

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології

Кафедра зоогієни та ветеринарії

САНІТАРНА ЕКОЛОГІЯ

Методичні рекомендації

для виконання лабораторних занять для здобувачів вищої освіти СВО
«Магістр» освітньої спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія
і експертиза» денної форми навчання



Миколаїв
2021

УДК 504.05:614.3
С18

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВППТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 21.01.2021 р., протокол № 6.

Укладач:

А. О. Бондар – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

О. О. Стародубець – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет.

В. А. Кириченко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

Відповідальний за випуск:

С. П. Кот – канд. біол. наук, доцент, завідувач кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Тема 1. Прикладні аспекти санітарної екології як науки.....	6
1. Охорона навколишнього природного середовища.....	6
2. Екологічний стан в Україні.....	7
Тема 2. Вимоги до ведення тваринництва в умовах екологічного забруднення території.....	11
1. Екологічне забруднення середовища і його вплив на організм сільськогосподарських тварин.....	11
2. Заходи, щодо охорони повітряного басейну.....	13
Тема 3. Вимоги до ведення тваринництва в умовах екологічного забруднення території.....	14
1. Особливості надходження радіонуклідів в організм сільськогосподарських тварин та у тваринницьку продукцію.....	14
2. Особливості ведення тваринництва та території радіаційного забруднення.....	16
Тема 4. Сільське господарство як джерело забруднення навколишнього середовища.....	18
1. Вплив на навколишнє середовище галузі тваринництва.....	18
2. Забруднення повітря і води.....	19
Тема 5. Забруднення природного середовища відходами сільськогосподарського виробництва.....	23
1. Наслідки інтенсифікації сільського господарств.....	23
Тема 6. Промислові екосистеми.....	26
1. Типи промислового виробництва.....	26
2. Вплив промислового виробництва на біосферу.....	28
Тема 7. Міські екосистеми.....	30
1. Інфраструктура міст.....	30
2. Екологічне середовище у містах.....	32
Тема 8. Міські екосистеми.....	34
1. Міські споруди та будівельні матеріали.....	34
2. Людина у міському середовищі.....	36
Тема 9. Міські екосистеми.....	39
1. Енергетичні системи міст.....	39
2. Рослини та тварини у місті.....	39
3. Екологія міського транспорту.....	42
Тема 10. Наслідки екологічних катастроф.....	43
1. Природні екологічні катастрофи.....	43
2. Аварія на Чорнобильській АЕС.....	45
Тема 11. Екологічна безпека людини.....	48
1. Вплив навколишнього природного середовища на здоров'я людини.....	48
2. Вплив забруднюючих речовин на організм людини.....	49

Тема 12.	Стратегія та тактика виживання людства.....	52
	1. Шляхи виживання людства	52
Тема 13.	Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області.....	57
	1. Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, формування екологічної мережі.....	57
	2. Охорона, використання та відтворення лісів, природних не деревних рослинних ресурсів.....	59
Тема 14.	Державна програма охорони навколишнього природного середовища.....	62
	1. Основні пріоритети навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів.....	62
	2. Екологічна конвекція антропогенної діяльності людини.....	64
Тема 15.	Принципи раціонального природокористування та охорони природи.....	66
	1. Охорона генофонду. Зелена книга України.....	66
Тема 16.	Принципи раціонального природокористування та охорони природи.....	69
	1. Охорона екосистем. Національні парки, заповідники, заказники, пам'ятники природи, екологічні стежки.....	69
Тема 17.	Принципи раціонального природокористування та охорони природи.....	73
	1. Моніторинг. Методи та форми контролю стану екосистем.....	73
Тема 18.	Принципи раціонального природокористування та охорони природи.....	76
	1. Екологічне нормування антропогенних навантажень.....	76
	2. Соціально-організаційні та правові основи охорони природи.....	77
Тема 19.	Принципи раціонального природокористування та охорони природи.....	79
	1. Екологічна політика. Охорона природи на державному та міждержавному рівнях.....	79
Тема 20.	Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області.....	83
	1. Актуальні проблеми регіону екологічного спрямування та шляхи їх вирішення.....	83
	Список рекомендованої літератури.....	87

ВСТУП

Санітарна екологія – це система знань про структуру і функції природного середовища, основні екологічні поняття, екологічні чинники розвитку і продуктивності тваринництва – біоценотичний компонент, токсичні речовини, іонізуюче випромінювання, кормовиробництво і корми. Відходи галузі і створювані ними екологічні проблеми, вплив на природне середовище, знешкодження відходів, як спосіб оздоровлення довкілля, підвищення екологічної якості продукції.

Мета дисципліни «Санітарної екології» полягає у формуванні спеціальних знань та практичних навичок на основі одержаних знань щодо закономірностей функціонування природних і штучно створених екосистем, що дозволяє розробити стратегію і тактику збереження здоров'я тварин, ведення тваринництва в рамках екологічно безпечних технологій виробництва, переробки та зберігання основної та побічної продукції тваринництва.

Навчальна дисципліна «Санітарна екологія» вивчає загальний стан закритих і відкритих зооекосистем, умови і чинники його формування, причини і обсяги змін під впливом природних і антропогенних санітарних чинників, прогнозування динаміки їх стану, розробка шляхів гармонізації взаємовідносин людського суспільства і тварин, збереження здатності екосистем до самоочищення і самовідновлення. Завдання дисципліни полягають у визначенні ролі біологічних систем (природних і антропогенних) будь-якого рівня організації для підтримання гомеостазу у природі, життя на землі; розкритті закономірностей існування біологічних систем (природних і штучно створених) різних рівнів організації; вивченні структури та особливостей функціонування тваринницьких об'єктів як штучно створених людиною екологічних систем; розгляді місця і ролі тварин в існуванні штучно створених агробіоценозах; вивченні шляхів впливу тваринницьких об'єктів на навколишнє середовище; поглибленні у майбутніх фахівців екологічного мислення (формування екологічного світогляду), що сприяє вдосконаленню способів поліпшення екологічного стану навколишнього середовища та зменшенню негативного впливу на нього антропогенних факторів.

Предметом дисципліни санітарна екологія є фахова діяльність лікаря ветеринарної медицини, відкриті і закриті зооекосистеми, взаємозв'язки між живими організмами, їх групами, живою і неживою компонентами екосистем.

Тема 1. Прикладні аспекти екології як науки

План заняття:

1. Охорона навколишнього природного середовища
2. Екологічний стан в Україні

1. Охорона навколишнього природного середовища

Охорону навколишнього середовища розглядають зазвичай як комплекс міжнародних, державних, регіональних, локальних, адміністративно-господарських, технологічних і громадських заходів, спрямованих на збереження та забезпечення раціонального природокористування, відновлення, охорону та примноження природних ресурсів для блага людського суспільства і підтримання біологічної та екологічної рівноваги біосфери. Екологія вивчає групи факторів середовища, які впливають на організми: абіотичні (неживої природи – температура, вологість повітря й ґрунту, світло, хімічний склад атмосфери, води, ґрунту та ін.), біотичні (різні внутрішньовидові та міжвидові відносини організмів у природному угрупованні) і антропогенні (вплив діяльності людини на живу природу). Охорона природи розглядає тільки третій фактор – вплив людини на середовище, який, проте, не в усьому збігається із загальноекологічним підходом.

Охорона природи – і ширша, і вужча від розділу екології, що досліджує вплив антропогенного фактора на природу: вужча – тому що аналізується не будь-яка дія, а лише та, наслідок якої може мати значення для життя людського суспільства; ширша – оскільки розглядається вплив антропогенного фактора не лише на органічний світ, а й на неживу природу. Відмінність між екологією і охороною природного середовища полягає ще й у масштабах досліджуваних об'єктів. Якщо охорона навколишнього середовища розглядає вплив факторів на рівні мікро- та мезоекосистем, то екологія – на рівні біосфери. Однак це збільшення масштабу не призводить до зміни мети, об'єкта, предмета й методу дослідження, воно лише розширює його межі.

Спочатку сформувалася загальна екологія як розділ загальної біології. Далі сформувалася охорона навколишнього природного середовища в результаті технічного розвитку антропогенезу. Проте між ними існував розрив, і лише екологія поєднала ці два розділи науки і стала їх спільною теоретичною базою. Нині формується новий напрям – екологія техногенних екосистем. Його правильніше

було б назвати «Техногенна безпека біосфери». Метою останнього є дослідження генезису забруднень біосфери внаслідок розвитку техногенних процесів різних виробництв та запобігання цим забрудненням.

2. Екологічний стан в Україні

До недавнього часу розвиток людського суспільства і самоочищення навколишнього природного середовища від техногенних забруднень перебували в динамічній екологічній рівновазі. Проте останніми роками інтенсивне зростання населення планети, надзвичайно інтенсивний розвиток промисловості, сільського й комунального господарства та інші чинники антропогенної дії на навколишнє природне середовище, незважаючи на колосальні екологічні резерви біосфери, призвели до різних негативних наслідків, з якими біосфера впоратися не здатна. Насамперед це стосується забруднення біосфери хімічними речовинами – ксенобіотиками (не властивими природі), порушення природних геохімічних циклів, а також інтенсивного, нераціонального використання природних ресурсів, що підриває саму можливість природи до самовідтворення відновних ресурсів. Невідновні ресурси вичерпуються швидше, ніж людське суспільство здатне перебудувати власну економіку, власну господарську діяльність. Нинішня екологічна ситуація в Україні характеризується як кризова. Цьому сприяють структурні деформації господарства, за яких перевага віддавалась сировинно-видобувним галузям промисловості, використання значною мірою енерго- та ресурсомістких технологій без будівництва ефективних очисних споруд.

