідів, що призводить до тяжких захворювань людини.

ТЕМА 7

МОНІТОРИНГ БІОЛОГІЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

7.1. Загрози та вплив антропогенних чинників на біологічне та ландшафтне різноманіття

7.2. Показники використання та відтворення лісів

7.3. Показники використання та відтворення тваринного світу

7.1. Загрози та вплив антропогенних чинників на біологічне та ландшафтне різноманіття

Роль антропогенних чинників у виникненні несприятливих екологічних ситуацій не менш значна, ніж роль природних стихійних явищ. Оволодіваючи дедалі більшими енергетичними потужностями, люди змушені концентрувати енергію на невеликих ділянках, причому найчастіше в межах міст й інших видах населених пунктів. Відбувається просторова концентрація синтетичних хімічних сполук. У підсумку різко зросли забруднення природного середовища, знищення лісів, зпустелювання, активізувалися екзогенні геологічні процеси, збільшується кількість людей, що загинули в результаті аварій на транспорті.

Впливи людини на природне середовище дуже різноманітні. Вони різняться за формою, масштабами, часом, метою. Слід розрізняти, насамперед, впливи цілеспрямовані, навмисні, метою яких є зміна стану середовища мешкання, і впливи ненавмисні, що виникають як наслідок господарської й іншої форм діяльності людини. Навмисні впливи в одних випадках спрямовані на пристосування середовища до потреб людини, в інших мають протилежну мету – зруйнувати середовище мешкання супротивника.

Ненавмисні впливи є наслідком різних форм діяльності людини: вони пов'язані з одержанням ресурсів, виробництвом товарів, створенням культурних цінностей, військовими діями тощо.

Антропогенні впливи можна розрізняти за:

- тимчасовими характеристиками – постійні, періодичні, епізодичні;
- просторовими характеристиками – площинні, лінійні, точкові, що охоплюють великі території чи невеликі ділянки;
- типом впливу – механічні, фізичні, хімічні, речовинні, енергетичні, інформаційні;
- типом діяльності – будівництво споруд, створення водоймищ, вирубування лісів, оранка земель, сівба сільськогосподарських культур, видобування корисних копалин, зрошення, осушення тощо.

Антропогенні впливи спричиняють зміни структури, речовинного складу, фізичних полів, естетики й інших характеристик об'єктів природного середовища. Крім того, відбувається зміна властивостей вихідних потоків із ландшафтів.

Співвідношення між впливами, змінами станів і потоками з геосистем залежить від:

- типу впливу (фізична сутність, сила, тривалість);
- стану геосистеми, пов'язаного з порою доби, сезоном року тощо;
- властивостей саморегуляції геосистеми, її сталості й інших особливостей її динамічної структури та організації.

Таким чином, важливо зрозуміти, що, наприклад, надходження до ландшафту забруднюючої речовини не означає, що вона залишиться в ньому. Вона може акумулюватися в ландшафті чи розкластися, розсіятися. Співвідношення трьох процесів залежить від властивостей ґрунтів (гранулометричного складу, вбирної здатності, інфільтрації, рН тощо), гідрологічного режиму, метеорологічних характеристик (режиму швидкості вітру, стратифікації атмосфери, кількості атмосферних опадів і туманів тощо), властивостей біоценозів (біомаси, ярусності, систем біогеоценотичних зв'язків тощо).

Зміни в природному середовищі можна звести до такого:

- забруднення ґрунтів, вод, повітря, рослинного покриву, зміна газового складу атмосфери;
- спрощення структури природних ландшафтів – зменшення кількості ярусів рослинного покриву, кількості видів рослин і тварин, спрощення структури трофічних зв'язків і заліснення, зпустелювання; деградація ґрунтів;
- заміна природних ландшафтів природно-антропогенними й техногенними ландшафтами [19].

Відомо, що людство, починаючи з середини 1980-х, споживає більше відновних ресурсів і виділяє в довкілля більше відходів, ніж екосистеми планети здатні виробити і абсорбувати, тому збереження біорізноманіття стає життєво важливим завданням людства. Надзвичайно актуальним воно є і для України.

Швидкість втрат біорізноманіття прискорилась впродовж індустріальної доби. Згідно висновків Global Biodiversity Assessment сьогодні види зникають майже у 1000 разів швидше, ніж це відбувається в ході природних процесів.

Україна має багату біоту, яка нараховує понад 27 тис. видів рослин і 45 тис. видів тварин. Займаючи менше 6 відсотків площі Європи, Україна володіє близько 35 відсотками її популяційної біорізноманіття.

Внаслідок господарювання в Україні, особливо в останнє століття, відбулися значні зміни в ландшафтах та середовищах існування. Різко зменшилася площа, зайнята природними угрупованнями – до 29%, в тому числі лісами – до 14,3% території країни, було практично знищено степ як природний біом, значних змін зазнали гідрологічні умови території у зв'язку з будівництвом рівнинних гідроелектростанцій та створенням водосховищ, осушенням боліт Полісся та обводненням степу.

Екстенсивний розвиток сільського господарства призвів до значного зменшення ландшафтного різноманіття. Більше 40 відсотків площі України в минулому були вкриті степами. Сьогодні їх залишилося близько 3-3,5 відсотків.

На цих територіях зосереджено 30 відсотків усіх видів флори і фауни, занесених до Червоної книги України.

Фрагментація природних екосистем і ландшафтів відбувається й за рахунок розбудови інфраструктури різних секторів економіки – будівництва доріг, трубопроводів, водосховищ, різних іригаційних споруд тощо. Негативний вплив цього фактора значною мірою недооцінюється.

Основними загрозами біорізноманіттю всіх структурних елементів екомережі України є антропогенні чинники, віднесені до трьох груп:

1) пряме фізичне знищення (полювання, рибальство, рубання, заліснення корінних трав'яних типів рослинності, перевипасання, пожежі, цілеспрямоване випалювання, розорювання, розробка кар'єрів, рекреація та урбанізація),

2) зміна природних середовищ (сильватизація, резерватні сукцесії, фрагментація екотопів, модифікація місцезростань),

3) забруднення (біологічне, комунальне).

7.2. Показники використання та відтворення лісів

Рослини є головною ланкою в біосфері Землі, оскільки лише вони здатні утворювати органічні речовини з неорганічних за допомогою енергії сонячного випромінювання, збагачуючи при цьому атмосферу киснем.

