

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

САПКО О.Ю.

**РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Конспект лекцій

Одеса  
Одеський державний екологічний університет  
2018

**УДК 502.1:5**  
**С 18**

Рекомендовано методичною радою Одеського державного екологічного університету Міністерства освіти і науки України як конспект лекцій (протокол №9 від 27.06. 2018 р.)

**Сапко О.Ю.**

Рациональное природокористування: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2018. 115 с.

Рациональное природокористування є основною вимогою екологічної політики України. Воно передбачає відновлення природних ресурсів, їх комплексне і вторинне використання, проведення природоохоронних заходів, впровадження новітніх технологій з метою зниження антропогенного навантаження на довкілля. В конспекті розглядаються: закономірності, принципи і проблеми природокористування; охорона атмосферного повітря; використання, охорона та відтворення водних ресурсів; раціональне використання та охорона земельних ресурсів; раціональне використання та охорона надр; раціональне використання та охорона біологічних ресурсів. Конспект лекцій призначений для студентів бакалаврського рівня підготовки спеціальності 101 «екологія», спеціалізація «екологічний контроль та аудит».

**ISBN 978-966-186-122-9**

© Сапко О.Ю., 2018  
© Одеський державний екологічний університет, 2021

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА .....	5
1 ЗАКОНОМІРНОСТІ, ПРИНЦИПИ І ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ .....	7
1.1 Предмет, задачі та взаємозв'язок природокористування і охорони природи .....	7
1.2 Правила (принципи) раціонального природокористування та охорони природи .....	9
1.3 Основні ознаки природних ресурсів, їх класифікація .....	11
1.4 Взаємодія суспільства і природи.....	14
2 ОХОРОНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	17
2.1 Основні принципи охорони атмосферного повітря .....	17
2.2 Методи і засоби очищення викидів від антропогенних джерел забруднення .....	18
2.2.1 Класифікація, характеристика пиловловлювачів та сфера їх застосування.....	19
2.2.2 Сухі пиловловлювачі, їх характеристика та сфера застосування	22
2.2.3 Метод фільтрації. Повітряні фільтри, їх характеристика і сфера вживання.....	23
2.2.4 Абсорбційне (мокре) очищення газових викидів і їх апаратурне оформлення .....	24
2.2.5 Методи очищення викидів від газоподібних речовин.....	27
2.3 Зниження токсичності вихлопних газів автотранспортних засобів	28
2.4 Захист довкілля від шумового забруднення .....	31
3 ВИКОРИСТАННЯ, ОХОРОНА ТА ВІДТВОРЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ .....	35
3.1 Основні положення щодо раціонального використання .....	35
водних ресурсів .....	35
3.1.1 Водний фонд України .....	35
3.1.2 Контроль за використанням та охороною вод, відтворенням водних ресурсів.....	37
3.1.3 Державний облік вод.....	39
3.1.4 Водоохоронні зони .....	43
3.1.5 Особливості користування водними об'єктами для потреб водного транспорту .....	44
3.2 Організація заходів щодо раціонального водокористування на підприємстві .....	47
3.2.1 Промислове використання водних ресурсів.....	47
3.2.2 Системи оборотного водопостачання .....	48
3.2.3 Оцінка ефективності використання води підприємством.....	52

3.2.4 Поточні індивідуальні норми водокористування для підприємства .....	53
3.2.5 Методи очистки стічних вод .....	56
4 РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ .....	66
4.1 Антропогенний вплив на ґрунт .....	66
4.2 Захист ґрунтів .....	68
4.3 Основні принципи охорони і раціонального використання земельних ресурсів .....	70
4.4 Державний земельний кадастр та значення його ведення .....	74
5 РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА НАДР .....	79
5.1 Основні принципи та методи охорони і раціонального використання надр .....	81
5.2 Державний облік надр .....	85
5.3 Охорона надр .....	87
6 РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНА БІОЛОГІЧНИХ РЕСУРСІВ .....	90
6.1 Поняття про лісові ресурси .....	90
6.2 Лісові ресурси України та їх використання .....	92
6.3 Екологічний стан лісів та їх відновлення .....	94
6.4 Таксація рослин .....	100
6.5 Ресурси тваринного світу: компонентний склад, особливості експлуатації і відтворення .....	102
6.6 Основні принципи охорони, раціонального використання та охорони тваринного світу .....	104
6.7 Таксація тваринного світу .....	110

## ПЕРЕДМОВА

Раціональне природокористування (згідно М.Ф. Реймерс, 1990 р.) - це система діяльності, покликана забезпечити економну експлуатацію природних ресурсів і найбільш ефективний режим їх відтворення з урахуванням перспективних інтересів господарства, що розвивається, та збереження здоров'я людей [1].

Природні ресурси є матеріальною основою розвитку народного господарства, збереження матеріального і культурного рівня життя людини. Раціональне використання природних ресурсів не призводить до різких змін природно-ресурсного потенціалу в довкіллі, зокрема зводить до мінімуму порушення природних кругообігів речовин. Раціональне природокористування, ґрунтуючись на екологічних законах і принципах, потребує розробки нових підходів для вирішення екологічних проблем.

Основними принципами раціонального природокористування є [1]:

- 1) вивчення (облік і оцінка, прогноз розвитку, обробка системи управління і використання);
- 2) охорона (забезпечення якості, підтримка продуктивності (відтворення));
- 3) освоєння (ефективність, комплексність і економічність видобутку і переробки);
- 4) перетворення (поліпшення і оптимізація, кількісне і якісне збагачення).

Сучасне людство в цілому продовжує практикувати переважно екстенсивний тип природокористування, при якому зростання виробництва здійснюється за рахунок зростаючих навантажень на природні комплекси, причому це навантаження зростає помітно швидше, ніж збільшується масштаб виробництва. Загальне навантаження на природні системи, зумовлене антропогенною діяльністю, стало перевищувати їх потенціал самовідновлення (самоочищення). Така ситуація призводить до значного погіршення стану довкілля.

Із загостренням екологічних проблем перед суспільством постала необхідність переходу до раціонального природокористування, яке передбачає відновлення природних ресурсів, їх комплексне і вторинне використання, проведення природоохоронних заходів, впровадження новітніх технологій з метою зниження антропогенного навантаження на довкілля.

Метою дисципліни є ознайомлення студентів з основними положеннями природокористування та охорони природи, формування уяви про особливості використання окремих видів природних ресурсів, а також проблем, що виникають внаслідок антропогенного впливу на природне середовище. Завданням курсу є формування у студентів теоретичних знань

та практичних навичок, необхідних для роботи у державних контролюючих органах та виробничих підрозділах.

Конспект лекцій допоможе студенту оволодіти програмним матеріалом дисципліни «Раціональне природокористування» та набути необхідних знань, умінь і навичок у подальшій роботі.

### **Література**

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.

# 1 ЗАКОНОМІРНОСТІ, ПРИНЦИПИ І ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

## 1.1 Предмет, задачі та взаємозв'язок природокористування і охорони природи

*Поняття про природокористування.* Під природокористуванням, з одного боку, розуміють практичну діяльність людини, з іншого боку – науку. Автором терміна і основоположником науки природокористування є Ю.М. Крижановський (1958) [1].

Природокористування (як практична діяльність людини) – використання природних ресурсів з метою задоволення матеріальних і культурних потреб суспільства.

Природокористування (як наука) - область знань, що розробляє принципи раціонального (розумного) природокористування.

Існують різні трактування природокористування. Але в будь-якому випадку в основі напрямків природокористування лежить взаємодія людського суспільства і природи.

Так, за М.Ф. Реймерсом (1992), природокористування включає в себе [1, 2]:

- охорону, відновлення і відтворення природних ресурсів та їх переробку;
- використання і охорону природних умов середовища життя людини;
- збереження, відновлення та раціональну зміну екологічної рівноваги природних систем;
- регуляцію відтворення людини і чисельності людей.

В.І. Вернадський писав: «Проблеми, якими займаються дослідники, все частіше не вкладаються в рамки окремої певної ситуації, науки, ми спеціалізуємося не по науках, а з проблем». Це твердження цілком можна застосувати до проблем природокористування. Їх характерною рисою є міждисциплінарність. Природокористування як область знання включає в себе елементи природних, громадських і технічних наук (географії, біології, історії, економіки, соціології, охорони природи і т.д.). Однак теоретичним фундаментом раціонального природокористування і охорони природи в першу чергу є екологія [1].

Природокористування може мати статус загального або спеціального.

*Загальне природокористування* не потребує спеціального дозволу. Воно здійснюється громадянами на основі належних їм природних (гуманітарних) прав, існуючих і виникаючих як результат народження і існування (користування повітрям, водою і т.д.).

*Спеціальне природокористування* здійснюється фізичними та

юридичними особами на підставі дозволу уповноважених державних органів з метою отримання прибутку. Воно має цільовий характер і за видами об'єктів підрозділяється на землекористування, користування надрами, лісокористування, водокористування, користування тваринним світом (дикими тваринами і птахами, рибними запасами).

Залежно від наслідків господарської діяльності людини розрізняють природокористування раціональне і нераціональне [3].

*Раціональне природокористування* – господарська діяльність людини, що забезпечує економне використання природних ресурсів і умов, їх охорону і відтворення з урахуванням не тільки сучасних, а й майбутніх інтересів суспільства.

*Нераціональне природокористування* веде до виснаження (і навіть зникнення) природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища, порушення екологічної рівноваги природних систем, тобто до екологічної кризи або катастрофи.

Причини нераціонального природокористування різні. Це недостатнє знання законів екології, слабка матеріальна зацікавленість виробників, низька екологічна культура населення і т.д.

*Охорона природи* (навколишнього природного середовища) – система міжнародних, державних і громадських заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення та охорону природних ресурсів і поліпшення стану природного середовища в інтересах задоволення матеріальних і культурних потреб як існуючих, так і майбутніх поколінь. Інакше кажучи, охорона природи – система заходів з оптимізації взаємин людського суспільства і природи. У природоохоронній діяльності розрізняють охорону атмосфери, вод, надр, ґрунтів, рослинності, тваринного світу, лісових ресурсів тощо [4].

За Ю.М. Крижановським (1969), «завдання природокористування як науки зводяться до розробки загальних принципів здійснення будь-якої діяльності, пов'язаної або з безпосереднім користуванням природою та її ресурсами, або з впливами що її змінюють» [1]. Отже, однією з найважливіших задач природокористування як науки є розробка принципів оптимізації взаємин людського суспільства і природи.

Можна виділити такі основні цілі природокористування як науки [4]:

1. Раціональне розміщення галузей виробництва на Землі.
2. Визначення доцільних напрямків користування природними ресурсами в залежності від їх властивостей.
3. Раціональна організація взаємин між галузями виробництва при спільному користуванні угіддями:
  - виключення шкідливих впливів на природні ресурси;
  - здійснення заходів щодо відтворення використовуваних ресурсів;
  - комплексність користування природними ресурсами.



4. Створення здорового середовища проживання для людей і корисних їм організмів – попередження забруднення і зараження в результаті людської діяльності.

5. Раціональне перетворення природи.

Різноманітна діяльність людини, спрямована на використання корисних їй властивостей природи, умовно згрупована в різні види природокористування. Розрізняють три види природокористування: галузеве, ресурсне та територіальне.

*Галузеве природокористування* – використання природних ресурсів в межах окремої галузі господарства.

*Ресурсне природокористування* – використання будь-якого окремо взятого ресурсу.

*Територіальне природокористування* – використання природних ресурсів в межах будь-якої території.

Кінцева мета раціонального природокористування і охорони природи – забезпечення сприятливих умов для життя людини, розвитку господарства, науки, культури і т.д., для задоволення матеріальних і культурних потреб всього людського суспільства.

## **1.2 Правила (принципи) раціонального природокористування та охорони природи**

У процесі взаємодії з природою людське суспільство виробило ряд принципів (правил), спрямованих на раціоналізацію природокористування, що дозволяють запобігти або пом'якшити негативні наслідки впливу на природу.

Раціональне природокористування та охорона природи повинні ґрунтуватися на таких правилах [4]:

*Правило прогнозування:* використання і охорона природних ресурсів повинні здійснюватися на основі передбачення і максимально можливого запобігання негативним наслідкам природокористування.

*Правило підвищення інтенсивності освоєння природних ресурсів:* використання природних ресурсів повинно здійснюватися на основі підвищення вивчення природних ресурсів, зокрема зі зменшенням або усуненням втрат корисних копалин при їх видобутку, транспортуванні, збагаченні і переробці.

*Правило множинного значення об'єктів і явищ природи:* використання і охорона природних ресурсів повинні здійснюватися з урахуванням інтересів різних галузей господарства.

*Правило комплексності:* використання природних ресурсів має реалізовуватися комплексно, різними галузями народного господарства.

*Правило регіональності:* використання і охорона природних ресурсів повинні здійснюватися з урахуванням місцевих умов.

*Правило непрямого використання та охорони:* використання або охорона одного об'єкта природи може призводити до непрямой охорони ч/іншого, а може завдавати йому шкоди.

*Правило єдності використання і охорони природи:* охорона природи повинна здійснюватися в процесі її використання.

*Правило пріоритету охорони природи над її використанням:* при використанні природних ресурсів має дотримуватися пріоритету екологічної безпеки над економічною вигідністю.

Принципи раціонального природокористування і охорони навколишнього середовища закріплені на законодавчому рівні. Так, Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» закріплені такі принципи [6]:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;
- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;
- науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;
- вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку.

Використання природних ресурсів громадянами, суб'єктами господарювання здійснюється з додержанням обов'язкових екологічних вимог [6]:

- раціонального і економічного використання природних ресурсів на основі широкого застосування новітніх технологій;
- здійснення заходів щодо запобігання псуванню, забрудненню, виснаженню природних ресурсів, негативному впливу на стан навколишнього природного середовища;

- здійснення заходів щодо відтворення відновлюваних природних ресурсів;
- застосування біологічних, хімічних та інших методів поліпшення якості природних ресурсів, які забезпечують охорону навколишнього природного середовища і безпеку здоров'я населення;
- збереження територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а також інших територій, що підлягають особливій охороні;
- здійснення господарської та іншої діяльності без порушення екологічних прав інших осіб;
- здійснення заходів щодо збереження і невиснажливого
- використання біологічного різноманіття під час провадження діяльності, пов'язаної з поводженням з генетично модифікованими організмами.

При використанні природних ресурсів має забезпечуватися виконання й інших вимог, встановлених цим Законом та іншим законодавством України.

### **1.3 Основні ознаки природних ресурсів, їх класифікація**

*Природне (навколишнє, географічна) середовище* – середовище проживання і діяльності людини та інших живих організмів. Природне середовище включає літосферу, гідросферу, атмосферу, біосферу і навколосезонний космічний простір. У середині природного середовища виділяють природні ресурси і природні умови.

*Природні ресурси* – це природні компоненти та сили природи, що використовуються або можуть бути використані як засоби виробництва та предмети споживання для задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства, підвищення якості життя людей (атмосферне повітря, вода, ґрунт, сонячна радіація, корисні копалини, клімат, рослинність, тваринний світ і т.д.).

*Природні умови* – це тіла й сили природи, що на даному рівні розвитку продуктивних сил мають істотне значення для життя й діяльності суспільства, але не беруть безпосередньої участі у виробничій та обслуговуючій діяльності людей (деякі гази атмосфери, види тварин і рослин та ін.). У міру розвитку науки і техніки природні умови стають природними ресурсами.

Також часто використовують поняття природно-ресурсного потенціалу. *Природно-ресурсний потенціал* – частина природних ресурсів, яка може бути залучена в господарську діяльність при даних технічних і соціально-економічних можливостях суспільства з умовою збереження середовища життя людства. У більш вузькому економічному розумінні – доступна при даних технологіях і соціально-економічних відносинах

сукупність природних ресурсів.

Природні ресурси і природні умови ще називаються природними факторами життя суспільства (на відміну від соціальних чинників).

Природні ресурси використовуються людиною в різних якостях:

- 1) як безпосередні предмети споживання (питна вода, кисень повітря, рослини і тварини, що вживаються в їжу та ін.); як засоби праці, за допомогою яких здійснюється суспільне виробництво (земля, водні ресурси та ін.);
- 2) як предмети праці, з яких виробляються всі вироби (мінерали, деревина та ін.);
- 3) як джерела енергії (горючі копалини, гідроенергія, енергія вітру та ін.).

Все життя і діяльність людини, територіальне розселення і розміщення виробничих сил залежать від кількості, якості та місця розташування природних ресурсів. У зв'язку з цим життєво важливим для людства є питання про запаси природних ресурсів. До теперішнього часу всі спроби прогнозів моменту вичерпання того чи іншого ресурсу закінчувалися в більшості випадків невдачею. Невизначеність подібних розрахунків має наступні причини:

- постійно йде розвідка і відкриття нових родовищ корисних копалин;
- удосконалюється технологія видобутку і переробки природних ресурсів, завдяки чому сповільнюються темпи зростання їх споживання в порівнянні з темпами зростання процесу виробництва продукції;
- залучаються у виробництво раніше не використовувані природні ресурси, природні умови (наприклад, нафта і алюміній застосовуються близько 200 років, ядерне паливо – близько 50 років і т.д.).

Існують різні підходи до класифікації природних ресурсів. Основні з них такі [3,4]:

- *За джерелами і розташування:* енергетичні ресурси, атмосферні газові ресурси, водні ресурси, ресурси літосфери, ресурси рослин-продуцентів, ресурси консументів, ресурси редуцентів, кліматичні ресурси та ін.

- *За сферою їх використання:* виробничі (сільськогосподарські і промислові), з охорони здоров'я (або рекреаційні), естетичні, наукові та ін.

- *За принципом використання людиною в даний час* (інакше кажучи, за технічними можливостями експлуатації): реальні природні ресурси використовуються в даний час людиною у виробничій діяльності; потенційні природні ресурси в даний час не використовуються людиною взагалі або використовуються в недостатній мірі (енергія Сонця, морських припливів, вітру та ін.).

- *За принципом заміності:* замінні природні ресурси можна замінити іншими зараз або в найближчому майбутньому (всі корисні копалини, енергоресурси); незамінні природні ресурси не можна замінити іншими природними ресурсами (атмосферне повітря, вода, генетичний фонд живих організмів).

- *За принципом вичерпності і відновлюваності:*

*Вичерпні природні ресурси* – ресурси, кількість яких обмежена і абсолютно, і відносно. Вичерпні ресурси поділяються на невідновлювані та відновлювані.

*Невідновні природні ресурси* абсолютно не відновлюються (кам'яне вугілля, нафта і більшість інших корисних копалин) або відновлюються значно повільніше, ніж йде їх використання (торф'яники, осадові породи). Нераціональне використання цих ресурсів може призвести до їх виснаження. Охорона невідновних природних ресурсів зводиться до раціонального, економного використання, запобігання втрат при добуванні, перевезенні, обробки та застосуванні, пошуку заміників.

*Відновлювані природні ресурси* мають здатність до постійного відновлювання (тваринний світ, рослинність, ґрунт). Однак для збереження їх здатності до відновлення необхідні певні умови, порушення яких уповільнює чи зовсім зупиняє процес відновлення. Процеси відновлення протікають з різною швидкістю для різних ресурсів: для відновлення тварин потрібно кілька років, лісу – 60 – 80 років, ґрунту – кілька століть. Охорона відновлюваних природних ресурсів повинна здійснюватися шляхом раціонального відтворення. Темпи витрачання відновлюваних природних ресурсів повинні відповідати темпам їх відновлення.

*Невичерпні природні ресурси* – ресурси, кількість яких не обмежена, але не абсолютно, а щодо наших потреб і термінів існування. Невичерпні природні ресурси включають ресурси водні (води Світового океану, прісні води), кліматичні (енергія вітру) та космічні (сонячна радіація, енергія морських припливів). Однак якщо кількість невичерпних природних ресурсів дещо необмежена, то їх якість може обмежити можливість їх використання людиною (наприклад, кількість води не обмежена, але обмежена кількість питної води).

- *За напрямком їх використання в діяльності людини:*

А – безпосередні джерела існування людей, їх відтворення: А1 – життєво необхідні (повітря, вода, земля і ін.); А2 – рекреаційні, оздоровчі, естетичні.

В – джерела матеріального виробництва, найважливіші фактори його розвитку: В1 – ресурси, які безпосередньо споживаються матеріальним виробництвом (сировина, енергія, матеріали); В2 – ресурси, використовувані, але не ті, що вилучаються з природного середовища (наприклад, вода для річкового і морського транспорту).

С – ресурси, безпосередньо людиною не використовуються в його

матеріальному виробництві, але їх складові необхідна ланка в кругообігу речовини і енергії в природі (наприклад, планктон океанів, деструктори у ґрунті). Також їх можна назвати природними умовами.

• *За критерієм власності:* приватні, державні і громадські, а також орендовані.

#### **1.4 Взаємодія суспільства і природи**

Між природним середовищем і суспільством існують складні взаємодії, обмін речовиною і енергією. Взаємовідносини суспільства і природи - вплив людського суспільства (антропогенних чинників) на здоров'я і господарську діяльність людини.

З одного боку, людина з дедалі більшою силою впливає на природу. З іншого боку, природа як і раніше впливає на людину. Людина (суспільство) пов'язана з природою своїм походженням, існуванням, своїм майбутнім. Територіальне розселення людей, їх матеріальна діяльність, розміщення виробничих сил залежать від кількості та розташування природних ресурсів.

Взаємодія людини з природою направлена, головним чином, на задоволення його матеріальних і духовних потреб.

Людина використовує природні ресурси для створення різних видів продукції. Для розвитку виробництва потрібно все більше споживання природних ресурсів. Чим більше виробляється продукції, тим в соціальному і економічному відношенні стає вищий рівень життя людського суспільства. Наслідком цього є зростання забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, економіка, рівень життя людини і стан навколишнього середовища тісно взаємопов'язані між собою. Зв'язок цей багатofакторний і неоднозначний. Але можна виділити загальні тенденції. Між станом економіки і рівнем життя переважає пряма залежність – зі зростанням економіки підвищується рівень життя людей. Між економікою та екологією існує зворотна залежність – зростання економіки призводить до погіршення стану навколишнього середовища. Сприятливе навколишнє середовище сприяє збільшенню тривалості та поліпшенню якості життя, але вимагає від людини певних фінансових витрат, що негативно позначається на її рівні життя.

Розвиток тільки однієї з названих сфер – економіки, екології або суспільства – без тісної ув'язки з іншими неможливо. Усвідомлення цього привело до появи концепції сталого розвитку.

Антропогенний вплив – діяльність людини, яка пов'язана з реалізацією економічних, військових, рекреаційних, культурних та інших його інтересів, та робить фізичні, хімічні, біологічні та інші зміни в природному середовищі.

Вплив людини на природу можна класифікувати по-різному.

Наприклад, розділити на руйнівний, стабілізуючий і конструктивний; прямий і непрямий; навмисний і ненавмисний; тривалий і короткочасний; статичний і динамічний; майданний і точковий; глибинний і приповерхневий; глобальний, регіональний і локальний; механічний, фізичний, хімічний та біологічний і т.д.

*Руйнівний (деструктивний) вплив* – людська діяльність, яка веде до втрати природним середовищем своїх корисних для людини якостей. Наприклад, зведення лісів під пасовища або плантації, в результаті чого порушується біогеохімічний кругообіг речовин, і ґрунт за два – три роки втрачає свою родючість. Стабілізуючий вплив – людська діяльність, спрямована на уповільнення деструкції (руйнування) природного середовища в результаті як господарської діяльності людини, так і природних процесів. Наприклад, ґрунтозахисні заходи, спрямовані на зменшення ерозії ґрунтів. Конструктивний вплив – людська діяльність, спрямована на відновлення природного середовища, порушеною в результаті господарської діяльності людини або природних процесів. Наприклад, рекультивація ландшафтів, відновлення чисельності рідкісних видів тварин і рослин і т.д. Руйнівний вплив можна назвати негативним, а стабілізуючий і конструктивний – позитивним.

*Прямий (безпосередній) вплив* – зміна природи в результаті прямого впливу господарської діяльності людини на природні об'єкти і явища. Непрямий (опосередкований) вплив - зміна природи в результаті ланцюгових реакцій або вторинних явищ, пов'язаних з господарською діяльністю людини. Наприклад, вирубка лісу в басейні річки призводить до висихання малих річок, зниження рівня ґрунтових вод, зменшення вологості ґрунту, зниження рівня води в річці і озері. Іригація спричиняє додаткове засолення ґрунтів, які потребують промивання, а значить, більшої витрати поливних вод, з якими у водойму змиваються органіка і добрива, що підсилює евтрофікацію.

Ненавмисний вплив є неусвідомленим, коли людина не передбачає наслідків своєї діяльності. Навмисне вплив є усвідомленим, коли людина очікує певні результати своєї діяльності.

Розширюється використання природних ресурсів внаслідок зростання населення і розвитку науково-технічного прогресу, що призводить до їх виснаження і збільшення забруднення природного

середовища відходами виробництва. Тобто погіршення природного середовища відбувається з двох причин:

- 1) скорочення природних ресурсів;
- 2) забруднення природного середовища.

## Контрольні запитання

1. Основні ознаки природних ресурсів.
2. Класифікація природних ресурсів.
3. Види впливу діяльності людини на довкілля.
4. Основні напрямки та види природокористування.
5. Основні цілі природокористування.
6. Основні правила раціонального природокористування.
7. Основні вимоги щодо використання природних ресурсів.

## Література

- 1) Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: «Новий світ-2000», 2003. 248 с.
- 2) Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.
- 3) Воронцов В.П. Рациональное природопользование. Учебное пособие. М.: Ассоциация авторов и издателей «Тандем». Издательство ЭКМОС, 2000. 304 с.
- 4) Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. 3-тє вид., випр. і доп. Суми: ВТД «Університетська книга». К.: Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. 302 с.
- 5) Бобильов Ю.П. Концепція сучасного природокористування: Навчальний посібник для студ. вузів / Дніпропетровський ун-т економіки і права. К.: Центр навчальної літератури, 2003. 247 с.
- 6) Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII.



## 2 ОХОРОНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Антропогенний вплив на атмосферу проявляється насамперед у забрудненні атмосферного повітря.

*Атмосферне повітря* – природна суміш газів атмосфери, що знаходиться за межами житлових, виробничих та інших приміщень.

*Забруднення атмосферного повітря* – привнесення в нього або виникнення в ньому нових (зазвичай не характерних для нього) шкідливих хімічних, фізичних, біологічних агентів. Воно може бути природним і антропогенним (техногенним).

Природне забруднення повітря викликано природними процесами (вулканічна діяльність, вітрова ерозія, масове цвітіння рослин, дим від лісових і степових пожеж та ін.). Антропогенне забруднення пов'язане з викидами забруднюючих речовин в результаті виробничої діяльності.

### 2.1 Основні принципи охорони атмосферного повітря

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

Охорона атмосферного повітря в Україні регламентується цілим рядом законодавчих актів, метою яких є збереження та відновлення природного стану атмосферного повітря та створення сприятливих умов для життєдіяльності, забезпечення екологічної безпеки та запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище.

Основними законодавчими актами в галузі охорони атмосферного повітря є:

- Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 26.09.1991р. № 1264-12;
- Закон України “Про охорону атмосферного повітря” від 16 жовтня 1992 р. № 2707-ХІІ.

Першочерговими заходами, яких слід вжити для нормалізації та стабілізації екологічного стану повітряного басейну, є:

- підвищення ефективності діяльності щодо охорони атмосфери за рахунок зміцнення технологічної дисципліни на промислових підприємствах;
- вдосконалення переліку основних забруднюючих речовин атмосферного повітря, що нормуються;
- вдосконалення системи нормування викидів забруднюючих речовин.

Для реалізації цих заходів передбачається [1]:

- розробити стандарти якості атмосферного повітря, узгоджені з міжнародною системою стандартів;
- розробити технологічні нормативи на основні забруднюючі речовини з урахуванням можливостей новітніх технологій.

## **2.2 Методи і засоби очищення викидів від антропогенних джерел забруднення**

Існують різні методи очищення викидів від твердих, рідких і газоподібних домішок. Очищення викидів в атмосферу від шкідливих речовин можна об'єднати у такі групи:

- очищення викидів від пилу і аерозолів шкідливих речовин;
- очищення викидів від газоподібних шкідливих речовин;
- зменшення забруднення атмосфери вихлопними газами двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) пересувних джерел;
- зменшення забруднення атмосфери при транспортуванні, навантаженні і розвантаженні сипких вантажів.

Для очищення викидів від шкідливих речовин використовуються механічні, фізичні, хімічні, фізико-хімічні і комбіновані методи.

*Механічні методи* базуються на використанні сил маси (гравітації), сил інерції, відцентрових сил, принципів сепарації, дифузії і залучення.

*Фізичні методи* базуються на охолодженні, конденсації, кристалізації, поглинанні, а також використанні електричних і електростатичних полів.

У *хімічних методах* використовуються реакції окислення, нейтралізації, каталізації, термоокислення.

*Фізико-хімічні методи* базуються на принципах сорбції (абсорбція – об'ємне поглинання, адсорбція – поглинання поверхнею, хемосорбція – поглинання з утворенням хімічної речовини), коагуляції (злипання частинок з утворенням гелю), флотації (розділення частинок різних речовин, засноване на відмінності змочування їх поверхні водою).

На основі різноманітних методів, перелічених вище, було розроблено велику кількість пристроїв і апаратів, при комплексному використанні яких може бути досягнуте високоефективне очищення від пилу, газо- і пароподібних повітряних (газових) потоків.

Витягнуті з пилогазових викидів речовини звичайно є або готовим продуктом, або цінним видом вторинної сировини.

Для очищення газів від твердих і рідких частинок застосовують технології сухого інерційного та мокрого очищення газів, фільтрації, електростатичного осадження.

Для очищення газів від газо- і пароподібних компонентів застосовують методи абсорбції, адсорбції, термічну і термокаталітичну

очистку, біохімічні реактори.

До основних вимог, які ставляться до апаратів пило- і газоочистки, відносяться висока ефективність і експлуатаційна надійність. Слід враховувати, що чим вищий необхідний ступінь очистки газів і чим у дрібніші вловлювані частинки, тим більшими виявляються питомі капітальні витрати на споруду установок і витрати на їх експлуатацію.

Для забезпечення оптимального вибору технології і конструкції апарату очищення викидів проводиться техніко-економічна оцінка.

Газоочисне обладнання, як правило, не дає прямого прибутку. Можливість використання вловлюваного продукту покриває тільки незначну частину витрат. Тому, серед техніко-економічних показників необхідно враховувати збиток від можливого забруднення атмосферного повітря у разі відсутності очищення, якому можна запобігти. Це створює передумови встановлення рентабельності і очікуваного прибутку від впровадження систем очищення викидів.