Серед головних причин, що призвели до незадовільного стану довкілля, можна назвати такі:

- > застарілі технології виробництва з високою енерго- та матеріаломісткістю, що перевищують у два-три рази відповідні показники в розвинених країнах;
- > високий рівень концентрації промислових об'єктів у деяких регіонах;
- > відсутність ефективних природоохоронних технологій (зворотних систем водозабезпечення, очисних споруд тощо), незадовільний рівень експлуатації існуючих природоохоронних споруд;

> відсутність ефективного правового й економічного механізмів, які сприяли б використанню екологічно безпечних технологічних процесів.

Найбільшими забрудниками атмосферного повітря є підприємства теплоенергетики, які викидають близько 29% усіх шкідливих забруднень. Теплова енергетика сприяє також значному забрудненню земель унаслідок накопичення великої кількості таких відходів, як золи, шлаки та пил. Металургійна промисловість разом із суміжними та допоміжними виробництвами є однією з найбільш «забруднювальних» галузей промисловості. Її викиди становлять 38% загальної кількості забруднювальних речовин. Підприємства нафтохімічного комплексу у великій кількості викидають у довкілля вуглеводні, гідроген сульфід (сірководень), сульфатну кислоту, ртуть та ін.

Висока концентрація в окремих регіонах хімічних та нафтохімічних підприємств призвела до значного забруднення джерел водопостачання. Хімічні підприємства викидають у відкриті водойми близько 70 млн. м³ неочищених або недостатньо очищених стоків, утворюють великі обсяги відходів, серед яких значна кількість – токсичні.

Підприємства нафтогазового комплексу за рівнем шкідливого впливу на довкілля вважають об'єктами підвищеного екологічного ризику. Вони є потенційними джерелами забруднення, що може статися в разі порушення технологічних режимів роботи устаткування або аварій. Україна з її багаторічною енергетично-сировинною спеціалізацією та низьким технологічним рівнем промисловості належить до числа країн з найвищими абсолютними обсягами утворення та накопичення відходів. Щороку в поверхневих сховищах складається понад 1,5 млрд. т твердих відходів. У різних звалищах, шлакосховищах, відвалах та териконах нагромаджено всього понад 20 млрд. т відходів, які займають близько 130 тис. га земель. Значна кількість відходів (до 90%) утворюється на підприємствах гірничодобувної промисловості під час розробки родовищ та збагачення корисних копалин. На сьогодні утилізують лише третину загальної кількості відходів. При цьому частка вторинної сировини в загальному споживанні ресурсів не перевищує 15%.

До категорій високотоксичних належать до 2% усіх промислових відходів. Однак до цього часу в Україні не збудовано

жодного спеціалізованого підприємства з переробки таких відходів. Ця проблема ускладнюється ще й тим, що не існує організованої належним чином системи збирання та зберігання токсичних відходів, немає техніки й обладнання, бракує моніторингового контролю якості стічних вод та заохочення підприємств самостійно вирішувати власні екологічні проблеми. Тому часто токсичні відходи, наприклад гальванічні шлами та промивні води, в значних обсягах потрапляють у каналізаційні стоки. Порушення норм якості води досягло рівнів, що призводять до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм. Значна частина населення країни вживає недоброякісну воду, що загрожує здоров'ю нації. Втрати свіжої води на одиницю виробленої продукції перевищують показники розвинених країн Європи в 2,5-4,5 рази.

Поверхневі води України належать здебільшого до дуже забруднених. Найбільш забруднені ріки – Дніпро, Сіверський Донець і ріки Приазов'я. Чорне море, відоме своїми рибними багатствами, за останні тридцять років перетворюється на стічну яму для половини Європи. До основних забруднювальних речовин належать нафтопродукти, феноли, сполуки фосфору, нітрогену, меркурію, важких металів тощо.

Безкиснева зона займає площу 3,5 тис. км², нині розширилась до 50 тис. км², що становить понад 10% усієї акваторії Чорного моря. Загальні втрати риби становлять близько 5 млн. т. Поки що виживає риба, яка тримається біля поверхні (анчоуси й кілька). Чорне море перебуває на межі загибелі.

Основними джерелами забруднення поверхневих вод є скидання неочищених чи недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод, поверхневий стік води з сільськогосподарських угідь га забудованих територій, а також ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Це зумовило трансформацію поверхневого природного ландшафту на 80% поверхні басейну. Негативно позначається на Дніпровській екосистемі розорювання заплав, що позбавляє водостоки і водойми їх природного захисту.

В Україні здійснюється нераціональне використання природних ресурсів. Розорюваність є найвищою в світі і досягла 56% території країни 180% сільськогосподарських угідь. Це призводить до зниження родючості ґрунтів через їх переущільнення. Значної шкоди завдають земельним ресурсам забруднення ґрунтів викидами

промисловості та використання засобів хімізації в аграрному секторі. Понад 40% органіки, що утворюється в результаті діяльності великих тваринницьких комплексів та птахофабрик, з потенційних виробників органічних добрив перетворюється на джерела забруднення довкілля.

Значного забруднення зазнала велика територія країни після аварії на Чорнобильській АЕС. Радіонуклідами забруднено понад 4,6 млн. га земель. З використання вилучено 119 тис. га сільськогосподарських угідь, у тому числі 65 тис. га ріллі.

Значною проблемою є використання відвалів видобутку корисних копалин та відходів збагачення й переробки мінеральної сировини. Вже нині обсяги цих відходів перевищують 20 млрд. т. Щороку викидається в атмосферу близько 12 млн. т забруднювальних речовин.

Лише за останнє десятиріччя від промислових викидів загинуло 2,5 тис. га лісових насаджень. Радіаційного забруднення через аварію на Чорнобильській АЕС зазнали 3,3 млн. га лісів. Значної шкоди останнім завдають пожежі, тисячі яких щороку виникають на великих лісових площах.

Площа природно-заповідного фонду становить 1,5 млн. га, або 2,5%, а за деякими даними – до 4% території країни і є недостатнім гарантом збереження й відтворення генофонду рослин і тварин та різноманіття природних екосистем. Під дією антропогенного чинника кількість видів рослин і тварин, що перебувають під загрозою зникнення і занесені до Червоної книги, значно зростає.

До неї внесено 151 вид вищих рослин і 85 видів та підвидів тварин (ссавців – 29, птахів – 28, плазунів – 6, земноводних – 4, комах – 18). Забруднення внутрішніх природних водойм, порушення природного гідрологічного режиму, відсутність ефективних рибозахисних пристроїв на водозабірних спорудах негативно позначаються на відтворенні запасів цінних видів риби.

Контрольні запитання

1. Охорона навколишнього природного середовища
2. Охарактеризуйте екологічний стан в Україні та сформулюйте основні завдання щодо покращення екологічної ситуації в країні
3. Що призвело до екологічної кризи в Україні?

Тема 2. Вимоги до ведення тваринництва в умовах екологічного забруднення території

План заняття:

1. Екологічне забруднення середовища і його вплив на організм сільськогосподарських тварин
2. Заходи, щодо охорони повітряного басейну

1. Екологічне забруднення середовища і його вплив на організм сільськогосподарських тварин

Сьогодні люди все частіше називають Землю «нашим спільним будинком», у якому ми працюємо й живемо. І життя в цьому будинку вивчає екологія. Це наука про взаємодію живих істот між собою й з оточуючою неорганічною природою, зв'язки у надорганізованих системах, структуру і функціонування цих систем. Видатний еколог Юджин Одум визначає екологію як біологію навколишнього середовища.

Біосфера (повітря, ґрунт, вода) швидко забруднюється як відходами промислових підприємств, так і тваринницьких ферм і комплексів. Кількість відходів тваринницьких підприємств (екскременти, викиди вентиляції, води, забрудненої дезінфікуючими засобами тощо) рік у рік збільшується і вже перевищує обсяг побутових стоків. Так, підраховано, що для виробництва 1 т сільськогосподарської продукції витрачається 200-1200 т води, зокрема 1 т свинини – 80-88, 1 т яловичини – 25-30 т. Біосфера поблизу комплексів перенасичена пилом, мікрофлорою, аміаком, сірководнем, меркаптанами, діетиламінами та ін. Не менш небезпечною є відсутність умов для утилізації трупів, переробки шкіряної сировини, відведення стоків від ізоляторів, карантинних приміщень, забійних пунктів в окрему каналізацію.

Забруднення повітря стало соціальною та економічною проблемою у районах тваринницьких і промислових агломерацій. У промислових районах протягом доби випадає понад 1 т пилу на 1 км². Справжнім лихом стали кислі дощі, радіоактивні викиди в атмосферу. З комплексу на 10 тис. телят протягом 1 год взимку виділяється 103,9 млрд. мікробних тіл, 62 кг пилу, 23 кг аміаку. За даними кафедри зоогієни Харківського зооветеринарного інституту, через витяжну систему щогодини викидається велика кількість шкідливих газів, пилу, мікроорганізмів.

Ступінь забрудненості повітряного басейну в зоні діяльності

свинарських підприємств залежить від кількості приміщень, які знаходяться на даній території, та концентрації у них тварин.

Вміст аміаку в атмосферному повітрі свинарського комплексу потужністю 108 тис. голів досягає $0,44 \text{ мг/м}^3$ на відстані 2500 м і $0,22 \text{ мг/м}^3$ – 3500 м. Підвищений вміст аміаку спостерігається у радіусі 5 км. Неприємний запах поширюється у радіусі 5-17 км, викликаючи подразнення слизових оболонок у людей, що негативно позначається на їхній працездатності.

Вихід у зовнішнє середовище газу, пилу, мікроорганізмів поширюється по горизонталі на значну відстань від приміщень. У міру віддалення від приміщень їхня концентрація знижується. Так, неприємний запах відчутний на відстані від комплексів: свинарських потужністю 108 тис. голів на рік – до 5 км; по виробництву молока на 1800 корів – до 1 км; виробництву яловичини на 4,5 тис. голів – до 1,5 км, а на 9-10 тис. голів – до 2,5–3 км; птахівничих підприємств на 400-600 тис. курей і 2,5 млн. бройлерів – до 2,5 км.