Природна рослинність України досить багата і налічує близько 27000 видів. Природний рослинний покрив зберігся лише на третині території України. Господарська діяльність людини призвела до значного забруднення довкілля шкідливими для всього живого речовинами, часткового, а в деяких місцях – повного знищення лісів, степів, водойм, заплавних лук, окремі популяції тварин втратили свої оселища.

Ліси України є найпотужнішим з факторів, що стабілізують на певному рівні функціональну організацію природних екосистем, їх біорізноманіття, посилюють їхню стійкість до антропогенного впливу і змін клімату. Внаслідок меліоративного впливу лісів випадає на 25-32 % більше опадів, збільшується до 15-20% сумарний річковий стік, що має особливо важливе значення для вододефіцитної степової зони, зростає на 14-35% урожайність сільськогосподарських культур, зменшується забруднення ґрунтів і ґрунтових вод. Ліси також мають важливе значення для запобігання ерозії ґрунтів і деградації ґрунтового покриву. Вони, депонуючи вуглець, зменшують негативний вплив змін клімату

Оптимальна лісистість території України в цілому, згідно висновків наукових досліджень вітчизняних фахівців, має складати близько 20-21%, для досягнення чого необхідно створити понад 2 млн. га нових лісових насаджень. Наразі площа лісових ділянок, що належать до лісового фонду України, становить 10,4 млн. га, в т.ч. вкриті ліською рослинністю – 9,6 млн. га. Лісистість України становить 15,9%.

Порівняно з середньоєвропейськими показниками в нашій державі рівень лісозабезпечення є одним з найнижчих – на одного мешканця припадає близько 0,2 га лісів. Україна відноситься до лісодефіцитних країн.

Аналіз забезпеченості лісовими ресурсами окремих регіонів України свідчить, що найбільшу площу вкритих лісовою рослинністю земель мають регіони зони Полісся та Карпат – Житомирська (989,0 тис. га), Рівненська (731,7 тис. га), Чернігівська (656,6), Закарпатська (652,9), Львівська (626,4), Волинська (632,4) та Київська (632,2 тис. га) області. Порівняно середнім рівнем цього показника відзначаються окремі регіони зон Лісостепу (Вінницька, Черкаська, Сумська, Харківська області), а також Карпат (Івано-Франківська область) та Криму. Решта регіонів, що належить до лісостепової та степової зон, характеризується порівняно низьким рівнем показника площі вкритих лісовою рослинністю земель (рис. 7.1).

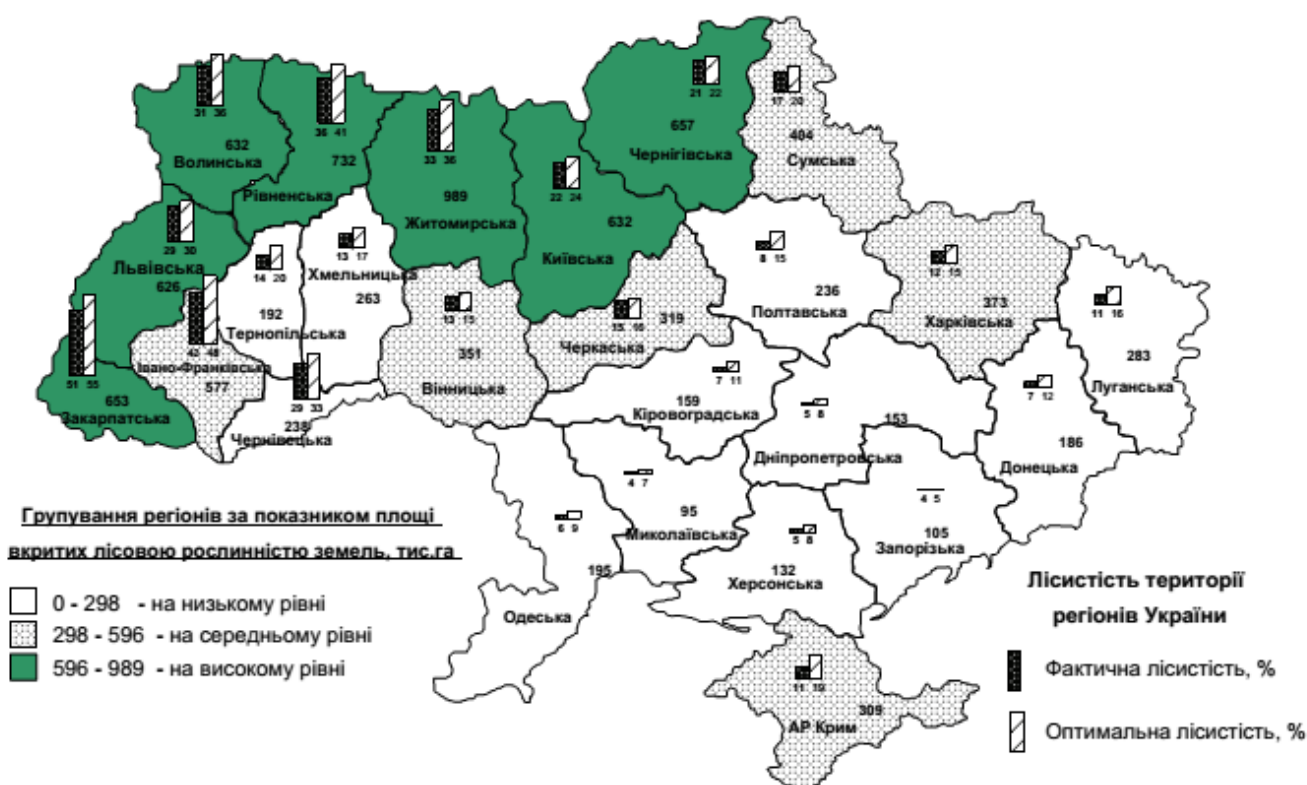


Рис. 7.1. Аналіз забезпеченості регіонів України лісовими ресурсами (АР Крим з урахуванням м. Севастополя; Київська область з урахуванням м. Києва) [23]

Більш ґрунтовний висновок про інтенсивність процесів лісовідновлення можна зробити шляхом порівняння його площі з площею суцільних рубок лісу, які відбуваються під час рубок лісу головного користування, а також визначення умовного показника – площі лісовідновлення, що припадає на 1 га площі рубок головного користування (рис. 7.2).