### **2.2.1 Класифікація, характеристика пиловловлювачів та сфера їх застосування**

Конструкція і тип пиловловлювачів залежать від дисперсності пилу та ефективності його вловлювання.

За дисперсністю пил поділяється на 5 груп [2, 3]:

I – дуже великодисперсний,  $d > 140$  мкм;

II – великодисперсний,  $d = 40 \dots 140$  мкм;

III – середньо дисперсний,  $d = 10 \dots 40$  мкм;

IV – дрібнодисперсний,  $d = 1 \dots 10$  мкм;

V – дуже дрібнодисперсний,  $d < 1$  мкм;

Залежно від розмірів частинок пилу й ефективності його вловлювання пиловловлювачі поділяються на 5 класів (табл. 2.1).

Пиловловлювачі застосовують насамперед для вловлювання з повітря пилу II, III, IV груп за дисперсністю. Пил V групи, як правило, пиловловлювачами ефективно не вловлюється внаслідок його високої дисперсності.

Характеристика пиловловлювачів для очищення вентиляційних викидів пилу на промислових підприємствах наведена у табл. 2.2.

До пиловловлювачів *V* класу відносять циклони середньої ефективності великого діаметру, які добре себе зарекомендували при великих пилових навантаженнях, а також пилоосаджувальні (гравітаційні) камери. Пиловловлювачі цього класу вловлюють пил I та II груп.

Найбільш розповсюдженими пиловловлювачами *IV* класу є сухі циклони СН, СКН, УЦ, СИОТ, а також мокрі плівкові циклони ЦВП и др. Пиловловлювачі *IV* класу ефективно вловлюють пил II групи (великодисперсний), а деякі з них застосовують для вловлювання пилу III

групи, хоч ефективність рідко перевищує 70 % (пил цементу).

Таблиця 2.1 – Класифікація пиловловлювачів

Клас пиловловлювачів	Розміри ефективно вловлюваних частинок пилу, мкм	Ефективність за масою пилу, % при класифікаційній групі пилу за дисперсією				
		I	II	III	IV	V
I	Понад 0,3...0,5	—	—	—	99,9—80	<80
II	Понад 2	—	—	99,9—92	92—45	—
III	Понад 4	—	99,9—99	99—80	—	—
IV	Понад 8	>99,9	99,9—95	—	—	—
V	Понад 20	>99	—	—	—	—

До пиловловлювачів *III класу* відносять циклони-промивальники та струменеві мокрі пиловловлювачі типу ПВМ. Вони вловлюють пил III (середньодисперсний групи).

Пиловловлювачі *II класу* вловлюють пил III та IV груп (середньо та великодисперсний). До них можливо віднести струменеві пиловловлювачі типів ПВМ, „Ротоклон”, Вентурі при опорі 3000 – 3500 Па, а також різні тканинні та електричні пиловловлювачі. До цього класу належать волокнисті пиловловлювачі дрібнодисперсного туману кислот та лугів ФВГ-Т та електричні вловлювачі мінеральних масел.

Тканинні пиловловлювачі з рукавами з легких тканин застосовують на текстильних і деревообробних підприємствах для вловлювання пилу II і III групи органічного та синтетичного походження.

В таблиці 2.2 відсутні пиловловлювачі *I класу* (високонапірні пиловловлювачі Вентурі, багатополицні електричні пиловловлювачі), що відрізняються від інших значною витратою енергії, складністю та високою вартістю експлуатації і які рідко застосовуються в системах вентиляції.

Пиловловлювачі I класу призначені для ефективного вловлювання пилу IV групи за дисперсією. Верхня межа дисперсності такої групи пилу відповідає диму металургійних печей, конденсаційним туманам кислот і мастил, що утворюються на хімічних і нафтопереробних підприємствах.

Вибір пиловловлюючих апаратів залежить від властивостей пилу, який необхідно вловлювати.

На рис. 2.1 наведені різні типи пиловловлюючих апаратів.

Таблиця 2.2 – Характеристика основних видів пиловловлювачів

Вид пиловловлювача	Тип пиловловлювача	Клас пиловловлювача за ефективністю	Сфера доцільності застосування пиловловлювача					Опір повітря, Па
			Класифікаційна група за дисперсністю					
			I	II	III	IV	V	
Гравітаційні	Пилоосадні камери	V						100-200
Інерційні	Циклони великої пропускної здатності: - поодинокі (ЦН-15, ЦН-24); - групові (ЦН-15)	V						400-600 500-700
	Циклони високої ефективності (поодинокі)	IV						1200-2000
	Мокроплівкові циклони (ЦВП, ПСП)	IV						600-1000
	Циклони-промивальники (СИОТ)	III						600-1500
	Струменеві мокрі пиловловлювачі типу ПВМ (ПВМК, ПВМС, ПВМП)	III						800-1200
		II						1500-4000
	Крапельні пиловловлювачі типу Вен турі (КМП)	II						2000-3000
Тканинні	Рукавні пиловловлювачі (СМУ-101, ГЧ-БФМ, ФПК)	II						1200-2000
	Сітчасті пиловловлювачі (капронові, металеві сітки для вловлювання волокнистого пилу)	V						100-400
Волокнисті	Вловлювачі аерозолів кислот, лугів (ФВГ-Т)	II						500
Електричні	Вловчі туману мастил, масляних рідин	II						50-100

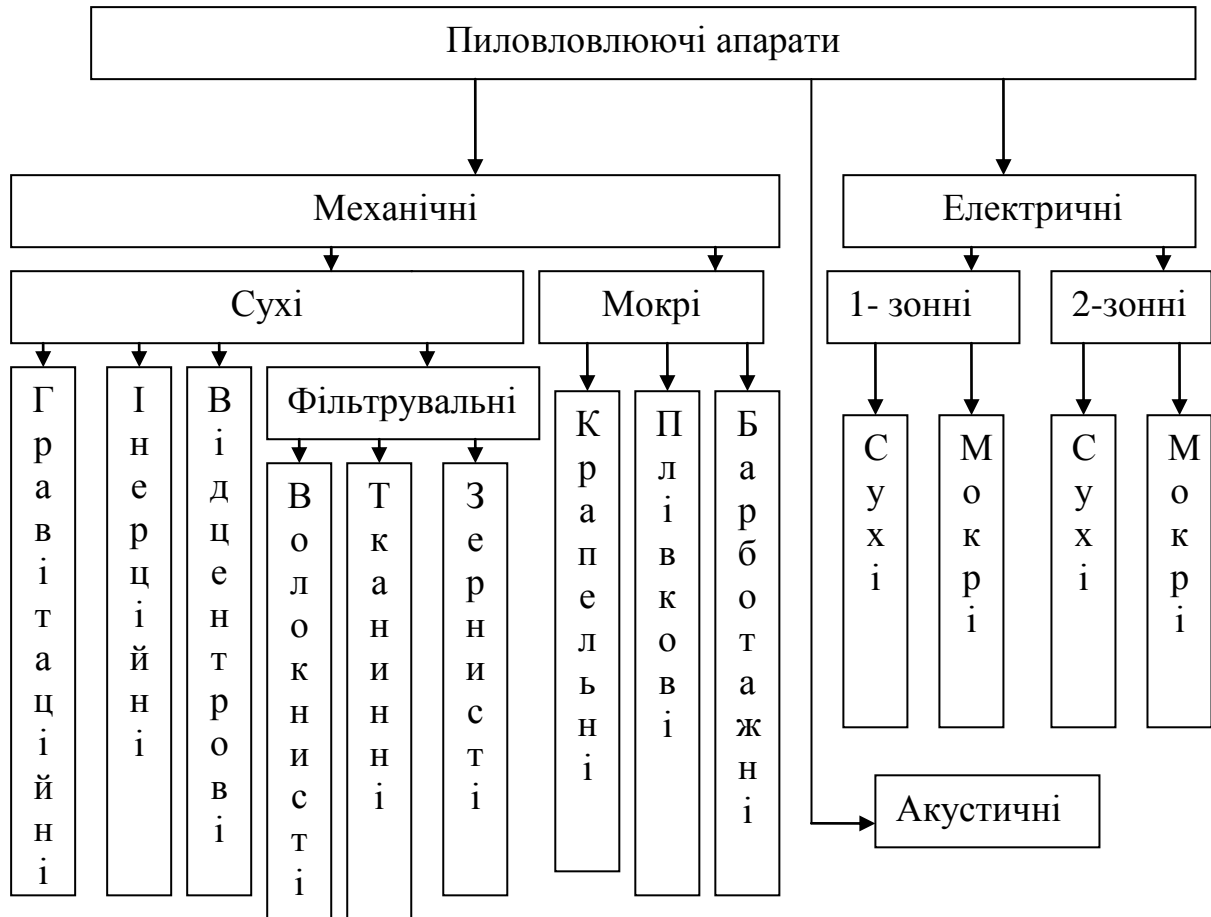


Рис. 2.1 – Типи пиловловлюючих апаратів [3].

### 2.2.2 Сухі пиловловлювачі, їх характеристика та сфера застосування

Сухі пиловловлювачі є гравітаційні (осаджувальні камери), інерційні, інерційні (відцентрові), фільтрувальні (волокнисті, тканинні та зернисті), електричні та акустичні.

#### *Гравітаційні пиловловлювачі*

Найпростішим методом видалення твердих частинок з потоку газу є їх осадження під дією власної ваги. Крупні частинки часто осідають на горизонтальних ділянках газоходів, які в таких випадках діють як прості пилоосадні камери, тоді як для ефективного вловлювання грубих частинок є спеціально розроблені камери. Таки пиловловлювачі є найбільш простими і дешевими пристроями.

Для частинок, особливо якщо вони відрізняються абразивною дією, переважним методом видалення є осадження у пилоосадних камерах, що пояснюється незначним падінням тиску в установці, а також великим міжремонтним терміном її експлуатації.

Ступінь очищення залежить від часу перебування частинок у камері.

#### *Інерційні пиловловлювачі*

Дія інерційних вловлювачів ґрунтується на різкій зміні напрямку руху газового потоку. Частинки, внаслідок моменту інерції, який вони мають, зберігають первинним напрям руху і потрапляють до збірного бункеру, тоді як газовий потік, звільнений від крупних частинок, виходить з вловлювача. Інерційні пиловловлювачі - це власне вертикальні пилоосаджувальні камери.

Перевагами інерційних вловлювачів є менші розміри осаджувальних камер, а також той факт, що вони можуть вловлювати з достатньою ефективністю частинки розміром до 25 мкм, частинки пилу крупніші за 25 – 30 мкм вловлюються на 65 – 85 %.

#### *Відцентрові пиловловлювачі (циклони)*

Циклони використовують як самостійні пиловловлювачі при запиленні вхідного повітря 2 — 3 г/м<sup>3</sup>. При більшій запиленості циклони не забезпечують потрібного очищення і їх використовують як 1-й ступінь перед апаратами 2-го ступеня. Циклонні пиловловлювачі мають такі переваги:

- 1) відсутність яких-небудь частин, що рухаються;
- 2) надійне функціонування при температурах газів аж до 500 °С без яких-небудь конструктивних змін (якщо передбачається вживання більш високих температур, то апарати можна виготовляти із спеціальних матеріалів);
- 3) можливість вловлювання абразивних матеріалів при захисті внутрішніх поверхонь циклонів спеціальними покриттями;
- 4) пил вловлюється у сухому вигляді;
- 5) гідравлічний опір майже постійний;
- 6) успішно працюють при високому тиску газів;
- 7) прості у виготовленні;
- 8) зростання запиленості газів (газоповітряної суміші) не приводить до зниження фракційної ефективності очищення.

### **2.2.3 Метод фільтрації. Повітряні фільтри, їх характеристика і сфера вживання**

Повітряні фільтри належать до основних пилоочисних установок, які широко застосовуються для очищення повітря від пилу.

Повітряними фільтрами називають установки, призначені для вилучення пилу з повітря і газів. Важливими показниками повітряних фільтрів є ефективність, пилоємність (пилопродуктивність) і опір. Ефективність фільтрів залежить від умов, у яких вони використовуються, зокрема від дисперсності вловлюваного пилу.

Повітряні фільтри, що використовуються в промисловості і побуті,

бувають тканинні, масляні, пористі (паперові, дротяні, пісочні).

#### *Фільтруючий апарат – рукавний фільтр*

Найпоширенішими пиловловлюючими апаратами, що працюють за методом фільтрації, є рукавні фільтри, у яких тканина використовується у вигляді циліндрових мішків-рукавів.

Рукавні фільтри розрізняються способами регенерації, площею фільтруючої поверхні, допустимою величиною робочого тиску (розрідження), числом секцій, діаметром, висотою і конструктивними особливостями рукавів. Ефективність очищення газів у рукавних фільтрах складає 98 % і вище. При значній запиленості газового потоку рукавні фільтри рекомендується використовувати як другий ступінь очищення (наприклад, після циклону).

Недоліком рукавних фільтрів є швидкий знос матеріалу рукавів. При виході з ладу одного рукава навіть у великому апараті ефективність фільтра різко знижується. Визначення в працюючому фільтрі секції з пошкодженим рукавом, а тим більше самого рукава, займає значний час, і протягом цього періоду запиленість на виході з фільтру буде підвищеною. До такого ж результату може приводити і недостатня герметичність, обумовлена неякісним монтажем вузлів апарату. Недостатня ефективність систем регенерації звичайно тягне за собою підвищення гідравлічного опору. Це відповідно збільшує витрати електроенергії і може привести до зростання залишкової запиленості або до необхідності більш частішої регенерації, що в кінцевому результаті негативно позначається на терміні служби рукавів. Окремі перевищення температури над нормативними значеннями також можуть знизити довговічність рукавів. Таким чином, апарат, що є потенційно високоефективним, але не достатньо надійним, може в середньому давати гірші результати, ніж менш ефективний, але більш надійний.

#### **2.2.4 Абсорбційне (мокрé) очищення газових викидів і їх апаратурне оформлення**

Мокрé очищення викидів є одним з найефективніших і дуже поширених методів пилогазовловлювання. При мокрому очищенні досягається високий ступінь очищення від твердих, рідких і газоподібних домішок.

Основою процесу мокрого очищення є осадження частинок пилу на краплях або у шарі рідини. При цьому відбуваються абсорбція і охолодження газів, тому мокрі газоочисні апарати можна застосовувати для очищення газів не тільки від пилу і крапель рідини, але й від газоподібних складових (особливо добре розчинних –  $NO$ ,  $NH_3$ ,  $HF$  і ін.), а також як теплообмінні апарати.

Рідина захоплює завіслі частинки і виносить їх з апарату у вигляді шламу. Як зрошуюча рідина частіше за все використовується вода. Іноді, залежно від особливостей складу викидів, що очищаються, воду підлужують



або підкисляють.

До недоліків мокрого способу пилогазоочистки слід віднести:

- утворення стічних вод і шламу, які потребують подальшої обробки;
- корозію устаткування при впливі агресивних зволжених газів і рідини;
- відносно високі питомі витрати електроенергії.

Апарати мокрого газоочищення відрізняються простотою конструкції і експлуатації, відносно невисокою вартістю. У них можна очищати викиди будь-якої вологості, а також пожежно- і вибухонебезпечні суміші.

Апарати абсорбції для очищення газів мають такі особливості і переваги у порівнянні з іншими пристроями очищення:

- порівняно невелику вартість і більш високу ефективність вловлювання завислих частинок в порівнянні з сухими механічними апаратами;
- придатні для очищення газів від частинок розміром до 0,3 – 1,0 мкм (наприклад, скрубери Вентурі);
- можуть не тільки успішно конкурувати з такими високоефективними пиловловлювачами, як рукавні фільтри, але й використовуватися в тих випадках, коли рукавні фільтри не можна застосовувати, наприклад, при високій температурі і підвищеній вологості газів, при небезпеці спалахів і вибухів газів або вловлюваного пилу, що очищаються;
- одночасно із завислими частинками можуть вловлювати пароподібні і газоподібні компоненти.

За способом дії апарати мокрого очищення можна поділити на такі групи:

- 1) порожнисті і насадні газопромивачі (зрошувальні пристрої, промивні камери; порожнисті форсункові, каскадні і насадкові скрубери);
- 2) барботажні і пінні апарати;
- 3) апарати ударно-інерційного типу;
- 4) відцентрової дії;
- 5) динамічні газопромивачі (механічні скрубери; дезинтегратори);
- 6) швидкісні газоочисні апарати (турбулентні газопромивачі).

*Порожнисті і насадні газопромивачі*

У порожнистих і насадних газопромивачах запилені гази проходять крізь завісу розпиленої, розбризканої або стікаючої рідини. При цьому частинки пилу захоплюються краплями промивної рідини і осідають в промивачі, а очищені гази видаляються з апарату.

*Зрошувальні пристрої* є найпростішим типом газопромивача, що уявляє собою ряд форсунок, вбудованих в газопровід або димар для створення водяних завіс на шляху запиленого газового потоку. Їх

застосовують в тих випадках, коли очищаються гази, що містять завислі частинки розміром більше ніж 15 – 20 мкм, і до ступеня очищення газів не ставлять високих вимог.

*Промивні камери* є вдосконаленим зрошувальним пристроєм. При правильно сконструйованій камері і хорошій промивці досягається відносно високе очищення газів від частинок розміром більше 10 мкм.

*Порожнистий форсунковий скруббер* являє собою колону круглого або прямокутного перерізу, в якій газ контактує з краплями рідини, розпиляемими форсунками. Вони забезпечують високий ступінь очищення тільки при уловлюванні частинок розміром  $d > 10$  мкм і малоефективні при уловлюванні частинок розміром  $d < 5$  мкм.

*Барботажні пиловловлювачі* працюють за принципом барботування суміші води і піни. Ефективність подібних апаратів достатньо велика при уловлюванні частинок розміром  $d > 5$  мкм. Ступінь уловлювання пилу в пінних апаратах залежить від розміру і густини частинок пилу, швидкості газу і висоти шару піни.

Загальними недоліками порожнистих, насадкових і пінних апаратів є: порівняно великі розміри, невисока ефективність, порушення аеродинаміки повітряних потоків при нерівномірній густині зрошування, забивання насадки і велике краплевіднесення.

*Мокрі газоочисні апарати ударно-інерційної дії* працюють за принципом інерційного осадження частинок під час подолання газами, що очищаються, перешкоди, змоченої рідиною або при різкій зміні напрямку руху газового потоку над поверхнею рідини. Пиловловлювачі цього типу задовільно працюють тільки при уловлюванні пилу з частинками, що добре змочуються, розміром більше ніж 20 мкм. Найбільш розповсюдженими у промисловості апаратами є статичний ротоклон і скруббер ударної дії (скруббер Дойля).

*Динамічні газопромивачі.* В газопромивачах цього вигляду гази, що очищаються, стикаються з рідиною, яка розбризкується обертовим тілом (валом з лопатями, перфорованим барабаном, дисками і т.п.). Необхідність застосування механічної енергії для контакту між газами, що очищаються, і рідиною, є особливістю газоочисних апаратів даної групи. Деякі динамічні газопромивачі є також і димовідсмоктувачами.

*Турбулентні газопромивачі* застосовують головним чином для очищення газів від тонкодисперсного пилу. Принцип дії апаратів заснований на інтенсивному дробленні газовим потоком, що рухається з високою швидкістю (порядку 60 – 150 м/с), рідини, яка його зрошує. Турбулентність газового потоку, і високі відносні швидкості між уловлюваними частинками пилу і краплями сприяють осадженню частинок пилу на краплях зрошувальної рідини.

До турбулентних промивачів належать *скрубери Вентури*, *диафрагменні (дросельні)* і з рухомим дисковим шибером. Ефективність

уловлювання пилу в скруберах Вентурі збільшується із зростанням швидкості газів у горловині і величини питомого зрошування. Оптимальне співвідношення між швидкістю газів у горловині труби і величиною питомого зрошування специфічно для кожного пилу і залежить від її дисперсного складу. Так, при уловлюванні частинок пилу, розміри яких менше 0,1 мкм, велике значення набуває тривалість контакту запилених газів з поверхнею диспергированої рідини.

Всі перераховані мокрі відцентрові пиловловлювачі характеризуються високим ступенем очищення, великими гідравлічними втратами і необхідністю установки краплевловлювача.

### 2.2.5 Методи очищення викидів від газоподібних речовин

Методи очищення і утилізації технологічних і вентиляційних промислових викидів від паро- і газоподібних речовин характеризується великою різноманітністю. Це пов'язано з малими концентраціями, широким спектром хімічного складу забруднюючих речовин, з високими температурами і великим вмістом пилу, що дуже ускладнює процес газоочистки і вимагає попередньої підготовки.

Основні методи очищення викидів від паро- і газоподібних речовин за характером фізико-хімічних процесів у середовищах, що очищаються, розділяються таким чином (рис. 2.2):

- 1) промивання викидів розчинами, які не з'єднуються із забруднюючими речовинами (метод абсорбції);
- 2) промивання викидів розчинами, які вступають у хімічні сполуки із забруднюючими речовинами (метод хемосорбції);
- 3) поглинання газоподібних забруднюючих речовин твердими активними речовинами (метод адсорбції);
- 4) термокаталітична обробка викидів;
- 5) термічна обробка викидів;
- 6) біологічне очищення.

Для реалізації задач захисту атмосфери від шкідливих викидів використовують ці 6 основних методів. Крім того, використовують осадження в електричних і магнітних полях, виморожування та ін.

*Метод абсорбції* базується на розділенні газоповітряної суміші на складові частини шляхом поглинання шкідливих компонентів абсорбентом. У якості абсорбентів вибирають рідини, здатні поглинати шкідливі домішки. Для видалення з викидів аміаку, хлористого і фтористого водню використовується вода. Для видалення з викидів ароматичних вуглеводнів, водяної пари і інших речовин застосовується сірчана кислота.

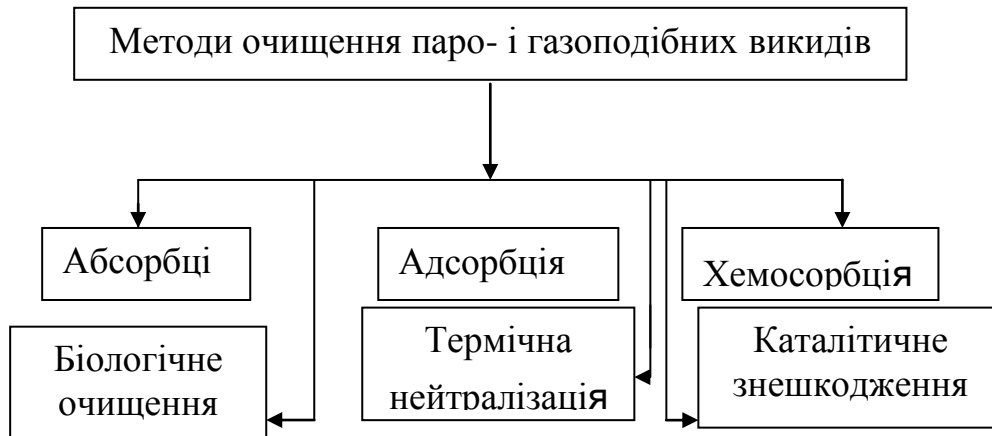


Рис. 2.2 – Методи очищення промислових викидів від паро- і газоподібних речовин

*Метод хемосорбції* базується на поглинанні газів і пари рідкими та твердими поглиначами з утворенням нелетучих і малорозчинних хімічних сполук. Вживання методу хемосорбції доцільно при невеликих концентраціях газів, що відходять. Цей метод використовується при очищенні вентиляційних викидів гальванічних ділянок. При цьому розчинником для очищення викидів від хлористого водню використовується 3-відсотковий розчин їдконого натру.

*Метод адсорбції* базується на селективному виключенні з газових сумішей шкідливих домішок за допомогою твердих адсорбентів. Адсорбція – процес виборчого поглинання одного або декількох компонентів з газової або рідкої суміші твердими тілами, при цьому відбувається концентрація речовини, з газової або рідкої фази на поверхні в об'ємі пір твердого тіла.

Адсорбційні методи очищення і рекуперації органічних речовин забезпечують високий ступінь витягування уловлюваних речовин при малих їх концентраціях у газоповітряній суміші, дозволяють уловлювати практично будь-які розчинники.

До основних видів промислових адсорбентів і іонообмінних матеріалів відносяться: активне вугілля, силікагелі (синтетичні мінеральні адсорбенти), цеоліти.

### 2.3 Зниження токсичності вихлопних газів автотранспортних засобів

Великої шкоди людині та навколишньому природному середовищу завдають газоподібні компоненти, що викидаються в атмосферу з вихлопними газами автомобілів. Приблизно 70 % забруднення атмосфери припадає на автотранспорт.

Усі двигуни внутрішнього згорання, що експлуатуються на

автомобілях, поділяють на дві групи: карбюраторні та дизельні. Специфіка згорання палива і склад шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу з вихлопними газами, є різними.

Усі *карбюраторні двигуни* працюють за циклом Отто. Співвідношення між опалювальними вуглеводнями й повітрям визначають так званим коефіцієнтом надлишку повітря  $\alpha$ ; він відповідає відношенню кількості повітря, що надійшло в циліндр двигуна, до кількості повітря, теоретично необхідного для повного згорання заданої кількості палива.

Максимальна швидкість згорання палива в карбюраторних двигунах і їх максимальна потужність досягається при  $\alpha = 0,85 - 0,9$ . Таким чином, сам цикл роботи карбюраторних двигунів зумовлює неповне згорання палива, і як наслідок, виділення токсичного компонента (СО) у вихлопних газах. Водночас, слід зазначити, що при згорянні палива в циліндричних двигунах виникає висока температура й тиск, що зумовлюють утворення токсичних оксидів азоту.

Встановлено, що якісне горіння палива в карбюраторних двигунах супроводжується незначним числом детонацій. Критерієм якості палива є октанове число. Чим більше октанове число, тим краще відбувається процес спалювання палива в карбюраторних двигунах. Для підвищення октанових чисел до бензину додають спеціальні речовини-антидетонатори. Найбільш поширеним антидетонатором є етилова рідина з тетраетил свинцем (ТЕС), яка під час реакції (спалювання) з киснем утворює дуже отруйну речовину у вигляді сполуки свинцю.

Умови горіння палива в циліндрі двигуна сприяють утворенню складних ароматичних сполук, деякі з них належать до категорії канцерогенних, наприклад, 3,4-бензпирен. Якщо в складі є сажа, то такі вуглеводні адсорбуються нею, і при вдиханні затримуються в легенях людини, що дуже небезпечно для її здоров'я.

У *дизельних двигунах* спалюється більш високомолекулярне паливо типу лігроїнів і гасу, з температурою початку кипіння  $180 - 200$  °С. У цих двигунах одночасно відбуваються процеси випаровування крапель палива, окиснення їх парів, а також догорання окремих крапель у процесі розширення. Такі двигуни працюють при коефіцієнті надлишку  $\alpha = 1,4 - 1,7$ , тому вміст СО у відпрацьованих газах незначний.

У зв'язку з тим, що граничний вміст сірки в дизельних паливах вищий, ніж у моторному, кисень знаходиться в надлишку, викиди  $\text{SO}_2$  дизелями вищі. Робота дизельних двигунів створює сприятливі умови для утворення канцерогенних речовин. Однак, свинцю у відпрацьованих газах дизельних двигунів нема, оскільки в паливо не додається антидетонатор у вигляді ТЕС.

Отже, екологічно безпечними є дизельні двигуни внутрішнього згорання.

Підвищення екологічних показників автотранспортних засобів

можливе завдяки проведенню комплексу заходів щодо вдосконалення конструкції та режиму експлуатації. Екологічні показники автомобілів можна покращити, підвищивши їх економічність, замінивши бензинові двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ) дизельними, та іншими заходами (рис. 2.3).

Важливим фактором підвищення економічності автомобілів є поліпшення аеродинамічних показників кузовів, зниження опору повітря фільтрів і глушників та ін.

Найбільшого зниження ДВЗ автомобілів можна досягти завдяки використанню нейтралізаторів відпрацьованих газів. Нейтралізатор – це додатковий пристрій, який вводиться у вихлопну систему двигуна для зменшення токсичності відпрацьованих газів.

Зараз для зниження токсичності вихлопних газів автотранспортних засобів використовують рідинні, каталітичні, термічні та комбіновані нейтралізатори [2].

Принцип дії рідинних нейтралізаторів базується на розчиненні або хімічній взаємодії токсичних компонентів відпрацьованих (вихлопних) газів при їх продуванні через рідину визначеного складу: воду, водний розчин сульфату натрію, водний розчин двовуглекислої соди.



Рис. 2.3 – Поліпшення екологічних показників автомобіля [2].

Пропускання відпрацьованих газів дизелів через воду призводить до зменшення запаху, альдегіди поглинаються з ефективністю 50 %, а ефективність очищення від сажі досягає 60 – 80 %. При цьому трохи зменшується вміст бенз-(а)-пирену у відпрацьованих газах. Температура газів після рідинного очищення становить 40 – 80 °С. При зниженні температури процес очищення відбувається інтенсивніше.

Каталітична нейтралізація відпрацьованих газів ДВЗ на поверхні твердого каталізатора відбувається за рахунок хімічних перетворень (реакція окислення або відновлення), в результаті яких утворюються нешкідливі або мало шкідливі сполуки.

Для зниження вмісту твердих частинок (сажі) у вихлопних газах дизельних автомобілів встановлюють фільтри регенеративного типу. Сажовловлювачі дизельних ДВЗ забезпечують ресурс 10 тис. км і більше при незначному збільшенні гідравлічного опору. Для цього здійснюють періодичну (через 100 км пройденого шляху) регенерацію фільтроелемента.

Незважаючи на те, що викиди токсичних речовин ( $\text{CO}$  і  $\text{C}_n\text{H}_T$ ) із картера та паливної системи в основному на порядок нижчі від викидів газів, розробляються методи спалювання картерних газів ДВЗ. Для цього застосовують спеціальний пристрій для знешкодження випаровувань палива із карбюратора та паливного бака.

Дотримання регламенту технічного обслуговування та контролю відпрацьованих газів ДВЗ дозволяє значно скоротити токсичні викиди в атмосферу.

## 2.4 Захист довкілля від шумового забруднення

Залежно від фізичної природи шуми поділяють на такі групи:

- шум механічного походження, що виникає при вібрації поверхонь обладнання, а також при одинарних або періодичних ударах у з'єднаннях деталей або конструкціях;
- шум аеродинамічного походження, що виникає внаслідок різних процесів у газах: завихрення й коливання повітря при обертанні лопаткових коліс; пульсації тиску під час руху в повітрі деяких тіл з великими швидкостями; витікання стиснутого повітря, газів, пари та ін.;
- шум електромагнітного походження, що виникає внаслідок коливань електричних пристроїв (ротора, статора, осердя, трансформатора та ін.) під дією змінних магнітних полів;
- шум гідравлічного походження, що виникає у рідинних процесах (гідравлічні удари, кавітація, турбулентність потоку та ін.).