Тваринницькі комплекси за рівнем заподіяної навколишньому середовищу шкоди належать до підприємств найвищого класу шкідливості. Вони також забруднюють повітряний басейн. Причиною цього є процеси, які відбуваються у підстилці та посліді. Бактеріальна забрудненість території навколо птахівничих підприємств потужністю 400-600 тис. голів спостерігається на відстані: 100 м – 9050-12925 мікробних тіл на 1 м^3 .

Сальмонели та інші патогенні ентеробактерії, що виділяються із тваринницьких стоків, здатні проникати в ґрунт на глибину 5 м і більше.

Джерелом забруднення території та води є неправильне зберігання гною і викиди стічних вод (сеча, стоки від миття обладнання та дезинфекції), несвоєчасна утилізація загиблих тварин. Достатньо сказати, що на свинокомплексі потужністю 108 тис. голів на рік у результаті щоденної дезинфекції 5 тис. м^2 площі витрачається 5-5,7 т води, з якою в навколишнє середовище потрапляє 20-25 кг лужних елементів, 8-10 л формальдегіду на кожні 1000 м^3 приміщення.

Взагалі можна відзначити, що навколишнє середовище в зоні діяльності великих тваринницьких комплексів змінилося й наблизилося до стресогенного, його сучасний стан переважає біологічно адаптивні можливості організму. Як наслідок реєструються висока захворюваність і відхід тварин. Недотримання правил гігієни та ветеринарної санітарії, неповноцінна годівля, народження слабкого

молодняка, гіподинамія і гіпоксія є основними причинами високого відходу тварин. На захист здоров'я людей і тварин, які перебувають в умовах екологічного забруднення, повинні стати гігієністи. Вони здатні активно протидіяти існуючій тенденції «спочатку виробляти, потім усувати шкідливі наслідки», якщо прогнозуватимуть розвиток складної екологічної системи «тварина – навколишнє середовище».

Екологічну оцінку біосфери та її охорону від забруднення відходами тваринницької галузі здійснюють згідно із вимогами Статуту ветеринарної медицини та рекомендаціями щодо знешкодження стічних вод, трупів тварин, що має бути передбачено в проектах на будівництво, експлуатацію та реконструкцію свинарських підприємств, малих і сімейних ферм.

2. Заходи, щодо охорони повітряного басейну

Заходи, які проводять у приміщеннях для тварин, навколо території, щодо охорони повітряного басейну, поділяються на загальні та спеціальні.

До загальних заходів, спрямованих на охорону біосфери від забруднення, належать: розміщення будівель торцевою частиною до панівних вітрів із метою швидкого перенесення забрудненого повітря, що нагромаджується між ними; дотримання санітарних розривів до населених пунктів не менше 1500 м і між іншими тваринницькими підприємствами 1000-1500 м; викиди забрудненого повітря через витяжні канали; нагромадження чистого повітря знизу в торцевих частинах з урахуванням рози вітрів; обладнання на витяжних вентиляторах захисних конвертів; насадження дерев між приміщеннями не менш як у два ряди; створення по периметру території ферми лісозахисних насаджень завширшки до 10 м; системи видалення, обробки і знезараження гною та посліду; використання їх для зрошення та удобрення; мінімальні витрати води для виконання санітарно-гігієнічних заходів; обгородження території гноєсховищ, озеленення їх смугою не менш як 10 м; біологічний метод знезараження гною й посліду; доочищення стічних вод на біологічних ставах за допомогою швидких фільтрів або внесення озону. Останній токсичний і гранично допустима концентрація його в робочому приміщенні не повинна перевищувати 0,0001 мг/л.

Спеціальні заходи включають: своєчасне виконання зоогігієнічних і ветеринарно-санітарних правил утримання та годівлі тварин, безперебійну роботу систем вентиляції, каналізації, санації

приміщень; установлення фільтрів і бактерицидних ламп у витяжних трубах; здійснення ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на знищення патогенних мікроорганізмів у ґрунті (дезинфекція ґрунту, оранка, перекопування й змішування із сухим хлорним вапном у співвідношенні 1:3 – одна частина вапна на три частини ґрунту), після чого зволожують водою; знезараження відходів тваринництва (при переробці трупів) на ветеринарно-санітарних утилізаційних заводах із виготовленням м'ясо-кісткового борошна, спалювання (кремація) і біотермічна обробка в ямах, які відводять подалі від ферм на площі 594 м².

У світі загострюються проблеми екології, що потребує розробки й здійснення невідкладних заходів щодо охорони навколишнього середовища на державному рівні та кожною людиною. При цьому особливі вимоги ставляться до спеціалістів: зооінженерів і лікарів ветеринарної медицини.

Контрольні запитання

1. Чим зумовлюється ступінь забруднення навколишнього середовища з боку тваринницьких підприємств?
2. Які заходи, спрямовані на охорону біосфери від забруднення, проводяться на тваринницьких підприємствах?

Тема 3. Вимоги до ведення тваринництва в умовах екологічного забруднення території

План заняття:

1. Особливості надходження радіонуклідів в організм сільськогосподарських тварин та у тваринницьку продукцію
2. Особливості ведення тваринництва та території радіаційного забруднення

1. Особливості надходження радіонуклідів в організм сільськогосподарських тварин та у тваринницьку продукцію

Радіонукліди потрапляють в організм тварин через травний канал, органи дихання і шкірні покриви. Переважаючим є пероральний шлях, тобто надходження через травний канал із кормами й водою. Вважають, якщо тварина в період випадання радіоактивних опадів перебуватиме на пасовищі, то питома вага надходження радіонуклідів становитиме (у відносних одиницях): через травний канал – **1000**, органи дихання – **1**, а через шкіру –

0,0001. Кількісний доступ радіоактивних речовин пероральний шляхом залежить від рівня забрудненості кормів і біологічної доступності (розчинності) цих сполук. Всмоктування радіонуклідів відбувається на всьому протязі травного каналу, але особливо інтенсивно – у тонкому кишечнику. На цей процес впливають властивості корму, доступність (розчинність) радіоактивних сполук, вид і фізіологічний стан тварин. Молоді тварини здатні до значного нагромадження радіонуклідів в організмі (у десять разів і більше).

Радіоактивні речовини, які всмокталися у кров, розносяться з її течією по органах і тканинах, де частково затримуються або вибірково концентруються. Розрізняють такі типи розподілу радіонуклідів в організмі: скелетний – властивий лужноземельним радіоактивним елементам (стронцій, барій, радій), коли концентрація їх відбувається, головним чином, у скелеті; ретикуло-ендотеліальний – характерний для нуклідів рідкоземельних металів (цезій, цинк, торій), коли концентрація їх зосереджується переважно у внутрішніх паренхіматозних органах; дифузний – властивий нуклідам лужних елементів (натрій, калій, цезій), коли вони розподіляються в організмі більш-менш рівномірно.

Слід відзначити, що найінтенсивніше затримуються в організмі радіонукліди на початку їх надходження, а потім через деякий час (для цезію – через 1-2, стронцію – через 3-4 міс) настає так званий період рівноважного стану, коли кожна нова порція радіонукліда, яка надходить до організму, ніби врівноважується із тією, що виділяється із нього (переважно через травний канал).

Рівень надходження радіонуклідів в організм визначається мінеральним живленням, видом і віком тварин. При раціоні, насиченому мінеральними речовинами (кальцій, калій), відкладання в організмі радіонуклідів стронцію і цезію зменшується. У плодах вони нагромаджуються протягом усього внутрішньоутробного періоду розвитку, але переважно – в останню третину вагітності.

Для прогнозування й оцінки нагромадження радіонуклідів в організмі тварин використовують емпіричні показники – коефіцієнти концентрації та нагромадження. Основний шлях виділення радіоактивних речовин з організму у жуйних – через молоко. На початку випадання радіоактивних опадів воно забруднюється переважно радіоактивним йодом (до 70%), а при тривалому надходженні – радіонуклідами стронцію і цезію, які живуть довго. Рівень забруднення молока варіює у широких межах і залежить від

концентрації радіонуклідів у кормах, типу годівлі, мінерального живлення та індивідуальних особливостей тварин. Більше виділяється радіонуклідів із молоком у високопродуктивних корів і під кінець лактації.

У м'ясі здебільшого зосереджується радіоцезій, який серед органів і тканин розподілений рівномірно. Концентрація цього радіоелемента залежить, головним чином, від «чистоти» згодовуваних кормів. Переведення тварин на так звані чисті корми різко зменшує виділення радіонуклідів як із молоком, так і нагромадження їх у м'ясі.

Курячі яйця найбільше забруднюються в період інтенсивного випадання радіоактивних опадів, коли птиця перебуває на відкритій місцевості, використовуючи підніжний корм. Радіоактивні речовини зосереджуються переважно у шкаралупі (81%), менше – в жовтку (15%) і найменше – у білку (4%). Отже, рівень надходження й нагромадження радіонуклідів в організмі тварин і забруднення ними тваринницької продукції зумовлюється багатьма факторами, знання й цілеспрямоване використання яких дає змогу не тільки оцінювати і прогнозувати певну ситуацію, а й розробляти практичні заходи щодо зниження їх вмісту в продуктах харчування.

2. Особливості ведення тваринництва та території радіаційного забруднення

У перший період випадання радіоактивних опадів переважає дія зовнішнього гама-випромінення за рахунок радіонуклідів (радіоактивний йод), які живуть недовго, а в наступний період – за рахунок біологічно доступних радіонуклідів (стронцій і цезій), що живуть довго. Проведенням так званого моніторингу (система спостережень) з'ясовують рівень і прогнозування радіоактивного забруднення навколишнього середовища та його елементів. Потім з урахуванням радіаційної ситуації й конкретних завдань розробляють програму (рекомендації) щодо ведення агропромислового виробництва на забрудненій території, яка б забезпечувала можливість використання забрудненої продукції. Об'єктами радіаційних спостережень, передусім, є ґрунт кормових угідь, вода, кормові та харчові культури, сільськогосподарські тварини і продукція, одержана від них. Допустимий рівень радіаційного забруднення встановлюють за критичними радіонуклідами, які формують основне дозове навантаження згідно із нормами радіаційної безпеки або тимчасово допустимими нормами.