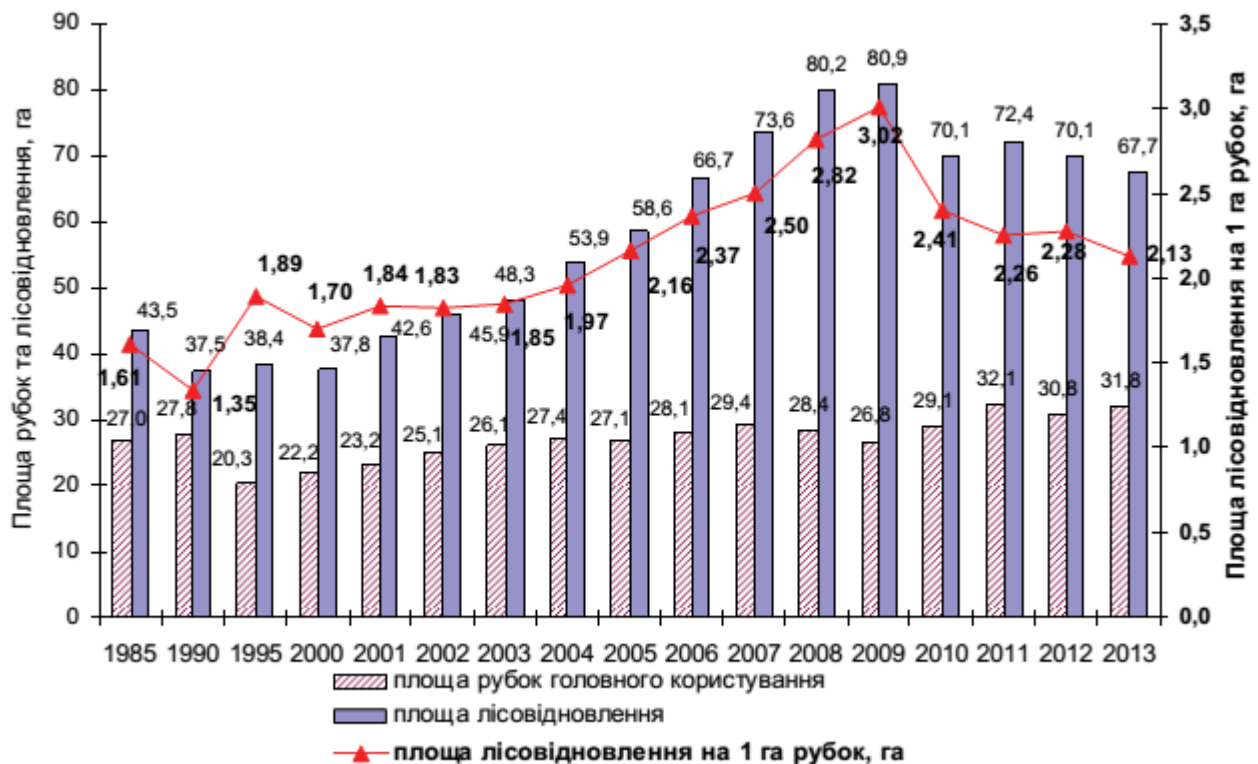


Рис. 7.2. Порівняльний аналіз тенденцій зміни площ лісовідновлення та площ рубок лісу головного користування в Україні за період 1985–2013 рр. [23]

Результати порівняльного аналізу свідчать, що протягом аналізованого періоду площа рубок лісу головного користування за роки незалежності України поступово збільшувалася, у 2006 році перевищивши рівень 1990 року. При цьому площі лісовідновлення залишалися більшими. За рахунок суттєвого розширення площ лісовідновлення було забезпечено стабільне зростання показника площі лісовідновлення на 1 га площі рубок з 1,35 га у 1990 році до 3,02 га у 2009 році, або у 2,2 рази, що переконливо свідчить про посилення лісовідновного спрямування лісогосподарської діяльності в Україні. Але обмеження фінансування в період економічної кризи призвело до зменшення цього показника до 2,13 га у 2013 році.

Отже, за період 2000-2010 рр. спостерігається суттєве прискорення процесів лісовідновлення – середній показник склав 53 тис. га, тобто перевищив середнє значення за 1969-1978 рр. (50 тис. га), але був нижчим, ніж у 1949–1955 рр. (122 тис. га). Водночас для швидшого досягнення оптимальної лісистості території України потрібно суттєво збільшити середньорічні обсяги створення нових лісів.

Деталізований аналіз показників відхилень між показниками оптимальної та фактичної лісистості в розрізі регіонів України (рис. 7.3) свідчить, що жоден з них також не досягнув оптимального рівня.