Засоби захисту довкілля від шуму можна поділити на засоби колективного та індивідуального захисту. Домінуючими вважають засоби колективного захисту від шуму на шляху його поширення (рис. 2.4).

Знизити шум того чи іншого джерела лише одним засобом (напрямком) і досягти бажаного ефекту неможливо. Одним із ефективних і найбільш поширених є спосіб зниження шуму в джерелі його виникнення. Цей метод полягає у зміні конструкції інструментів та інших обертових мас обладнання, їх балансування тощо. Він широко застосовується для найбільш шумного обладнання, що характеризується великою частотою

обертання. До такого обладнання належать деревообробні верстати, вентиляторні установки та ін.



Рис. 2.4 – Засоби колективного захисту від шуму на шляху його поширення [2].

Метод звукопоглинання найчастіше застосовують у виробничих приміщеннях. Звукопоглинання – це зменшення енергії звукових хвиль, що відбиваються від зустрічних перепон через перетворення звукової енергії в теплову. Звукопоглинання застосовують тоді, коли неможливо досягнути зниження шуму в джерелі його виникнення.

Звукоізоляція призначена для зменшення проникнення шуму в ізольоване приміщення або на територію житлової забудови від джерела, розташованого в сусідньому приміщенні або відкритому просторі. Акустичний ефект таких конструкцій в основному зумовлений відгородженням звуку від поверхонь, виготовлених із щільних твердих матеріалів (бетон, цегла, сталь та ін.).

Звукопоглинальні матеріали та конструкції слугують для поглинання звуку як у приміщенні самого джерела шуму, так і в ізольованих від шуму приміщеннях. В останньому випадку методи звукопоглинання та звукоізоляції використовуються одночасно.

Підвищений шум у навколишньому середовищі часто створюється під час роботи вентиляторних, компресорних, газотурбінних установок, стендів для випробування різних двигунів внутрішнього згорання,



технологічного обладнання аеродинамічного походження. Рівень цього шуму знижується за допомогою глушників, встановлених у каналах, трубопроводах, повітропроводах.

Залежно від принципу дії глушники поділяють на абсорбційні, реактивні (рефлексні) та комбіновані. Шум в абсорбційних глушниках знижується поглинанням звукової енергії у звукопоглинальних матеріалах глушників, а в реактивних глушниках – у результаті відбиття звуку зворотно до джерела. Комбіновані глушники мають властивість як поглинати, так і відбивати звук.

Вибір типу глушника залежить від спектра джерела шуму, конструкції заглушеної установки, допустимого аеродинамічного опору.

З метою зниження шуму до допустимих величин шумні підприємства, цехи і дільниці слід розташовувати якомога далі від житлових будинків і установ соціально-побутового, лікувального та навчального призначення.

Смуги зелених насаджень використовують на пришляхових територіях, довкола промислових підприємств для зниження шуму від технологічного обладнання і транспортних засобів. Правильно виконана шумозахисна зелена смуга складається з дерев висотою 5 – 8 м, посаджених таким чином, щоб їх крони утворювали достатньо замкнений простір, а також із кущів, що повністю закривають проміжки між кронами дерев.

Для санітарно-гігієнічної оцінки акустичного клімату зеленої зони підприємства, населеного пункту чи міста з подальшою розробкою шумозахисних заходів складають карту рівнів технологічних і транспортних шумів. Вона є ситуаційним картографічним планом зеленої зони (парку, саду та ін.) з чіткою дорожньо-транспортною мережею, прилеглої до зеленої зони, на якій позначені еквівалентні рівні шуму, заміряні або розраховані для точок, розташованих на віддалі 7,5 м від середини першої смуги руху транспорту.

На шумоутворення транспортних засобів впливають такі фактори: склад транспортного потоку, інтенсивність руху, швидкість потоку, стан доріг, нахил дороги (магістралі), тип дорожнього покриття та ін.

### **Контрольні запитання**

1. Сухі методи очищення промислових викидів.
2. Мокрі методи очищення промислових викидів.
3. Методи очищення промислових викидів від паро- і газоподібних речовин.
4. Методи зниження токсичності від викидів автотранспорту.
5. Методи зниження шуму.

## Література

1. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р.» від 21.12.2010 р. № 2818-VI.
2. Апостолук С.О., Джигирей В.С., Апостолук А.С. та ін. Промислова екологія: Навч. посіб. К.: Знання, 2005. 474 с.
3. Шинкевич Н.Г. Очисні споруди викидів: Конспект лекцій. Дніпропетровськ: Економіка, 2006. 97 с.
4. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 р. № 2707-XII.
5. Розпорядження КМУ від 15.10.2003 р. № 610-р. «Про схвалення Концепції реалізації державної політики щодо скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, які призводять до підкислення, евтрофікації та утворення приземного озону».
6. Постанова КМУ від 09.03.1999 р. № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря».
7. Постанова КМУ від 13.03.2002 р. № 299 «Про Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря».

## **З ВИКОРИСТАННЯ, ОХОРОНА ТА ВІДТВОРЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

### **3.1 Основні положення щодо раціонального використання водних ресурсів**

#### **3.1.1 Водний фонд України**

Під поняттям «*водні ресурси*» в найпоширенішому тлумаченні розуміють усі води нашої планети, тобто води поверхневого й підземного стоку, ґрунтові та підземні води, води гірських і полярних льодовиків, морські й океанічні води, атмосферні води та води штучних водних об'єктів. Відповідно до потреб матеріального виробництва під водними ресурсами слід розуміти придатні до використання запаси поверхневих і підземних вод певної території. Це в основному прісні води (річок, озер, водосховищ, льодовиків, ґрунтові й підземні води). Проте у зв'язку з тим, що підземні води, а також води озер, боліт і льодовиків використовуються в даний час порівняно мало і всі вони пов'язані з водами річок, під водними ресурсами великих територій і держав розуміють тільки величину середнього річного стоку річок. При оцінці водозабезпеченості окремих регіонів і економічних районів можуть враховуватися також запаси підземних, озерних та інших видів вод [1, 2].

За походженням і місцем розташування водні ресурси поділяють на місцеві, регіональні та глобальні, а за незалежністю – на національні, міждержавні та загальні.

*Місцевими поверхневими водними ресурсами* вважають води, які формуються безпосередньо на даній місцевості. Це води малих річок і озер якоїсь адміністративної області, групи областей або економічного району. До місцевих водних ресурсів належать і води, перекинуті (каналами та водоводами) з інших річок.

До *регіональних поверхневих водних ресурсів* належать транзитні води великих і середніх річок, які можуть використовуватись не тільки в даній місцевості, але й на територіях, розташованих вище і нижче за течією річки. До таких, наприклад, належать води Дніпра, Дністра, Десни, Прип'яті та інших річок.

*Глобальні водні ресурси* або, враховуючи поділ за національною належністю, *загальні* - це води, акумульовані у льодах Арктики й Антарктики, води відкритих морів і океанів.

*Національні водні ресурси* – це середньорічний стік річок із територій інших держав, а також запаси поверхневих і підземних вод на цих територіях.

*Міждержавні водні ресурси* – це водні ресурси річок, які течуть по

територіях декількох держав або формують стік у їхніх межах. Прикладами таких річок є Дунай, Дніпро, Дністер та ін. Міждержавними часто бувають підземні води артезіанських басейнів, що залягають у межах кількох країн.

У зв'язку з тим, що річки на сьогодні використовуються досить широко, їхній стік регулюється в часі та розподіляється по території, поділ водних ресурсів на місцеві й регіональні стає дуже умовним.

За господарською значущістю водні ресурси поділяються ще на дві категорії:

- *природні або потенціальні ресурси* – це поверхневі та підземні води, формування яких зумовлюється природними процесами;
- *експлуатаційні ресурси* – це об'єм води, який можна забрати за одиницю часу із поверхневих водотоків і підземних горизонтів у певному районі без зниження продуктивності водозабору й якості води протягом періоду експлуатації.

У зв'язку з тим, що в процесі вологообігу водні ресурси безперервно відновлюються, вони належать до групи *невичерпних природних ресурсів*. Проте, будучи невичерпними в планетарному масштабі, вони мають розглядатися як *вичерпний і відновлювальний ресурс* у межах окремих регіонів.

Усі водні об'єкти як фізико-географічні одиниці складають єдиний *державний водний фонд*. До нього належать річки, озера, водосховища й інші поверхневі водойми та водні джерела, а також води каналів і ставів, підземні води й льодовики, внутрішні морські води, територіальні води (територіальне море) держави. Причому всі ці водні об'єкти входять до складу єдиного державного водного фонду за будь-якої їх гідрологічної характеристики незалежно від кількості й якості води, що міститься в них у даний час. Наприклад, до складу водного фонду входять річки й озера, які пересихають і перемерзають.

У водному фонді можуть відбуватися зміни, зумовлені дією стихійних сил (землетрусів, селевих паводків, зсувів тощо). Проте, навіть якщо водойма чи водотік пересох, зник, повністю використаний, він вважатиметься водним об'єктом доти, доки офіційно не буде вилученим із водного фонду.

У результаті господарської діяльності та дії стихійних сил можуть утворюватися нові водні об'єкти (наприклад, озера у колишніх кар'єрах і виробках торфу, завальні озера). Проте до складу водного фонду їх можна включити лише тоді, коли вони офіційно будуть визнані водними об'єктами.

Водні ресурси України складаються з місцевого стоку, який формується в річковій мережі на території країни, та стоку, що надходить на її територію з прилеглих територій по Дніпру, Дністру та їх притоках, Сіверському Дінцю, Дунаю й інших річках.

Залежно від величини басейну, довжини, водоносності, запасів

гідроенергоресурсів, придатності для водного транспорту й інших ознак річки України поділяються на великі, середні і малі. До великих річок належать Дніпро, Дністер, Південний Буг, Прип'ять, Десна і Сіверський Донець, а також Кілійське гирло Дунаю. Решта річок належить до категорії середніх і малих.

Розподіл річок територією України і їх густина нерівномірні, що зумовлюється неоднаковими в різних частинах країни кліматичними умовами, характером рельєфу, геологічною будовою окремих районів та іншими факторами. В цілому ж кількість і водоносність річок зменшується в напрямку з більш зволоженого північного заходу до посушливого південного сходу.

Україна має значні сумарні водні ресурси. Проте вони не характеризують її водозабезпеченості, оскільки значна частина їх, зокрема води притоку, не завжди в повному об'ємі можуть використовуватись для потреб нашої країни, бо є власністю сусідніх держав. Через це власними водними ресурсами України є місцевий стік річок, на який повністю можна розраховувати при плануванні водозабезпечення населення й інших водокористувачів. За запасами місцевих водних ресурсів у розрахунку на одного жителя Україна належить до малоабезпечених водою держав.

Негативним фактором, який обмежує можливості використання наявних водних ресурсів, є погіршення якості води через скидання у водні об'єкти стічних вод, внаслідок чого вона забруднюється, втрачає корисні властивості й часто стає непридатною для певних видів використання [1, 2].

### **3.1.2 Контроль за використанням та охороною вод, відтворенням водних ресурсів**

Важливою правовою формою охорони вод є контроль за їх використанням і охороною та відтворенням водних ресурсів. Контроль полягає в забезпеченні додержання всіма юридичними та фізичними особами вимог водного законодавства.

Є такі види контролю: державний, відомчий і громадський. Державний контроль за використанням і охороною вод здійснюється Кабінетом Міністрів України, Державною екологічною інспекцією, Державним агентством з водних ресурсів України [3].

Громадський контроль за використанням і охороною вод здійснюється громадськими інспекторами, повноваження яких визначаються положенням, що затверджується Міністерством екології та природних ресурсів України.

З метою забезпечення збору, обробки та аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюється державний

моніторинг вод, який є складовою частиною державної системи моніторингу навколишнього природного середовища України.

Кабінет Міністрів України своєю Постановою № 815 від 20 липня 1996 р. затвердив «Порядок здійснення державного моніторингу вод», який встановлює основні вимоги до організації державного моніторингу вод, взаємодії міністерств і відомств під час його проведення, до забезпечення органів державної виконавчої влади інформацією для прийняття рішень, пов'язаних із станом водного фонду України.

Суб'єкти державного моніторингу вод постійно вдосконалюють його здійснення з метою забезпечення повноти, вірогідності та своєчасності офіційної інформації про стан вод, антропогенної дії на них, а також про вплив цього стану на екосистеми і здоров'я населення.

Спостереження за станом водного середовища в Україні виконують [1,2]:

1. Контроль за джерелами скидів та якістю промислових вод – Міністерство екології та природних ресурсів України.
2. Контроль за якістю питної води та санітарно-гігієнічним станом морських, поверхневих, ґрунтових вод – Міністерство охорони здоров'я України.
3. Контроль за станом поверхневих вод – Державна гідрометеорологічна служба Міністерства надзвичайних ситуацій України.
4. Контроль за станом підземних вод – Державна служба геології та надр України.
5. Радіологічний та гідрохімічний контроль якості води в місцях водозаборів, на водогосподарських системах, контроль меліоративного стану ґрунтів, прибережних вод – Державне агентство з водних ресурсів України.

Заклади, які здійснюють контроль вод, виявляють джерела забруднення поверхневих і підземних вод і розробляють заходи щодо усунення їх шкідливого впливу на стан водойм, беруть участь в обґрунтуванні розташування різних об'єктів за умови забезпечення охорони води, організують дослідження з очистки промислових і побутових стоків, зміни кількості і забруднення стічних вод в залежності від вдосконалення технологічних процесів. Вони також розробляють і вживають організаційні заходи з охорони води. Державна екологічна інспекція наділена широкими правами, аж до права призупиняти роботу підприємств, які не забезпечують очистку стічних вод, а також вживати ряд інших заходів.

Для забезпечення екологічної безпеки під час розміщення, проектування і будівництва нових та реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, пов'язаних з використанням вод, здійснюється оцінки впливу діяльності на довкілля у порядку, що визначається законодавством.

Також здійснюється економічне регулювання раціонального використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Участь громадян і їх об'єднань в здійсненні заходів щодо використання, охорони вод, відтворення водних ресурсів полягає в тому, що громадяни та їх об'єднання мають право [3]:

- брати участь в розгляді місцевими Радами народних депутатів та іншими державними органами питань, пов'язаних з використанням і охороною вод, відтворенням водних ресурсів;
- виконувати роботи по використанню і охороні вод та відтворенню водних ресурсів за власні кошти та за добровільною участю членів об'єднань громадян;
- брати участь у проведенні спеціально уповноваженими державними органами управління у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів перевірок виконання водокористувачами водоохоронних правил і заходів та вносити пропозиції з цих питань;
- здійснювати громадський контроль за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів;
- одержувати інформацію про стан водних об'єктів, джерела забруднення та використання вод, про плани і заходи щодо охорони і використання вод та відтворення водних ресурсів;
- подавати до суду позови про відшкодування збитків, заподіяних державі і громадянам внаслідок забруднення, засмічення та вичерпання вод.

### **3.1.3 Державний облік вод**

Завданням державного обліку вод є встановлення відомостей про кількість і якість вод, а також даних про водокористування, на основі яких здійснюється розподіл води між водокористувачами та розробляються заходи щодо раціонального використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Державний облік вод і їх використання ведеться з 1976 р. і включає вимірювання та первинний облік кількості й якості поверхневих і підземних вод, кількості води, яка забирається із водотоків і водойм, кількості й якості вод, які в них скидаються, реєстрацію водокористувачів [1, 2].

Державний облік вод і їх використання здійснюють Державна гідрометеорологічна служба Міністерства надзвичайних ситуацій України (Держгідромет) (поверхневі води), Державна служба геології та надр України (підземні води), Державне агентство водних ресурсів України (Держбодагенство) (використання води) та Міністерство екології та природних ресурсів України (Мінприроди) (якість води) [1,2].

Державна гідрометеорологічна служба Міністерства надзвичайних ситуацій України забезпечує державний облік ресурсів поверхневих вод і спостереження за їх режимом, надає зацікавленим установам, організаціям і відомствам дані про водні об'єкти та їх гідрологічний режим, а також гідрологічні прогнози.

Аналогічні функції відносно підземних вод виконує Державна служба геології та надр України.

Державне агентство водних ресурсів України здійснює облік використання вод на основі звітності водокористувачів.

Міністерство екології та природних ресурсів України здійснює державний контроль за використанням та охороною поверхневих і підземних вод.

Первинний облік забраних із водних об'єктів і скинутих у них вод ведуть водокористувачі. Вони ж забезпечують визначення хімічного складу скидних вод, складають звіти про їх використання.

Для обліку використання вод введена форма статистичної звітності 2ТП-водгосп, де наводяться дані про забір і скидання вод. Звіти подають до територіальних спеціально уповноважених органів з охорони навколишнього середовища, які, після узгодження, надсилають їх у статистичні управління за місцезнаходженням водокористувача.

Згідно з інструкцією зі складання звіту, державному обліку підлягають води, що використовуються промисловими, будівельними, транспортними, сільськогосподарськими та іншими підприємствами, організаціями і установами, незалежно від їх відомчої підпорядкованості, джерел водопостачання та скидання стічних вод. Звіти складаються на основі даних журналів первинного обліку використання вод, наявність і ведення яких є обов'язковим для всіх водокористувачів.

Інформація про використання води має три розділи.

Перший розділ вміщує відомості про об'єми води, які забрані з природних водних об'єктів, одержані від інших водокористувачів, використані водокористувачем і передані іншим водокористувачам для використання або скидання.

У другому розділі наводяться відомості про облік об'ємів стічних вод і кількість забруднювальних речовин, які скидаються безпосередньо у поверхневі водні об'єкти та в підземні горизонти або надходять у них із полів фільтрації, полів зрошення, із накопичувачів або ярів, балок, боліт та інших місць, куди ці води були скинуті водокористувачами.

Третій розділ вміщує дані, що характеризують використання води і облік показників, які не залежать від об'єктів водокористування (втрати води в системах оборотного і послідовного водопостачання, потужність очисних споруд, об'єми дренажних вод, вартість цінних речовин, які вилучаються зі стічних вод в процесі очистки, та ін.).

Органи з регулювання використання й охорони вод здійснюють



контроль за правильністю ведення первинного обліку вод, за станом водовимірjuвальних приладів та обладнання, приймають від водокористувачів і перевіряють звіти, які потім направляють до інформаційно-обчислювального центру для обробки й узагальнення.

Узагальнені дані про використання водних ресурсів використовуються плановими, проектними, науково-дослідними та іншими зацікавленими організаціями й установами при вирішенні різних господарських завдань. Дані водокористування необхідні для:

- поточного й перспективного планування використання вод і проведення водоохоронних заходів;
- складання схем комплексного використання й охорони водних ресурсів і водогосподарських балансів;
- ведення державного водного кадастру, оперативного управління водогосподарськими системами;
- прогнозування зміни гідрологічного режиму, водності річок і якості води;
- розробки заходів попередження та ліквідації шкідливої дії вод;
- проектування водогосподарських, промислових та інших споруд;
- здійснення контролю за проведенням заходів з раціонального використання й охорони вод;
- нормування споживання і скидання вод, регулювання взаємовідношень між водокористувачами тощо.

За способом користування водами розрізняють загальне водокористування, яке здійснюється без застосування споруд або технічних пристроїв, що впливають на стан вод, і спеціальне, яке здійснюється із застосуванням гідротехнічних споруд і пристроїв.

Загальне водокористування здійснюється безкоштовно і без будь-якого дозволу державних органів (забір води із криниць, купання, напування худоби безпосередньо із водотоків і водойм, любительське рибальство тощо).

Спеціальне водокористування здійснюється на основі дозволів, що видаються територіальними органами центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства. Спеціальне водокористування є платним.

Спеціальне водокористування може здійснюватись підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності, окремими громадянами, а також іноземними юридичними і фізичними особами для задоволення питних, побутових, лікувальних, оздоровчих та інших потреб населення, а також з метою використання у сільському господарстві, промисловості, транспорті, енергетиці, рибному господарстві тощо.

До спеціального водокористування не належить діяльність, пов'язана з перебігом води крізь гідровузли, із судноплавством, перекиданням води в

маловодні регіони, усуненням шкідливої дії вод, з одержанням корисних речовин, вилученням води із земних надр разом із корисними копалинами, проведенням будівельних, днопоглиблювальних і вибухових робіт, добуванням корисних копалин і водних рослин, прокладанням трубопроводів і кабелів, а також бурові, геологорозвідувальні й інші роботи на водних об'єктах, якщо вони виконуються без забору води та скидання стічних вод у них.

Державні органи видають дозволи на спеціальне водокористування у разі використання води з водних об'єктів загальнодержавного значення. Верховною Радою Автономної Республіки Крим та обласними Радами народних депутатів за погодженням із територіальними спеціально уповноваженими органами з охорони навколишнього середовища дозволи видаються у разі використання води водних об'єктів місцевого значення. У дозволі на спеціальне водокористування встановлюються ліміти забору води, скидання забруднювальних речовин, терміни водокористування, технічні засоби забору води та ін.

Спеціальне водокористування може бути короткотерміновим (до трьох років) або довготерміновим (від трьох до двадцяти п'яти років).

Водними об'єктами можна користуватися також на умовах оренди, але лише для риборозведення, виробництва сільськогосподарської продукції та лікувально-оздоровчих потреб.

Розрізняють також первинне і вторинне водокористування.

Первинні водокористувачі – це ті, що мають власні водозабірні споруди і відповідне обладнання для забору води.

Вторинні водокористувачі (абоненти) – це ті, що не мають власних водозабірних споруд та отримують воду із систем первинних водокористувачів і скидають стічні води в їхні системи.

Водокористувачі повинні економно використовувати водні ресурси, дбати про їх кількісне і якісне відтворення; дотримуватись встановлених нормативів гранично допустимих скидів у водні об'єкти забруднюючих речовин і встановлених лімітів забору води; утримувати в належному стані зони санітарної охорони джерел господарсько-питного водопостачання, прибережні захисні смуги, очисні й інші водогосподарські споруди; здійснювати облік забору, використання та скидання вод і забруднюючих речовин; своєчасно сплачувати платежі за спеціальне водокористування; вживати заходи, направлені на охорону вод і поліпшення їх стану.

Організаційно-економічні заходи щодо забезпечення раціонального використання і охорони вод передбачають [2]:

- видачу дозволів на спеціальне водокористування;
- встановлення нормативів плати і розмірів платежів за забір води та скидання забруднюючих речовин, за користування водами Для потреб гідроенергетики та водного транспорту;
- надання водокористувачам податкових, кредитних та інших пільг

у разі впровадження ними мало відхідних, безвідхідних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, здійснення відповідно до законодавства інших заходів, що зменшують негативний вплив на води;

- відшкодування у встановленому порядку збитків, заподіяних водним об'єктам у разі порушення вимог законодавства.

### 3.1.4 Водоохоронні зони

Для створення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму, поліпшення санітарного стану річок, охорони їх від замулення і засмічення, руйнування навколорічкових угруповань рослин і тварин уздовж річок встановлюються, згідно водного законодавства, водоохоронні зони.

До водоохоронних зон належать: береги, заплави, надзаплавні тераси, частини схилів долини та прилеглої місцевості, а також балкова мережа вище витoku річки. Зовнішні межі таких зон визначаються за спеціально розробленими проектами. Водоохоронна зона є природоохоронною територією, регулюючою господарську діяльність. Порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення господарської діяльності в них встановлюються Кабінетом Міністрів України [1, 2].

На території водоохоронних зон забороняється [3]:

- використання пестицидів, стійких до розпаду;
- влаштування скотомогильників, кладовищ, полів фільтрації тощо;
- скидання стічних вод без очищення по рельєфу місцевості.

У межах водоохоронних зон по берегах річок виділяються земельні ділянки під *прибережні захисні смуги* завширшки: для малих річок і ставків площею менше ніж 3 га – 25 м; для середніх річок, водосховищ на них і ставків площею понад 3 га – 5,0 м; для великих річок і водосховищ на У них та озер – 100 м. При крутості схилів понад три градуси мінімальна ширина прибережної захисної смуги подвоюється. У межах населених пунктів прибережна захисна смуга встановлюється з урахуванням місцевих умов.

Прибережні захисні смуги також є територіями природоохоронного режиму з обмеженою господарською діяльністю, де забороняється: розорювання земель; зберігання та застосування пестицидів і добрив; організація літніх таборів для худоби; будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних і гідрометричних); миття й обслуговування транспортних засобів і техніки; влаштування звалищ сміття, гноєсховищ, скотомогильників, полів фільтрації тощо.

### 3.1.5 Особливості користування водними об'єктами для потреб водного транспорту

Згідно ст. 67 Водного кодексу України річки, озера, водосховища, канали, інші водойми, а також внутрішні морські води та територіальне море є внутрішніми водними шляхами загального користування. Перелік внутрішніх водних шляхів, віднесених до категорії судноплавних, затверджується Кабінетом Міністрів України [3].

Всі судна та інші плавучі засоби мають бути обладнані ємкостями для збирання льяльних та інших забруднених вод, які повинні систематично передаватися на спеціальні очисні споруди для очищення та знезараження.

Забороняється заходження в територіальне море суден, які не провели заміну ізольованого баласту і не обладнані цистернами і закритими фановими системами для збирання стічних вод будь-якого походження чи установками для очищення та знезараження цих вод, що відповідають міжнародним стандартам.

*Внутрішні морські води України* – це: морські води, розташовані в бік берега від прямих вихідних ліній, прийнятих для відліку ширини територіального моря України; води портів України, обмежені лінією, що проходить через постійні портові споруди, які найбільше виступають у бік моря; води заток, бухт, губ і лиманів, гаваней і рейдів, береги яких повністю належать Україні, до прямої лінії, проведеної від берега до берега в місці, де з боку моря вперше утворюється один або кілька проходів, якщо ширина кожного з них не перевищує 24 морські милі; води заток, бухт, губ і лиманів, морів та проток, що історично належать Україні;

*Територіальне море України* – прибережні морські води завширшки 12 морських миль, відлічуваних від лінії найбільшого відпливу як на материку, так і на островах, що належать Україні, або від прямих вихідних ліній, що з'єднують відповідні точки. Географічні координати цих точок затверджуються в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України. Загальна площа цих вод – 29454 км<sup>2</sup>.

Постановою Кабінету Міністрів України № 431 від 29.03.2002 р. введені в дію «Правила охорони внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення». Ці Правила встановлюють вимоги щодо запобігання забрудненню та засміченню внутрішніх морських вод і територіального моря України підприємствами, установами, організаціями всіх форм власності, громадянами України, а також іноземними юридичними і фізичними особами та особами без громадянства, українськими та іноземними судами, які перебувають у цих водах.

Правила складаються з двох частій:

1. Охорона внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення із суден.

2. Охорона внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення береговими об'єктами

Скидання зворотних вод у внутрішні морські води і територіальне море України забороняється у разі, коли:

1. води неочищені;
2. води містять речовини, щодо яких не встановлено ГДК, збудники інфекційних захворювань, перевищують гранично допустимі скиди (ГДС) токсичних речовин, а також за обсягом скидання забруднювальних речовин гранично доступні нормативи;
3. їх надходження до водного об'єкта призводить до збільшення вмісту забруднювальних речовин понад встановлені нормативи ГДК в контрольних точках або перевищення сформованих фонових значень;
4. територія (акваторія) віднесена до природно-заповідного фонду, курортної, лікувально-оздоровчої, рекреаційної території, а також має наукове та історико-культурне значення.

Скидання стічних вод у внутрішні морські води та територіальне море України допускається лише за умов наявності встановлених ГДК речовин, які містяться у водних об'єктах, та встановлених нормативів ГДС.

Водокористувачі зобов'язані здійснювати заходи щодо запобігання скиданню стічних вод, визначених статтею 70 Водного кодексу України.

Контрольні точки для кожного водокористувача встановлюються проектом ГДС.

Забір і використання вод, скидання забруднювальних речовин береговими об'єктами, включаючи скидання забруднювальних речовин із зворотними водами із застосуванням каналів, здійснюється на підставі дозволів на спеціальне водокористування.

Розміщення відходів та сміття береговими об'єктами у внутрішніх морських водах і територіальному морі України заборонено.

Правилами прописано, що допускається будівництво і експлуатація морських у портів, судоремонтних заводів, якщо вони забезпечені спорудами для:

- 1) приймання з суден та здавання на плавучі або берегові очисні споруди забруднювальних речовин або вод, що їх містять;
- 2) приймання з суден сміття та відходів з розміщенням їх на об'єктах поводження з відходами;
- 3) очищення своїх акваторій від забруднювальних речовин та сторонніх предметів і матеріалів;
- 4) локалізацію та ліквідацію наслідків аварійних скидів забруднювальних речовин або вод, що їх містять, у межах своїх акваторій.

Морські порти та судноремонтні заводи повинні бути укомплектовані суднами-збирачами, спеціальними засобами для локалізації та ліквідації

наслідків надзвичайних ситуацій; мати берегові приймальні очисні споруди, систему каналізації, об'єкти для збирання та знешкодження відходів; мати засоби для накопичення зворотних вод з подальшою передачею їх на очисні споруди у разі відсутності приймальних очисних споруд та системи каналізації.

Міжнародна конвенція МАРПОЛ 73/78 зобов'язує приймати всі стоки судів, що заходять в порти України. Всі порти повинні бути обладнані для прийому таких стоків. Ці стоки очищають на очисних спорудах порту або судна або скидають в міську систему каналізації.

Заборонено скидання із суден у внутрішні морські води та територіальне море України:

- вантажів, які перевозяться навалом, насипом чи у зрідженому стані;
- відходів та сміття;
- вод, які містять забруднюючі речовини у концентраціях, що перевищують нормативи гранично допустимих концентрацій основних забруднюючих речовин (ГДК), наведених у додатку до цих Правил, крім вод після охолодження судових механізмів.

Дозволено скидання стічних вод із суден які перебувають у внутрішніх морських водах і територіальному морі України, а також у портах України, за умови очищення стічних вод на судових установках, які відповідають вимогам, установленим МАРПОЛ 73/78 та підтвердженим свідоцтвом класифікаційного товариства; які не обладнані закритими системами стічних вод, якщо чисельність осіб, що перебувають на борту, не перевищує 10 чоловік.