Як показує досвід аварії на ЧАЕС, на першому етапі після забруднення доцільно розподілити територію господарств за щільністю забруднення на три зони.

До *першої* зони відносять найменш забруднену територію, на якій можна одержувати продукцію з допустимими рівнями радіонуклідів без зміни технології.

До *другої* виділяють сільськогосподарські угіддя із середнім рівнем радіаційного забруднення, де потрібно знижувати вміст радіонуклідів впровадженням агрохімічних, агротехнічних, зоотехнічних і технологічних протирадіаційних заходів.

До *третьої* зони належать угіддя з відносно високими рівнями радіаційного забруднення. На цій території ведення сільськогосподарського виробництва можливе лише під найсуворішим контролем з обов'язковим застосуванням усього комплексу агрохімічних, агротехнічних і зоотехнічних заходів. Інколи у цій зоні буває доцільним перепрофілювання господарств (зміна структури посівних площ або окремих галузей). Із галузей тваринництва тут доцільніше розвивати м'ясне скотарство, а молочну продукцію переробляти на масло. Всю продукцію потрібно піддавати постійному радіометричному контролю.

Отже, при здійсненні комплексу захисних заходів і в умовах тривалого радіаційного забруднення можна забезпечувати одержання продукції, придатної для споживання.

У тваринництві при таких умовах на першому місці знаходяться санітарно-гігієнічні аспекти протирадіаційного захисту, що стосуються коригування умов утримання й догляду за тваринами, одержання чистих кормів і внесення змін у раціони та режим годівлі, здійснення технологічної переробки тваринницької продукції.

Контрольні запитання

1. Як надходять радіонукліди в організм сільськогосподарських тварин і переходять у тваринницьку продукцію?
2. Радіаційно-гігієнічні особливості догляду та утримання сільськогосподарських тварин в умовах радіаційного забруднення

Тема 4. Сільське господарство як джерело забруднення навколишнього середовища

План заняття:

1. Вплив на навколишнє середовище галузі тваринництва
2. Забруднення повітря і води

1. Вплив на навколишнє середовище галузі тваринництва

Сільське господарство часто сприймається як природна система, яку можна підтримувати без змін, тобто в первісній формі при внесенні у ґрунт мінеральних добрив, застосуванні засобів захисту рослин – пестицидів та інших компонентів. Така точка зору є хибною. Справа в тому, що сільське господарство – це галузь, що виробляє продукти харчування. Як і інші галузі, вона також потребує внесення матеріалів, які неповністю використовуються в процесі виробництва і можуть потрапляти в навколишнє середовище, спричинювати в ньому негативні явища.

Сільське господарство не є природною системою, проте дуже впливає на природні системи, особливо на якість повітря та ґрунтових і поверхневих вод.

У сільськогосподарському виробництві розрізняють тваринницьку і рослинницьку діяльності.

Виробництво продукції тваринництва, як відомо, ґрунтується на трансформації рослинного білка в білок тваринного походження. Однак тільки частина рослинного білка, спожитого тваринами з кормом, перетравлюється ними і використовується для росту тіла і продукування молока. Інша частина виділяється у вигляді неперетравленого рослинного білка або продуктів харчування його трансформації.

Сільськогосподарські тварини споживають багато рослинних кормів. Наприклад, доросла тварина (до 500 кг живої маси) з'їдає за рік до 5 т сухих кормів, що містять більш як 100 кг азоту, до 15 кг фосфору і приблизно стільки ж виділяє.

Спожита твариною кормова маса піддається складним біохімічним реакціям в організмі жуйних тварин і хімічним реакціям після виділення екскрементів, а потім у період їх зберігання та утилізації. Внаслідок цих реакцій утворюються хімічні сполуки, які поширюються або можуть поширюватись у навколишньому середовищі.

2. Забруднення повітря і води

При утриманні тварин в атмосферу виділяються метан і аміак, які виявляють по запаху. Із ґрунтів, пасовищ, а також з оброблюваних полів звітряється закис азоту та аміак. Головним носієм неприємного стійкого запаху цих сполук є тиольна група, що містить сірку. Виділення сполук, що мають неприємний запах – це неминучий процес, однак їх поширення можна істотно зменшити, вживаючи певних гігієнічних і санітарних заходів. Хоча неприємний запах від утримуваної худоби не такий вже обтяжливий, ніж при розведенні свиней, проте він виникає особливо при утилізації екскрементів. У багатьох країнах контроль за поширенням запахів від тварин регулюється відповідними правовими актами.

Метан утворюється переважно під час біохімічних реакцій у рубці. Це газ без запаху і кольору. Його нормальна концентрація в повітрі сягає $1,7 \text{ мг/м}^3$, не створює прямої загрози здоров'ю людей і тварин. Однак метан поглинає інфрачервоні промені від 10 до 100 разів сильніше, ніж вуглекислий газ. Нині його масова частка в так званому тепличному ефекті становить близько 10%. Проблема в тому, що його концентрація у повітрі зростає із швидкістю 1,3% на рік, тобто набагато швидше, ніж інших сполук, що впливають на загальне підвищення температури.

Аміак утворюється також у рубці тварини, але найбільше – із сечі в результаті розкладу сечовини під дією ферменту уреазі. Сеча є головним джерелом виділення аміаку. 93% азоту міститься в сечі у вигляді сечовини, а 25% – у коров'ячому гної в розчинному стані. Концентрація сечовини, як правило, пропорційна вмісту протеїну в кормах та його перетравності. Кожний надлишок протеїну в кормах відносно енергії не засвоюється організмом і видаляється з нього переважно у вигляді сечовини. Тому в сучасній годівлі тварин багато уваги приділяється забезпеченню відповідних пропорцій між протеїновими та енергетичними компонентами, а також підвищенню перетравності протеїнових (азотних) кормів (сполук). Це дає змогу зменшити вміст аміаку в екскрементах тварин та витрати азоту внаслідок випаровування аміаку.

З огляду на санітарну екологію навколишнього середовища такий корм є доцільним, проте дуже дискусійними є питання окупності, економічності тваринницької продукції при використанні таких кормів і раціонів.

Кількість аміаку, що виділяється з тваринницької продукції, це

сума витрат аміаку на послідовних етапах обробки і використання відходів тваринництва.

Азот у коров'ячому гної міститься переважно у вигляді органічних сполук, і аміак вивільняється з нього повільно. Процеси вивільнення аміаку відбуваються по-різному, залежно від способу розведення худоби. Втрати аміаку починаються вже в корівнику, вони найменші при утриманні худоби на глибокій підстилці. При безпідстилковій технології утримання худоби аміак виділяється в період від виділення калу до надходження гноївки у гноївкозбірник (від 2 до 10% азоту). Вивітрювання аміаку із гноївкозбірників і гноєсховищ може бути незначним – до 8% N при зберіганні протягом півроку при нормальній герметичності сховищ. Втрати аміаку з гною при утриманні худоби на глибокій підстилці становлять близько 10% N при зберіганні протягом 6 місяців. Втрати аміаку із гною, що зберігається в штабелях, протягом цього часу набагато більші – понад 20% N із згодованої маси кормів. Найбільше (від 5 до 95%) втрачається аміаку під час вивезення гною, особливо рідкого, на поля. Під час розкидання гною та його лежання на ґрунті перед оранкою вивітрюється від 10 до 25% N від згодованих кормів. Ще більші його втрати під час розливання гноївки або збродженої суміші сечі і гною тварин – від 15 до 20% N, якщо оранка проводиться відразу після розливання гноївки і до 50% N, якщо оранку проводять через два тижні.

За пасовищної системи утримання худоби аміак витрачається переважно із сечі. Сечовина, що міститься у сечі, у верхньому шарі ґрунту швидко гідролізується до аміаку, який легко вивітрюється із лужного ґрунту. Отже, втрати аміаку з кормів становлять 40%, із коров'ячого гною вони значно менші.

Близько 90% аміаку, що міститься в повітрі, надходить із сільськогосподарського виробництва, головним його джерелом є тваринництво. Аміак вивітрюється також із ґрунтів, гнилих рослин і під час спалювання рослинних решток. Джерелами емісії аміаку є дикі тварини, комунальне господарство, побутові стоки, а також спалювання деревини і енергоносіїв (енергетика, транспорт). У європейських країнах аміак виділяється із штучних азотних добрив, що призводить до значних втрат азоту з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь. Найбільші ці показники в країнах з високорозвиненим тваринництвом (Голландія, Бельгія, Данія, Норвегія та ін.).

У країнах Європи щороку виділяється близько 8,2 млн. т аміаку, у тому числі до 72% – із продукції тваринництва. На світовому рівні частка енергетики, промисловості і моторизації є не істотною в забрудненні навколишнього середовища аміаком.

Аміак надходить у повітря і з інших джерел. В атмосфері, біля поверхні Землі, на відстані кількох метрів від джерел концентрація його відносно висока, там відповідно більше випадає його в сухому вигляді, залежно від метеорологічних умов. Випадання аміаку в сухому вигляді призводить до зменшення його концентрації в атмосфері в середньому на 6% за 1 год. Випадання сухого аерозолу аміаку становить до 0,7% за 1 год від концентрації в атмосфері. В атмосфері аміак вступає у взаємодію з кислотами переважно з аерозолями сірчаної і азотної кислот, при середньому виході 30% за 1 год від концентрації аміаку у повітрі. Така сильна реактивність аміаку з кислотами є важливою для навколишнього середовища, оскільки аерозоль NH_4^+ не повністю видаляється із сухими опадами. Якщо він не випадає, то може переміщуватись на великі відстані.

Аміак і амонієвий іон, як уже зазначалося, є хімічно високоактивними в навколишньому середовищі, тому швидко видаляються з атмосфери. Аміак зв'язується поверхневими водами або ґрунтами, а рослини безпосередньо поглинають його з повітря. Прийнято, що середня тривалість перебування аміаку в повітрі становить 4 дні.