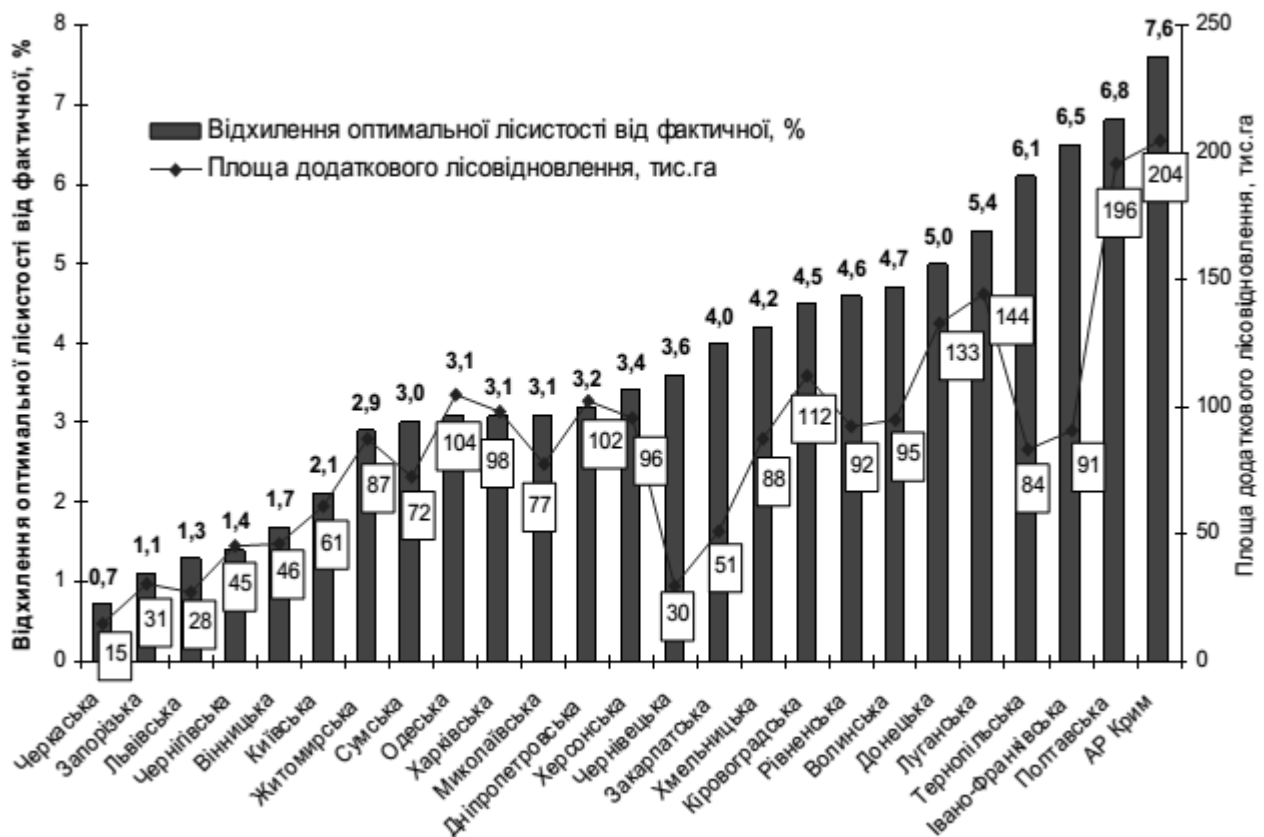


Рис. 7.3. Аналіз відхилень між показниками оптимальної та фактичної лісистості в розрізі регіонів України [23]

Але найближче серед усіх регіонів до оптимального рівня лісистості наблизилися лише Черкаська (на 30,7%), Запорізька (на 1,1), Львівська (на 1,3), Чернігівська (на 1,4) та Вінницька (на 1,7%) області, більшість з яких не належать до регіонів з високим рівнем показника площі вкритих лісом земель. Значну роботу з додаткового лісовідновлення потрібно провести в Автономній Республіці Крим (на площі 204 тис. га), Полтавській (196 тис. га), Луганській (144 тис. га), Донецькій (133 тис. га) та Кіровоградській (112 тис. га) областях.

Захист лісових насаджень від пожеж. Особливістю пожежонебезпечного сезону 2014 року було те, що висока горимість лісів України спостерігалась і в осінній період, що обумовлено двома останніми посушливими літніми місяцями і теплою сухою осінню. Навіть ще в листопаді в деяких областях спостерігалась висока пожежна небезпека.

У 2014 році зареєстровано 1478 випадків лісових пожеж на площі 15412,2 га, в тому числі верхових 4425 га. Причинами виникнення пожеж у 2014 році були: підпали – 20 випадків, сільгоспідпали – 24, з вини населення – 707, від грози – 40. В зоні АТО виникло 663 лісових пожежі на площі 13722,65 га, в тому числі 4131 га верхових. Своєчасно ліквідувати дані пожежі було неможливо через заборону в'їзду пожежних машин лісгоспів в лісові масиви.

У порівнянні з даними за останнє п'ятиріччя у пожежонебезпечному періоді 2014 року значно збільшилась кількість великих лісових пожеж, що розповсюдились на площу більше 5 га. Їх кількість складала у 2014 р. - 39

пожеж на площі 4045,97 га в т.ч. верхових 707,7 га. Надзвичайно високі температури і відсутність опадів у липні-вересні місяці сприяли розповсюдженню пожеж на великі площі в східному регіоні, зокрема в Луганській, Донецькій, Херсонській та Дніпропетровській областях.

Охорона лісів від хвороб і шкідників. Кліматичні та фізико-географічні умови України є сприятливими для масового розмноження шкідників і хвороб лісу, площа яких сягає більше 600 тис. га, з них площа осередків шкідників становить більше 300 тис. га. В цьому плані, в останні роки спостерігається досить негативна тенденція значного зростання показника офіційно зафіксованої у матеріалах державної статистичної звітності загальної площі осередків розповсюдження шкідників та хвороб лісу у порівнянні із більшістю попередніх років.

Щодо показників загальної площі виникнення осередків шкідників і хвороб та загибелі лісових насаджень спостерігалася негативна тенденція їх практично постійного збільшення із певними коливаннями за роками (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Площа осередків шкідників і хвороб лісу, га [21]

	2010	2014	2015	2016	2017
Усього вражено шкідниками і хворобами лісу	557432	650915	639208	687048	757716
хвоегризучими шкідниками	148215	204514	194741	190319	187730
листогризучими шкідниками	54664	40291	35914	27471	28216
хворобами лісу	323140	365258	372124	418757	442025
іншими шкідниками лісу	31413	40852	36429	50501	99745

7.3. Показники використання та відтворення тваринного світу

На сьогодні фауна України налічує понад 45 тис. видів, у тому числі: комахи – 35 тис., інші членистоногі – 3,4, черви – 3,2 тис., риби та круглороті – 170 видів і підвидів, земноводних – 17 видів, плазуни – 21, птахи – близько 420, ссавці – 108 видів.

Внаслідок надмірного, спочатку офіційного, а потім браконьєрського видобування, фактично знищені запаси осетрових в Азовському та Чорному морях, де також зменшилася чисельність багатьох інших видів риб. Подібна ситуація склалась і на внутрішніх, прісноводних водоймах. Значними стали обсяги браконьєрського відстрілу птахів і ссавців.

Під вистріли потрапляють навіть види, занесені до Червоної книги України та різних міжнародних “червоних списків”. Так, відстрілюють

червоноволу казарку – вид, що знаходиться під глобальною загрозою, дрохву, беркута, підорликів та інших хижих птахів, бурого ведмедя, рись, зубра. Значно скоротилася чисельність лося, який завжди був традиційним об'єктом полювання, а зараз його пропонують занести до Червоної книги України. Загалом за останні 11 років чисельність копитних зменшилася на 30%.