Згідно Водного кодексу України та Постанови Кабінету Міністрів України № 431 від 29.03.2002 р., у прибережній захисній смузі морів, морських заток і лиманів та на островах у внутрішніх морських водах забороняється:

- 1) будівництво промислових об'єктів;
- 2) застосування стійких та сильнодіючих пестицидів;
- 3) влаштування полігонів побутових та промислових відходів і накопичувачів стічних вод;
- 4) влаштування вигребів для накопичення, господарсько-побутових стічних вод обсягом понад 1 м<sup>3</sup> на добу;
- 5) влаштування полів фільтрації та будівництво інших споруд для приймання і знезаражування рідких відходів.

У прибережній захисній смузі вздовж морів, заток і лиманів та на островах у внутрішніх морських водах може здійснюватися лише будівництво санаторіїв, інших лікувальних-оздоровчих закладів з обов'язковим централізованим водопостачанням та каналізацією.

## **3.2 Організація заходів щодо раціонального водокористування на підприємстві**

### **3.2.1 Промислове використання водних ресурсів**

Раціональне використання водних ресурсів на підприємстві характеризують такі фактори:

- обсяг використання безводних технологій (дає змогу зменшити споживання води і кількість стічних вод);
- розміщення виробництв, що забезпечують послідовне багаторазове використання води в технологічному процесі;
- рівень досконалості способів локального очищення стічних вод (зменшує кількість забруднень у стічних водах);
- розділення водогосподарської групи локальних замкнених систем технічного водопостачання, які дають змогу здійснювати очищення стічних вод відповідно до вимог оборотного водопостачання;
- оптимізація процесів водопостачання і водоочищення (подавання і розподіл води для технологічних операцій виробництва, регенерація відпрацьованих розчинів, створення локальних систем оборотного водопостачання, вилучення зі стічних вод та утилізація цінних компонентів, знешкодження осадів тощо);
- повнота використання водних ресурсів промислового вузла включно з використанням стічних вод міста і промислового підприємства на зрошувальних земельних угіддях та інших об'єктах.

Для створення раціональних систем водокористування на промислових підприємствах застосовують безводні або маловодні технології, використовують системи з багаторазовим раціональним використанням води. При цьому створюють ефективні системи локального очищення стічних вод, внутрішньо технологічні системи оборотного водопостачання та використовують для поповнення безповоротних втрат очищені стічні води.

Різноманіття промислових виробництв зумовлює структуру водозберігаючих заходів (рис. 3.1), спрямованих на зменшення питомої витрати води і споживання свіжої води. Насамперед під час розроблення раціональних систем водозабезпечення промислових підприємств прагнуть застосовувати маловодні технології виробництва. Залежно від функціонального використання води розробляють водозберігаючі заходи.

Заміна водяного охолодження повітряним, застосування систем і споруд сухого очищення газів та повітря аспіраційних систем від пилу, випарного і форсункового охолодження, протитечійно-каскадних систем промивання, пневматичних і пневмогідравлічних систем транспортування

дають змогу зменшити питоме водоспоживання у середньому на 20 – 30 %. Застосування систем автоматичного керування і контролю процесами водоспоживання, укрупнення одиничних потужностей і агрегатів, боротьба із втратами і витіканнями скорочують витрати води ще на 10 – 15 %.

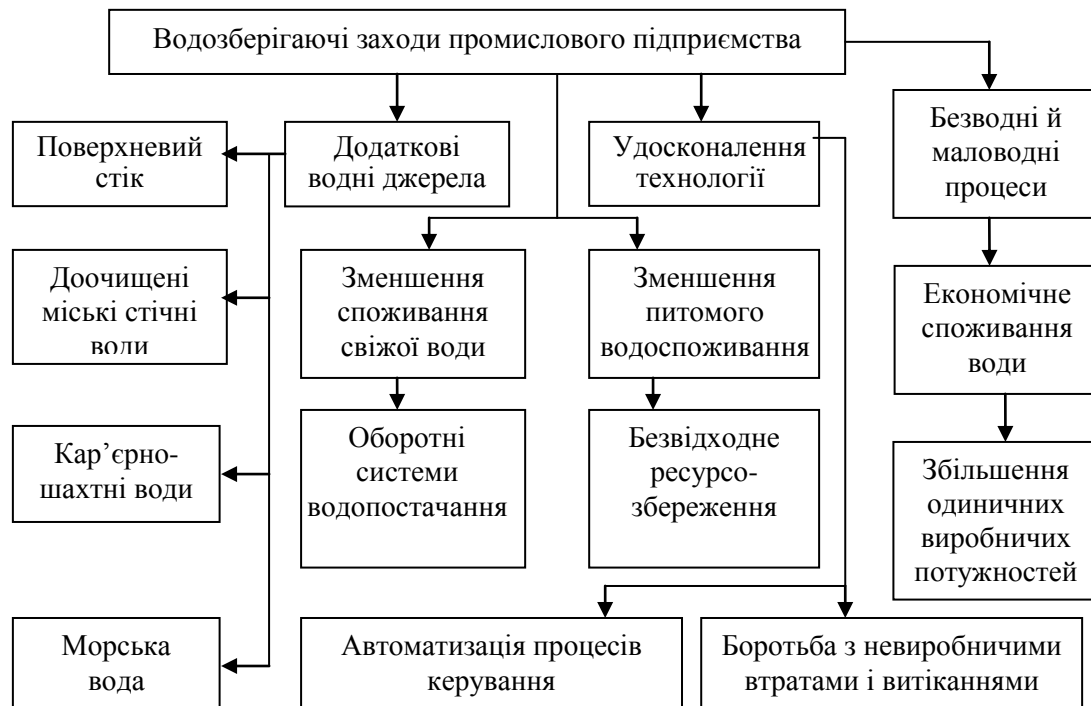


Рис. 3.1 – Структура водозберігаючих заходів [2].

Зменшити споживання води із природних джерел можна також завдяки багаторазовому їх використанню в промисловості та утилізації стічних вод. У разі використання стічних вод вимоги до їх якості визначають потрібний ступінь очищення. Під час вирішення питання доцільності створення систем водопостачання промислових підприємств з багаторазовим використанням води в технологічних процесах велике значення має встановлення закономірностей формування її складу і властивостей. Можливість прогнозування складу дають змогу визначити умови використання води та розробити комплекс керування системою багаторазового використання води в технологічних процесах.

### 3.2.2 Системи оборотного водопостачання

З метою економії водних ресурсів на підприємствах різних галузей промисловості (значно менше у харчовій) широко використовують системи оборотного водопостачання з охолодженням води. Нині найпоширеніші системи оборотного водопостачання з охолодженням води, які поділяють на замкнені, напівзамкнені та комбіновані (рис.3.2).



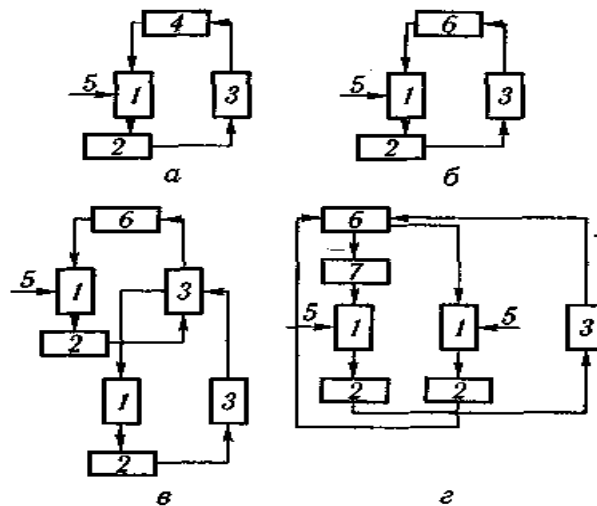


Рис. 3.2 – Схеми систем оборотного водопостачання з охолодженням води:

*а* – замкнена; *б* – напівзамкнена; *в*, *г* – комбіновані; 1 – резервуар; 2 – насосна станція; 3 – теплообмінні апарати; 4 – оребрений радіатор; 5 – додаткова вода; 6 – градирня; 7 – зрошуваний холодильник.

В замкненій системі (рис. 3.2, *а*) охолодження технологічних продуктів здійснюється оборотною водою у закритих теплообмінних апаратах. Оборотна вода охолоджується повітрям у закритому оребреному радіаторі (радіаторній градирні). В напівзамкненій системі (рис. 3.2, *б*) охолодження технологічних продуктів відбувається також у закритих теплообмінних апаратах, але охолодження води здійснюється на градирні або на інших охолодниках.

У ряді галузей промисловості згідно з умовами технології для охолодження продукції потрібна знесолена або зм'якшена вода. Для цього застосовують комбіновану систему (рис. 3.2, *в*), за допомогою якої знесолена або зм'якшена вода охолоджується оборотною водою у закритих теплообмінних апаратах, а оборотна вода – на градирні. Однак у деяких випадках доцільніше охолоджувати знесолену або зм'якшену воду в так званих зрошуваних холодильниках (рис. 3.2, *г*). Під час використання цієї системи відбувається більш глибоке охолодження знесоленої або зм'якшеної води внаслідок контакту стінок зрошуваного холодильника з постійно стічною охолоджувальною оборотною водою.

Схему систем оборотного водопостачання, в якій вода забруднюється у виробничих процесах, зазнає відповідного очищення на очисних спорудах і знову повертається у виробництво, зображено на рис. 3.3, а схему системи оборотного водопостачання, в якій відпрацьована вода послідовно очищується від забруднення на очисних спорудах, охолоджується на градирні і знову повертається у виробництво, – на рис. 3.4.

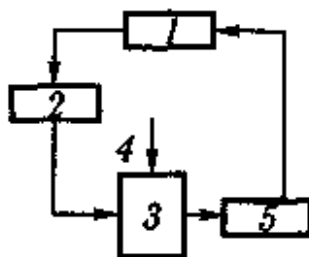


Рис. 3.3 – Схема системи оборотного водопостачання з очищенням води [2, 4]:

1 – виробництво; 2 – очисні споруди; 3 – резервуар; 4 – додаткова вода; 5 – насосна станція.

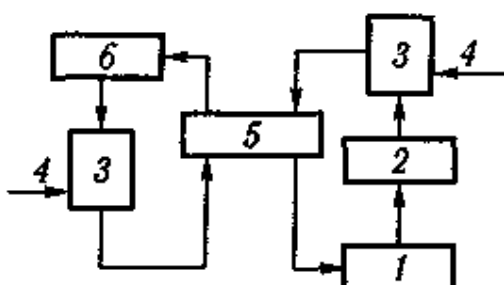


Рис. 3.4 – Схема системи оборотного водопостачання з очищенням і охолодженням води [2, 4]:

1 – виробництво; 2 – очисні споруди; 3 – резервуар; 4 – додаткова вода; 5 – насосна станція; 6 – градирня.

Зменшення температури оборотної води відбувається на градирнях (рис. 3.5) та інших охолоджувачах за рахунок контактування її з навколишнім повітрям. При цьому частина води випаровується і виноситься повітрям. Витрата води на випаровування становить близько 1 % витрати оборотної води за перепаду температур нагрітої й охолодженої на градирні води 5 – 6 °С (теоретичні значення). На практиці за такої втрати можна досягти глибшого охолодження води – на 7 – 7,5 °С. На сучасних вентиляторних градирнях з водовловлювачами втрата води з охолоджувальним повітрям досягає близько 0,25 % витрати оборотної води. Внаслідок нагрівання й охолодження оборотної води в ній накопичуються солі твердості, які випадають в осад. Для зменшення вмісту солей твердості проводять продування систем, тобто видалення з неї частини оборотної води.

Витрата води на продування системи залежить від продуктивності системи оборотного водопостачання, карбонатної твердості додаткової води та способу обробки її. Для сучасних систем оборотного водопостачання втрата води на продування становить 1 – 3 % витрати оборотної води.

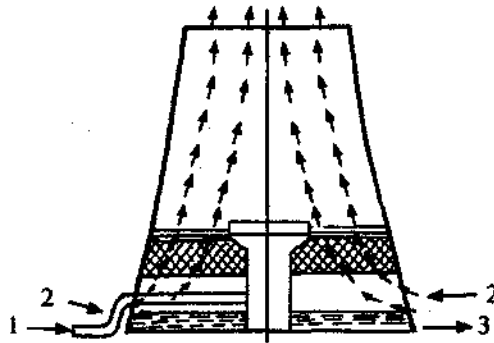


Рис. 3.5 – Принципова схема градирні баштового типу [2]:  
 1 – нагріта вода; 2 – подача повітря; 3 – охолоджена вода.

Отже, вода в системі оборотного водопостачання витрачається на випаровування, а частина її виноситься з охолоджувальним повітрям і виділяється під час продування.

Застосування таких систем дає змогу в 20 – 50 разів і більше зменшити споживання свіжої води та скидання стічних вод у водойми.

Оборотні системи не відносяться до екологічно безпечних технологій. Тому під час створення таких систем потрібно враховувати не лише технічні й економічні, а ще й екологічний аспект проблеми. Охолодні системи оборотного водопостачання мають надійно запобігати сольовим і механічним відкладам, корозії та біологічному обростанню. Відомі способи кондиціонування води дають змогу ефективно захищати оборотні системи до допустимих меж (0,1 мм/рік) практично для будь-яких коефіцієнтів упарювання аж до без продувального режиму.

Серед екологічних аспектів слід враховувати краплинний винос вологи з градирні та скидання частини оборотної води із системи. Концентрування домішок додаткової води, потрапляння продукту через нещільності теплообмінного обладнання в охолоджувальну воду, застосування реагентів (інгібіторів, диспергаторів, біоцидів) для оброблення води створюють обмеження як за краплинним виносом, так і за скиданням продувальної води. Кількість забруднювальної речовини, що виноситься з оборотної системи, залежить від режиму її роботи. Зі збільшенням коефіцієнта упарювання загальна кількість забруднювальної речовини, що виноситься, зменшується. При цьому винесення забруднень з краплинною вологою збільшується прямо пропорційно цьому коефіцієнту. Винесення краплинної вологи регламентується безпечним рівнем дії, а кількість забруднень, що виводиться з продувальною водою, - відповідними нормативами залежно від прийнятої системи її каналізування. Кардинальне вирішення екологічної проблеми – створення без продувального режиму оборотних систем із застосуванням ефективних водовловлювачів на градирнях.

Втрати води із систем оборотного водопостачання відносяться до безповоротного споживання і складаються з: затрат на виготовлення

продукту; витрат на поливання підлог, насаджень, проїздів; випаровування в охолоднику оборотної води; винесення з повітрям у вигляді крапель із охолодника оборотної води; природного випаровування з водної поверхні; транспірації рослинністю водойм; скидання у водойми з метою продування оборотної води та скидання стічних вод у водойми; витрати із систем водопостачання в ґрунт.

### 3.2.3 Оцінка ефективності використання води підприємством

Ефективність використання води виробництвом оцінюється за сукупністю трьох показників.

1) Технічна досконалість системи водопостачання ( $P_{об}$ , %)

$$P_{об} = \frac{W_{об}}{W_{об} + W_{іст} + W_{суп}} \cdot 100, \quad (3.1)$$

де  $W_{об}$  – об'єм оборотної води, м<sup>3</sup>/рік;

$W_{іст}$  – об'єм води від джерела водопостачання, свіжа вода, м<sup>3</sup>/рік;

$W_{суп}$  – об'єм води, що надійшла з сировиною, м<sup>3</sup>/рік.

Якщо  $P_{об}$  більше 50 %, то вважається, що на підприємстві дуже добра організація системи водопостачання.

2) Рациональне використання води в системі водопостачання ( $P_i$ , %)

$$P_i = \frac{W_{іст} + W_{суп} - W_{ст}}{W_{іст} + W_{суп}} \cdot 100, \quad (3.2)$$

де  $W_{ст}$  – об'єм стічної води підприємства, м<sup>3</sup>/рік.

Свіжа вода використовується рационально, якщо  $P_i > 60$  %. У випадку, коли  $P_i < 60$  %, необхідно впроваджувати заходи щодо оптимізації параметрів водного господарства підприємства.

3) Об'єм втрат в системі водопостачання підприємства ( $P_{втр}$ , %)

$$P_{втр} = \frac{W_{іст} + W_{суп} - W_{ст}}{W_{іст} + W_{суп} + W_{об} + W_{нос} + W_{повт}} \cdot 100, \quad (3.3)$$

де  $W_{нос}$  – об'єм послідовно використовуваної води, м<sup>3</sup>/рік;

$W_{повт}$  – об'єм повторно використовуваної води, м<sup>3</sup>/рік.

### 3.2.4 Поточні індивідуальні норми водокористування для підприємства

Поточні індивідуальні норми водокористування (ПНВ) використовуються на підприємстві при існуючій системі водного господарства для визначення планової потреби в свіжій воді питної і технічної якості; для встановлення лімітів відпуску свіжої води, скидань стічних вод у водний об'єкт; отримання дозволу на спеціальне водокористування; контролю ефективності використання води у виробництві; проектування систем водопостачання і каналізації при їх будівництві і реконструкції.

Розробка поточних індивідуальних норм водокористування виконується за наслідками обстеження режимів роботи водоспоживаючих технологічних процесів, устаткування, з подальшим визначенням річних об'ємів водоспоживання і водовідведення розрахунковим або розрахунковий-експериментальним методом.

При використанні розрахункового методу питомі витрати води визначаються за паспортами технічної і технологічної документації, а також за методиками розрахунку витрати води. Якщо це нове підприємство, то витрата води визначається експериментально, шляхом виміру необхідного об'єму води в одиницю часу.

Нормування показників водокористування здійснюється силами підприємства, за рахунок його засобів. Результати нормування затверджуються керівником підприємства і узгоджуються в регіональному органі Міністерства екології та природних ресурсів України.

Поточний контроль дотримання ПНВ здійснюється службою, визначеною головним інженером підприємства. Як правило, це служба головного енергетика, іноді відділ охорони навколишнього середовища.

Оперативний контроль дотримання ПНВ на підприємстві здійснюється територіальними органами Державної екологічної інспекції шляхом:

- періодичних перевірок на місцях виконання встановлених водогосподарських режимів роботи (за показниками водоміра);
- визначення достовірності даних 2ТП-водгосп шляхом вимірів.

Результати нормування показників водокористування підприємства оформляються у вигляді нормативного документа, який називається «Поточні індивідуальні норми водоспоживання і водовідведення підприємства». Термін дії документа – 5 років. Документ підлягає переробці по закінченню терміну дії, при зміні структури виробництва, номенклатури продукції, що випускається. У останньому випадку документ може переглядатися достроково. Відповідальність за впровадження і дотримання норм на підприємстві покладена на головного інженера підприємства.

Документ «Поточні індивідуальні норми водокористування» повинен

мати:

- 1) Титульний лист
- 2) Зміст
- 3) Вступ
- 4) Відомості про продукцію, що випускається
- 5) Коротка характеристика виробництва
- 6) Коротка характеристика систем водопостачання і каналізації
- 7) Характеристика систем очищення стічних вод
- 8) Розрахунок об'ємів водоспоживання і водовідведення за напрямами діяльності підприємства на момент розрахунку
- 9) Складання водного балансу
- 10) Оцінка ефективності використання води у виробництві
- 11) Розрахунки Поточних індивідуальних норм водокористування
- 12) Заходи щодо скорочення витрати води і раціонального її використання в технологічних процесах
- 13) Розрахунок об'ємів водоспоживання, водовідведення по напрямках діяльності, по роках впровадження заходів
- 14) Розрахунок перспективних і індивідуальних норм водокористування по роках впровадження заходів

*Стисла характеристика кожного розділу*

У розділі «Вступ» указується мета роботи, термін дії нормативного документа, рік по якому проведені розрахунки, перелік використаної літератури, включаючи паспорти устаткування, регламенти технологічних процесів.

У розділі «Відомості про продукцію, що випускається», перераховується номенклатура продукції, що випускається, і об'єм виробництва в натуральних або узагальнених показниках.

У розділі «Коротка характеристика виробництва» надається перелік цехів і ділянок з розбиттям на основне і допоміжне виробництво, основні технологічні водоспоживаючі процеси і види устаткування.

У розділі «Коротка характеристика систем водопостачання і каналізації» наводиться перелік джерел водопостачання і приймачів стічних вод, характеристика систем водопостачання і каналізації з вказівкою систем водопостачання (прямоточна, оборотна з послідовним, повторним використанням води). Для кожного джерела водопостачання указувався спосіб вимірювання витрати води, встановлені контрольно-вимірювальні прилади, затверджені ліміти огорожі води для року, по якому розробляється документ, фактична витрата води відповідно до форми 2ТП-водгосп, усереднені за рік значення фізико-хімічних показників свіжої води в табличній формі. Для кожного випуску стічних вод визначаються місця скидання стічних вод (система каналізації або водний об'єкт), режим скидання, встановлені контрольно-вимірювальні прилади, усереднені за рік результати аналізу стічних вод за нормованими показниками з вказівкою їх

гранично допустимих значень для використовуваної системи очищення стоків населеного пункту.

У розділі *«Характеристика системи очищення стічних вод»* приводяться перелік очисних споруд і їх призначення, проектна і фактична пропускна спроможність очищення, ефективність очищення з вказівкою інгредієнтів по яких досягається результат.

У розділі *«Розрахунок водоспоживання і водовідведення по напрямках діяльності підприємства»* наводяться методики розрахунку водоспоживання і водовідведення для використовуваних технологічних процесів, устаткування, господарський-побутових споживачів. За вказаними методиками на основі обстеження підприємства, збору початкових даних виконуються розрахунки показників водокористування для основного і допоміжного виробництва, господарський-побутових споживачів.

У розділі *«Водний баланс підприємства»* складається таблиця розподілу водоспоживання, водовідведення і безповоротних втрат по цехах і ділянках підприємства з урахуванням господарський-побутових споживачів по місцях їх роботи. Таблиця є основою для складання водного балансу підприємства, який характеризує в цілому водопостачання і витрату води на об'єкті нормування.

У розділі *«Оцінка ефективності використання води в технологічних процесах»* наводяться формули для розрахунку технологічної досконалості системи водопостачання, раціонального використання води в технологічних процесах і оцінки ефективності організації водного господарства на підприємстві. Крім того, оцінка ефективності використання свіжої води здійснюється шляхом зіставлення фактичних і розрахункових витрат води відповідно до року, взятому як базовий.

У розділі *«Розрахунок поточних індивідуальних норм водокористування (ПНВ)»* наводяться визначення ПНВ і їх розрахунок для водоспоживання, водовідведення і безповоротних втрат.

У розділі *«Заходи щодо раціонального використання свіжої води і скорочення її витрати в технологічних процесах»* наводиться короткий опис розроблених заходів, направлених на вдосконалення техніки і технології виробництва, систем водопостачання, каналізації і очищення стічних вод. Перелік заходів, які затверджуються керівником підприємства, узгоджується з регіональним органом Міністерства екології та природних ресурсів України. Для кожного року впровадження заходів наводяться розрахунки досягнутого скорочення об'ємів водоспоживання і водовідведення. По цехах і ділянках підприємства складається водний баланс з урахуванням досягнутого скорочення, оцінюється ефективність використання води і розробляються перспективні індивідуальні норми водоспоживання.

### 3.2.5 Методи очистки стічних вод

В каналізаційну мережу потрапляють забруднюючі речовини мінерального, органічного і бактеріального походження.

До *мінеральних забруднювальних речовин* відносяться: пісок, частинки глини, руди, шлаку, розчиненні в воді соли, кислоти, луги та інші речовини.

*Органічні забруднювальні речовини* бувають рослинного та тваринного походження. До рослинних відносяться залишки рослин, плодів, овочів та злаків, папір, рослинні масла, гумінові речовини та ін. Основний хімічний елемент, який входить до складу цих забруднювальних речовин – вуглець. До забруднювальних речовин тваринного походження відносяться фізіологічні виділення людей та тварин, залишки тканин тварин, органічні кислоти та ін. Основний хімічний елемент цих забруднювальних речовин – азот. В побутових водах вміститься близько 60 % забруднювальних речовин органічного походження і 40 % мінерального. В виробничих стічних водах це відношення може бути іншим та змінюється в залежності від виду сировини, яка оброблюється, та технологічного процесу виробництва.

До *бактеріальних забруднювальних речовин* відносяться живі мікроорганізми – дріжджові та плісневі грибки і різноманітні бактерії. У побутових стічних водах вмістяться також хвороботворні бактерії (патогенні) – які спричиняють захворювання на черевний тиф, паратиф, дизентерію, сибірську язву та ін., а також яйця гельмінтів.

За фізичним станом забруднювальні речовини можуть бути у нерозчиненому, колоїдному і розчиненому вигляді.

Нерозчинені речовини знаходяться у стічних водах у вигляді грубої суспензії з розміром частинок більшим ніж 100 мкм, у вигляді тонкої емульсії з розміром частинок 0,1 – 100 мкм.

Склад колоїдної фази побутових стічних вод зумовлюють її органічні складові – білки, жири та вуглеводи, а також продукти їхньої фізіологічної переробки.

Для побутових стічних вод кількість хімічних речовин, що вноситься з забрудненнями, на одну людину залишається більш-менш постійною. Так, на одну людину на добу припадає: азоту амонійних солей – 8 г, хлоридів – 9 г, фосфатів – 3,3 г. Концентрація цих речовин у стічній воді змінюється в залежності від ступеня розбавлення забруднювальних речовин водою: чим більша норма водовідведення, тим нижча концентрація [4, 5].

Якість виробничих стічних вод та кількість забруднюючих речовин, які містяться у них, значно коливається і залежить не тільки від вмісту їх в продукті, що оброблюється, але і від технологічного процесу виробництва, режиму надходження вод у виробничу мережу та інших причин. Отже, для кожного виду виробництва можливо встановити лише орієнтовну кількість



забруднювальних речовин, які вмістяться у скидних виробничих стічних водах. При проектуванні виробничої каналізації необхідно мати дані аналізу виробничих стічних вод, і тільки в тому випадку, якщо такі дані отримати неможливо, дозволяється користуватися даними за аналогічними виробництвами [4, 5].

У зв'язку з широким використанням в різних галузях радіоактивних речовин з'явилися стічні води, які вмістять радіоактивні домішки. Більший або менший ступінь небезпеки цих вод залежить від природи радіоактивних елементів, які в них знаходяться, та їх концентрації.

### **3.2.5.1 Механічні методи очищення виробничих стічних вод**

Механічні методи очищення забезпечують очищення забруднених вод від завислих, плаваючих та грубоемальгованих твердих і рідких нерозчинних домішок.

До методів механічного очищення відносяться: проціджування, відстоювання, фільтрування, видалення нерозчинених домішок у гідроциклонах та на центрифугах.

*Проціджування* застосовують для видалення зі стічної рідини великих плаваючих речовин, більш дрібних, головним чином волокнистих забруднень. Для видалення великих речовин використовують грати, а для більш дрібних частинок – сітки. Для видалення волокна зі стічних вод виробництв використовують волокновловлювачі різноманітної конструкції.

Найбільш простий спосіб вилучення цих домішок – *відстоювання*, у процесі якого завислі речовини осідають на дно, а плаваючі домішки спливають на поверхню відстійників. Відстійники бувають горизонтальні, вертикальні і радіальні. Тип відстійнику вибирається в залежності від технологічних схем очистки стоків та від осаду, що утворюється при цьому.

Одним з видів відстійників які працюють в проточному режимі є *пісколовка*, яка призначена для затримання мінеральних домішок, що містяться в стічній воді. Принцип дії пісколовки базується на тім, що під впливом сил тяжіння частинки, питома вага яких більша, ніж питома вага води, в міру руху їх разом з водою в резервуарі випадають на дно.

Якщо в виробничих стічних водах міститься велика кількість жирів, то для їх видалення влаштовують *жиропастки*. Їх передбачають на м'ясокомбінатах, молочних та інших заводах харчової промисловості.

Якщо у виробничих стічних водах міститься велика кількість бензину, то влаштовують спеціальні *бензинопастки*.

Для очищення виробничих стічних вод, які містять нафтопродукти, використовують *нафтопастки*. Нафта, яка знаходиться у воді у вигляді частинок різноманітного розміру, спливає нагору, а мінеральні домішки осідають на дно.

*Фільтрування* призначено для затримання завислих речовин, які не

осіли при відстоюванні. Цей процес полягає у проходженні рідини крізь пористу перешкоду. На ній осаджуються дрібнодисперсні частинки. Як фільтруючий матеріал використовуються пісок, гранітна або мармурова крихта, керамзит, тканини і неткані полотна (бавовняні, з вовни, синтетичні, з азбесту, скловолокна), металеві сітки, перфоровані пластини, пориста кераміка. Ефективність вилучення завислих і емульсованих домішок методом фільтрування досягає 99 % і більше.

У *гідроциклонах* і *центрифугах* поділ рідкої і твердої фаз відбувається під дією відцентрованих сил. Для вилучення завислих речовин використовуються напірні гідроциклони, а для плаваючих домішок – відкрити гідроциклони. Гідроциклони (у порівнянні з іншими установками для механічного очищення вод) вирізняються високою продуктивністю, компактністю, економічні при виробництві та експлуатації. Ефективність їх очищення від завислих і плаваючих домішок становить близько 70 %.

*Центрифугування* – ефективний метод відділення суспензій і емульсій. Центрифуги можуть бути періодичної і безперервної дії з автоматичним вивантаженням осаду і освітленої рідини (фугату). При центрифугуванні досягається досить високий ступінь зневоднення осаду і отримується відносно чистий фугат (центрифуги енергоємні і небезпечні в експлуатації) [4, 5].

### **3.2.5.2 Хімічні методи очищення виробничих стічних вод**

До хімічних методів очистки виробничих стічних вод відносяться коагулювання, нейтралізація і окиснення.

*Коагулювання* – це процес освітлення і обезбарвлення стічних вод з використанням реагентів-коагулянтів і флокулянтів.

В процесі механічного очищення зі стічних вод достатньо легко видаляються частинки розміром 10 мкм і більше; дрібнодисперсні та колоїдні частинки в результаті механічного очищення практично не видаляються. Таким чином, стічні води після споруд механічного очищення уявляють собою агрегатно-стійку систему. Для очистки таких стоків використовують методи коагуляції та флокуляції; агрегатна стійкість при цьому порушується, утворюються більш крупні агрегати частинок, котрі видаляються зі стічних вод механічними методами. В якості мінеральних коагулянтів використовують солі алюмінію та заліза.

Коагуляційний метод очищення застосовують при невеликих витратах стічних вод, при наявності дешевих коагулянтів, необхідності обезбарвлення стоків та неповній їх очистці.

Для інтенсифікації процесів коагуляції та осадження пластівців, що утворюються, широко використовують органічні природні та синтетичні реагенти – високомолекулярні речовини, які називаються *флокулянтами*. Їх застосовують самостійно та в поєднанні з мінеральними коагулянтами.