Закис азоту утворюється в ґрунті і воді внаслідок побічних реакцій процесу денітрифікації. Денітрифікація – це натуральний мікробіологічний процес. У природному обігу біомаси він сприяє видаленню надлишків азотних сполук, що входять у систему біохімічного зв'язування молекулярного азоту і, отже, є запобіжним клапаном. Денітрифікація відбувається при відсутності кисню, якщо в середовищі є нітрати разом з розчинною, легко вивітровою органічною речовиною. Головним продуктом денітрифікації є молекулярний азот, якщо реакція відбувається до кінця. Якщо реакція відбувається не до кінця, то утворюється закис азоту.

Забруднення води. Тваринництво є джерелом забруднення поверхневих вод органічними речовинами, азотними і фосфорними сполуками, а також ґрунтових вод азотними і фосфорними сполуками. Поверхневі води безпосередньо забруднюються поверхневими стоками з лук, пасовищ, полів, удобрених виділеннями тварин. З таким поверхневим стоком переносяться: розчинні

мінеральні форми азоту, переважно нітрати; розчинні фосфати; розчинні органічні речовини, що містять азот і фосфор; матеріали біологічного походження (виділення тварин, гній, рослинні рештки та ін.); стоковий ґрунтовий матеріал.

Ґрунтові води. Їх забруднення починається вже в корівнику, якщо екскременти стикаються безпосередньо з ґрунтом або якщо підлога в корівнику має щілини, крізь які сеча і вода від миття потрапляють у ґрунт. Найнебезпечнішими джерелами забруднення ґрунтових вод є гноєсховища, де зберігається гній. Він зберігається здебільшого прямо на землі. Гноївка, що витікає з гноєвого штабелю, проникає углиб ґрунту. Із незахищеного штабелю дощовою водою вимиваються також розчинні речовини. Внаслідок цього у ґрунтові води потрапляють переважно нітрати і у меншій кількості аміак та органічні речовини. Джерелом забруднення ґрунтових вод є також стічні води з території тваринницьких ферм (скотні двори), вигульних майданчиків для тварин. Екскременти тварин піддаються мінералізації у поверхневому шарі ґрунту. Вивільнені компоненти гною не поглинаються рослинами, особливо нітрати і можуть бути легко вимиті в ґрунтову воду. З поверхневим стоком з вигульних майданчиків у поверхневі води потрапляє значна кількість забруднень, особливо фосфатів.

Рідина, що витікає із силосу, особливо коли силосується зелена маса підвищеної вологості, може також призвести до значного, хоч і місцевого, забруднення ґрунтової води. Найбільшу загрозу чистоті ґрунтових вод становлять нітрати. Вони не поглинаються ґрунтом і завжди перебувають у розчинному стані. Це призводить до того, що вода, яка просочується крізь ґрунтовий профіль, переносить нітрати углиб профілю. Кількість нітратів, що проникають у ґрунтову воду, залежить від їх концентрації в ґрунті, а вже потім – від обсягу просочування. Отже, ферми є одним із головних джерел забруднення води. Тут нагромаджується багато кормів, виділень тварин. Ця система не є закритою, і частина органічної речовини переходить у навколишнє середовище, забруднюючи воду. Кількість її, що надійде у воду, залежить від якості будівель, технологічного обладнання, чистоти території ферм, знань тваринників.

Контрольні запитання

1. Розкрити вплив галузі тваринництва на навколишнє середовище
2. Забруднення повітря і води

Тема 5. Забруднення природного середовища відходами сільськогосподарського виробництва

План заняття:

1. Наслідки інтенсифікації сільського господарств

1. Наслідки інтенсифікації сільського господарств

Будь-які форми ведення сільського господарства вносили та вносять небажані зміни в природне середовище. Але в період інтенсифікації відходів сільського господарства та його виснажуюча дія на природне середовище багаторазово зростала. Інтенсифікація сільського господарства викликала цілу низку небажаних наслідків. Головні з них такі:

- > деградація ґрунтів;
- > забруднення природного середовища залишковою кількістю мінеральних добрив та пестицидів;
- > несприятливі зміни гідрологічного режиму та пов'язані з ними процеси запустелювання та заболочення.

Супроводжує деградаційну дію інтенсивного сільського господарства погіршення якості сільськогосподарської продукції, що викликає велике занепокоєння широких мас населення більше, ніж погіршення середовища життя. Це низька культура землеробства, застосування неефективних технологій, незахищеність ґрунтів від промислових забруднень. Є і соціальна причина — споживацьке відношення до ґрунту. Деградація ґрунту проявляється в:

- а) «виорюванні» на ріллі, де спеціалізовані сівозміни різко посилили ерозійні процеси та знизили родючість ґрунту, постійно збільшуючи його потреби в добривах;
- б) перевипаси тварин на пасовищах, наслідком чого стала їхня сильна деградація;
- в) ущільненні ґрунту під дією важких сільськогосподарських машин.

Інтенсифікація різко посилила відходи сільського господарства. Природне середовище забруднюють три основні види відходів:

- а) залишкова кількість добрив;
- б) залишкова кількість пестицидів;
- в) гній та рідкі стоки тваринництва.

Із врожаєм з ланів щорічно виносяться біогенні елементи.

Загальне їхнє винесення з агроєкосистем приблизно становить 108 т мінеральних речовин або 400-600 кг/га зольних речовин та

азоту. У сучасному землеробстві цей дефіцит покривають головним чином за рахунок синтетичних мінеральних добрив. Але мінеральні добрива не можуть повністю засвоюватися рослинами. Частина їх залишається в ґрунті та проникає до ґрунтових вод, чи зі стоками надходить до водойм, або при вітровій ерозії розноситься на великих територіях. Перш за все, великі дози добрив приводять до забруднення питної води. Особливо гостро стоїть проблема залишкової кількості азотних добрив, які забруднюють воду нітратами. Річ у тім, що орна земля набагато гірше утримує іони, ніж натуральна.

Шкода від нітратів, що викликають захворювання людей та тварин, була з'ясована ще у 1945 році. До них чутливий організм як дорослих, так і, особливо, дітей. У дітей у віці до 3 місяців при попаданні до організму нітратів разом з їжею та водою розвивається особливе захворювання – метгемоглобінемія. Суть її полягає в тому, що під дією нітратів гемоглобін перетворюється у метгемоглобін, який не спроможний переносити кисень.

Але, мабуть, найбільшу екологічну небезпеку складає забруднення природного середовища залишковою кількістю різних видів пестицидів. Пестициди небезпечні не тільки самі по собі, в ґрунт вони підлягають розкладанню та трансформації, і продукти таких перетворень виявляються ще більш небезпечними, аніж вихідний пестицид.

Масштаби застосування пестицидів величезні. їхнє виробництво у світі зростає і вже перевищує 2 млн. тонн на рік, що складає 0,4 кг на одну людину. В Україні в цілому пестицидів використовують в межах 4 кг/га. Гербіциди явно «розпестили» агрономів. Замість точної дотримки сівозміни, раннього боронування та прополювання, ретельного приготування гною до внесення на лани, вони стали вносити все більше й більше гербіцидів. Замість приваблення до агроєкосистем корисних тварин на підвищення імунітету та стійкості рослин, єдиною зброєю стало застосування інсектоцидів та фунгіцидів.

Залишкова кількість пестицидів в продуктах рослинництва та тваринництва почали наносити помітну шкоду здоров'ю людини. Використання пестицидів в рослинництві веде до того, що в світі щорічно реєструється від 400 тисяч до 2 млн. випадків отруєння ними. У пестицидів виявлена канцерогенна та мутагенна дія. Наприклад, лише тепер з'ясувалось, що деціс, який широко

застосовується у боротьбі з колорадським жуком, негативно впливає на здоров'я дітей.

Можливо, краще було б назвати пестициди «біоцидами» – речовинами, які знищують все живе, оскільки вибірковість дії навіть найдосконаліших препаратів така низька, що вони знищують не тільки шкідливі організми, а й корисні форми живих організмів, завдають шкоди здоров'ю людини.

Виробництво пестицидів досить прибуткове для цілої групи великих хімічних компаній та концернів і вони, природно, не зацікавлені в скороченні їхнього застосування. Захисники пестицидів стверджують, що сучасні види їх безпечні, оскільки вносяться на лани в невеликих кількостях. Ці розрахунки невірні, оскільки нові покоління пестицидів мають підвищену ефективність, завдяки їхній підвищеній токсичності. Потрібна нова система оцінки пестицидів – в одиницях біологічної дії.

Серйозним забруднювачем навколишнього природного середовища є сільськогосподарські тварини. При їхньому утриманні утворюється велика кількість відходів. Гній та стічні води забруднюють ґрунт та водойми, а аміак та сірководень надходять до атмосфери. Кожна тисяча голів худоби дає на рік до 60 м³ екскрементів та рідких стоків. Об'єми рідких стоків залежить від способу змиву підлог тваринницьких приміщень. «Сімейна» ферма всього на 10 голів великої рогатої худоби дає на рік 20 т твердих та до 40 м³ рідких стоків.

Окрім цього, тваринницькі комплекси призводять до забруднення атмосфери пилом, що утворюється, головним чином, при підготовці та транспортуванні кормів, аміаком, сірководнем та іншими газами. Це робить тваринництво одним із найбільш екологічно небезпечних виробництв.

Якісний склад тваринницьких відходів залежить від виду та віку тварин Вони містять у собі воду, органічні та мінеральні речовини, бактерії, віруси та яйця гельмінтів У гною нерідко розвивається патогенна мікрофлора патогенна кишкова паличка, сальмонели У цілому, в добових водах тваринницьких комплексів знаходиться до 100 видів збудників різноманітних інфекційних хвороб Надходження до природного середовища неперероблених тваринницьких не тільки забруднює ґрунт та водойми, але й створює небезпеку виникнення інфекційних хвороб та зараження гельмінтами тварин та людини Безпідстилова технологія, що є основою на великих тваринницьких

комплексах, веде до отримання гною, який вміщує токсичні речовини. Окрім цього, такі стоки досить важко застосувати як добрива.