Внаслідок дії негативних антропогенних факторів все більша кількість видів тварин і рослин в Україні перебуває під загрозою зникнення. До першого видання Червоної книги України (1980) було занесено 151 вид вищих рослин і 85 видів тварин. До другого видання Червоної книги (тваринний світ — 1994 р., рослинний світ – 1996 р.) внесено вже 541 вид рослин і грибів та 382 види тварин. Список видів, запропонованих до третього видання Червоної книги, налічує 839 видів рослин і грибів та 542 види тварин

Мисливське господарство. Основні показники ведення мисливського господарства наведені у табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Основні показники ведення мисливського господарства [21]

	2010	2014	2015	2016	2017
Кількість користувачів мисливських угідь, на кінець року, одиниць	908	1021	1044	1050	1077
Площа мисливських угідь, наданих у користування, за регіонами, на кінець року, тис. га	46745,7	37539,8	38709,9	38340,6	38779,9
у тому числі, охопленим мисливським підпорядкуванням	44632,9	35390,7	37798,3	37722,7	38060,9
Облікова кількість штатних працівників, зайнятих у мисливському господарстві, на кінець року, осіб	7181	6352	6457	6321	6371
Загальні витрати на ведення мисливського господарства, тис. грн., у фактичних цінах	183821,7	213707,1	246141,8	284018,2	360752,3
Загальна кількість копитних тварин у мисливських господарствах, тис. голів	238975	233584	231294	220164	220973
Загальна кількість хутрових звірів у мисливських господарствах, тис. голів	2249,6	1747,5	1705,5	1675,4	1728,1
Загальна кількість пернатої дичини у мисливських господарствах, тис. голів	10672,9	9169,3	9756,2	9888,4	9982,0

Станом на кінець 2017 р., кількість користувачів мисливських угідь становила 1077 одиниць на площі 38,8 млн. га угідь, з них 23,5 млн. га. На 4,4 млн.га (11,9%) ведуть господарство 200 підприємств Держлісагентства. Для ведення мисливського господарства в Україні надано в користування 7,8 млн.га

лісових угідь 27,6 млн. га – польових угідь і 1,7 млн. га – водно-болотних угідь. З лісових угідь організаціям Українського товариства мисливців та рибалок надано 2,2 млн. га (29,1%), підприємствам Держлісагентства – 2,4 млн. га (30,5%), Військовому товариству мисливців – 92,5 тис. га (1,2%) і 3,0 млн. га (39%) – іншим користувачам (громадським мисливським організаціям, які не входять в структуру УТМР та приватні організації).

Витрати на ведення мисливського господарства в 2017 році склали 360,8 млн. грн. В мисливському господарстві всього працює 6371 чол., з них 519 мисливствознавців та 4899 егеря.

Кількість мисливських тварин, тис. голів: хутрові звірі – 1728,1; перната дичина – 9982. У 2017 році в мисливських угіддях України чисельність копитних мисливських тварин збільшилась у порівнянні з 2016 роком, на 0,8 тис. голів і становить 221 тис. голів.

Рибне господарство. Добування водних біоресурсів підприємствами та фізичними особами-підприємцями, що здійснювали рибогосподарську діяльність, у 2017 році характеризується такими даними: добуто усього 92645 тонн водних біоресурсів, із них у внутрішніх прісноводних водоймах – 42176 тонн: у виключній (морській) економічній зоні – 42520 тонн. В порівнянні з відповідним періодом 2016 року вилов риби у 2017 р. зріс на 4,3%.

Таблиця 7.3

Добування водних біоресурсів [21]

	Добування водних біоресурсів					У т.ч. риби
	усього	у т.ч. за видами водойм				
		у внутрішніх водних об'єктах	у виключній (морській) економічній зоні України	у виключних (морських) економічних зонах інших держав	у відкритому морі	
2008	244527	41229	55037	140705	7556	220543
2009	256853	42201	67314	147338	-	238600
2010	218681	38364	69725	110592	-	215017
2011	211182	37574	74870	98738	-	205285
2012	203926	41569	63454	98903	-	195490
2013	225802	45695	78848	96578	4681	216354
2014 ¹	91252	39612	22181	20263	9196	80958
2015 ¹	88552	38507	34205	...2	...2	73963
2016 ¹	88443	40754	40335	...2	...2	78490
2017 ¹	92645	42176	42520	...2	...2	81875

¹ Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції.

² Дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності статистичної інформації.

Чорне поре у своїй продуктивності обмежене недостатчею мілин та чималою глибиною, наповненою сірководнем (з глибини 150-200 м). На відміну від Азовського моря, у Чорному основну масу виловлюваної риби дають морські види. Негативний вплив за стан рибогосподарського комплексу спричинила анексія Криму, адже через це Україна зазнала значних втрат рибного вилову.

В період 2012-2015 рр., кількість піленгусу у Азовському морі дозволеного до вилову впала з 5360т до 260т, тобто в 20 раз, а реальний вилов зазначеного виду риби за останні 5 років знизився в 70 раз. Аналогічна ситуація спостерігається і щодо інших видів риб: ліміт на вилов судака звичайного у 2011 році дорівнював 17 тонн, при цьому його вилов склав 10, 6 тонн, ліміт на вилов Судака у 2014 році було ще зменшено до 19,20 т, а вилов склав лише 2,570 тонн, що дорівнює приблизно 13%. Ліміт на вилов калкану було зменшено з 76 тон у 2011 році до 19 ту 2014 році, а вилов склав лише 0, 216 тонн, що дорівнює 1%.

Загрозою для природного біорізноманіття є поява в Україні все більшої кількості чужорідних видів. Так адвентивні види рослин вже зараз складають 16% загальної флори країни.

Напевно, кожен з нас чув про амброзію – рослину з офіційним статусом карантинної. Пилок, що утворюється під час її цвітіння, провокує сильні алергічні реакції, що інколи призводять навіть до госпіталізації потерпілих. Попри нібито повсюдну боротьбу з небезпечним окупантом, амброзія вже добралась до Поліського природного заповідника на самісінькій півночі України далеко від поживлених транспортних шляхів. Дивуватися цьому не доводиться, адже карантинна рослина, зарості якої підлягають обов'язковому знищенню, вільно почувається навіть на узбіччях міжнародної автодороги Київ — Чоп, демонструючи “ефективність” протидії поширенню навіть узятих на спеціальний облік видів флори.

Якщо ще не кожен знає “в обличчя” амброзію, то брак знань про зовнішній вигляд і небезпечні властивості ще одного чужоземця – борщівника Сосновського – загрожує бідою не лише алергікам. Навіть найменший дотик до рослини, свого часу спеціально завезеної в Україну як кормова культура, спричиняє важкі дерматити. На відміну від жалкої кропиви, опіки якої відразу застерігають про небезпеку, наслідки ураження борщівником зазвичай даються ознаки лише через кілька годин. Спочатку червоніє шкіра, потім з'являються пухирі, що зливаються до купи і гнояться, а у важких випадках навіть настає анафілактичний шок та ураження нервової системи, що потребує лікування у реанімаційних відділеннях стаціонарів.