*Нейтралізація* – процес підкислення або підлужування води з ціллю зміни величини рН і наближення її до нейтральної.

Реакція нейтралізації – це хімічна реакція між речовиною, що має властивості кислоти, та речовиною, що має властивість основи, яка приводить до втрати характерних властивостей обох сполук; найбільш типова реакція нейтралізації у водних розчинах відбувається між гідратованими йонами водню і йонами гідроксилу, які містяться відповідно в сильних кислотах і основах:



В результаті концентрація кожного з цих йонів стає рівною тій, що притаманна самій воді, тобто активна реакція водного середовища наближається до рН = 7.

Найчастіше стічні води забруднені мінеральними кислотами: сірковою H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, азотною HNO<sub>3</sub>, соляною HCl, а також їх сумішами.

На практиці хімічного очищення застосовуються такі способи нейтралізації:

- взаємна нейтралізація кислих і лужних стічних вод;
- нейтралізація реагентами (розчини кислот, негашене вапно CaO, гашене вапно Ca(OH)<sub>2</sub> та ін.);
- фільтрування через нейтралізуючі матеріали (вапно, вапняк, доломіт, магнезит, крейда).

*Окиснюваний метод* очищення застосовують для знешкодження стічних вод, які вмістять токсичні домішки (ціаніди, комплексні ціаніди міді та цинку) або сполуки, які недоцільно вилучати зі стічних вод, а також очищати іншими методами (сірководень, сульфід).

Окиснення – це реакція з'єднання будь-якої речовини з киснем. На практиці знешкодження стічних вод використовують окиснювачі: хлор, гіпохлорид кальцію, гіпохлорид натрію, хлорне вапно, двоокис хлору, озон, технічний кисень та кисень повітря.

Озон є сильним окиснювачем і має здатність порушувати у водних розчинах при нормальній температурі багато органічних речовин і домішок. У порівнянні з іншими окиснювачами (наприклад, хлором) озон має ряд переваг. Його можливо отримувати безпосередньо на очисних установках, причому сировиною для його отримання служить технічний кисень або атмосферне повітря. Перспективність застосування озонування як окиснювального методу зумовлена також тим, що озонування не призводить до збільшення сольового складу стічних вод, що очищуються, та не забруднює воду продуктами реакції, а сам процес легко піддається повній автоматизації.

В процесі обробки стічних вод озон, озоно-киснева або озоно-повітряна суміш, яка подається в камеру реакції у вигляді

диспергованої на дрібніші бульбашки, вступає в хімічні реакції із забруднювальними речовинами, що містяться у стічній воді.

Метод окиснення хлором та озоном застосовується також для дезинфекції стічних вод.

*Дезинфекція стічних вод хлором.* Для знешкодження патогенних мікробів та виключення зараження водою мікробами стічні води перед спуском в водойми повинні знезаражуватися (*дезинфекція*).

Стічні води рекомендується знешкоджувати рідким хлором або гіпохлоритом натрію, який отримують на місці в електролізерах. Для цього можливо використовувати також хлорне вапно та гіпохлорит кальцію, озон та ін.

*Дезинфекція стічних вод озоном.* Озон має більш високі бактерицидні дії, ніж хлор. За певних умов застосування озону більш доцільно. Озон чинить універсальну дію, яка проявляється у тому, що одночасно із знешкодженням води відбувається поліпшення фізико-хімічних та органолептичних показників води. Цим зумовлена необхідність підвищення дози озону для дезинфекції води при наявності в ній органічних забруднювальних речовин [4, 5].

### **3.2.5.3 Фізико-хімічні методи очищення виробничих стічних вод**

До *фізико-хімічних методів* очищення стічних вод відносяться сорбція, екстракція, евапорація, флотація, електроліз, йонний обмін, кристалізація та ін.

Методи очищення, в результаті застосування яких зі стічних вод витягуються цінні речовини, називаються *регенеративними*. Якщо в результаті очищення стічних вод забруднювальні речовини руйнуються та продукти розпаду видаляються з води або утворюються нешкідливі для водою сполуки, то такі методи називаються *деструктивними*.

*Сорбція* – це процес поглинання твердим тілом або рідиною речовини з навколишнього середовища. Розрізняють поглинаючі речовини всією масою рідкого сорбенту (абсорбція) або поверхневим шаром твердого або рідкого сорбенту (адсорбція).

Сорбційне очищення може застосовуватися спільно з методом біологічного очищення як метод попереднього очищення, доочищення та самостійно. Сорбційні методи дуже ефективні для вилучення зі стічних вод цінних розчинених речовин з їх наступною утилізацією та для використання очищених стоків в системі зворотного водопостачання промислових виробництв.

В якості сорбентів використовують різноманітні штучні і природні пористі матеріали: золу, коксову дрібність, торф, силікагелі, алюмогелі, активні глини та ін. Найбільш ефективними сорбентами є активоване вугілля різноманітних марок.

*Флотація* – це процес молекулярного прилипання частинок матеріалу, що флотується, до поверхні розділу двох фаз, зазвичай газу (частіше повітря) та води, який зумовлений надлишком вільної енергії поверхневих примезових шарів, а також поверхневими явищами змочування.

Процес очищення стічних вод, які містять поверхнево-активні речовини, нафту, нафтопродукти, масла, волокнисті матеріали. Метод флотації полягає в утворенні комплексів «частинка-бульбашка», спливанні цих комплексів та видалення пінного шару, який утворився, з поверхні оброблюваної води.

*Йоний обмін* – це процес обміну між йонами, які знаходяться в розчині, та йонами, які присутні на поверхні твердої фази – йоніту.

Очистка стічних вод (в основному виробничих) методом йонного обміну дозволяє витягувати та утилізувати цінні домішки (хром, цинк, свинець, мідь, ртуть та інші метали), поверхнево-активні та радіоактивні речовини та використовувати очищену воду в технологічних процесах або в системах зворотного водопостачання [4, 5].

#### **3.2.5.4 Біологічні та біохімічні споруди очищення виробничих стічних вод**

Суть біологічного очищення води полягає у застосуванні гідробіонтів для вилучення з води небажаних домішок.

Гідробіонти – це мікроорганізми, представники тваринного і рослинного світу, які живуть у воді. Сучасні біологічні методи можна успішно використовувати для очищення води від розчинених у ній органічних сполук у будь-яких концентраціях, від йонів важких металів, нітратів, сульфатів, хроматів, аміак атів та від небезпечних біологічних агентів (хвороботворних бактерій, вірусів тощо).

Біологічним очищенням можна не лише знешкодити стічні води, а й відтворити якість води, використаної в промисловому виробництві, побуті, сільському господарстві. Дешеви́зна (а іноді й прибутковість), надійність та екологічність надають біологічному очищенню води перспективу в охороні водних об'єктів від забруднення.

*Поля фільтрації* можна застосовувати в окремих випадках при наявності непридатних для сільськогосподарського використання земельних ділянок з фільтруючими ґрунтами, при відсутності небезпеки забруднення ґрунтових вод, які використовуються для питних потреб.

*Споруди підземної фільтрації.* Для очищення малих кількостей стічних вод приймають поля підземної фільтрації. Стічну воду від будівлі або групи будівель направляють для попереднього прояснення в септик. Прояснена вода надходить в мережу закладених на глибині 0,3 – 1,2 м трубопроводів з незакритими стиками, крізь які стічна вода проникає в

грунт, де відбувається її подальше очищення. Стічна вода після очищення не збирається в осушувальну мережу, а просочується в товщу ґрунту або частково стікає з ґрунтовим потоком.

На території полів підземної фільтрації дозволяється вирощування городніх культур. Недоліком полів фільтрації є необхідність влаштування широкої зони санітарного розриву (200 – 300 м).

*Піщано-гравійний фільтр* являє собою котлован, в який укладена фільтруюча засипка. В залежності від кількості шарів засипки фільтри бувають одно- і двоступінчаті. В одноступінчатих фільтрах застосовують крупнозернистий пісок шаром 1 – 1,5 м, в двоступінчатих фільтрах перший ступінь завантажується гравієм, коксом, гранульованим шлаком шаром 1 – 1,5 м, другий – аналогічно одноступінчатому фільтру.

*Інфільтраційне біоплато* – інженерна споруда, яка розміщена, як правило, в котловані глибиною до 2 м, на дні котрого влаштовується протифільтраційний екран з поліетиленової плівки. Поверх екрану укладається горизонтальний дренаж і шар щебеню, піску, керамзиту або іншого фільтрувального матеріалу. Поверхня споруди засаджується очеретом, тростиною, рогозом та іншими місцевими видами вищої водної рослинності, виходячи з розрахунку не менше 10 – 12 стеблів на 1 м<sup>2</sup>.

За технологією біоплато в очистці води беруть участь угруповання водних (на поверхні блока) та ґрунтових (у фільтрувальному шарі) мікроорганізмів, вища водна рослинність і сам фільтрувальний шар.

*Біофільтри.* Біологічні фільтри уявляють собою споруди, в яких процес біологічного очищення стічних вод протікає в штучно створених умовах. Біологічні фільтри бувають *періодичної* (контактні) та *безперервної дії*. Контактні біофільтри через їх малу пропускну здатність і високу вартість в наш час не використовують. Біофільтри безперервної дії за пропускну здатністю можна поділити на крапельні і високонавантажені, за способом надання в них повітря можуть бути з природною та штучною вентиляцією (аерофільтри).

*Крапельні біофільтри.* Крапельні безперервно діючі біофільтри у закордонній практиці іноді називають зрошувальними або перколяторними [4, 5].

### **3.2.5.5 Очищення стічних вод на міських очисних спорудах**

Залежно від вимог до якості води, яку подають на біологічне очищення, її потрібно попередньо звільнити від грубо дисперсних речовин, для чого застосовують механічне очищення. Після цього вода надходить на біологічне очищення та фізико-хімічне доочищення.

Видалення грубодисперсних домішок з води, що очищається, здійснюють фільтруванням її крізь решітки. Пісок відокремлюють у пісковловлювачі та у відстійнику. Завдяки силам гравітації

відокремлюються всі інгредієнти, важчі за воду. Осаджений осад періодично відкачують у метантенки для зброджування або випускають на мулові майданчики з дренажем. Домішки, легші за воду, спливають на поверхню відстійника, згрібаються спеціальними пристроями в бункер і подаються в метантенк.

Біологічне очищення відбувається на всіх технологічних процесах і фактично розпочинається у момент утворення стічних вод. Воно триває під час транспортування їх каналізаційною мережею до очисних споруд і не завершується навіть після фізико-хімічного доочищення. Проте найінтенсивніше біологічне очищення води відбувається в метантенку або інших біологічних спорудах, де спеціально селекціоновані мікроорганізми – деструктори та інші гідробіоти трофічного ланцюга, що інтенсивно розмножуються. Споживаючи з води органічні та інші речовини, які є забрудниками, вони очищують її.

Гідробіоти формуються у певні біоценози біоплівки, активного і гранульованого мулу та мулу анаеробних мікроорганізмів, селекціонованих мікроорганізмів і гідробіоценозів просторової сукцесії. Ці біологічні угруповання використовують у всіх біотехнологіях очищення води, ; як у природних, так і в штучних, з використанням найрізноманітніших біофільтрів, аеротенків, окситенків, бактеріальних біореакторів тощо. Біомасу гідробіотів, що наростає під час очищення води, відокремлюють у вторинних відстійниках і подають у метантенки або на мулові майданчики.

Після біологічного очищення воду знешкоджують переважно хлоруванням. Оброблення води хлором здійснюється у контактних резервуарах упродовж 20 – 30 хв, після чого її скидають у поверхневі водойми.

Повне або неповне біологічне очищення стічних вод за допомогою активного мулу здійснюють в аеротенках та окситенках. Аеротенк – це залізобетонна споруда завглибшки 4 – 5 та завширшки 3 – 11 м (залежно від потужності) і завдовжки 50 – 150 м (залежно від ступеня забрудненості стічних вод), де стічна вода контактує з активним мулом, переміщується й аерується повітрям, яке подається розпилювальним пристроєм. Тривалість перебування води в аеротенку становить 4 – 48 год. Очищена вода перетікає у відстійник, в якому осідає активний мул.

Аеротенки конструктивно прості, надійні у роботі при очищенні нетоксичних і помірно концентрованих за забрудненням стічних вод. Обробка води відносна дешева. Однак навіть найкращий активний мул за несприятливіших умов не може забезпечити необхідну глибину очищення стічних вод до концентрації органічних сполук 3 – 4 мг/дм<sup>3</sup>. Крім того, у стічні води потрапляють токсичні синтетичні речовини (ксенобіотики, СПАР, штучні барвники, Йони важких металів, зокрема хромати, різноманітні органічні розчинники, а також нафтопродукти, стічні води з підвищеним вмістом солей тощо). Залпове скидання таких речовин

призводить до розпадання флокул активного мулу, його спучування і відповідно масового винесення з вторинних відстійників. Аеротенк перестає функціонувати як біологічна очисна споруда. Для відновлення роботи аеротенка після такої аварії необхідно завозити значну кількість мулу (як посівного матеріалу), поступово нарощувати біомасу активного мулу, адаптувати його до даних стічних вод (потребує 2 – 3 місяці часу) [4, 5].

### **Контрольні запитання**

1. Основні напрямки використання водних ресурсів.
2. Водний фонд України.
3. Відомчий контроль за використанням та охороною вод, відтворенням водних ресурсів.
4. Державний облік вод.
5. Водоохоронні зони і зони санітарної охорони.
6. Заходи щодо раціонального використання водних ресурсів на підприємстві.
7. Системи оборотного водопостачання.
8. Оцінка ефективності використання води підприємством.
9. Поточні індивідуальні норми водокористування для підприємства.
10. Фізичні методи очистки стічних вод.
11. Хімічні методи очистки стічних вод.
12. Фізико-хімічні методи очистки стічних вод.
13. Біологічні методи очистки стічних вод.

### **Література**

1. Варламова Н.М., Сапко О.Ю. Раціональне водокористування: Конспект лекцій (електронний). Одеса, 2013 р. Режим доступу: <http://library.odku.edu.ua>.
2. Левківський С.С., Падун М.М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: Підручник. / К.: Либідь, 2006. 280 с.
3. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР.
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. / К.: Вища школа, 2005. 671 с.
5. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А. і др. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. / К.: Лібра, 2000. 552 с.
6. Закон України “Про питну воду і питне водопостачання” від 10.01.2002 р. №2918-111.
7. Закон України «Про загальнодержавну програму розвитку водного господарства» від 17.01.2002 р. № 2988-III.
8. Закон України «Про загальнодержавну програму “Питна вода



України“ на 2006-2020 роки», від 03.03.2005 р. № 2455-IV.

9. Постанова КМУ від 29.02.1996 р. № 269 “Про затвердження Правил охорони внутрішніх морських вод і територіального моря від забруднення та засмічення“.

10. Постанова КМУ від 14.04.1997 р. № 347 “Про затвердження Порядку складання паспортів річок і Порядку установаження берегових смуг водних шляхів та користування ними“.

11. Постанова КМУ від 25.03.1999 р. № 465 “Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами“.

12. Розпорядження КМУ від 31.12.2004 р. № 992 «Про затвердження Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища».

13. Постанова КМУ від 13 березня 2002 р. № 321 «Про затвердження Порядку видачі дозволів на спеціальне водокористування та внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 10 серпня 1992 р. № 459».

14. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 16ДЗ.2015 р. № 78 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку водокористування».

## 4 РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

### 4.1 Антропогенний вплив на ґрунт

Негативний антропогенний вплив на ґрунт проявляється в його деградації (погіршенні якості ґрунту в результаті зниження родючості). Ці процеси можуть відбуватися як в результаті природних явищ (природне зміна умов ґрунтоутворення, виверження вулканів, урагани та ін.), так і в результаті нераціональної господарської діяльності людини. Явища деградації і повного руйнування ґрунтів різноманітні [1].

*Водна і вітрова ерозія ґрунтів.* Водна ерозія – процес руйнування ґрунтового покриву під дією талих і дощових вод. В результаті водної ерозії скорочується або знищується гумусовий горизонт ґрунту, що призводить до зменшення вмісту гумусу, азоту, фосфору, калію та інших поживних елементів, а також погіршення структури і ущільнення ґрунту. Крім руйнування найбільш родючої частини ґрунту, водна ерозія супроводжується рядом інших несприятливих явищ: втратою талих і дощових вод, зменшенням запасів води в ґрунті, розчленуванням полів, замуленням річок, зрошувальних і дренажних систем, інших водойм.

Розвиток водної ерозії залежить від ряду факторів: потужність снігового покриву і інтенсивність його танення; кількість, інтенсивність і величина крапель дощових опадів; характер рельєфу; гранулометричний склад і структура ґрунтів; наявність і характер рослинного покриву.

Вітрова ерозія (дефляція) – процес руйнування ґрунтового покриву під дією вітру. Вітрова ерозія поширена переважно в районах недостатнього зволоження і низької відносної вологості повітря.

Розвиток вітрової ерозії залежить від таких факторів: характер рельєфу; гранулометричний склад і структура ґрунтів; наявність і характер рослинного покриву.

Види вітрової ерозії: пилові бурі і повсякденна дефляція. Пилові бурі забирають до 15 – 20 см поверхневого шару ґрунту. Повсякденна дефляція більш повільно, але регулярно руйнує ґрунт [1].

*Промислова ерозія ґрунтів* – руйнування ґрунтового покриву промисловою діяльністю людини, а саме відчуження ґрунтів містами, селищами, дорогами, лініями електропередач та зв'язку, трубопроводами, кар'єрами, водосховищами, звалищами і т.д.

*Дегуміфікація ґрунтів* – зменшення вмісту і запасів органічної речовини. Дегуміфікація спостерігається при оранці цілинних ґрунтів. Цей процес найбільш інтенсивний в перші 5 – 10 років, а через 30 – 50 років стабілізується. Розвиток дегуміфікації визначається співвідношенням в сівозмінах просапних культур і культур суцільної сівби, питомою вагою

багаторічних трав, застосуванням органічних і мінеральних добрив [1].

*Грунтовтома і виснаження ґрунтів* – процеси, що проходять в ґрунтах в результаті тривалого обробітку одного виду сільськогосподарських культур. Наприклад, тривалий обробіток соняшнику призводить до збіднення ґрунту калієм.

*Вторинне засолення, осолонцювання і слітізація ґрунтів.* Процеси вторинного засолення, осолонцювання і слітізації ґрунтів виникають на зрошуваних ґрунтах при недосконалих проектах і порушенні правил експлуатації іригаційних систем.

Вторинне засолення – засолення ґрунтів при зрошенні ґрунту мінералізованими водами або прісними водами в результаті підйому рівня мінералізованих ґрунтових вод.

Вторинне осолонцювання – комплекс процесів, викликаних содовим засоленням: зміна реакції ґрунтового розчину (рН 9 – 11), збільшення вмісту натрію в складі поглинених катіонів, пептизація колоїдів, підвищення мобільності органічної речовини, погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту, насамперед структури.

Вторинна слітізація – погіршення структури ґрунтів внаслідок содового засолення.

Причинами деградації зрошуваних ґрунтів служать бездренажне зрошення, великі втрати води на фільтрацію, перевищення зрошувальних норм, неконтрольована подача води, полив мінералізованою водою.

*Вторинна кислотність ґрунтів* – кислотність ґрунтів нижче оптимальної реакції ґрунтів, яка для багатьох сільськогосподарських рослин знаходиться в інтервалі рН 5,5 – 8; вторинна кислотність виникає в результаті викидів в атмосферу сполук кислот промислового, транспортного та іншого походження.

*Затоплення, руйнування і засолення ґрунтів водами водосховищ.* Створення водосховищ супроводжується розвитком комплексу негативних процесів, що призводять до деградації ґрунтового покриву: затоплення заплачних і надзаплачних терас, підйом рівня ґрунтових вод і підтоплення ґрунтів, абразія берегів і засолення дельт, розмив і знищення ґрунтів приморських дельт, забруднення і содове (лужне) засолення вод і ґрунтів та ін.

*Промислове забруднення ґрунтів* – результат осадження парів, аерозолів, пилу або розчинених сполук поллютантів на поверхню ґрунту з атмосферними опадами.

*Сільськогосподарське забруднення ґрунтів* – результат неправедного застосування пестицидів, внесення наднормальних доз мінеральних і органічних добрив, відходів і стоків тваринницьких ферм.

*Радіоактивне забруднення ґрунтів* – накопичення в ґрунті радіонуклідів в результаті ядерних вибухів, аварійних викидів на атомних підприємствах, витоку радіоактивних матеріалів, захоронення відходів

атомної промисловості.

Руйнування ґрунтів військовими діями відбувається в результаті пересування військової техніки, будівництва фортифікаційних споруд, вибухів бомб, снарядів та ін. Випробування і застосування ядерної зброї спричиняє радіоактивне забруднення ґрунтів.

Відповідно до Земельного Кодексу, земля в Україні може перебувати у приватній, комунальній та державній власності. Право власності на земельну ділянку поширюється в її межах на поверхневий (ґрунтовий) шар, а також на водні об'єкти, ліси і багаторічні насадження, які на ній знаходяться, якщо інше не встановлено законом та не порушує прав інших осіб. Право власності на земельну ділянку розповсюджується на простір, що знаходиться над та під поверхнею ділянки на висоту і на глибину, необхідні для зведення житлових, виробничих та інших будівель і споруд.

## 4.2 Захист ґрунтів

З метою захисту ґрунтів від деградації застосовують заходи щодо [2]:

- захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії;
- рекультивация порушеного ґрунтового покриву;
- захист ґрунтів від дегуміфікації, ґрунтовтоми і виснаження; захист ґрунтів від засолення, осолонцювання і слітізації;
- захист ґрунтів від забруднення продуктами техногенезу (важкими металами, нафтою, нафтопродуктами, пестицидами, радіонуклідами тощо).

Захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії включає організаційно-господарські, агротехнічні, лісомеліоративні і гідротехнічні заходи.

*Організаційно-господарські заходи* – обґрунтування і складання плану протиерозійних заходів і забезпечення його виконання (раціональний розподіл земельних угідь, ґрунтозахисні сівозміни, землеробство смугами, регулювання випасу худоби та ін.).

*Агротехнічні заходи* включають прийоми фітомеліорації (сівозміни з багаторічними травами, заміна чистих парів на зайняті, сидеральні та кулісні), протиерозійну обробку ґрунту (обробка ґрунтів по горизонталі, «конусне» землеробство, щілювання і кротовання ґрунтів, обвалування, безвідвальна оранка з збереженням стерні і пожнивних залишків), снігозатримання і регулювання сніготанення (лісові смуги та куліси, оранка снігу, коткування).

*Лісомеліоративні заходи* оснований на створенні лісових захисних насаджень (вітрозахисні і прибалкові лісові смуги, полезахисні лісові і чагарникові смуги поперек схилів і т.д.).

*Гідротехнічні заходи* застосовують у тих випадках, коли інші прийоми не в змозі запобігти ерозії, і базуються вони на створенні гідротехнічних споруд, що забезпечують затримання або регулювання

схилового стоку (терасування схилів, виположування ярів бульдозерами, закріплення схилів ярів).

*Рекультивация земель* – заходи з відновлення та оптимізації порушених ландшафтів. Вона включає комплекс гірничотехнічних, меліоративних, сільськогосподарських, лісогосподарських та інженерно-будівельних робіт, спрямованих на відновлення порушеної родючості земель. На відновленій території створюються сільськогосподарські угіддя, лісонасадження, водойми, зони відпочинку, житлові і промислові забудови і т.д. [2].

Рекультивация включає три етапи: підготовчий, гірничотехнічна рекультивация і біологічна рекультивация.

I етап (підготовчий) передбачає обстеження порушених територій, визначення напрямку рекультивации, складання техніко-економічного обґрунтування та проекту рекультивации.

II етап (гірничотехнічна рекультивация) включає хімічну меліорацію, якщо вона необхідна. Гірничотехнічну рекультивацию виконують підприємства, які ведуть розробку корисних копалин.

III етап (біохімічна рекультивация) спрямований на відновлення родючості підготовлених в процесі гірничотехнічної рекультивации земель або сільськогосподарські угіддя. Найбільш дешевим видом освоєння рекультивованих територій є заліснення. Для поліпшення властивостей верхнього шару відвалів, для накопичення в ньому органічної речовини і азоту перед посадкою дерев висівають люпин, буркун або люцерну з подальшою їх запашкою. Дерев садять саджанцями в заповнені нетоксичною породою або ґрунтом ямки або борозни. При рекультивации земель в сільськогосподарські угіддя проводять вапнування, розпушування до глибини 60 см, внесення добрив, посів злаково-бобової суміші. Після цього вводять спеціальний сівозмін, де 40 – 50 % складають багаторічні трави. Після такого сівозміну землі, що рекультивуються, можуть бути зайняті зональними польовими або кормовими сівозмінами.

*Захист ґрунтів від дегуміфікації, ґрунтовтоми і виснаження* включає наступні заходи: застосування органічних добрив, вапнування кислих ґрунтів, використання в сівозміні багаторічних трав, регулювання співвідношення в сівозмінах просапних культур і культур суцільної сівби, використання делікатної обробки ґрунту (полегшення машин, мінімізація обробки).

*Захист ґрунтів від засолення, осолонцювання і слітізації.* Захист ґрунтів від втрат поливної води і вторинного засолення включає такі заходи: створення закритої мережі каналів, що виключають фільтрацію; створення дренажних споруд, що забезпечують утримання солоних ґрунтових вод на глибині не менше 1,5 – 3 м; капітальні промивання ґрунтів, якщо вони засолені, для видалення солей з кореневого горизонту; регулярні вегетаційні поливи з дренажними водовідводами.

*Захист ґрунтів від содового засолення і слітості* включає такі заходи: хімічна меліорація (внесення гіпсу), застосування фізіологічно кислих і кальцієвмісних добрив, включення в сівозміну багаторічних трав.

*Захист ґрунтів від забруднення продуктами техногенезу* (важкими металами, нафтою, нафтопродуктами, пестицидами, радіонуклідами тощо) здійснюється двома шляхами. Перший шлях полягає в запобіганні попадання забруднюючих речовин в ґрунт. Другий полягає в очищенні ґрунту від забруднення, яке вже відбулося. Очищення може проводитися шляхом видалення верхнього забрудненого шару ґрунту, шляхом промивок або вилучення забруднюючих речовин з ґрунту за допомогою рослин (для важких металів і радіонуклідів), інтенсифікації мікробного розкладання органічних забруднювачів (для нафтопродуктів і пестицидів) і т.д. Ще один підхід заснований на закріпленні атомів токсичних елементів в ґрунті з метою недопущення попадання їх в суміжні середовища і живі організми. Для цього використовують внесення в ґрунт органічної речовини, фосфорних мінеральних добрив, іонообмінних смол, природних цеолітів, бурого вугілля, вапнування ґрунту і т.д.

Захист ґрунтів від надлишку добрив включає такі заходи: розробка нових довготривалих гранульованих форм добрив, застосування комплексних форм, використання правильних технологій внесення добрив, дотримання правил зберігання та транспортування.

### **4.3 Основні принципи охорони і раціонального використання земельних ресурсів**

*Відповідно до Земельного кодексу України*, всі землі поділяються на *дев'ять категорій цільового призначення* [4]:

- землі сільськогосподарського призначення;
- землі житлової та громадської забудови;
- землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- землі оздоровчого призначення;
- землі рекреаційного призначення;
- землі історико-культурного призначення;
- землі лісового фонду;
- землі водного фонду;
- землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Згідно з основним цільовим призначенням єдиного земельного фонду, законодавством визначається правовий режим і характер використання та порядок обліку і оцінки земель. Земельний фонд України характеризується:

- за видами основних земельних угідь та економічної діяльності,
- за формами власності та землекористування.

Структура земельного фонду України в останні два десятиліття постійно змінюється. Відбувається відносне зменшення сільськогосподарських угідь, переважно за рахунок зменшення площ ріллі.

Поняття *охорони земель* визначене у ст. 162 Земельного Кодексу (ЗК) України [4]. Згідно з нею це система правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення. Відповідно до ст. 163 ЗК України *завданням охорони земель є забезпечення збереження і відтворення земельних ресурсів, екологічної цінності природних і набутих якостей земель.*

*Напрями правової охорони земель сільськогосподарського призначення визначають як:*

- 1) охорону їх родючості;
- 2) охорону від необґрунтованого скорочення;
- 3) санітарну охорону (охорону від забруднення стічними водами і відходами виробництва).

Охорона земель сільськогосподарського призначення забезпечується на основі реалізації комплексу заходів щодо збереження продуктивності сільськогосподарських угідь, підвищення їх екологічної стійкості та родючості ґрунтів.

Так, *охорона земельних ресурсів повинна забезпечувати:*

- збереження ґрунтів, їхніх корисних властивостей, насамперед, родючості, максимально можливе запобігання втрат і виснаження сільськогосподарських земель, обмеження відведення продуктивних земель для несільськогосподарських потреб;
- своєчасне попередження і усунення причин, які призводять до деградації, забруднення та засмічення земель небезпечними відходами людської діяльності, порушення та знищення ґрунтів і збіднення екосистем;
- своєчасне здійснення підприємствами виробничої, гірничодобувної, аграрної та інших видів господарської діяльності, які зумовлюють руйнування ґрунтового покриву, втрату ним родючості та порушення екологічної рівноваги функціонування земель, а також підривають стійкість агроландшафтів тощо;
- раціональне використання і збереження земельних ресурсів, поліпшення корисних властивостей і санітарно-гігієнічного стану ґрунтів, екологічно та економічно обґрунтовані освоєння і

меліорацію непридатних для господарського використання земель;

- своєчасне запобігання й усунення негативного впливу деградованих, забруднених і порушених земель на здоров'я людини, окремі природні ресурси та довкілля в цілому, а також на економічний та соціальний розвиток держави;
- збереження цінних природних територій і об'єктів;
- максимальний захист від необґрунтованого вилучення для несільськогосподарських потреб використовуваних сільським і лісовим господарством земель

Охорону земель слід розглядати тільки в контексті охорони біосфери в цілому: охорони водних і рослинних ресурсів, охорони атмосферного повітря і мінеральних ресурсів, забезпечення ядерної та радіаційної безпеки та ін. Це свідчить про комплексність підходу до управління охороною та використання природних ресурсів. *До природоохоронних заходів у сфері охорони та раціонального використання земель належать наступні [2]:*

- впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території;
- будівництво протиерозійних, гідротехнічних, берегоукріплювальних, протизсувних, протиобвальних, протиселевих споруд, а також проведення заходів із захисту від підтоплення, спрямованих на запобігання розвитку небезпечних геологічних процесів, вживання заходів щодо хімічної меліорації і ґрунтів;
- проведення агролісотехнічних заходів в ярах, балках та інших ерозійно небезпечних землях;
- рекультивація порушених земель та використання родючого шару ґрунту під час проведення робіт, пов'язаних із порушенням земель;
- консервація деградованих, малопродуктивних і забруднених земель;
- поліпшення малопродуктивних угідь;
- розроблення технології, обладнання для знезараження, очищення землі, забрудненої пестицидами та агрохімікатами та деякі інші.