Потужним деградаційним фактором є викликане сільськогосподарською діяльністю обезлісення територій. Обезлісеність агроландшафтів є наслідком не тільки прямої вирубки лісу під орні землі. До знищення лісів ведуть ерозія, меліорація, хімізація, випас, забруднення та рекреація. Серйозність агроекологічних проблем посилюється ще тією обставиною, що вони загальні для усіх регіонів світу і для країн з різними соціальними системами. Перехід до власного володіння землею, фермерство та арендаторство в умовах, що склалися в країнах, посилює небезпеку навколишньому середовищу. Нові володарі землі на перших етапах намагаються збільшити прибутки та економлять засоби, в першу чергу, на природоохоронні заходи. Не дуже піклуються вони й про якість продукції. Тому цей соціальний сектор аграрної економіки вимагає державної підтримки й державного контролю. Через деградацію природного середовища світове виробництво зерна буде зменшуватися на 1% кожний рік.

У цілому, сільське господарство як галузь, яка допускає, що щорічно до Світового океану стікає в результаті ерозійних процесів до 4 млрд. т ґрунту – головного ресурсу виробництва – безумовно, повинно терміново передивитися та змінити самі принципи своїх технологій. Але поки ні спеціалісти сільського господарства, ні громадськість не усвідомили, що екологія – це частина процесу виробництва сільськогосподарської продукції.

Контрольні запитання

1. Назвати основні види екологічних збитків, що можуть заподіяти природному середовищі тваринницькі підприємства

Тема 6. Промислові екосистеми

План заняття:

1. Типи промислового виробництва
2. Вплив промислового виробництва на біосферу

1. Типи промислового виробництва

Промислове виробництво базується на переробці різноманітних видів природних ресурсів з отриманням або засобів виробництва, або корисних для людини продуктів. Звичайно промисловість підрозділяють на дві основні галузі – видобувну та переробну.

Видобувна промисловість включає в себе видобування рудних та нерудних корисних копалин, лісову промисловість та деякі інші види.

Переробна працює на сировині, що тримаються від видобувної промисловості та сільського господарства. Вона підрозділяється на металургійну, машинобудівну, деревообробну, текстильну, електротехнічну та інші види промисловості.

Будь-яке промислове виробництво включає три етапи:

1. Виявлення та освоєння природних ресурсів.
2. Розгортання виробництва з переробки цих ресурсів та отримання корисної продукції.
3. Накопичення відходів та їх видалення.

Усі ресурси промислового виробництва є речовинами, що вилучені з планетарного кругообігу або з їхнього природного депо.

Для будь-якого промислового виробництва характерна тенденція до концентрації. Вона впливає з нерівномірного розподілу ресурсів, а також пов'язана з тим, що територіальна сконцентрованість видобувної та переробної галузей дає економію транспортних засобів. Виникають територіально-виробничі комплекси – групи технологічно та економічно зв'язаних виробництв та підприємств. Розташовуються промислові підприємства в основному в містах. При їхньому розміщенні за межами міста вони швидко перетворюються в міста або населені пункти міського типу.

Протиріччя між природним середовищем та промисловим виробництвом почали формуватися з самого початку виникнення виробництва, оскільки за своєю суттю воно більш відчужене від природних процесів порівняно з сільським господарством.

Екологічна оцінка типів промислового виробництва базується на оцінках виду та розмірів речовин, що вилучаються з природного середовища та характеру й кількості відходів. Вилучаються з природного середовища, в першу чергу, гірські породи, що вміщують руди металів, нафта, газ або інші необхідні для промислового виробництва речовини. Масштаби такого вилучення досить великі, Так, наприклад, при розробці Курської магнітної аномалії був виритий кар'єр завглибки до 500 м і завдовжки до 500 км. Йдуть аналогічні процеси при промисловому виробництві на території України, тим більше, що країна багата корисними копалинами – існує більше 7 тисяч родовищ та добре розвинутий гірничодобувний комплекс.

Але найбільші екологічні проблеми створюють відходи, що в

досить великій мірі властиві промислового виробництва. Для гірничодобувної промисловості властивий особливий тип відходів – відвали гірської породи. Вони займають великі території і призводять до сильного запилення атмосфери. Відвали гірновидобувних та металургійних підприємств забруднюють природне середовище не тільки пилом, але й стоком поверхневих та ґрунтових вод. Такі території завжди вимагають дорогої рекультивації, але й вона не в змозі повністю відновити природу таких «місячних ландшафтів».

Залежно від типу промислового виробництва на його проміжних етапах до навколишнього середовища потрапляє чимало найрізноманітніших відходів. Це й окисли сірки, азоту та вуглецю, і фреони, фенол, сульфати, і речовини з поверхнево-активними властивостями. Загально відома висока відходність хімічної промисловості, що виробляє азотну, сірчану, соляну кислоти, луги та пластмаси. Сильно забруднює навколишнє середовище виробництво паперу. Відбілювання супроводжується утворенням приблизно 1 тисячі токсичних речовин, у тому числі таких небезпечних, як діоксин, фурані і ін.

2. Вплив промислового виробництва на біосферу

Екологічна оцінка промислового виробництва базується на простих принципах: це розміри споживання відновлюваних та невідновлюваних природних ресурсів і рівень відходності з урахуванням небезпечності цих відходів для природного середовища та людини. Основну деградаційну дію стосовно природного середовища спричиняють відходи промислових підприємств. Існує самостійне поняття про промислове забруднення навколишнього середовища, що набуло глобального характеру. Промисловим забрудненням називають надходження до навколишнього природного середовища різноманітних несприятливих для нього речовин, що є побічним результатом промислового виробництва.

Промислове забруднення підрозділяється на такі основні форми:

- > забруднення атмосферного повітря пиловими та газоподібними викидами промислових підприємств;
- > забруднення водойм та підземних вод стічними промисловими водами, що вміщують спектр токсичних речовин;
- > забруднення ґрунту важкими металами та іншими шкідливими речовинами.

Промисловість створює помітне теплове забруднення приземного

шару повітря за рахунок відходних газів багатьох підприємств, викиду до навколишнього середовища залишків тепла найрізноманітними способами. Так, для охолодження спрацьованої пари на ТЕС та АЕС використовують велику кількість води, яка створює теплове забруднення, підвищуючи температуру води в місцях стоку на 8-12°C вище, ніж в інших ділянках водойми. Загальновідоме високе шумове забруднення, що породжується багатьма типами виробництв.

Відходність металургійної та хімічної промисловості найбільша. При отриманні однієї чавунної відливки утворюється викид у навколишнє середовище: 10-30 кг пилу, 200-300 кг чадного газу, 1-2 кг окислів сірки та азоту, 0,15-1,5 кг венолів та інших органічних речовин і 3 м³ стічних вод.

Високовідходні і транспортні системи. Так, у Канаді щорічно виливається до каналізації або захоронення 240 млн. л спрацьованих масел. У світі лише 40% таких масел йде на рециклінг або використовується як паливо, решта масел надходить до відходів.

Відходів промисловості в епоху науково-технічної революції стало так багато, що в розвинених країнах світу їх вже неможливо розміщувати на власній території. Промисловість є найбільшим споживачем енергії. Головним чином, саме для її потреб велось спорудження великих ГЕС. Ці промислові об'єкти викликають серйозні екологічні та соціальні порушення. Під водосховища відводяться великі території часто досить цінних земель, на великих територіях піднімається рівень ґрунтових вод, відбувається переселення великої кількості населення та «перенесення» сіл та невеликих міст.

Найбільш поширені ТЕС сильно забруднюють атмосферу, з ними пов'язане утворення величезних відвалів гірської породи при видобуванні палива для них шахтним або кар'єрним способом. Багато проблем створюють АЕС. Екологічно небезпечне саме видобування урану та його переробка для отримання ядерного палива, не вирішена проблема захоронення відходів, а їхня перевозка також небезпечна. Не вирішена проблема демонтажу та консервації АЕС після закінчення терміну їхньої експлуатації, яка складає в середньому 30 років. Науково-технічна революція привела людство до епохальних досягнень – з'явилися потужні комп'ютерні системи, радіо та телебачення стали загальнодоступними для всіх людей світу, людина освоїла найближчий космос. Але одночасно науково-технічна

революція, ігноруючи важливість збереження природного середовища для виживання людини, наблизила планету до глобальної екологічної кризи.

Якщо в методах промислового виробництва не відбудуться докорінні зміни, то забруднення біосфери буде продовжуватися й здатність екосистем до самоочищення в певний момент виявиться вичерпаною.

Контрольні запитання

1. На Вашу думку науково-технічний прогрес в промисловості приводить країни до екологічної кризи?

Тема 6. Міські екосистеми

План заняття:

1. Інфраструктура міст
2. Екологічне середовище у містах

1. Інфраструктура міст

Місто – це антропогенна екосистема, що являє собою концентроване розміщення промислових і побутових споруд та населення, яке знаходиться на його території. На відміну від сільських населених пунктів, мешканці міст зайняті трудовою діяльністю в основному в сфері промисловості, управління або культури. Для міст характерна чисельність населення не менше 5-10 тисяч та багатоповерхова забудівля. Міста відрізняються високою щільністю заселення. У Лондоні, Нью-Йорку та Токіо вона дорівнює 10-12 тисяч чоловік на 1 кв. км. Ємність міського середовища залежить від інфраструктури міста та розвитку транспортних мереж.

Процес розвитку населених пунктів типу міста називають *урбанізацією*. Способи виникнення міст в історії людства були різними. Міста виникали як сумісні поселення ремісників, що полегшувало їхню виробничу діяльність, як центри торгівлі, як воєнні укріплення (фортеці), що забезпечувало захист сконцентрованого в них населення від нападу ворога. Свій вплив на природне середовище міста поширюють за свої межі. Вони оточені більш чи менш протяжними зонами двох типів: сільськогосподарськими з виробництвом, що визначається потребами даного міста, та рекреаційними, що використовуються мешканцями міста для відпочинку.