Ще 20 років тому невеликі осередки борщівника Сосновського локалізувалися на задвірках тваринницьких ферм та на межах полів, де його колись вирощували на силос худобі. Нині ця небезпечна рослина фактично окупувала узбіччя залізничних та автомобільних доріг на всій Житомирщині. Для її виявлення немає потреби виходити з автомобіля, адже гігантські стебла заввишки до 2,5 метра добре помітні здалеку. Зарості борщівника дедалі

частіше повністю перекривають підходи до берегів річок і починають обживати розріджені міські зелені насадження і навіть лісові масиви.

Якщо пересічних громадян насамперед лякає перспектива постраждати через випадковий дотик до підступної рослини, то науковці акцентують на тому, що борщівник Сосновського витісняє аборигенні види рослин та істотно зменшує біологічне розмаїття у місцях свого масового поширення. Зокрема якщо поряд із заростями цього чужоземного для України представника флори зустрічається до 40-50 видів судинних рослин, то на зайнятих ним ділянках хоч якось виживають не більше 5 видів. Між тим борщівник не належить до карантинних рослин, а тому, на відміну від амброзії, його стрімким поширенням в Україні ніхто не переймається.

Дається взнаки згубний вплив золотушника канадського, свого часу завезеного в Україну як декоративна рослина. Нині він дуже добре почувається як у болотах, так на перелогах і покинутих полях. Золотушник витісняє з них аборигенні види флори хімічними засобами, які виділяє його коріння. Навіть після повного знищення золотушника на звільнених від нього ґрунтах до чотирьох років пригнічується ріст і розвиток всіх інших рослин, зокрема саджанців лісових культур.

Ситуацію ускладнює те, що в окремих районах області суцільні масиви золотушника вже займають ділянки понад 10 га. Зайве пояснювати, що повернення таких перелогів у сільськогосподарське використання можливе лише за обов'язкового врахування їхньої хімічної забрудненості, застосування спеціальних агротехнічних заходів та належного підбору сільгоспкультур, особливо стійких до впливу алелопатичних речовин. Не менш очевидно, що ця проблема актуальна не лише для Житомирщини.

Навіть звичайнісіньку ряску, яка входить до харчового ланцюжка мешканців водного середовища та водоплавних птахів, витісняє ряска туріоноутворююча, батьківщина якої – континентальні райони Азії та Північної Америки. На відміну від нашої аборигенної ряски малої, вона краще переносить пересихання водойм у спеку, сильні зимові морози, швидше нарощує фітомасу. Цей адвентивний вид окупував прикордонну ділянку Західного Бугу, а на території Національного природного парку “Прип’ять – Стохід” (Волинська область) гирло річки Цир на дві третини глибини русла перекривається заторами туріоноутворюючої ряски, що призводить до гниття біомаси та загибелі від задухи водних організмів.

Ще донедавна топінамбур був екзотичною сільгоспкультурою, вирощуванням якої займалися поодинокі аматори, а нині це мало не типовий представник української флори. Причому більшість житомирців, які бачать яскраві золотисті квіти у ярах поблизу міських багатоповерхівок та в заплаві місцевої річки, навіть не підозрюють, що йдеться про зарості здичавілого топінамбура.

Тут ідеться не про потенційну, а про цілком реальну небезпеку. На Поліссі вже не дивина – болотні масиви, всуціль вкриті айстрою новоанглійською. Аналогічні масиви утворює їжакоплідник виткий – “дикий

огірок”. На окупованих ними територіях немає місця ні місцевим рослинам, ні представникам поліської фауни – від комах до копитних звірів.

Утім, новоанглійська айстра та їжакоплідник – дрібниця порівняно з новою загрозою – рейноутрією сахалінською, яку ще називають далекосхідним бамбуком. Його висота сягає двох людських зростів, а поки що локальні ділянки цього адвентивного виду дедалі частіше фіксують на Поліссі. Отож ідеться аж ніяк не про академічні проблеми, цікаві лише науковцям-ботанікам. Що швидше це усвідомить широка громадськість і влада, то вища ймовірність того, що вдасться запобігти біді, яка інакше стане неминучою.

Нині в країні склалася ситуація, коли карантинні інспекції борються лише з карантинними видами рослин, тимчасом як решта адвентивних видів — нічийі. Стосується це навіть борщівника Сосновського, якому доцільно надати офіційний статус особливо шкідливого і небезпечного та проводити з ним боротьбу, як це, наприклад, зроблено у сусідній Білорусі. Фактично йдеться не лише про захист природної флори України, а й про збереження здоров’я людей і безпеку довкілля.

В Чорному та Азовському морях відмічено близько 60 видів вселенців. Чужорідні види наносять і значні економічні збитки. Так поява в Чорному морі гребінника-мнеміопсіса, який є конкурентом у харчуванні багатьох видів промислових риб, спричинила багатомільйонні збитки рибному господарству через суттєве зниження виловів риби [23].

ГЛОСАРІЙ

Базовий моніторинг – представляє систему систематичних поточних спостережень за ґрунтом у просторі і часі. Цей вид моніторингу дозволяє отримати інформацію про зміну ґрунтів у динаміці – через 10, 20, 30 і більше років за показниками дегуміфікації ґрунтів, дефіцитності балансу поживних речовин (особливо азоту і калію), підкислення і засолення ґрунтів, ерозійне зниження потужності верхнього шару ґрунту та інше.

Використання свіжої води – обсяг води, забраної з природних джерел або отриманої з системи водопостачання інших водокористувачів, яка використовується для задоволення різних потреб водокористувачів. До складу водовикористання не включаються обсяги зворотного і послідовного (повторного) використання вод (за винятком води, що надійшла на відшкодування втрат у ці зворотні і послідовні водогосподарчі системи), а також колекторно-дренажні стоки.

Відтворення лісу – роботи щодо відновлення лісів на лісових ділянках, що були вкриті лісовою рослинністю (зруби, згарища тощо) та лісорозведення на землях лісогосподарського призначення, не вкритих лісовою рослинністю.

Геофізичний підхід до проведення моніторингу еколого-економічних систем – проведення спостережень за станом окремих компонентів природного середовища (атмосфери, ґрунтів, водних ресурсів та ін.).