Захист земель від забруднення відходами виробництва спрямованій на: запобігання утворенню та зменшення обсягів утворення відходів; недопущення видалення та зберігання відходів у несанкціонованих місцях чи об'єктах; здійснення контролю за станом місць чи об'єктів розміщення власних відходів тощо. З метою повного обліку та опису місць видалення відходів ведеться їх реєстр, а також здійснюється контроль за впливом відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини, за їх кількісним і якісним складом.

Широкого застосування набула консервація земель, як особливий спосіб їх охорони, що тимчасово виключає землі з господарського обороту,



яка здійснюється з метою запобігання розвитку та усунення процесів деградації ґрунтів, відновлення їх родючості та реабілітації забруднених територій.

*Консервації підлягають* деградовані та малопродуктивні землі, господарське використання яких є екологічно небезпечним і економічно не вигідним, а також техногенно забруднені земельні ділянки, на яких неможливо одержати екологічно чисту продукцію, що становлять загрозу для здоров'я людей. *Землями, що підлягають консервації, є* еродовані, змиті, зруйновані ярами, зсувами, кам'янисті, сильно кислі, засолені, а також радіоактивно, хімічно та біологічно забруднені. Зрозуміло, що подібні негативні чинники унеможливають отримання екологічно безпечної продукції з таких земель. Останні потребують розробки спеціальної системи заходів їх охорони, збереження та відтворення їх родючості.

*Консервація земель здійснюється шляхом* припинення господарського використання деградованих та малопродуктивних земель на визначений термін та їх залуження або заліснення. У більшості випадків вона веде до незворотної трансформації сільськогосподарських угідь. Наприклад, зорані землі перетворюються на пасовища і сіножаті. Це має призвести до поступового відтворення ґрунтів під впливом природних екологічних процесів.

До того ж, у зв'язку з тим, що використання у сільськогосподарському виробництві подібних земель потребує значних фінансово-економічних, організаційних та інших видатків, і у більшості випадків такі витрати не окупаються отриманням врожаю і навіть створюється загроза забруднення довкілля продуктами ерозії, то виникає гостра і обґрунтована потреба у виведенні таких земель із рільні та обробітку на консервацію і у концентрації зусиль на обробіток родючих земель з високою віддачею.

Також заходами щодо охорони земель є впровадження ґрунтозахисної системи землеробства, будівництво протиерозійних споруд, проведення хімічної меліорації ґрунтів, створення захисних лісових насаджень на еродованих землях, вздовж водних об'єктів та полезахисних смуг, консервація деградованих і забруднених земель, поліпшення малопродуктивних земельних угідь, розроблення технології та обладнання для знезараження, очищення землі, забрудненої пестицидами і агрохімікатами.

*Раціональне використання земель означає, як* обмеження вилучення земель із сільськогосподарського обороту з метою використання їх для несільськогосподарських потреб, так і створення передумов для подальшого підвищення продуктивності ґрунтів.

*Раціональне використання земельних ресурсів – це* таке використання, яке відповідає цільовому призначенню землі, забезпечує високу ефективність землекористування і охорону, спрямовану на запобігання необґрунтованого вилучення земель сільськогосподарського

*призначення, захист від антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів [1].*

Крім того, за визначеннями деяких вчених, раціональним слід вважати таке використання земель<sup>^</sup>при якому поряд з виробництвом економічно доцільної кількості продукції зберігається екологічна рівновага всіх природних факторів, яке є найдоцільнішим з погляду пізнання людиною законів функціонування землі як засобу виробництва, елемента природного середовища та суб'єкта суспільних відносин.

*Раціональне використання земель сільськогосподарського призначення передбачає досягнення суб'єктами землекористування продуктивності землі не нижче багаторічної, яка склалася в аналогічних природно-кліматичних умовах конкретного регіону, без шкоди нанесеної земельним ресурсам і ґрунтам та без порушення корисних властивостей агроландшафтів, їхнього виснаження та деградації.*

Отже, *раціональне використання земель сільськогосподарського призначення* – це процес людської діяльності, що направлений на використання землі, як основного засобу виробництва в сільському господарстві із збереженням екологічної рівноваги всіх природних факторів та задоволення різноманітних потреб людини.

*Раціональне землекористування забезпечується за допомогою: раціональної організації територій; своєчасного проведення внутрішньогосподарського та міжгосподарського землевпорядкування; чіткого дотримання вимог щодо повноти та своєчасності внесення земельно-кадастрових даних; здійснення координуючих, контрольних та експертних заходів з боку спеціально уповноважених органів охорони земель; економічного стимулювання раціонального землекористування.*

#### **4.4 Державний земельний кадастр та значення його ведення**

Найважливішим інструментом державного управління земельним фондом є державний земельний кадастр, який забезпечує прийняття науково обґрунтованих рішень у галузі організації раціонального використання та охорони земель.

Відповідно до ч. ст. 193 ЗК України державний *земельний кадастр* – це єдина державна система земельно-кадастрових робіт, яка встановлює процедуру визнання факту виникнення або припинення права власності і права користування земельними ділянками та містить сукупність відомостей і документів про місце розташування та правовий режим цих ділянок, їх оцінку, класифікацію земель, кількісну та якісну характеристику, розподіл серед власників землі та землекористувачів.

По суті земельний кадастр є звід систематизованих, науково обґрунтованих та достовірних відомостей про землі всіх категорій. Він призначений для забезпечення органів державної влади і місцевого

самоврядування та зацікавлених осіб відомостями про природний стан, господарське призначення і правовий режим земель з метою організації їх раціонального використання і охорони, регулювання земельних відносин, здійснення землеустрою.

*Державний земельний кадастр включає* дані реєстрації права власності, права користування землею і договорів її оренди, обліку кількості та якості земель, бонітування ґрунтів, зонування територій населених пунктів, економічної і грошової оцінки земель, а також кадастрових зйомок.

Усі кадастрові відомості про землю оформляються у вигляді періодично обновлюваної спеціальної базової документації, яка складається щорічно. Вона може бути текстовою і картографічною.

Суб'єктами земельно-кадастрових інформаційних правовідносин є центральні та місцеві органи державної влади та місцевого самоврядування, до компетенції яких належить визначення правових засад ведення державного земельного кадастру, проведення земельно-кадастрових робіт, збір і використання даних державного земельного кадастру для регулювання земельних відносин. Також суб'єктами зазначених правовідносин є фізичні та юридичні особи, які беруть участь у формуванні кадастрової інформації, її обробці і використанні.

Крім того, державний земельний кадастр є основою для ведення кадастрів інших природних ресурсів. Дані державного земельного кадастру обов'язково повинні враховуватись при плануванні використання і охорони земель, вилученні та наданні земельних ділянок, проведенні землеустрою, здійсненні державного контролю за використанням і охороною земель та інших заходів.

*Державний земельний кадастр включає:* кадастрове зонування; кадастрові зйомки; бонітування ґрунтів; облік кількості та якості земель; державну реєстрацію земельних ділянок; економічну та грошову оцінку земель.

Так, *державна реєстрація земельних ділянок* є офіційним посвідченням права власності на землю і права землекористування. Відповідно до ст. 202 ЗК України вона здійснюється у складі державного реєстру земель, який складається з двох частин:

- 1) книги записів реєстрації державних актів на право власності на землю та на право постійного користування землею, договорів оренди землі із зазначенням кадастрових номерів земельних ділянок;
- 2) поземельної книги, яка містить відомості про земельну ділянку.

Реєстрація земельних ділянок провадиться шляхом занесення відповідних даних до державної земельно-кадастрової книги району. Такими даними є: найменування юридичної або прізвище фізичної особи; строк користування земельною ділянкою; вид права на землю; площа земельного наділу із зазначенням виду права на нього, найменування

документа, на підставі якого надана ділянка; коротка характеристика режиму використання землі.

Реєстрація зазначених даних провадиться на підставі рішень відповідних органів про надання земельної ділянки у власність або у користування після перенесення меж ділянки в натуру і видачі правовстановлюючих документів.

*Облік кількості та якості земель ведеться* за власниками земельних ділянок і за землекористувачами. По обліку кількості земель виділяються землі у межах населених пунктів; за їх межами; за категоріями; формами власності; зрошувані та осушені; надані у користування на умовах оренди; землі, які обкладаються і не обкладаються податком.

*Облік якості земель поширюється на усі категорії останніх.* Він відображає класифікацію усіх земель сільськогосподарського призначення за придатністю з виділенням особливо цінних земель; характеристику земель за товщиною гумусового шару, вмістом гумусу та рухомих форм поживних речовин, механічним складом ґрунтів, крутизною схилу, еродованістю, кам'янистістю, засоленістю, солонцюватістю, кислотністю, заболоченістю, перезволоженістю, забрудненням техногенним та продуктами хімізації сільського господарства; характеристику культуртехнічного стану природних кормових угідь; лісотипологічну характеристику лісових угідь та ін.

Дані кадастрового обліку мають велике господарське значення. Зокрема, зафіксовані площі сільськогосподарських угідь можуть бути змінені або переведені в інші види угідь лише у встановленому законом порядку. Відомості обліку становлять основу різних державних заходів, пов'язаних з використанням та охороною земель.

*Бонітування ґрунтів* (від лат. *bonitas* – доброякісність) є класифікацією земель за їх природними ознаками. Вона провадиться на основі даних про природні властивості ґрунтів (вміст гумусу, поживних речовин, фізико-хімічний склад, тощо), які мають сталий характер та істотно впливають на врожайність сільськогосподарських культур, вирощуваних у конкретних природно-кліматичних умовах. Така характеристика ґрунтів дістає свій прояв в оцінних одиницях (бонітетах).

В результаті бонітування формуються оцінні групи, в яких ґрунти розташовуються в порядку зростання або спадання їх природної родючості. Контрольним показником є показник середньої багаторічної врожайності типових для конкретних ґрунтів сільськогосподарських культур. Залежно від природних якостей кожній групі ґрунтів присвоюється певна кількість оцінних одиниць – балів. Ґрунтами вищої категорії є ті, яким присвоєно 100 балів.

Крім того, юридичне значення бонітування ґрунтів полягає в тому, що інформація про якісний стан ґрунтів певної природно-кліматичної зони є вихідною для проведення економічної та грошової оцінки земельних

ділянок, для проведення розрахунків відшкодування втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, а також збитків, заподіяних вилученням (викупом) земельних ділянок для суспільних потреб.

Бонітування ґрунтів є основою для розробки комплексу заходів, пов'язаних з охороною земель сільськогосподарського призначення.

Економічна та грошова оцінки земель полягають у встановленні цінності окремих категорій земель за їх природним станом з врахуванням можливості економічного впливу на них. Критерієм оцінки є не природні властивості земель, а їх економічна ефективність. Так, *економічна оцінка земель різного призначення провадиться з метою здійснення порівняльного аналізу ефективності їх використання*. Одержані при цьому дані стають основою проведення грошової оцінки земельних ділянок різного призначення. Економічна оцінка земель здійснюється в умовних кадастрових гектарах або у грошовому виразі, а грошова – на рентній основі.

*Грошова оцінка земельних ділянок* як складова частина державного земельного кадастру поділяється на два види: нормативну та експертну. Критеріями такого поділу є призначення грошової оцінки та методика проведення грошової оцінки. Нормативна грошова оцінка земельних ділянок використовується для визначення розміру земельного податку, втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, економічного стимулювання, раціонального використання та охорони земель, тощо. Експертна грошова оцінка використовується при здійсненні цивільно-правових угод щодо земельних ділянок.

### **Контрольні питання**

1. Причини та наслідки руйнування ґрунтів.
2. Заходи щодо захисту ґрунтів.
3. Класифікація земель щодо цільового призначення.
4. Заходи щодо охорони земельних ресурсів.
5. Зміст Державного земельного кадастру.

### **Література**

1. Панас Р.М. Раціональне використання та охорона земель: навчальний посібник для студентів вузів / Львів: Новий Світ-2000, 2008. 350 с.
2. Вадточій П.П., Мислива Т.М., Морозов В.В. та ін. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивація земель: Навч. посібник / За заг. ред. П.П. Надточія, Т.М. Мисливої / Житомир: Видавництво „Державний агроекологічний університет”, 2007. 420 с.

3. Шикуча М.К. Охорона ґрунтів: підручник для студентів вузів / К.: Знання, 2001. 398 с.
4. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III.
5. Закон України "Про меліорацію земель" від 14.01.2000 р. № 1389-XIV.
6. Закон України "Про державний контроль за використанням та охороною земель" від 19.06.2003 р. № 963-IV.
7. Закон України "Про охорону земель" від 19.06.2003 р. № 962-IV.
8. Розпорядження КМУ від 23.12.2009 р. № 1650-р «Про схвалення Концепції Державної цільової економічної програми впровадження в агропромисловому комплексі новітніх технологій виробництва сільськогосподарської продукції на період до 2016 року».
9. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 р. № 3613-VI.

## 5 РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА НАДР

*Надра* – це є частина земної кори, що розташована під поверхнею суші та дном водоймищ і сягає глибин, доступних для геологічного вивчення та їх освоєння. Ці надра є власністю народу України і надаються тільки в користування.

Відповідні права на надра здійснюється через Верховну Раду України, Верховну Раду Автономної республіки Крим і місцеві Ради народних депутатів.

Надра є надзвичайно важливим об'єктом природи і багатства її складають матеріальну основу всієї індустрії України.

Без мінеральної сировини не можливі розвиток енергетики, вугільної і хімічної промисловості, залізничного, автомобільного, повітряного, водного транспорту, виробництво мінеральних добрив, будівельних матеріалів, розвиток інших галузей народного господарства.

Надра не слід ототожнювати з корисними копалинами.

*Корисними копалинами* вважаються гірські породи та мінерали, які люди використовують чи будуть використовувати в господарській діяльності. За своїм походженням вони бувають органічні та неорганічні. За промисловим використанням виділяють *4 основні групи корисних копалин*: металеві, неметалеві, горючі та гідро- і газомінеральні (підземні води, розсоли і мінеральні грязі, мули, негорючі інертні газу).

*Родовища корисних копалин* – це нагромадження мінеральних речовин в надрах, на поверхні землі, в джерелах вод та газів, на дні водоймищ, які за кількістю, якістю та умовами залягання придатні для промислового використання.

В надрах України знаходиться понад 200 видів корисних копалин, з яких видобувається понад 90 [1]. Відповідно за призначенням корисні копалини діляться на корисні копалини *загальнодержавного і місцевого значення*.

*До копалин загальнодержавного значення відносяться*: вугілля, руда, нафта, природний газ та інші.

*До копалин місцевого значення відносять*: пісок, глина, камінь, галька, вапно та інші.

Віднесення корисних копалин до загальнодержавного та місцевого значення здійснюється Кабінетом Міністрів України за поданням Державної служби геології та надр України.

Усі родовища корисних копалин, у тому числі техногенні, становлять *державний фонд родовищ корисних копалин*, а всі попередньо оцінені родовища корисних копалин – резерв цього фонду.

Державний фонд родовищ корисних копалин є частиною державного фонду надр. Державний фонд родовищ корисних копалин формується

Мінприроди України.

Користувачами надр можуть бути підприємства, установи, організації, громадяни України, а також іноземні юридичні та фізичні особи.

*Надра надаються в користування для;*

- геологічного вивчення, в тому числі дослідно-промислової розробки родовищ корисних копалин загальнодержавного значення,
- видобування корисних копалин,
- будівництва та експлуатації підземних споруд, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин, у тому числі споруд для підземного зберігання нафти, газу та інших речовин і матеріалів,
- поховання шкідливих речовин і відходів виробництва,
- скидання стічних вод,
- створення геологічних територій та об'єктів, що мають важливе наукове, культурне, санітарно-оздоровче значення (наукові полігони, геологічні заповідники, заказники, пам'ятники природи, лікувальні, оздоровчі заклади).

Користування надрами може бути постійним або тимчасовим.

Постійним – визначається таке, яке немає заздалегідь встановленого строку. Тимчасове – може бути короткостроковим (до п'яти років) і довгостроковим (до двадцяти років). При необхідності ці строки можуть бути подовжені. Строк користування надрами починається з дня одержання спеціального дозволу (ліцензії), якщо в ньому не передбачено інше.

За різноманітністю та багатством мінерально-сировинних ресурсів Україна випереджає такі розвинуті країни світу як США, Канада, Великобританія, Франція, Китай та інші. В Україні виробляється близько 5 % світового обсягу мінерально-сировинних ресурсів [1].

На території України, яка являє собою складно побудовану Ділянку земної кори, протягом її тривалого розвитку утворилися майже всі види корисних копалин різних генетичних типів. На дні великих водойм в результаті нагромадження хімічних, біологічних і механічних осадів і наступного їхнього діагенетичного перетворення утворилися осадочні родовища корисних копалин (залізні руди, марганцеві руди, вапняки, крейда, бентоніти, піски тощо). Виявлено близько 8 тисяч родовищ, понад 90 видів корисних копалин, з яких 20 мають важливе економічне значення. Серед них нафта, газ, залізні, марганцеві, титанові, уранові руди, вугілля, сірка, ртуть, каолін, графіт, вогнетривкі глини, будівельні матеріали, питні, мінеральні води [1].

Забезпеченість України запасами деяких видів корисних копалин наведена в табл. 5.1.



Таблиця 5.1 – Забезпеченість України запасами деяких видів корисних копалин [1]

Корисна копалина	% до потреби
Графіт	700
Ртуть	250
Сірка	200
Марганець	175
Скелосировина	167
Кам'яна сіль	150
Залізна руда	140
Вугілля	95
Цементна сировина	100
Нафта	8
Природний газ	22

### 5.1 Основні принципи та методи охорони і раціонального використання надр

Вважається, що за природними ресурсами (природна підземна скарбниця) Україна належить до багатих країн світу. Її ресурсна база здатна не лише забезпечувати потреби власної економіки, а й дозволяє експортувати великі обсяги мінеральної сировини.

В Україні ілюзія невичерпаності природних ресурсів породила сьогодні „хижацьке сировинне споживацтво". Намагання забезпечити вітчизняне виробництво всім необхідним за будь-яку ціну, що призводить до виснаження природних ресурсів. У розвинених країнах світу з руд корисних копалин вилучають 60 % корисних речовин, в Україні ж наразі біля 12 % [1].

Особливо загострюється проблема виснаження невідновлювальних ресурсів. Зменшуються обсяги вугілля найвищої якості, що залягають в найсприятливіших гірничо-геологічних умовах.

Проте до експорту мінеральних ресурсів слід відноситись досить обережно. Торгувати необхідно технікою, устаткуванням та іншою продукцією, в яку вкладені значні людські ресурси, а не сировиною.

В свій час швидкому освоєнню природно-ресурсного потенціалу сприяв і курс на індустріалізацію шляхом випередженого виробництва засобів виробництва, який потребував великої кількості сировини та енергії. Трансформування економіки потребує нагальної розробки та реалізації нової концепції використання природних ресурсів з урахуванням їх ролі в соціально-економічному розвитку України в ринкових умовах.

*Основні вимоги до здійснення охорони надр передбачають:*

1. Забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр.

2. Найповніше вилучення з надр і раціональне використання запасів як основних, так і супутніх корисних копалин, а також компонентів, що містяться в них і мають промислове значення.
3. Недопускання самовільного користування надрами.
4. Недопускання шкідливого впливу робіт, які виконуються при використанні надр, на збереженість запасів тих чи інших корисних копалин або на погіршення їх якості.
5. Охорону родовищ від затоплювання, обводнювання, забруднення та забудови площ залягання корисних копалин.
6. Охорону заповідників, пам'яток природи і культури від шкідливого впливу робіт, пов'язаних із користуванням надрами.

Необхідно оцінювати кожне родовище як комплекс корисних копалин. Дійсно, поряд із основною сировиною (вугіллям, залізними, мідними рудами тощо) всі складові речовини як у рудному тілі, так і в розкритих та вмисних породах, можуть бути корисними для народного господарства. Адже супутні компоненти (будівельні, хімічні та ін.) за вартістю часто рівноцінні основній корисній копалині. В той же час розкриті та вмисні породи часто вважаються відходами гірничодобувних підприємств і їх, як правило, складають у відвали.

За рахунок комплексної розробки покладів в Україні виготовляють вапнякові добрива, формувальні матеріали для лиття, шляховий і будівельний щебінь, цеглу тощо. При комплексній оцінці деякі родовища, які раніше вважалися непромисловими, переводяться в економічно рентабельні, оскільки містять певні дефіцитні для України супутні компоненти – апатити, фосфорити, боксити.

Площі під відвалами, як і всі землі порушені гірничими роботами, повинні рекультивуватися. *Рекультивація* – це повернення земельних ділянок у той стан, коли їх можна використовувати за призначенням. Розрізняють гірничотехнічну і біологічну рекультивації.

Однією із основних вимог до розробки родовищ корисних копалин є *застосування найбільш раціональних і ефективних методів вилучення сировини з надр*. Справа в тім, що через не досить досконалі методи добування, частина розвіданих запасів корисних копалин залишається в забоях і кар'єрах. Серед них - кам'яне і буре вугілля, залізні руди, калійні солі та інші види сировини. Боротьба за зменшення цих втрат є важливою ланкою охорони й збереження надр. *Цьому сприяють такі заходи як удосконалення організації робіт, впровадження нових технологій видобутку*. Скажімо, при розробці нафтових родовищ значна кількість нафти залишається в надрах. Застосування нових фізико-хімічних і теплових методів підтримування пластового тиску в процесі експлуатації нафтових родовищ дало змогу збільшити видобуток нафти на 10 – 25 %. Проводиться також вторинне добування нафти на старих відпрацьованих родовищах за допомогою обводнення, нагнітання газу, пари, теплових

методів впливу на пласт (вогневе витіснення нафти) тощо [1].

Більшість видів мінеральної сировини багатоконпонентні. Це, зокрема, руди чорних і кольорових металів, нафта, газ, вугілля, горючі сланці, солі тощо. Іноді буває так, що загальна цінність супутніх елементів перевищує вартість основної сировини. *Повнота вилучення супутніх компонентів визначає ступінь комплексності використання даної сировини.*

Прикладом комплексного використання сировини є утилізація супутнього нафтового газу. Відомо, що з кожною тонною нафти добувають до 150, а іноді і до 200 м<sup>3</sup> нафтового газу – цінної енергохімічної сировини. Донедавна утилізація супутнього газу не перевищувала 65 %, значна кількість його спалювалась у факелах. Нині на окремих нафтопромислах України утилізацію газу доведено до 92 – 93 % [1].

*Оцінки запасів сланцевого газу в Україні* за різними джерелами суттєво відрізняються і складають: Державна служба геології та надр Мінприроди України (2012 р.) – 7,0 трлн. м<sup>3</sup>; Американська інформаційна енергетична агенція (U.S. EIA) (2011 р.) – 1,2 трлн. м<sup>3</sup>; Міністерство енергетики і вугільної промисловості України – 5,0 трлн. м. Більшість експертів сходяться на думці, що за запасами сланцевого газу Україна посідає 4 місце в Європі після Польщі, Франції, Норвегії [2].

На території України розглядаються два перспективних басейни з покладами сланцевого газу: Дніпровсько-Донецький та Люблинський на Заході країни з запасами 1,36 трлн. м та 4,22 трлн. м відповідно. З сумарних запасів у 5,58 трлн. м<sup>3</sup> можуть бути технічно вилучені 1,19 трлн. м<sup>3</sup> (до 20 %). За умови використання лише технічно доступного сланцевого газу на теперішньому рівні споживання природного газу запасів цих ділянок вистачить більше ніж на 25 років [2].

*Основними загрозами для навколишнього середовища*, на думку експертів Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), є більш «агресивні» технології видобутку, що потребують більшої кількості свердловин, великих обсягів прісної води та несуть більшу загрозу забруднення при недотриманні техніки безпеки. Проте потенційні вигоди за умови, що газ виробляється і транспортується у відповідності зі строгими екологічними стандартами, сприяють швидкому поширенню популярності цього ресурсу.

*Екологи виокремлюють такі проблеми щодо екологічної безпеки розробки родовищ сланцевого газу в Україні* [2]:

- низька забезпеченість водними ресурсами України в цілому та, зокрема, площ видобутку сланцевого газу, висока вірогідність
- забруднення водних ресурсів, у тому числі підземних, які є стратегічним запасом країни;
- можливість незворотної втрати великих площ земельних ресурсів і підриву аграрного потенціалу країни;

- виникнення деформацій поверхні, зменшення сейсмостійкості території, підвищення сейсмострушуваності;
- невизначеність реакції навколишнього середовища на сумісну дію техногенних впливів, зумовлених розвідкою та видобутком газу та інших виробництв (хімічні та видобувні підприємства), а також наслідків глобальних змін клімату (збільшення кількості та масштабності опадів, частоти і висоти повеней);
- можливість потрапляння газу в атмосферу (від 4 до 8 % газовіддачі) на етапі будівництва та експлуатації свердловини.

*Правова охорона надр* передбачає систему правових заходів і норм, спрямованих на забезпечення геологічного вивчення надр, їх раціонального використання та надійний захист [1, 5].

Основними вимогами в галузі їх охорони є такі:

- забезпечення належного правового регулювання охорони надр;
- додержання встановленого порядку надання надр у користування;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експортуються чи законсервовані, а також підземних споруд;
- охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на їх якість і промислову цінність родовищ або ускладнюють їх розробку;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, сховані шкідливих речовин в відходів виробництва, скидання стічних вод;
- додержання інших вимог передбачених законодавством про охорону навколишнього природного середовища.

Відповідні питання по охороні надр у межах своєї компетенції вирішують Кабінет Міністрів України, Верховна Рада України, обласні, міські, селищні і сільські Ради народних депутатів.

Охорону надр здійснюють й інші органи державного управління: Міністерство екології та природних ресурсів України, Комітет України з питань геології та використання надр, Комітет України по нагляду за охороною праці.

У разі порушення вимог статті 56 та інших статей Кодексу про надра, користування надрами може бути обмежено, тимчасово заборонено (зупинено) або припинено центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального

використання надр, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, або іншим державним органом, уповноваженим на застосування таких заходів реагування, в порядку, встановленому законодавством.

Забороняється проектування і будівництво населених пунктів, промислових комплексів та інших об'єктів без попереднього геологічного вивчення ділянок, що підлягають забудові.

Забудова площ залягання корисних копалин загальнодержавного значення, а також будівництво на ділянках їх залягання споруд, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин, допускаються у виняткових випадках лише за погодженням з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці. При цьому повинні здійснюватися заходи, які забезпечать можливість видобування з надр корисних копалин.

Порядок забудови площ залягання корисних копалин загальнодержавного значення встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Забудова площ залягання корисних копалин місцевого значення, а також розміщення на ділянках їх залягання підземних споруд, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин, допускаються за погодженням з Радою міністрів Автономної Республіки Крим, відповідними місцевими радами.

Рідкісні геологічні відслонення, мінералогічні утворення, палеонтологічні об'єкти та інші ділянки надр, які становлять особливу наукову або культурну цінність, можуть бути оголошені у встановленому законодавством порядку об'єктами природно-заповідного фонду.

У разі виявлення при користуванні надрами рідкісних геологічних відшарувань і мінералогічних утворень, метеоритів, палеонтологічних, археологічних та інших об'єктів, що становлять інтерес для науки і культури, користувачі надр зобов'язані зупинити роботи на відповідній ділянці і повідомити про це заінтересовані державні органи.

## **5.2 Державний облік надр**

Родовища, у тому числі техногенні, запаси і прояви корисних копалин підлягають обліку в державному кадастрі родовищ і проявів корисних копалин та державному балансі запасів корисних копалин.

До *Державного кадастру родовищ і проявів корисних копалин* вноситься інформація про всі родовища корисних копалин, рудопрояви, точки мінералізації, перспективні ділянки, рекомендовані для геологічного вивчення, а також порожнини надр, які використовуються з господарською, науковою, освітньою та іншою метою. Він містить відомості про:

- 1) кількість і якість корисних копалин (основних та супутніх і таких, що спільно з ними залягають);
- 2) корисні компоненти, що містяться у корисних копалинах;
- 3) гірничотехнічні, гідрогеологічні, екологічні та інші умови видобування корисних копалин у межах ділянок надр, що надані у користування;
- 4) результати геологічного вивчення ділянки надр у формі висновків геолого-економічної оцінки запасів родовищ корисних копалин.

До *Державного кадастру техногенних родовищ* вноситься інформація про кожне техногенне родовище, запаси якого оцінено у встановленому законом порядку, згідно із затвердженою класифікацією техногенних родовищ. Він містить відомості про:

- 1) просторове місцезнаходження родовища;
- 2) обсяг (площу) родовища;
- 3) кількість і якість корисних копалин;
- 4) вміст корисних компонентів і характер їх розподілу (концентрації) у родовищі;
- 5) ступінь вивченості родовища і достовірності одержаних даних;
- 6) гірничотехнічні, гідрогеологічні, економічні та інші умови розробки родовища;
- 7) висновок геолого-економічної оцінки родовища;
- 8) інші характеристики і параметри родовища.

*Державний кадастр порожнин надр* містить відомості про:

- 1) об'єм і форму (конфігурацію) порожнини;
- 2) можливості розміщення в порожнинах виробничих, господарських та інших об'єктів і речовин, здійснення технологічних та інших процесів;
- 3) здатність порожнини зберігати у часі початкову форму і об'єм;
- 4) екологічні, геологічні, гірничотехнічні, гідрогеологічні та інші умови експлуатації порожнин.

*Ведення Державного кадастру родовищ і проявів корисних копалин, Державного кадастру техногенних родовищ, Державного кадастру порожнин надр* здійснює центральний орган виконавчої влади, що забезпечує реалізацію державної політики у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр.

*Відомості Державного кадастру родовищ і проявів корисних копалин, Державного кадастру техногенних родовищ, Державного кадастру порожнин надр* в електронній формі *підлягають* розміщенню у режимі відкритого доступу на офіційному веб-сайті центрального органу виконавчої влади, що забезпечує реалізацію державної політики у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр.