Темпи урбанізації наприкінці ХХ століття дуже високі. У 1960

році в містах світу проживало 735 млн. людей, а в 1985 році – вже 2 млрд. Якщо в 1975 році в світі було 8 міст з населенням більше 10 млн. людей, із них 5 – в розвинених країнах, то до 2000 року їх буде 25, із них 20 міст у країнах, що розвиваються. У колишньому СРСР з 1913 до 1987 року міське населення зросло в 6,5 рази, тоді як чисельність населення країни збільшилося лише у 1,8 рази.

Урбанізація стала результатом промислової революції і одночасно стимулом та основою швидкого прогресу промислового виробництва за рахунок концентрації виробництва та кадрів. Але урбанізація як соціальний процес має й негативні сторони:

- а) скорочується сільське населення,
- б) міста перевантажуються переробними виробництвами, в тому числі й сільськогосподарської продукції,
- в) погіршуються умови життя населення не тільки в межах міста, але й у селі.

Проявився процес урбанізації і в Україні. До 1918 року країна була аграрною і в містах проживало тільки 18% населення. У 1940 році міське населення України становило 14 млн. чоловік (у 1950 – 12,8 млн. чол., тимчасове зниження як результат війни з фашистською Німеччиною), у 1970 – 25,7 млн., у 1990 – 35,1 млн.

Тільки за останні 30 років частка міського населення в Україні зросла в 1,5 рази та складала у 1991 році 67,8% від загальної чисельності населення. В Україні є 5 міст з населенням більше мільйона чоловік: Київ, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк та Харків.

В економічно розвинених країнах урбанізація в основному завершилася, в країнах, що розвиваються, вона тільки починається. До 1980 року в країнах, що розвиваються, було 118 міст з населенням більше 1 млн. чоловік, а в розвинених – 117. До 2000 року в містах за прогнозами буде проживати не менше 50% всього населення планети. Для сучасного етапу розвитку цивілізації характерне стихійне зростання міст, незважаючи на відсутність вирішення інших територіальних проблем.

XX століття позначається процесом злиття міст та утворенням мегаполісів. Прикладом може бути Бос-Ваш – злиті міста, які розташовані на Атлантичному узбережжі Америки, їх довжина сягає 800 км полосою 100-150 км. На цій території (1,5% від загальної площі Америки) живе 19% всього населення країни.

Сучасне місто для своїх жителів має багато переваг економічного, соціального та суб'єктивного характеру. На

підприємствах заробітки кращі, ніж у сільському господарстві, у місті пом'якшені особисті конфлікти – легше змінити місце роботи, переїхати з одного району в інший, що неможливо у селі. Але у будь-якій країні «утримання» жителя міста дорожче, ніж селянина.

З погляду екології – міста гетеротрофні. Харчування населення повністю забезпечується агроecosистемами та сільським господарством. Для забезпечення харчуванням сучасного міста з населенням 1 млн. жителів та площею 280 кв. км необхідно 8000 кв. км сільськогосподарської території.

Міста, які розташовані на території країни, не тільки займають сільськогосподарські землі, але суттєво порушують природні біогеохімічні цикли, тому що речовини, необхідні для міських підприємств та будівництва, видобуваються на одному місці, а концентруються в іншому внаслідок транспортування їх до великих та малих міст.

2. Екологічне середовище у містах

Уявлення про місто як гарант високої якості життя, що забезпечує жителю міста чистоту, зручність та якісне медичне забезпечення, склалося в ХІХ столітті. У другу половину ХХ століття ситуація корінним чином змінилася. Міста залишилися центрами економічного, політичного та культурного життя, але якість міського життя виявилася набагато нижчою порівняно з сільськими населеними пунктами, а на межі ХХІ століття й сільські, й міські населені пункти стали зближатися за якістю життя екологічна ситуація в них може бути однаково несприятливою.

Більш того, вже наприкінці ХІХ століття місто почали описувати як всепоглинаючого Молоха, як прообраз диявола. Таким воно зображується у відомого письменника Еміля Верхарна та в картинах художника Д. Тагора. У таких оцінках є своя доля істини – чимало сучасних міст являють собою не гармонійне ціле, а просту та погано організовану сукупність підприємств та спальних поселень. Щодо своїх мешканців місто постає як не дуже турботливий роботодавець.

Якість міського життя багато в чому визначають промислові підприємства міста. Вони є основними споживачами води, тепла, створюють той чи інший тип забруднення середовища. Екологія шахтарського, металургійного або хімічного промислового центру різна, хоча може бути однаково малосприятливою для здоров'я людини.

Середня температура повітря в містах на 1-2°C вища, ніж в сільській місцевості. Опадів випадає на 5-30% більше, а швидкість вітру на 20-30 м/сек менша. У великих містах відносна вологість повітря нижча на 2-10%, хоча хмарність вища на 20-100%. Разом з тим містам властива підвищена запиленість повітря і над ними постійно висять немовби пилові хмари. Через це прозорість повітря зменшується на 15-25%.

Для великих промислових міст все більш характерними стають смоги. Смогом називають різке підвищення в повітрі кількості пилу, токсичних газів або краплинок туману з розчиненими в них шкідливими речовинами. Розрізняють два види смогів вологі та сухі (фотохімічні). Вологий смог утворюється за рахунок насичення автомобільними та газоподібними промисловими викидами. Сухий смог формується при безвітряній погоді за рахунок насичення сухого повітря газоподібними домішками, особливо окислами азоту. Сприяють смогу й ефірні виділення деяких дерев та чагарників, що необдуманно використовуються для озеленення міст Смоги вкрай несприятливо впливають на здоров'я людини, спричинюючи приступи астми та серцево-судинні кризи.

В екологі міського середовища немає дрібниць. Культура поведінки – це також фактор, що визначає якість життя в місті. Гучна музика, паркування автомобілей біля жилих будівель, система збору та видалення побутових відходів та багато іншого є такими ж складовими частинами середовища, як і якість повітря та води.

Важливе значення в екології міст мають зелені насадження. Вони виконують ряд важливих функцій. За рахунок дерев та чагарників у спеку охолоджується повітря (в середніх широтах на 3-5°C). Зелені рослини збагачують повітря киснем – 1 га зелених насаджень дають до 600 кг кисню за вегетаційний період. Деревно-чагарникові рослини знижують рівень шуму на 12 дБ. Дуже важливою для міста є здатність зелених рослин очищувати повітря від пилу та аерозолів. Підраховано, що в парках таке очищення забезпечується на 85%, на вулицях із двостороннім озелененням – на 70%.

Майже всі великі міста світу забруднені. Найстаріші столиці Європи – Париж, Мадрид, Рим та багато інших відрізняються великою забрудненістю атмосфери та шумом. Як показує санітарно-гігієнічне обстеження, в багатьох районах столичних міст світу шум на вулицях перевищує 90 дБ. 62% мешканців вимушені приймати транквілізатори, у 33% населення виражена гіпертонія.

Серйозна екологічна ситуація склалася в багатьох великих та малих містах України. У промислових центрах вона зумовлена викидами до атмосфери значної кількості забруднюючих речовин. Особливо вона напружена в таких містах-мільйонерах, як Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса Вони розташовані в степовій зоні, де характерні жарке літо та нестача питної води. Одеса отримує воду з р. Дністер, Київ – з Десни, Харків – із Сіверського Дінця. Екологічний стан цих річок швидко погіршується. Наприклад, в Харкові швидко зростає кислотність питної води.

Напруженість екології міст України можна побачити на прикладі Києва. Тут більше 400 промислових підприємств разом з комунальними спорудами дають на рік більше 4 млн. м³ стічних вод, з яких, за 1,5 млн. м³ надходить у водотоки (головним чином у Дніпро) без будь-якої очистки.

Несприятливе середовище для життя й у приморських містах України. На пляжах у прибережній смузі води зареєстроване наднормативне мікробіологічне забруднення, що викликане неякісною очисткою стічних вод та постійними аваріями на очисних спорудах. У м. Одеса розташовано 76 будинків відпочинку та санаторіїв, але поруч із ними функціонують три морські порти, а в море надходить щорічно більше 150 млн. м³ стічних вод. Зовсім не випадково тут в 1970 та 1994 роках спостерігалися вибухи епідемії холери.

Контрольні запитання

1. Що таке урбанізація?
2. У чому полягає привабливість міського способу життя для людей?

Тема 8. Міські екосистеми

План заняття:

1. Міські споруди та будівельні матеріали
2. Людина у міському середовищі

1. Міські споруди та будівельні матеріали

У містах переважають споруди трьох типів: **виробничі, адміністративні та побутові**. Для міського будівництва важливим елементом є створення санітарно-захисних зон навколо промислових об'єктів. Жилі райони міста намагаються розмістити на відстані від заводів та фабрик, але це створює іншу проблему – виникає необхідність будівництва транспортних артерій, які забруднюють

міське середовище.

Багато в чому якість міського життя залежить від розумного **зонування міської території** на виробничі, побутові та рекреаційні зони та від розміщення транспортної мережі міста та передмістя. Існує два основних типи забудови міст. При розосередженій забудові виробничі та побутові приміщення споруджуються в достатній ізоляції одне від одного, а при кластерній – вони згруповані. І той, і інший типи забудови мають свої позитивні та негативні сторони. Розосереджена забудівля підвищує комфортність, але продовжує транспортні та енергетичні магістралі, а кластерна за рахунок скупченості споруд та населення створює екологічні та соціальні стреси.

Екологічне нормування в містобудуванні недосконале і часто порушується суто з місцевих міркувань або через економію засобів. У жертву економіці приноситься комфортність жилих районів. Розташування жилих кварталів таке, що не забезпечує достатньої вентиляції або, навпаки, створює постійні протяги.