Еколого-економічна система – це інтеграція економіки і природи, які представляють собою взаємопов'язане і взаємообумовлене функціонування суспільного виробництва і природничих систем.

Еколого-економічні стандарти – комплекс взаємозалежних регламентованих характеристик стану природних та соціально-економічних систем, які забезпечують збереження здоров'я людини, підтримку екологічних функцій природи та соціальний розвиток суспільства відповідно до принципів сталого розвитку

Енергетична безпека – спроможність держави забезпечити ефективне використання власної паливно-енергетичної бази, здійснити оптимальну диверсифікацію джерел і шляхів постачання енергоносіїв для забезпечення життєдіяльності населення та функціонування національної економіки у режимі звичайного, надзвичайного та воєнного стану, попередити різкі цінові коливання на паливно-енергетичні ресурси або ж створити умови для безболісної адаптації національної економіки до нових цін на ці ресурси.

Енергоемність валового внутрішнього продукту – узагальнюючий макроекономічний показник, що характеризує рівень витрат паливно-

енергетичних ресурсів на одиницю виробленого валового внутрішнього продукту та є однією з фундаментальних характеристик для економіки кожної країни

Забір води із природних водних об'єктів для використання – обсяг вилучених водних ресурсів із природних водних об'єктів (включаючи ріки, озера, моря і підземні горизонти) за виключенням обсягів вод, переданих іншим водокористувачам транзитом в інші водні об'єкти, та втрат при транспортуванні.

Загальне водовідведення – обсяг води, скинутої у природні водні об'єкти та переданої іншим водокористувачам.

Знелісення – перетворення лісів у безлісні ділянки, зі зміною цільового призначення, повне знищення лісової рослинності та переведення земель в іншу категорію.

Індикатори сталого розвитку – показники, що характеризують досягнутий рівень соціальної, економічної та екологічної сталості еколого-економічних систем в динаміці і ступінь адаптивності їх до впливу факторів внутрішнього і зовнішнього середовища.

Користувачі мисливських угідь – спеціалізовані мисливські господарства, інші підприємства, установи та організації, в яких створені спеціалізовані підрозділи для ведення мисливського господарства з наданням в їх користування мисливських угідь.

Кризовий (оперативний) моніторинг – це моніторинг ґрунтів з підвищеним екологічним ризиком, які визначені як зони надзвичайної екологічної ситуації, що перейшли на деградаційний шлях розвитку.

Мисливське господарство – галузь, завданням якої є використання, охорона і відтворення мисливських тварин, надання послуг мисливцям щодо проведення полювання, розвиток мисливського спорту і мисливського собаківництва.

Мисливські угіддя – ділянки суші і водного простору (ліси, поля, луки, болота, озера тощо), на яких водяться мисливські тварини і які можуть бути використані для мисливського господарства або добування (відлову, відстрілу) цих тварин.

Моніторинг – багаторазове вимірювання для спостереження за змінами будь-якого параметру в певному інтервалі часу; система довготривалих спостережень, оцінювання, контролювання і прогнозування стану і зміни об'єктів.

Моніторинг еколого-економічних систем – комплекс спостережень, за еколого-економічними системами, оцінювання їх фактичного стану та прогнозування їх розвитку для вироблення відповідних управлінських рішень.

Моніторинг еколого-економічної системи регіону – це характеристика тенденцій розвитку регіону на основі комплексного аналізу його екологічних, економічних, соціальних, демографічних та організаційно-технічних показників з метою регулювання і прогнозування процесів, необхідних для досягнення цілей сталого розвитку.

Моніторинг земель – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів.

Науковий моніторинг – це інформація підвищеної точності, яка базується на спеціальних польових і значною мірою впливає на зміст управлінських рішень, дає можливість створити більш надійні прогнозні моделі.

Оборотне та повторно-послідовне використання – обсяг економії забору свіжої води за рахунок застосування системи зворотного і повторного водопостачання, включаючи використання стічних та колекторно-дренажних вод. До зворотного використання не відносяться витрати води в системах комунального та виробничого теплопостачання.

Очищення стічних вод – процес доведення стічних вод до стану, що відповідає екологічним нормам або іншим стандартам якості.

Паразитологічна ситуація – якісний склад, кількісне співвідношення та розміщення в конкретний період паразитичних організмів, які вражають людину, свійських та диких тварин, сезонну та вікову динаміку паразитофауни та динаміку чисельності популяцій окремих видів паразитів, шляхи циркуляції збудників інвазійних хвороб та механізми їх передачі на певній акваторії (території), сприятливі фактори, ступінь спричиненої паразитами шкоди.

Потужність очисних споруд – це максимальний обсяг зворотних вод, які можна очистити на очисних спорудах на кінець звітної періоду.

Проблемний підхід до проведення моніторингу еколого-економічних систем – принцип проведення моніторингу, котрий передбачає, що перш ніж приступити до моніторингу певного природного компонента виділяються проблеми, які йому характерні.

Резерватні сукцесії – накопичення фітомаси та поступова деградація угруповань.

Сильватизація – процес формування в штучних лісах ознак природного лісу.

Скидання зворотних вод у поверхневі водойми – обсяги нормативно-чистих, нормативно-очищених і забруднених стоків (виробничих і комунальних), скинутих у поверхневі водойми.

Спектрофотометрування – метод розпізнавання й ідентифікації різних сільськогосподарських об'єктів з використанням сучасних ГІС-технологій шляхом фіксації енергії, відбитої фізичними об'єктами у вузьких спектральних інтервалах.

Сталий розвиток – розвиток, який дозволяє на довготривалій основі забезпечити стабільний економічний ріст, не допускаючи деградаційних змін навколишнього природного середовища, при цьому право на розвиток має бути реалізоване таким чином, щоб задовольнити потреби у розвитку і охороні навколишнього середовища існуючого і майбутніх поколінь.

Упорядкування мисливських угідь – науково обґрунтована оцінка та інвентаризація типів мисливських угідь, видового, кількісного та якісного складу мисливських тварин певного господарства або окремого регіону, розроблення (з урахуванням природних та економічних умов) режиму ведення мисливського господарства з визначенням заходів щодо охорони, раціонального використання, відтворення мисливських тварин, збереження та поліпшення стану угідь.

Фоновий (еталонний) моніторинг – це спеціальні спостереження за всіма складовими екосистеми, а також за характером зміни складу земельних угідь, процесами, пов'язаними зі змінами родючості ґрунтів (розвиток ерозії, втрати гумусу, заболочення, засолення тощо), забруднення територій на фоні нульового значення, до якої прирівнюються одержані дані у рамках поточних спостережень. За нульову позначку беруть характеристику ґрунту на цілині або в заповідній ділянці, яка умовно прирівнюється до еталонної.