*Державний баланс запасів корисних копалин* містить відомості про:

- 1) кількість та якість запасів та ресурсів корисних копалин;

- 2) рівень вивчення кожного виду корисних копалин, родовищ, у тому числі техногенних, або ділянок надр, що мають промислове значення, їх розміщення, рівень освоєння, обсяги використання та втрат і рівень задоволення потреб промисловості у розвіданих запасах корисних копалин;
- 3) зміну стану корисних копалин, родовищ, у тому числі техногенних, або ділянок надр, що мають промислове значення, за звітний рік в результаті погашення, переоцінки, списання або приросту за даними геологорозвідувальних робіт.

### **5.3 Охорона надр**

Основними вимогами в галузі охорони надр є:

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- додержання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються чи законсервовані, а також підземних споруд;
- охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ або ускладнюють їх розробку;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод;
- додержання інших вимог, передбачених законодавством про охорону навколишнього природного середовища.

У разі порушення основних вимог в галузі охорони надр та інших вимог Кодексу про надра користування надрами може бути обмежено, тимчасово заборонено (зупинено) або припинено органами Міністерства екології та природних ресурсів України, державного гірничого нагляду, державного геологічного контролю або іншими спеціально уповноваженими на те державними органами в порядку, встановленому законодавством України.

Забороняється проектування і будівництво населених пунктів,

промислових комплексів та інших об'єктів без попереднього геологічного вивчення ділянок надр, що підлягають забудові.

Забудова площ залягання корисних копалин загальнодержавного значення, а також будівництво на ділянках їх залягання споруд, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин, допускаються у виняткових випадках лише за погодженням з відповідними територіальними геологічними підприємствами та органами державного гірничого нагляду. При цьому повинні здійснюватися заходи, які б забезпечували можливість видобування з надр корисних копалин.

Порядок забудови площ залягання корисних копалин загальнодержавного значення встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Забудова площ залягання корисних копалин місцевого значення, а також розміщення на ділянках їх залягання підземних споруд, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин, допускаються за погодженням з відповідними місцевими Радами народних депутатів.

Рідкісні геологічні відслонення, мінералогічні утворення, палеонтологічні об'єкти та інші ділянки надр, які становлять особливу наукову або культурну цінність, можуть бути оголошені у встановленому законодавством порядку об'єктами природно-заповідного фонду.

У разі виявлення при користуванні надрами рідкісних геологічних відшарувань і мінералогічних утворень, метеоритів, палеонтологічних, археологічних та інших об'єктів, що становлять інтерес для науки і культури, користувачі надр зобов'язані зупинити роботи на відповідній ділянці і повідомити про це заінтересовані державні органи.

### **Контрольні питання**

1. Причини та наслідки деградації корисних копалин.
2. Основні принципи та методи охорони і раціонального використання надр.
3. Зміст Державного кадастру родовищ і проявів корисних копалин.
4. Зміст Державного кадастру техногенних родовищ.
5. Зміст Державного балансу запасів корисних копалин.

### **Література**

1. Панас Р.М. Раціональне використання та охорона земель: навчальний посібник для студентів вузів / Львів: Новий Світ-2000, 2008. 350 с.
2. Надточій П.П., Мислива Т.М., Морозов В.В. та ін. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивація земель: Навч. посібник / За заг. ред. П.П. Надточія, Т.М. Мисливої / Житомир: Видавництво „Державний агроекологічний університет“, 2007. 420 с.



3. Шикуча М.К. Охорона ґрунтів: підручник для студентів вузів / К.: Знання, 2001. 398 с.
4. Проблеми видобутку сланцевого газу в Україні: еколого-економічні аспекти. URL: <http://osp-ua.info/analitics/9407-.html>
5. Кодекс України про надра від 27.07.1994 р. № 132/94-ВР.
6. Закон України «Про загальнодержавну програму розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року» від 21.04.2011 р. № 3268-VI.
7. Постанова КМУ від 12.01.1999 р. № 31 "Про заходи щодо розв'язання еколого-гідрологічних проблем, які виникають унаслідок закриття гірничодобувних підприємств, шахт і розрізів".
8. Постанова КМУ від 31 січня 1995 р. № 75 «Про затвердження Порядку державного обліку родовищ, запасів і проявів корисних копалин».

## 6 РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНА БІОЛОГІЧНИХ РЕСУРСІВ

### 6.1 Поняття про лісові ресурси

Лісовими ресурсами є деревні, технічні, лікарські та інші продукти лісу, що використовуються для задоволення потреб населення і виробництва та відтворюються у процесі формування лісових природних комплексів. До лісових ресурсів також належать корисні властивості лісів (здатність лісів зменшувати негативні наслідки природних явищ, захищати ґрунти від ерозії, запобігати забрудненню навколишнього природного середовища та очищати його, сприяти регулюванню стоку води, оздоровленню населення та його естетичному вихованню тощо), що використовуються для задоволення суспільних потреб.

За своїм значенням всі лісові ресурси поділяють на ресурси державного і місцевого значення.

До *лісових ресурсів державного значення* належать деревина від рубок головного користування і живиця(смола). До *лісових ресурсів місцевого значення* належать ті лісові ресурси, які не віднесені до ресурсів державного значення: другорядні лісові матеріали та продукція побічних користувань лісом. До другорядних лісових матеріалів належать: пні, луб, кора, лікарська сировина, кормові, харчові продукти, деревна зелень тощо.

Під лісовими ресурсами у вузькому значенні розуміють рослинні ресурси, проте така думка є хибною. Під власне рослинними ресурсами розуміють частину природних ресурсів, представлену рослинами, які використовуються або можуть бути використані людиною для прямого чи непрямого споживання, створення матеріальних багатств, поліпшення умов життя.

Природні рослинні ресурси за своєю екологічною, господарською, науковою, оздоровчою, рекреаційною цінністю та іншими ознаками поділяються на природні рослинні ресурси загальнодержавного та місцевого значення. До *рослинних ресурсів загальнодержавного значення* належать:

- 1) об'єкти рослинного світу у межах: внутрішніх морських вод і територіального моря, континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони України; поверхневих вод (озер, водосховищ, річок, каналів), що розташовані і використовуються на території більш ніж однієї області, а також їх притоків усіх порядків; природних та біосферних заповідників, національних природних парків, а також заказників, пам'яток природи, ботанічних садів, дендрологічних парків, зоологічних парків, парків-пам'яток садово-паркового мистецтва загальнодержавного

- значення;
- 2) лісові ресурси державного значення;
  - 3) рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, судинні рослини, мохоподібні, водорості, лишайники, а також гриби, види яких занесені до Червоної книги України;
  - 4) рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, та типові природні рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України.

До *рослинних ресурсів місцевого значення* відносяться дикорослі та інші несільськогосподарського призначення судинні рослини, мохоподібні, водорості, лишайники, а також гриби, не віднесені до природних рослинних ресурсів загальнодержавного значення.

Використання природних рослинних ресурсів може здійснюватися з метою: природоохоронною; рекреаційною; оздоровчою; культурно-освітньою; виховною; науково-дослідною та господарською, яка включає:

- 1) забезпечення потреб населення та виробництва у технічній, лікарській, пряно-ароматичній, харчовій сировині з дикорослих рослин;
- 2) випасання худоби, забезпечення інших потреб тваринництва;
- 3) потреби бджільництва;
- 4) потреби мисливського та рибного господарства.

Всі лісові ресурси і переважна більшість ресурсів рослинних зосереджені в лісах. *Ліс* – це природний комплекс, що формується в різних ґрунтово-кліматичних умовах, і складається із деревних, чагарникових, трав'янистих та інших рослин (мохів, лишайників) одного або багатьох видів, який включає в себе тваринний світ та мікроорганізми, що біологічно взаємопов'язані в своєму розвитку і впливають одне на одного та на навколишнє середовище. Він являє собою природну систему, яка складається з взаємодіючих і взаємопов'язаних компонентів, що характеризуються динамічною рівновагою, стійкістю, саморегулюванням, високою здатністю до відновлення, особливим балансом енергії і речовини та географічною обумовленістю. Саме ліси є найбільш цінними і поширеними серед типів рослинного покриву Землі.

Ліс, на відміну від інших органічних ресурсів, є *відновлюваним природним ресурсом*, проте темпи скорочення площі лісів на Землі складають порядку 25 млн. га на рік, або 0,5 – 0,6 % від загальної лісистості суші [1].

Україна за площею та запасами лісу є європейською лісовою державою і посідає восьме місце в Європі (не враховуючи Росію).

В лісах планети щорічно в процесі фотосинтезу нагромаджується велика кількість деревних та інших органічних продуктів – смол, кислот, цукрів, вітамінів, фітонцидів (сумарна кількість всієї органічної біомаси

складає близько 100 млрд. тонн), значна частина яких бере участь у біологічному та біоенергетичному кругообізі речовин та енергії, а частина використовується людством для потреб народного господарства (із лісової сировини виробляється понад 20 тис. найменувань різної продукції). В той же час вони є гігантською біологічною фабрикою, в якій продукується кисень, що дозволяє існувати людству і всьому живому на планеті.

## 6.2 Лісові ресурси України та їх використання

Ліси України за призначенням і розміщенням виконують переважно екологічні (водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі рекреаційні, естетичні виховні та інші) функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах. Усі ліси в Україні є власністю держави. Ліси, які знаходяться в межах території України, є об'єктами права власності українського народу.

Від імені українського народу права власника на ліси забезпечують органи державної влади та органи місцевого самоврядування в межах, визначених Конституцією України.

*Ліси можуть перебувати в державній, комунальній та приватній власності. Суб'єктами права власності на ліси є держава, територіальні громади, громадяни та юридичні особи.*

*Ліси та лісове господарство України мають певні особливості порівняно з іншими європейськими країнами [1]:*

- відносно низький середній рівень лісистості території держави;
- зростання лісів у різних природних зонах (Полісся, Лісостеп, Степ, Українські Карпати та гірський Крим), які мають істотні відмінності щодо лісорослинних умов, методів ведення лісового господарства, використання лісових ресурсів та корисних властивостей лісу;
- переважно екологічне значення лісів та висока їх частка (до 50 %) з обмеженим режимом використання;
- високий відсоток заповідних лісів (16,1 % станом на 2016 р.) має стійку тенденцію до зростання;
- історично сформована ситуація із закріпленням лісів за численними постійними лісокористувачами (для ведення лісового господарства ліси надані в постійне користування підприємствам, установам і організаціям більш ніж п'ятдесяти міністерств і відомств);
- значна площа лісів (3,5 млн. га) зростає у зоні радіоактивного забруднення;
- половина лісів України є штучно створеними і потребує посиленого догляду.

Ліси по території України розташовані дуже нерівномірно. Вони

сконцентровані переважно в Поліссі та в Українських Карпатах. Лісистість у різних природних зонах має значні відмінності й не досягає оптимального рівня, за якого ліси найкраще впливають на клімат, ґрунти, водні ресурси, пом'якшують наслідки ерозійних процесів, а також забезпечують одержання більшої кількості деревини [3].

Ліси України згідно ст. 39 Лісового кодексу за екологічним і соціально-економічним значенням та залежно від основних виконуваних ними функцій поділяються на такі категорії [4]:

- 1) захисні ліси (виконують переважно водоохоронні, ґрунтозахисні та інші захисні функції);
- 2) рекреаційно-оздоровчі ліси (виконують переважно рекреаційні, санітарні, гігієнічні та оздоровчі функції);
- 3) ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення (виконують особливі природоохоронні, естетичні, наукові функції тощо);
- 4) експлуатаційні ліси.

Поділ лісів на категорії залежно від основних виконуваних ними функцій проводиться в порядку, що встановлюється Кабінетом Міністрів України. Переважну більшість лісового фонду - понад 6 тис. га - складають ліси захисного, рекреаційно-оздоровчого та природоохоронного значення.

Ліси України сформовані понад 30 видами деревних порід, серед яких домінують сосна (*Pinus silestris*), дуб (*Quercus robur*), бук (*Fagus silvatica*), ялина (*Picea abies*), береза (*Betula pendula*), вільха (*Alnus glutinosa*), ясен (*Fraxinus excelsior*), граб (*Carpinus betulus*), ялиця (*Abies alba*). Хвойні насадження займають 42 % загальної площі, а твердолистяні насадження – 43 % [1].

Основними лісоутворюючими породами в лісах України є:

- хвойні – сосна звичайна, ялина, ялиця;
- твердолистяні – дуб звичайний, бук лісовий, граб звичайний, ясен звичайний, клен гостролистий;
- м'яколистяні – акація біла, береза повисла, осика, вільха чорна.

Решта деревних порід включається переважно у вигляді домішок до основного складу насаджень. Разом з тим, вони відіграють важливе значення для збереження і поширення біорізноманіття, сприяють проходженню ґрунтоутворних процесів та формуванню різноманітних типів ландшафтів – з горизонтальною чи вертикальною зімкнутістю, закритих, напіввідкритих чи відкритих форм.

Сукупність усіх природних і штучних лісів України складає її лісовий фонд, загальна площа земель якого налічує 10,8 млн. га, з яких 9,5 млн. га вкрито лісовою рослинністю. До лісового фонду України належать лісові ділянки, в тому числі захисні насадження лінійного типу, площею не менше 0,1 га. До лісового фонду належать також земельні ділянки, не вкриті лісовою рослинністю, але надані для потреб лісового господарства.

*До лісового фонду України не належать:*

- зелені насадження в межах населених пунктів (парки, сади, сквери, бульвари тощо), які не віднесені в установленому порядку до лісів;
- окремі дерева і групи дерев, чагарники на сільськогосподарських угіддях, присадибних, дачних і садових ділянках.

*Землі лісового фонду поділяються на:*

- 1) *лісові*: вкриті лісовою (деревною і чагарниковою) рослинністю; не вкриті лісовою рослинністю, які підлягають залісненню (зруби, згарища, рідколісся, пустирі та інші), зайняті лісовими шляхами, просіками, протипожежними розривами тощо;
- 2) *нелісові*: зайняті спорудами, пов'язаними з веденням лісового господарства, трасами ліній електропередач, трубопроводів та підземними комунікаціями тощо; зайняті сільськогосподарськими угіддями (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, надані для потреб лісового господарства); зайняті болотами і водоймами в межах земельних ділянок лісового фонду, наданих для потреб лісового господарства.

Переважна площа земель лісового фонду за відомчою підпорядкованістю належить Держкомлісгоспу України. Другим за значимістю лісокористувачем є Мінагрополітики.

Площа земель лісового фонду сільськогосподарських підприємств є досить значною і складає до 40 % у порівнянні з площею земель лісового фонду державних лісгоспів, або 26,4 % від площі земель лісового фонду країни [1].

### **6.3 Екологічний стан лісів та їх відновлення**

*Сучасний екологічний стан лісів зумовлюється як рівнем та інтенсивністю антропогенного впливу на них, так і зростаючим техногенним навантаженням, що порушує природну стійкість і середовище формуючі функції лісових екосистем. До антропогенних факторів, які негативно впливають на лісові екосистеми, перш за все відносяться: забруднення атмосфери, поверхневих і ґрунтових вод, ґрунту промисловими та автотранспортними викидами, господарські заходи та рекреаційне навантаження, яке збільшується з кожним роком.*

Господарська діяльність людини поряд з позитивним впливом (догляд за лісом, створення лісових насаджень, боротьба з хворобами та шкідниками) в ряді випадків негативно впливає на екологічний стан насаджень, викликаючи їх ослаблення і відмирання, що в свою чергу спричиняє розвиток осередків шкідників і хвороб. *Негативними сторонами господарської діяльності, що сприяють розвитку хвороб, є порослеве відновлення, монокультури, невідповідність створення лісових культур*

грунтового-кліматичним умовам, випас худоби, механічні пошкодження та застосування пестицидів і інших хімічних речовин.

З розширенням масштабів міського будівництва і зростанням кількості міського населення значно посилилось рекреаційне навантаження в зелених зонах. Особливо велике рекреаційне навантаження відчувається в найбільш відвідуваних населенням приміських лісах і лісопарках. *Посилене рекреаційне навантаження супроводжується* ущільненням ґрунту, порушенням живого надґрунтового покриву, пошкодженням підросту та підліску, зрідженням деревостанів, нанесенням численних механічних пошкоджень стовбурам і корінню дерев.

Хибна практика *планування екстенсивного лісокористування в Україні* призвела до значного виснаження лісів, зниження загальної продуктивності їх ценозів, погіршення товарної структури лісосічного фонду.

*Охорона лісів від пожеж* – одна з найскладніших проблем, особливо у східних і південних областях, де внаслідок масштабних робіт з лісорозведення за останні 50 років на сотнях тисяч гектарів створені штучні насадження з хвойних порід. В Україні щорічно виникає близько 3 тис. лісових пожеж на площі понад 3000 га, з яких понад 50 % випадків і понад 70 % площі припадає на Луганську, Херсонську, Донецьку, Миколаївську, Дніпропетровську області та АР Крим [1].

На ліси впливає також ціла низка *біотичних чинників*, провідне місце серед яких займають комахи – хвоє листогризи та хвороби лісу. Під дією цих чинників зменшується приріст деревини, відбувається часткова або повна втрата крон, висихання окремих дерев і насаджень. На сьогодні площа осередків шкідників і хвороб лісу перевищує 500 тис. га, майже половина з них потребує проведення заходів боротьби. Найменші площі осередків шкідників у Поліссі, найбільші – в Степу [1].

Одним із основних завдань наразі є забезпечення розширеного *відтворення лісів*, яке здійснюється з метою:

- 1) досягнення оптимальної лісистості шляхом створення в максимально короткі строки нових насаджень найбільш економічно та екологічно доцільними способами і технологіями;
- 2) підвищення водоохоронних, ґрунтозахисних, санітарно-гігієнічних, інших корисних властивостей лісів і захисних лісових насаджень;
- 3) поліпшення якісного складу лісів, підвищення їх продуктивності біологічної стійкості.

Основними формами відтворення лісів є відновлення лісів та лісорозведення. Відновлення лісів проводиться на землях, що були вкриті лісовою рослинністю (зруби, згарища).

Зруби і згарища підлягають залісенню протягом не більше двох років. Лісові культури, що загинули, відновлюються в наступному році. Терміни

залісення можуть бути продовжені у зв'язку з необхідністю ліквідації наслідків стихії (вітровал, пожежа, посуха тощо) органом виконавчої влади з питань лісового господарства АР Крим, відповідними територіальними органами центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства.

На лісових ділянках, зайнятих чагарниками, низькопродуктивними і малоцінними деревостанами, відновлення більш цінних та високопродуктивних деревостанів здійснюється шляхом реконструкції та проведення лісокультурних робіт.

*Відновлення лісів* здійснюється природним, штучним і комбінованим способом. *Природне лісовідновлення* проводиться на зрубках, згарищах, болотах та колишніх лісогосподарських угіддях у зоні радіоактивного забруднення з рівнем радіації, небезпечним для проведення комплексу робіт, пов'язаних зі створенням лісових культур. Воно здійснюється шляхом механічної обробки ґрунту та висівання насіння деревних порід для сприяння природному зарощуванню. *Штучне відновлення лісів* здійснюється шляхом створення лісових культур (залісення) на зрубках, згарищах тощо, де природне поновлення головної породи неможливе або відбувається незадовільно. Лісові культури поновлюються насадженням сіянців, саджанців, дичок, живців або висіванням насіння деревних порід і чагарників.

*Лісорозведення* здійснюється на призначених для створення лісів землях, не вкритих лісовою рослинністю, насамперед низькопродуктивних та непридатних для використання в сільському господарстві (яри, балки, піски тощо), на землях сільськогосподарського призначення, виділених для створення полезахисних лісових смуг та інших захисних насаджень. Землі, призначені для лісорозведення, відповідно до Земельного кодексу України відносяться до земель лісогосподарського призначення. В Україні кожний другий гектар лісу створений штучно. Як результат – територія, вкрита ліловою рослинністю, постійно зростає, але для досягнення оптимальної лісистості потрібно додатково створити 2,5 млн. га нових лісів. Сьогодні ліси щорічно створюються на площі понад 40 тис. га, що на 20 – 30 % перевищує площу зрубів.

*Відтворення природних рослинних ресурсів забезпечується у такі способи:*

- сприянням природному відновленню рослинного покриву;
- штучним поновленням природних рослинних ресурсів;
- запобіганням небажаним змінам природних рослинних угруповань та негативному впливу на них господарської діяльності;
- зупиненням (тимчасово) господарської діяльності з метою створення умов для відновлення деградованих природних рослинних угруповань.

Обсяги робіт з відтворення природних рослинних ресурсів і способи



їх проведення визначаються проектами, що затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони навколишнього природного середовища.

Організація охорони і захисту лісів передбачає здійснення комплексу заходів, спрямованих на збереження лісів від пожеж, незаконних рубок, пошкодження, ослаблення та іншого шкідливого впливу, захист від шкідників і хвороб. Власники лісів і постійні лісокористувачі зобов'язані розробляти та проводити в установленій строк комплекс протипожежних та інших заходів, спрямованих на збереження, охорону та захист лісів. Перелік протипожежних та інших заходів, вимоги щодо складання планів цих заходів визначаються центральним органом виконавчої влади з питань лісового господарства, органами місцевого самоврядування відповідно до їх повноважень.

*Захист лісів від шкідників і хвороб забезпечується шляхом систематичного спостереження за станом лісів, своєчасного виявлення осередків шкідників і хвороб лісу, здійснення профілактики виникнення таких осередків, їх локалізації і ліквідації.*

Забезпечення охорони і захисту лісів покладається на органи виконавчої влади з питань лісового господарства та органи місцевого самоврядування, власників лісів і постійних лісокористувачів.

*Охорону і захист лісів на території України здійснюють:*

- державна лісова охорона, що діє у складі центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства, органу виконавчої влади з питань лісового господарства Автономної Республіки Крим, територіальних органів центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства та підприємств, установ і організацій, які належать до сфери його управління;
- лісова охорона інших постійних лісокористувачів і власників лісів.

Основними напрямками розвитку лісового господарства є:

- збільшення лісистості території у всіх природних зонах до оптимального рівня;
- підвищення продуктивності, поліпшення якісного складу лісових насаджень;
- нарощування природоохоронного потенціалу лісів, збереження їх біологічного різноманіття;
- підвищення стійкості лісових екосистем щодо впливу негативних чинників середовища, змін клімату;
- розширення застосування методів раціонального використання лісових ресурсів;
- розширення робіт із захисного лісорозведення та агролісомеліорації;

- вдосконалення нормативно-правової бази в галузі лісового господарства та її гармонізація з міжнародними принципами сталого розвитку й управління лісами;
- посилення державного контролю за охороною, захистом, використанням і відтворенням лісів;
- розвиток лісогосподарської науки та освіти;
- посилення соціального захисту працівників лісового господарства.

Охорона рослинного світу передбачає здійснення комплексу заходів, спрямованих на збереження просторової, видової, популяційної та ценотичної різноманітності і цілісності об'єктів рослинного світу, охорону умов їх місцезростання, збереження від знищення, пошкодження, захист від шкідників і хвороб, а також невиснажливе використання. Вона здійснюється центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, власниками та користувачами (в тому числі орендарями) земельних ділянок, на яких знаходяться об'єкти рослинного світу, а також користувачами природних рослинних ресурсів.

*Охорона рослинного світу забезпечується:*

- 1) встановленням правил і норм охорони, використання та відтворення об'єктів рослинного світу;
- 2) забороною та обмеженням використання природних рослинних ресурсів у разі необхідності;
- 3) захистом земель, зайнятих об'єктами рослинного світу, від ерозії, селів, підтоплення, затоплення, заболочення, засолення, висушування, ущільнення, засмічення, забруднення промисловими і побутовими відходами і стоками, хімічними й радіоактивними речовинами та від іншого несприятливого впливу;
- 4) утворенням природоохоронних територій та оголошенням об'єктів природно-заповідного фонду;
- 5) організацією наукових досліджень, спрямованих на забезпечення здійснення заходів щодо охорони та відтворення об'єктів рослинного світу;
- 6) розвитком системи інформування про об'єкти рослинного світу та вихованням у громадян дбайливого ставлення до них;
- 7) створенням системи державного обліку та здійсненням державного контролю за охороною, використанням та відтворенням рослинного світу;
- 8) занесенням рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення видів рослин до Червоної книги України; рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань – до Зеленої книги України;

- 9) встановленням юридичної відповідальності за порушення порядку охорони та використання природних рослинних ресурсів;
- 10) здійсненням інших заходів і встановленням законодавством інших вимог щодо охорони рослинного світу.

*Основними напрямками державної політики у галузі охорони, використання та відтворення рослинних ресурсів мають стати:*

- удосконалення законодавчої та нормативної бази;
- раціональне використання та відтворення рослинного світу;
- здійснення заходів щодо запобігання техногенним процесам, які негативно впливають на об'єкти рослинного світу;
- проведення моніторингу популяцій;
- інвентаризація місцезростань рідкісних та зникаючих видів рослин, занесених до Червоної книги України;
- врегулювання питань ввезення на територію України та вивезення за її межі об'єктів рослинного світу, особливо тих, які включені до Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою знищення;
- упорядкування збору дикорослої рослинної сировини підприємствами, установами, організаціями та громадянами;
- запровадження дозвільної системи на використання об'єктів рослинного світу та введення плати за спеціальне використання рослинних ресурсів.

Сучасну і майбутню стратегію лісокористування визначають дві тенденції:

- 1) зростаюча потреба в деревинній сировині в умовах значного дефіциту лісу;
- 2) різке зростання кліматорегулюючої, захисної, санітарно-гігієнічної, рекреаційно-туристичної та естетичної ролі лісів в умовах екологічної кризи.

Перша тенденція потребує раціонального використання деревини, заготовленої як від рубок головного користування, так і від рубок догляду за лісом, санітарних та лісовідновних рубок. Визначальним принципом раціонального використання деревинних ресурсів має стати безвідходне лісокористування.

Значним резервом додаткового одержання сировини є доведення рівня використання деревної біомаси до 80 відсотків (без шкідливого впливу на родючість ґрунтів та рослинні ресурси) порівняно з нинішнім рівнем (48 %), що можна забезпечити за рахунок створення і широкого впровадження маловідходних і безвідходних технологій. Крім того, за умови розширення сировинної бази целюлозно-паперової промисловості на основі плантаційного лісорозведення, впровадження ресурсозберігаючої техніки і технологій у лісопереробному комплексі, використання заміників

і вторинної сировини з 2015 року щороку можна буде економити 2220 тис. м<sup>3</sup> деревини [1].

Друга тенденція може бути забезпечена шляхом збільшення площі територій, що охороняються, обмеження регульованого антропогенного навантаження, збільшення обсягів робіт із заліснення земель, охорони і захисту лісів, підвищення продуктивності та поліпшення породного складу лісів.

Раціональне використання та відтворення лісових ресурсів потребує також і створення повноцінної системи моніторингу лісів як комплексу безперервного спостереження, оцінки і прогнозу їх стану, яка має стати засобом управління лісовим господарством шляхом оптимізації системи лісокористування і запобігання критичним екологічним явищам і процесам.

#### **6.4 Таксація рослин**

Ліс є об'єктом господарської діяльності. Перед початком організації господарства і встановлення відповідного порядку в лісі, необхідно приведення його до відома і всебічне врахування, яке передбачає поділ лісу за деревними породами, віком, умовами зростання, наявності запасів деревини і іншим показникам які його характеризують.

Технічні дії, які спрямовані на всебічне врахування лісу, оцінку процесів лісовирощування, виявлення сировинних ресурсів і визначення обсягів дерев і заготовленої лісопродукції, називаються таксацією лісу.

Слово «таксація» походить від латинського taxation, що означає «оцінка». Звідси, таксувати ліс – це значить його оцінювати. Тут мається на увазі матеріальна оцінка лісу, що зводиться до визначення обсягу цілих дерев і їх частин, запасу насаджень (кількості деревини в них), віку та приросту окремих дерев і цілих насаджень. Лісова таксація як наука вивчає методи вимірювання обсягів дерев, обсягів заготовленої лісової продукції, запасів, окремих насаджень і цілих лісових масивів, приросту окремих дерев і Засаджень (деревостанів) [4].

Об'єктом обліку зазвичай є великі лісові масиви, що розділяються на окремі ділянки, які складаються з безлічі великих сукупностей дерев.

Для організації господарства в лісі в першу чергу необхідно привести ліс до відома, тобто встановити площу і просторове розташування окремих лісових ділянок, зайнятих насадженнями, які відрізняються по породах, віку, продуктивності і якісному стану. При вирішенні всіх цих питань широко використовується таксаційна техніка.

Раціонально поставлене лісове господарство для повсякденного вирішення питань, пов'язаних з вирощуванням лісу, доглядом за ним і рубкою, вимагає даних про запаси деревини, будову насаджень, їх стан і прирості.

При проектуванні лісогосподарських заходів, наприклад виборі

ділянки в рубку, призначенні заходів щодо догляду за лісом, складання планів проведення посіву і посадки лісу, виборі ділянок для осушення, при розробці питань щодо протипожежних заходів та ін. В якості первинних основних технічних документів використовують таксаційні описи і плани лісонасаджень, що складаються після проведення таксаційних робіт в лісі.

Одночасно з лісогосподарською характеристикою при таксації лісу кожному учаснику дають лісопромислову оцінку, яка зводиться до визначення запасу лісу, виходу промислових сортиментів (товарів) і виявлення умов експлуатації. При проведенні таксаційних робіт оцінюють також водоохоронне, захисне значення лісу і визначають вплив лісового масиву і окремих його частин на успішність ведення сільського господарства і вирощування окремих культур.

Дані, які одержані під час проведення лісової таксації, в кінцевому підсумку використовують для економічного обґрунтування будівництва нових заводів і фабрик, реконструкції та розширення існуючих, для вибору місця і напряму знову споруджуваних транспортних шляхів, капітального будівництва підприємств лісової та паперової промисловості, розміщення лісозаготівель на території лісового масиву і розробки методів, які забезпечують раціональне оброблення дерев на лісосіці.

При таксації лісу широко використовують методи математичного аналізу, а також засоби авіації та аерофотозйомки.

Лісова таксація тісно пов'язана з лісовпорядкуванням, яке представляє собою систему господарських досліджень, розрахунків і дій, спрямованих на всебічне вивчення лісів, їх облік та розробку комплексу заходів при організації лісового господарства в досліджуваному лісовому масиві. Перспективний план ведення господарства, який складається при лісовпорядкуванні, в першу чергу ґрунтується на даних лісової таксації. При вирішенні питань, де, як і скільки рубати, які лісові ділянки вимагають догляду за лісом, де створювати культури в влаштовується лісовому масиві і ін., перш за все використовують таксаційні описи.

До таксаційних характеристик лісу належать:

- походження
- форма
  - породний склад
- бонітет
  - вік
  - повнота
  - тип лісу
  - середній діаметр насадження
  - середня висота
  - продуктивність (запас насадження)
  - товарність, тощо.

Кінцевим результатом лісовпорядкування є відповідний документ –

проект організації та ведення лісового господарства, який складається на певний ревізійний період (як правило, 10 років).

До проекту організації та ведення лісового господарства входять:

- пояснювальна записка,
- таксаційні описи,
- картографічні планшети,
- карти-схеми підприємств,
- відомості запроєктованих заходів тощо.

У проекті організації та розвитку лісового господарства визначаються і обґрунтовуються основні напрями організації і розвитку лісового господарства об'єкта лісовпорядкування з урахуванням стану та перспектив економічного і соціального розвитку регіону.

Матеріали лісовпорядкування затверджуються в установленому порядку територіальними органами виконавчої влади з питань лісового господарства за погодженням з територіальними органами виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища.

Затверджені матеріали лісовпорядкування є обов'язковими для ведення Лісового господарства, планування і прогнозування використання лісових ресурсів.

## **6.5 Ресурси тваринного світу: компонентний склад, особливості експлуатації і відтворення**

*Тваринний світ, або зооценоз* – це сукупність усіх особин тварин різних видів, які постійно або тимчасово мешкають у межах будь – якої території чи акваторії. Він являє собою певне угруповання, найактивнішу, мінливу і різноманітну частину будь – якої екологічної системи. Тваринний світ характеризується видовим складом і кількістю особин.

Тваринний світ є невід'ємною складовою біологічних ресурсів. На відміну від поняття «фауна» він характеризується не лише видовим складом, а й чисельністю. В свою чергу, ресурси тваринного світу визначаються як ті, що безпосередньо використовуються в мисливстві, рибному та інших видах господарства тварини, кількість яких дає змогу здійснювати їх промисел.

Об'єктами тваринного світу є:

- хордові, в тому числі хребетні (ссавці, птахи, плазуни, земноводні, риби та інші) і безхребетні (членистоногі, молюски, голкошкірі та інші);
- тварини в усьому їх видовому і популяційному різноманітті та на всіх стадіях розвитку (ембріони, яйця, лялечки тощо), що перебувають у стані природної волі; частини диких тварин (роги, шкіра тощо);
- продукти життєдіяльності диких тварин (мед, віск тощо);

- залишки викопних тварин; нори, хатки, лігва, мурашники, боброві загати та інше житло і споруди тварин.

«Розміри» тваринного світу, тобто його біомаса (загальна маса всіх тварин, що населяють Землю) складає два відсотки від загальної біомаси нашої планети, що становить приблизно  $4,84 \cdot 10^{10}$  т [1].

Різноманіття видів тварин надзвичайно важливе для основного процесу в біосфері – біологічного кругообігу речовин і енергії. Харчові (трофічні) ланцюги в біогеоценозах завдяки тваринному різноманіттю надто складні, оскільки один вид тварин може використовувати для харчування різні види (часто з різних трофічних рівнів). У процесі еволюції тварини пристосувалися до оптимального для кожного біогеоценозу використання кормових об'єктів, і кожний з видів пристосований до того, що він є кормом для ряду інших видів. У найскладнішій структурі біогеоценозу тварини, як рухливий, активний елемент, значною мірою визначають його стійкість.

Для біосфери нашої планети всі біологічні види, що виникли в процесі еволюції, потрібні і корисні. Кожен вид займає тільки йому властиву екологічну нішу і своїм існуванням створює передумови для появи нових екологічних ніш. Цей процес і гарантує нескінченність еволюції в просторі і часі.

Кліматична, геологічна та біотопічна різноманітність території України обумовлюють видове багатство тваринного світу. На її території, включаючи акваторії Чорного і Азовського морів, живуть представники близько 44,8 тис. видів тварин. Із них найбільш широко представлені такі таксони як членистоногі – понад 39 тис. видів, круглі черви – 1,5 тис., кільчасті черви – 400, молюски – 369, хордові – більше 700 видів [1].

Серед країн Європи за біорізноманіттям Україна поступається лише Франції, і це покладає на неї високу відповідальність за його збереження. Водночас фауна є природним капіталом країни, а отже рівень її збереження визначатиме в майбутньому долю держави.

На перший погляд, нас оточує чимало представників дикої фауни, однак без дбайливого ставлення до них з боку людини, без здійснення комплексу природоохоронних заходів деякі представники тваринного світу можуть назавжди зникнути з нашої планети.

Розподіл тварин по території країни нерівномірний. Географічні фактори (клімат, рельєф тощо), що формують сучасне середовище, є основними причинами, які визначають поширення тварин.

Поряд із прямою користю тварини приносять і непрямую користь як природні вороги шкідників сільськогосподарських культур. Така користь менш помітна, але за своїм значенням вона в цілому набагато перевищує пряму.

Значення звірів у житті людини дуже велике і надзвичайно різнобічне. Передусім це добування диких звірів, які дають цінне хутро,

жир, м'ясо, іншу сировину. Полювання спрямоване на задоволення не тільки матеріальних, а й рекреаційних та інших потреб людини. В урбанізованому середовищі у людей спостерігається посилений потяг до природи, бажання помилуватись виглядом диких тварин. Для задоволення цього прагнення обладнують зоопарки, звіринці, експозиції диких тварин.

Звірівництво – одна з найефективніших галузей тваринництва, у якій з меншими витратами коштів на виробництво кліткового хутра забезпечується найбільший прибуток від його реалізації.

## **6.6 Основні принципи охорони, раціонального використання та охорони тваринного світу**

Тваринний світ відноситься до відновлюваних природних ресурсів. Однак для збереження його здатності до відновлення потрібні конкретні, не порушені людиною природні умови, де відновні процеси відбуваються з певною швидкістю. *До факторів, що загрожують у наш час тваринам, слід віднести:*

- руйнування або деградацію місць їх існування,
- негативний вплив інтродукованих видів,
- втрату, скорочення або погіршення кормової бази,
- пряме знищення диких тварин тощо.

Найбільш негативний вплив на всі групи тварин спричиняє *порушення та деградація місць їх перебування*. Цей фактор загрожує майже третині загальної кількості всіх рідкісних і зникаючих їх видів. *До нього відносяться* інтенсифікація ведення сільського господарства, вирубування лісів, будівництво меліоративних споруд та осушувальна меліорація, випалювання рослинності та антропогенні лісові пожежі, розширення забудови, природні явища.

Господарська діяльність людини, спрямована на вирубування лісів, розорення степів, осушення боліт, спорудження водосховищ, каналів, прокладання автошляхів та залізниць, ліній електропередач, побудову міст, промислових об'єктів, розробку корисних копалин відкритим способом тощо, докорінно змінює екосистеми. Для тварин, що пристосовувалися до певних місцевих умов протягом тисячоліть, такі різкі зміни виявляються несприятливими, і вони або повністю зникають, або ж стають рідкісними.

Значної шкоди тваринам наносить *інтенсифікація агропромислового комплексу*. Так, хімізація сільського господарства викликає зміну генетичних, фізіологічних, біохімічних та інших функцій живих організмів. Застосування пестицидів призводить до зменшення кількості тварин на великих територіях. Установлено, що кількість отрутохімікатів в організмі тварин збільшується по ланцюгу живлення. Страждають від пестицидів також і корисні безхребетні тварини, зокрема, дощові черви, комахи-запилувачі та ін.



Різні дії людини – рибальство, обробіток сільгоспугідь, заготівля лісової продукції, рекреаційне навантаження – розлякують тварин, особливо небезпечно це в період розмноження.

До серйозних екологічних наслідків призводить *забруднення атмосферного повітря і водойм* відходами промислового виробництва, стічними водами комунальних підприємств. Екологічним лихом для водної фауни стає забруднення морських екосистем нафтою і нафтопродуктами.

Ускладнює чи навіть зовсім унеможлиблює існування багатьох видів цінних промислових риб *спорудження гідротехнічних споруд*, яке також викликає інші негативні екологічні наслідки, що часто не враховуються під час проектування таких об'єктів.

Значна кількість тварин гине під колесами автомобілів на великих автомагістралях; загрозою для птахів є літаки та різні високі споруди, високовольтні лінії електропередач.

Величезної шкоди тваринам завдає їх *пряме знищення*. У результаті переслідування з боку людини в світі зникло 63 види і 55 підвидів ссавців. Близько 90 % зниклих видів тварин жили на островах. Вони не змогли вижити при *вселенні інтродукованих людьми хижаків*, нових видів рослин, захворювань і видів-конкурентів. На них полювали заради цінного м'яса, красивого пір'я, а місця перебування цих тварин необоротно змінювалися під антропогенним тиском.

*До незворотних процесів в самовідновленні тваринних ресурсів може призвести такий стан, коли промисел тварин перевищує їх здатність до відновлення.*

Величезної шкоди ресурсам фауни наносить *браконьєрство* – незаконне добування тварин, у тому числі риби. Форми браконьєрства можуть бути різними, найчастіше це добування риби забороненими засобами і знаряддями виловлювання. До браконьєрських дій відносять виловлювання риби в заборонених місцях, виловлювання нестатевозрілої риби та ловіння риби під час її розмноження (нересту), добування тварин, що занесені до Червоної книги України.

Щодо рибальства, то сьогодні можна виділити *ряд факторів, які ведуть до зниження обсягів вилову риби в Україні*. Це, перш за все, перевилов риби (вона виловлюється в більшій кількості, ніж відтворюється); забруднення водойм, що викликає зміну кисневого режиму живлення, отруєння та загибель риби; негативний вплив гідротехнічних споруд, який виявляється у зміні режиму стоку річок, розподілі біогенних речовин, у перекритті шляхів до місць нересту прохідних риб та ін.; обміління річок; погіршення умов життя риб; зниження рівня та підвищення засоленості води у внутрішніх морях.

Наразі загальна площа мисливських угідь України становить понад 50 млн. га. Поряд з охороною мисливських тварин важливими заходами, що спрямовані на збільшення їх чисельності, є *проведення біотехнічних заходів*

з покращання стану середовища перебування тварин, а також їх штучне розведення в неволі з подальшим розселенням у природних умовах. На території мисливських угідь проводиться підгодівля тварин, висівання кормових культур, створюються солонці, штучні гніздівлі.

Надзвичайне значення для охорони тваринного світу має виділення мисливських заказників – ділянок угідь, де мисливство заборонене на певний строк на всі або окремі види тварин.

Найважливішими мисливськими тваринами в Україні є лані, кабани, байбаки, фазани, качки, лисиці.

Значну дію на стан біоти справило *припинення господарської діяльності*, зокрема ведення сільського господарства, а також відселення мешканців з низки населених пунктів, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. На раніше орних землях розпочалось відновлення природної рослинності шляхом відповідних фаз зміни її типів, котре супроводжується поступовим відновленням лісової формації. Відповідно до таких змін рослинності, котра є кормовою базою травоядних, формується й новий видовий склад тваринного світу.

Обезлюднення населених пунктів супроводжувалось різким зменшенням чисельності синантропних видів тварин і поступовим випадінням рослин синантропної флори. Натомість спостерігається зростання біологічної різноманітності за рахунок збільшення чисельності тих видів, нормальному розвитку яких заважала господарча діяльність людини, зокрема, мисливство.

Тому останніми роками збільшилась чисельність раніше рідкісних видів рослин і тварин на таких територіях.

*Відстрілювання, відловлювання та інші види добування і використання диких тварин регулюються* різними законодавчими і нормативними актами. У повсякденній практиці основними документами є положення про мисливське господарство і правила та строки полювання. Ці положення і правила визначають як загальний правовий режим охорони тваринного світу, який є державною власністю, так і порядок використання ресурсів фауни – умови отримання права на добування звірів і птахів, строки, способи і знаряддя полювання, а також відповідальність за порушення цих правил, у яких передбачається плановість і суворе нормування здобичі. Дозволяючи полювання лише в певні проміжки часу за рік, правила мають на меті недопущення надмірного добування диких тварин, а також їх охорону в періоди розмноження.

У зв'язку з різко вираженою сезонністю природних явищ тварини розмножуються лише в певні пори року. Очевидно, що полювання на них в період спарювання (гону), вагітності самок, вирощування молодняку недопустиме, бо може порушити нормальний хід розмноження і призвести до погіршення відтворення поголів'я.

Полювання недоцільно проводити також і в той час, коли мисливські

тварини дають низькоякісну, малоцінну продукцію (шкіру, м'ясо та ін.). Полювання на хутрових звірів, як правило, починається пізно восени, коли повністю дозріє їхнє зимове хутро, і триває до кінця зими, до появи перших ознак весняного линяння. Полювання на більшість копитних дозволяється восени або на початку зими, коли підросте молодняк. Полювання на пернату дичину, як правило, починається в серпні і триває на птахів перелітних видів – до їх відлітання на південь, а на осілі види – до кінця зими. Іноді дозволяється весняне полювання на самців водних птахів.

*Строки полювання на різні вади мисливських тварин визначаються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі мисливського господарства та полювання за погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони навколишнього природного середовища, з іншими заінтересованими центральними і місцевими органами виконавчої влади, що доводиться до відома користувачів мисливських угідь і громадськості.*

З метою запобігання перепромыслу ряду особливо цінних мисливських тварин полювання на них проводиться тільки за особливими дозволами-ліцензіями, які видаються органами Державної мисливської інспекції. Кількість ліцензій, що видаються, залежить від запасів даної тварини в тій чи іншій області, які визначаються спеціальним обліком чисельності тварин.

В мисливських господарствах нерідко для кожного мисливця встановлюється норма добування різних тварин за одне полювання, за один день полювання чи за весь мисливський сезон.

За недотримання правил полювання, браконьєрство винні притягуються до відповідальності. Форми відповідальності і види стягнень відрізняються залежно від ступеня громадської небезпеки і шкідливості тих чи інших видів браконьєрства.

*Охорона і використання рибних запасів* також регулюються положенням і правилами рибальства, розробленими відповідно до місцевих умов. Їх дотримання є обов'язковим як для підприємств, що ведуть промислове виловлювання риби, так і для громадян, які займаються любительською риболовлею.

Особливе місце в правилах займає питання про допустимість тих чи інших видів лову. Заборонено, наприклад, застосування дрібносітчастих неводів для лову тюльки, бо це може негативно позначитися на молоді інших цінних промислових риб.

Положення і правила рибальства забороняють добування риби біля гребель і шлюзів ближче, ніж за 500 м, та між устоями мостів.

Забороняється також добування риби способами і знаряддями, що завдають значної шкоди: вибуховими і отруйними речовинами, острогою, вогнепальною зброєю, шляхом обладнання загат та ін. Забороняється забруднювати водойми та їх береги, самовільно проводити

днопоглиблювальні і вибухові роботи.

*Любительський лов вудкою дозволяється* в усіх місцях, крім заповідних та тих водойм, де риба розводиться штучно. Застосування інших знарядь любительського лову допускається з великими обмеженнями. Суворе дотримання законів і правил забезпечує охорону рибних запасів та їх раціональне використання, порушення ж завдає збитків і переслідується за законом. *Контроль за дотриманням законодавства здійснюється* спеціальними органами рибоохорони та державними і громадськими інспекціями з охорони природи.

Виловлювання риби в більшості водойм припиняється на час нересту. Порушення законів і правил охорони рибних запасів тягне за собою карну, адміністративну, дисциплінарну, а крім того, як правило, і матеріальну відповідальність.

Закони про охорону природи передбачають здійснення заходів щодо подальшого збагачення і якісного вдосконалення фауни нашої країни. Ці заходи спрямовані з одного боку – на збільшення різноманіття і підвищення чисельності корисних диких тварин, а з іншого – на скорочення популяцій організмів, які завдають шкоди народному господарству.

З таких робіт найбільше значення мають *інтродукція* – завезення, випускання і пристосування тварин до нових умов існування. Інтродукція пов'язана з акліматизацією – виникненням певних фізіологічних і морфологічних особливостей, які дозволяють організмам виживати і давати потомство в нових умовах існування.

Організми пристосовуються до кліматичних, фізико-хімічних і ґрунтових умов нового для них середовища, а також добіотичних факторів, тобто до рослин і тварин нового біоценозу, які служать їжею або є конкурентами, паразитами чи хижаками по відношенню до даного виду.

Широкі програми завезення і акліматизації були здійснені для багатьох видів хутрових звірів, промислових риб, природних паразитів і хижаків, що є ворогами шкідників сільського і лісового господарства.

Інтродукція нових видів може спричинити витіснення аборигенних видів, навіть до їх повного зникнення. Інтродуковані види можуть змінювати свою екологію, фенологію, спадковість, ставати шкідниками, переносниками збудників хвороб, давати потворні гібриди з місцевими формами. Боротися з такими видами буває іноді дуже важко. Тому інтродукцію слід проводити дуже обдуманно, на науковій основі. Особливо обережно треба підходити до інтродукції видів, нових для вітчизняної фауни. Рибні і мисливські господарства повинні орієнтуватися на внутрішньогосподарське і міжобласне розселення тварин, а в окремих випадках – на їх реінтродукцію.

*Реінтродукція* – процес завезення і випускання диких тварин в райони колишнього ареалу. Зокрема, так були відновлені популяції соболів, бобрів, зубрів, кабанів, фазанів.

Ефективним є розселення деяких видів промислових тварин з метою розширення областей їх поширення. Останній захід пов'язаний з тим, що за межами їх ареалів є значні території, екологічні умови яких повністю підходять для існування.

Перешкоди на шляхах розселення не давали змоги даним організмам проникнути на ці території. Якщо цих тварин завезти на них, то вони зможуть не тільки вижити в нових для них районах, але й добре прижитися в них і розмножуватися.

*Збільшення ресурсів фауни можна досягнути і шляхом підвищення густоти заселення тваринами місць існування.* Це здійснюється застосуванням різних біотехнічних заходів, спрямованих на поліпшення кормових і захисних умов місць існування даних тварин. Так, при вирубках лісу бажано залишати окремі дуплисті дерева, купи підліску, зарості кущів та високу траву. На місці вирубаного лісу слід влаштовувати ремізи - ділянки, засаджені деревами і кущами, які створюють захисні укриття для лісових тварин. Ремізи слід розміщати також у степових місцях – в яругах і балках, серед полезахисних лісових смуг, у заплавах річок і струмків.

Треба суворо охороняти нори борсуків і лисиць (там, де вони корисні), тхорів та інших хутрових звірів. Для копитних тварин рекомендується будувати різні навіси, де б вони могли ховатися в погану погоду. Для водних птахів по берегах водойм розставляють штучні гніздища – ящики, дуплянки, корзини, маленькі будиночки та інші укриття. Для збільшення чисельності дрібних комахоїдних птахів розвішують дуплянки, синичники, шпаківні та ін.

*Поліпшення кормових умов місць існування багатьох тварин сприяє різкому збільшенню їх чисельності.* Створення надійної кормової бази запобігає далеким міграціям (які часто приводять до загибелі) тварин, зміцнює їх стійкість до різних захворювань.

Кормові ресурси тварин можуть бути значно збагачені шляхом проведення таких *біотехнічних заходів*: висаджування кормових рослин для покращання живлення рослиноїдних тварин; внесення добрив і обробіток ґрунту на ділянках з кормовими рослинами; збільшення чисельності різних тварин, які є їжею для корисних хижаків; підгодівля корисних тварин у період нестачі природних кормів; забезпечення тварин необхідними їм мікроелементами й вітамінами.

В організованих мисливських і рибоводних господарствах проводять чітко організовану, науково обґрунтовану боротьбу з хижаками промислових тварин. Для профілактики різних захворювань у диких тварин проводять відстрілювання дуже хворих і сильно травмованих особин, прибирають трупи загиблих тварин, гній у місцях скупчення копитних біля годівниць і під наметами, очищують місця водопою. З кормом тваринам дають різні запобіжні вакцини, глистогінні препарати.

Для поліпшення умов існування цінних у господарському відношенні

водних організмів проводять біологічну меліорацію водойм – штучне підвищення біологічної і господарської продуктивності водних угідь. Біологічна меліорація включає заходи, спрямовані на поліпшення умов розмноження риби, збереження і покращання природних та обладнання штучних нерестилищ, створення штучних гнізд для водоплавних птахів і хутрових звірів, насадження кормових і захисних рослин – очерету, рогозу та ін. Важливим аспектом охорони тварин є *морська аквакультура* – система заходів щодо штучного розведення в морях різних харчових і технічних рослин та тварин. Існуючі морські господарства спеціалізуються на вирощуванні мідій, устриць, морських гребінців, трепангів, креветок, лососевих риб, кефалі та ін. Аквакультура дає 98 % усіх устриць, що зараз добуваються, 84 % мідій, 30 % морських гребінці<sup>^</sup> [1].

Для збереження генофонду рідкісних та зникаючих рослин і тварин створюються *природно-заповідні території* – заповідники, заказники та ін. Вони є природними полігонами для проведення наукових досліджень, які спрямовані на вивчення біологоекологічних особливостей раритетних видів і розробку заходів щодо їх збереження.

Як показує досвід, значну роботу з охорони тваринного світу виконують зоопарки, спеціалізовані розплідники, акваріуми та океанаріуми. Усвідомлюючи винятковість свого завдання, багато зоопарків об'єднуються у всесвітню мережу, яка вже зараз налічує близько 1000 зоопарків. Сполучними ланками, що забезпечують координацію роботи та управління цими зоопарками, є міжнародні організації, такі, як Всесвітня організація зоопарків, Міжнародний союз охорони природи і природних ресурсів, Всесвітній фонд дикої природи та ін.

Зоологічним статутом зоопарків є «Стратегія охорони природи в зоопарках світу», де визначаються обов'язки і можливості зоопарків та акваріумів збереженні біорізноманіття світової фауни.

## 6.7 Таксація тваринного світу

Інтерес щодо чисельності і розміщення тварин почав з'являтися здавен, оскільки першим заняттям людини було полювання. Для успішного полювання необхідно знати місцезнаходження тварин, у які періоди і які способи їх легко знайти і здобути.

Взагалі дослідження тваринного світу не може здійснюватися без обліку чисельності тварин і вивчення їхнього розподілу. Облік має велике значення для правильного використання ресурсів тваринного світу. Наприклад, при плануванні норм вилучення необхідно знати кількість тварин на території господарства, а також річний приріст того чи іншого виду.

Методика обліків наземних хребетних, в силу різноманітності цілей, з якими облік проводиться, а також в силу різноманітності об'єктів і умов

обліку, не може бути однакової. Для використання будь якого з методів обліку тваринного світу необхідно знати [5]:

- загальні умови його використання;
- ступінь взаємної порівнянності результатів, які він дає при різних умовах;
- ступінь порівнянності результатів, отриманих цим методом, з результатами, які були отримані іншими методами;
- величину статистичної похибки методу, в залежності від розміру і числа досліджених проб і т.п.;
- ступінь вловимості методу, величину і джерело його статистичної похибки;
- зміни всіх цих величин в залежності від об'єкта, біотопу й інших факторів (температура, час доби, період року тощо).

Основними кількісними показниками вважають рясність. Вона може бути числовою, ваговою й об'ємною (наприклад, об'єм біомаси), тобто може виражати середнє число, середню вагу чи середній об'єм особин даного виду тварин на одиницю площі чи об'єму досліджуваного біотопу, на одиницю часу обстеження.

Варто розрізняти два головних типи кількісного вивчення наземних хребетних:

- дослідження, що мають задачею дати загальну характеристику угруповань тварин, які складають населення певного району, для того, щоб на підставі цих даних проводити бонітування цієї ділянки з метою районування суші;
- дослідження, що ставить своєю задачею облік «абсолютної» кількості звіра.

Для досліджень, які пов'язані з бонітуванням суші, а також для досліджень, які застосовуються при вивченні динаміки співтовариств, суцесійних процесів тощо, часто досить тільки кількісного обліку.

Основний принцип сучасного мисливського господарства полягає в керуванні популяціями диких тварин з метою досягнення оптимальних у конкретних умовах показників продуктивності.

Мисливське господарство має справу з популяціями тварин, які мешкають на значних територіях та відрізняються великим видовим різноманіттям та сезонною нестабільністю стану їх популяцій. Постійно діючі екологічні фактори щосезонно можуть змінювати чисельність тварин, відповідно і величину ресурсів мисливського фонду. Ця обставина ускладнює планування і ведення інтенсивного мисливського господарства.

Облік чисельності тварин на території певного району чи господарства має велике наукове, господарське і природоохоронне значення та є необхідною умовою для всіх господарських розрахунків. *Кількісні дані необхідні для* планування біотехнічної діяльності господарств, охорони і раціонального використання мисливської фауни.

Недооцінка чисельності тварин може привести до недовикористання їх ресурсів, що в свою чергу може привести до загибелі особин від голоду і захворювань, знищенню племінного ядра та в решті решт різкого погіршення генофонду і стану популяції в цілому.

*Облікові роботи* – обов'язковий захід в усіх мисливських господарствах незалежно від їх задач і напрямку, як при мисливському упорядкуванні, так і в порядку поточної роботи. *Метою обліку* є встановлення місця мешкання тварин, їх територіальне розміщення і чисельність в різних типах угідь для подальшої розробки заходів щодо їх охорони і регулювання.

Будь-які обліки можна розділити на три основні стадії:

- вибір одиниці обліку
- збір первинної інформації
- обробка й аналіз отриманих матеріалів.

За одиницю обліку приймається одна особина, яка реєструється в зоні обліку, чи на маршруті, або нора, лігво, лежання, відбиток (слід тварини), погризи, посліди (дефекаційні купи), голос (на риковиську, тококвищі), індивідуальна добова ділянка перебування тварини тощо.

Якщо за одиницю обліку береться тварина, то облік називається прямим, якщо ж він проводиться по слідах життєдіяльності тварин – непрямим.

У залежності від поставлених задач і методу облікових робіт, їх результати можуть бути представлені у виді наступних показників:

- загального запасу тварин того чи іншого виду на всій території господарства;
- запаси тварин по окремих егерських обходах;
- щільності тварин на одиницю площі господарства (100 чи 1000 га)
- щільність тварин на одиницю лісовкритої (для борової дичини) площі господарства, на одиницю площі відкритих угідь (для польової дичини) чи на одиницю площі водно-болотних угідь (для водоплавної дичини);
- щільність тварин на одиницю найбільш властивих виду угідь.

Таким чином, *показник чисельності тварин* – це виявлена або розрахована кількість особин на відповідній території. *Абсолютний показник щільності населення* – це виявлена чи розрахована кількість особин на одиницю площі, як правило на 1000 га угідь. *Відносний показник щільності населення* – це кількість виявлених чи розрахованих голів тварин на одиницю довжини маршруту, кількість слідів життєдіяльності тварин відносно одиниці площі, підрахована за одиницю часу або часовий інтервал.

В результаті облікових робіт господарство одержує обґрунтовані зведення про чисельність тварин та її динаміку на всій території й по окремих ділянках. На підставі цих матеріалів оцінюється і *планується вся основна діяльність господарства*: встановлюються норми вилучення,



зважається питання про необхідність часткової чи повної заборони промислу певного виду, оцінюються результати охоронних і відтворювальних (біотехнічних) заходів, які було проведено в господарстві.

При проведенні облікових робіт необхідно враховувати всіх тварин, щоб не отримати занижених даних, однак пропуски тварин неминучі. Крім цього, не завжди є можливість обстеження всієї території господарства, тому приходиться брати за еталон чисельності її частини, безпосередньо обстеженої, екстраполюючи результати обліку на велику площу.

### **Контрольні запитання**

1. Понятті про лісові ресурси.
2. Категорії лісів України.
3. Лісовий фонд України.
4. Причини деградації рослинного світу.
5. Заходи щодо відновлення лісів.
6. Заходи щодо охорони рослинного світу.
7. Таксація рослин.
8. Причини деградації тваринного світу.
9. Заходи щодо охорони і раціонального використання тваринного світу.
10. Таксація тварин.

### **Література**

1. Надточій П.П., Мислива Т.М., Морозов В.В. та ін. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивация земель: Навч. посібник / За заг. ред. П.П. Надточія, Т.М. Мисливої / Житомир: Видавництво „Державний агроекологічний університет”, 2007. 420 с.
2. Панас Р.М. Раціональне використання та охорона земель: навчальний посібник для студентів вузів / Львів: Новий Світ-2000, 2008. 350 с.
3. Лісовий кодекс України від 21.01.1994 р. № 3852-ХІІ.
4. Цурик Є.І. Таксація дерева та його частин: Навчальний посібник. / Львів: НЛТУ України, 2006. 328 с.
5. Лебедева Н. І., Петриненко В.В. Методи обліку мисливських тварин: Конспект лекцій. / Запоріжжя: ЗНУ, 2008. 62 с.
6. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» від 16.06.1992 р. №2456-ХІІ.
7. Закон України «Про рослинний світ» від 9.04.1999 р. № 5456-VI.
8. Закон України «Про тваринний світ» від 13.12.2001 р. № 2894-III.
9. Закон України "Про захист рослин" від 14.10.1998 р. № 180-XIV.

10. Закон України "Про мисливське господарство та полювання" від 02.02.2000 р. № 1478-XIV.
11. Закон України «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки.» від 21.09.2000 р. № 1989-III.
12. Закон України "Про екологічну мережу України" від 24.06.2004 р. № 1864-IV.
13. Постанова КМУ від 27.07.1995 р. № 555 "Про затвердження Санітарних правил в лісах України".
14. Постанова КМУ від 26.07.1996 р. № 97 "Про затвердження Правил відновлення лісів і лісорозведення".
15. Постанова КМУ від 29.04.2002 р. № 581 "Про затвердження Державної програми "Ліси України" на 2002 – 2015 роки".
16. Постанова КМУ від 29.08.2002 р. № 1286 "Про затвердження Положення про Зелену книгу України".
17. Розпорядження КМУ від 22.09.2004 р. № 675-р "Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005 – 2025 роки".
18. Розпорядження КМУ від 08.02.2006 р. № 70-р «Про затвердження Концепції Загальнодержавної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 року».
19. Наказ Держлісагентства від 21.01.2013 р. №9 "Про затвердження Методичних вказівок з відведення і таксації лісосік, видачі лісорубних квитків та огляду місць заготівлі деревини в лісах Державного агентства лісових ресурсів України".
20. «Інструкція щодо застосування порядку встановлення лімітів використання диких тварин, віднесених до природних ресурсів загальнодержавного значення» затверджена наказом Мінприроди України від 26.05.1999 р. № 116.

Навчальне електронне видання

САПКО ОЛЬГА ЮРІЇВНА

**РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Конспект лекцій

**Видавець і виготовлювач**

Одеський державний екологічний університет  
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016  
тел./факс: (0482) 32-67-35

Е-mail: [info@odeku.edu.ua](mailto:info@odeku.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 5242 від 08.11.2016