Цвітіння води – різке збільшення біомаси водоростей планктону внаслідок накопичення сполук азоту і фосфору у воді.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бегун С.В. Загрози у сфері енергетичної безпеки та їх вплив на стан національної безпеки (моніторинг реалізації стратегії національної безпеки). Аналітична записка. [Електронний ресурс] // С.В.Бегун. – К.:НІСД, 2015. – (Сер. “Національна безпека”, № 16). – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/180>
2. Воронцов С.Б. Оцінка стану енергетичної безпеки України: методологічні підходи, критерії, індикатори / С.Б. Воронцов, А.А. Сидоренко, А.Ю. Сменковський // Стратегічні пріоритети. – 2012. – №2 (23). – С.22-30
3. Герасимчук І.С. Методика аналізу енергоефективності паливно-енергетичного комплексу України / І.С.Герасимчук, М.М. Мітрохович. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuuv.gov.ua/PORTAL/natural/Nt/2009_1/Stati/5.pdf
4. Голубіцька Т.В. Концептуальні основи функціонування еколого-економічних систем / Т.В. Голубіцька // Вісник Сумського державного університету. Сер.: Економіка. – 2013. – № 1. – С. 5-10. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSU_ekon_2013_1_
5. Дзядикевич Ю.В. Економіка довкілля і природних ресурсів: монографія / Ю.В. Дзядикевич та ін. – Тернопіль : Астон, 2016. – 392 с.
6. Европейское агентство по окружающей среде. Остановит процесс утраты биоразнообразия к 2010 году: предлагаемый первый набор индикаторов для мониторинга прогресса в Европе. – Люксембург: ЕС, 2011. – 216 с.
7. Единый таможенный тариф Евразийского экономического союза. Утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 16 июля 2012 года № 54 [Електронний ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – станом на 14.11.2015. – Режим доступу: <http://eec.eaeunion.org/ru/act/trade/catr/ett/Documents/ett27%2002.10.2015.pdf>
8. Загрози у сфері енергетичної безпеки та їх вплив на стан національної безпеки [Електронний ресурс] / Національний інститут стратегічних досліджень. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/monitoryng-6bf50.pdf>
9. Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2014 році. Затверджений Постановою НКРЕКП № 971 від 31.03.2015 [Електронний ресурс] / Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. – 2015. – 206 с. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=11895> або http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_2014.pdf
10. Зростання поставок газу з ЄС пов'язане з виходом на ринок двох західних трейдерів – голова “Нафтогазу України” [Електронний ресурс] // НАК “Нафтогаз України”. – Режим доступу: <http://www.naftogaz-europe.com/article/ua/rostopstavokgazaizes>

11. Как измерять человеческое развитие: пособие. – Нью-Йорк:ПРООН, 2007. – 169 с.
12. Лагодич Л.В. Измерение устойчивого развития: проблемы теории, методологии, практики / Л.В. Лагодич // Экономика и управление. – 2014. – № 4 (40). – С. 4-7.
13. Огляд стану забруднення навколишнього природного середовища на території України за даними спостережень гідрометеорологічних організацій у 2016 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sgo-sreznevskyi.kiev.ua/index.php?fn=u_zabrud&f=ukraine
14. Повестка дня на XXI век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 года // Организация Объединенных Наций [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21_ch40.shtml
15. Прогнозування індикаторів, порогових значень та рівня економічної безпеки України у середньостроковій перспективі; аналіт. доп./ Ю.М. Харазішвілі, Є.В. Дронь. – К.: НІСД, 2014. – 117 с.
16. Про затвердження Державних санітарних норм та правил “Тігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 № 400 [Режим доступу] / Законодавство України. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>
17. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України: Наказ Міністерства економічного розвитку та торгівлі 29.10.2013 № 1277 [Режим доступу] / Законодавство України. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13>
18. Хлян Я.В. Застосування методів дистанційного зондування у моніторингу навколишнього середовища / Я.В. Хлян // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Вип. 72. – 2009. – С.134-137.
19. Цабієв О.М. “Екологічна безпека”: Навчальний посібник для студентів фаху 6.04.01.06 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” / Укл.: О.М. Цабієв, М.Б. Бізова, В.О. Кудінов, С.Ю. Смик. – Одеса: ОНПУ, 2012. – 190 с.
20. Шкарупа О.В. Еколого-економічна оцінка стану регіону в контексті екологічно сталого розвитку: Автореф. дис ... канд. екон.наук / О.В. Шкарупа . – Суми: Б.в., 2008. – 21 с.
21. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
22. Державне агентство водних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://davr.gov.ua/>
23. Міністерство екології та природних ресурсів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/31768.html>
24. Agri-environmental indicators (AEI) [Електронний ресурс] / FAOSTAT. – Режим доступу: Mode of access: <http://faostat.fao.org/site/674/default.aspx>.

25. Better Life Index [Электронный ресурс] / OECD. – Режим доступа: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/ru/>

26. BP Statistical Review of World Energy June 2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bp.com/assets/bp_sinternet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/ststistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/spreadsheets/statistical_review_of_world_energy_full_report_2011.xls

27. Energy Community. Facts in Brief [Электронный ресурс] // Energy Community. – Режим доступа: http://www.energycommunity.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/Who_are_we або <http://www.energycommunity.org/portal/page/portal/1ED59E8950B46D4CE053C92FA8C095CB>

28. Human Development Report 2015: Work for Human Development [Электронный ресурс] / UNDP. – Режим доступа: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2015-work-human-development>

29. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third Edition. United Nations. – New York: United Nations, 2007. – 217 p.

30. Outlook on the Global Agenda 2015 [Электронный ресурс] / World Economic Forum. – Режим доступа: http://www3.weforum.org/docs/GAC14/WEF_GAC14_OutlookGlobalAgenda_Report.pdf

31. Stiglitz J.E., Sen, A. and Fitoussi, J.-P. 2009. Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress / J.E. Stiglitz, A. Sen, A. and J.-P. Fitoussi [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf.

32. The Sustainable Development Indicators [Электронный ресурс]. – EUROSTAT. – Режим доступа: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators>

33. World Development Indicators 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.scribd.com/doc/135966817/World-DevelopmentIndicators-2013>