Відсутність медико-екологічного контролю при спорудженні жилих та виробничих приміщень веде до появи все більшої кількості «хворих будинків». Люди, які мешкають у них, скаржаться на постійну втомленість, дратівливість, депресію. Як правило, «хвороба» будинку пов'язана з виділенням із будівельних матеріалів шкідливих речовин. Серйозним забруднювачем повітря в побутових та виробничих приміщеннях можуть бути лаки та фарби, складові частини яких на 50% при висиханні переходять у повітря. Використання таких матеріалів у розвинених країнах світу складає 25 кг/рік на одну людину, а в країнах, що розвиваються – 45 кг/рік.

У ХХ столітті в містобудівництві почали широко застосовувати азбест. Це волокниста форма силікату магнею. Азбест вміщує залізо, кальцій та алюміній. Він підвищує міцність будівельних матеріалів. За підрахунками спеціалістів, в містах світу вже накопичено до 1 тисячі волокон азбесту на 1 м³ міського повітря. Азбест біологічно дуже активний матеріал. Його волокна потрапляють в легені та викликають ушкодження тканин. Це захворювання навіть отримало свою назву – азбестоз. Хвороба може завершитися розвитком ракової пухлини. У США азбест віднесено до речовин 1 групи небезпечності. Його кількість в повітря не повинна перевищувати 0,5 мг/м³, що складає приблизно 1 тисячу волокон в 1 м³ повітря. Небезпека азбестових впливів особливо велика в зв'язку з відстроченою дією –

хвороба розвивається через 20-40 років після отримання надприпустимої дози. В Україні, на жаль, азбест та азбестоцементні вироби (шифер, труби) застосовуються досить широко без належного медико-екологічного контролю.

Промислове будівництво зі шлакоблочних матеріалів, природна радіоактивність яких не контролюється, призвело до забруднення приміщень радоном. У Великобританії при обстеженні населених пунктів знайдено більше 100 тисяч (це 0,5% від загальної кількості), в яких випромінювання радону перевищувало 200 Бк/м³. У ФРН у 10% жилих будинків вміст радону перевищує 80 Бк/м³. У Китаї жилих приміщень з концентрацією радону більше, ніж 60 Бк/м³, 10% від загального житлового фонду. У США зареєстровано 3% будинків від загального житлового фонду з концентрацією радону вище санітарних норм. В Україні цей показник поки що не контролюється.

В архітектурі міст чималу увагу починають приділяти візуальному сприйняттю міських споруд. У сучасному містобудівництві склалася небезпечна тенденція спорудження величезних будівель з елементів, що повторюються. В. А. Філін називає такі елементи – це великі, іноді на цілий квартал будівлі з бетону та скла – «агресивними полями». У зв'язку з особливостями зору такі агресивні поля мають несприятливу дію на психіку людини та зоровий апарат. Певну роль відіграє кольорова гама міста. Це багато в чому визначається національними традиціями. У багатьох містах Японії переважають блакитні відтінки, в Південній Кореї – сірі. Для будівництва міст України 60-80-х років була характерна одноманітність та стандартність архітектурних рішень.

2. Людина у міському середовищі

Здоров'я – це здатність людини до оптимального фізіологічного, психологічного та соціального функціонування. Право на здорове середовище розглядається як одне з основних прав людини. Здоров'я багато в чому визначається станом навколишнього середовища. Спеціалісти вважають, що рівень здоров'я залежить від нього на 20-40%, тоді як від спадкових факторів – тільки на 15-20%, від способу життя – на 25%, а від рівня медичного обслуговування всього на 10%.

Положення міст щодо цього подвійне. З одного боку лише місто забезпечує людині висококваліфіковану та швидку медичну допомогу, проте в міській скупченості населення швидше розвивається велика кількість хвороб. Не випадково, що під час

епідемії першими їхніми жертвами ставали жителі міст. У середні віки під час багатьох епідемії чуми та холери в деяких містах смертність досягала майже 100%.

Технічний прогрес призвів до насичення міського середовища речовинами канцерогенної, мутагенної, ембріотоксичної, імунодепресантної дії. Багато з них додатково є ще й алергенами. Публіцисти не даремно називають алергію «хворобою цивілізації». Провокування ракових захворювань речовинами антропогенного походження породило цілу галузь медицини – онкологію.

Специфіка проживання в місті веде до того, що люди 85-90% часу проводять в приміщеннях (жилі будинки, метро, службові приміщення, будови фабрик та заводів). Одним із показників якості міського життя є **повітря приміщень**. Воно повинно бути вільне від наднормативної кількості радону, окислів азоту та сірки, волокон азбесту та інших забруднювачів. Важливу гігієнічну роль відіграють кімнатні рослини, що здатні зв'язувати вуглекислий газ та очищати повітря від пилу та шкідливих газів.

У більшості міст світу за рахунок забруднення повітря, води та харчових продуктів сукупний рівень забруднення навколишнього середовища вищий, ніж в сільській місцевості. Життя та виробнича діяльність у такому екологічно нестійкому середовищі почали супроводжуватися розвитком специфічних «екологічних» захворювань. Для всіх них характерні швидке стомлення, легке враження інфекціями, алергічний синдром. Такі екологічні захворювання пов'язуються, перш за все, з недостатністю імунної системи, яка не справляється з комплексом несприятливих впливів з боку середовища низької якості. У деяких випадках у людей проявляється особливий хворобливий стан – синдром закритого приміщення. Місто сприяє особливому мікроеволюційному процесу, генетичним аномаліям людини, вимагає додаткових витрат адаптаційної енергії.

Для мешканців міст став звичним так званий «третій стан», тобто проміжний стан між повним здоров'ям та повною хворобою. Це синдром перенапруги, свого роду передхвороба. Із збільшенням загального забруднення середовища міст в них зростає число випадків захворювання артеріальною гіпертонією, атеросклерозом, ішемічною хворобою серця, виразкою шлунку, неврозами, вегетодистонією та алергіями. Щодо цього особливо небезпечний свинець, промисловий пил, нітрати та сірчистий газ. Забруднення

ртуттю викликає захворювання Мінамати, яке проявляється в ураженні нервової системи. За даними Е. Н. Антипенка та ін. (1990), при забрудненні міського середовища збільшується частота самовільних абортів, діти народжуються з вадами розвитку.

Погіршує екологічну ситуацію у містах **високий рівень шуму**. Встановлено, що 40% міського населення в світі живе в умовах шуму, що на 5-20 дБ більше санітарної норми. Порівнювати здоров'я населення в містах різних країн світу дуже важко. Наприклад, офіційна статистика стверджувала, що дитяча смертність в колишньому СРСР складала 25 випадків на 1000 народжених, а в США – тільки 10. Проте в СРСР (на відміну від США) діяли та продовжують діяти досить жорсткі правила визнання народженої дитини живою: вона повинна мати вагу, більшу за 1 кг, довжину тіла, більшу за 35 см, зробити принаймні один вдих та народитися після 28-го тижня вагітності.

Якщо одна з цих ознак була відсутня, то дитина вважалася мертвонародженою та до дитячої смертності не враховувалася. Таким чином, порівняння показників дитячої смертності в СРСР й у США було та залишається безглуздом. Для країн соціалістичного табору була характерна погоня за високими показниками здоров'я населення. Є підстави вважати, що до 40% смертних випадків реєструвалися з неправильним діагнозом – і «в інтересах статистики», і щоб не підводити колег-лікарів.

Потребує охорони й геном людини. Природні мутації в популяціях людини складають 5×10^5 генів на одне покоління. У забрудненому середовищі під впливом мутагенів вони зростають. М. П. Дубінін (1990) припускав, що подвоєння частоти мутацій небезпечно та неприпустиме. Необхідне введення спеціальної служби генетичного контролю.

Несприятлива ситуація зі здоров'ям населення складається в Україні. Хоча тривалість життя досягає 70,7 років (для чоловіків – 65,9, для жінок – 75), захворюваність запишається дуже високою. Протягом останніх 25 років народжуваність поступово знижувалася, а смертність зростала. У 1992 році смертність перевищила народжуваність.

Контрольні запитання

1. Як Ви розумієте проблему «хворих будинків»
2. Чи впливає на здоров'я людини міське середовище

Тема 9. Міські екосистеми

План заняття:

1. Енергетичні системи міст
2. Рослини та тварини у місті
3. Екологія міського транспорту

1. Енергетичні системи міст

Міста – основні споживачі енергії. У розрахунку на 1 га тут споживається енергії у тисячі разів більше, ніж у сільській місцевості. Місто споживає енергію в різних формах. Досить широко використовується викопне паливо – кам’яне вугілля, нафтопродукти та природний газ. Це вже само по собі визначає забруднення міст продуктами згорання. До жилих будинків та виробничих приміщень енергія потрапляє у формі електрики, газу, парового опалення. Широко застосовується гаряча вода.

Але в цілому в місті життя з погляду енергетичних витрат більш економна, ніж в селі. Квартирні комплекси багатоповерхових будинків легше обігріти та забезпечити комунікаціями порівняно з індивідуальною забудовою на селі. Але в споживанні енергії спостерігається високе марнотратство. Низьку ефективність мають теплопроводи, завдяки яким розподіляється гаряча вода та пара серед промислових та побутових споруд на території міст.

Чимало можна зробити для економії енергії в суто побутовій сфері. Це розумна витрата ресурсів, які місто надає своїм жителям – холодна та гаряча вода, електрика. Тільки дбайливе зимове утеплення побутових та промислових приміщень в масштабах міста забезпечує значні скорочення витрат енергоносіїв.

Певну роль в економії енергії повинно зіграти репрофілювання міського виробництва. У наш час в Україні селу відведена роль виробництва не продуктів харчування, а сировини для їх виробництва: переробні підприємства перемістилися до міст. Треба повернути селу функцію виробника продуктів харчування в повному об’ємі, від вирощування врожаю та отримання тваринницької продукції до повної їх переробки та пакування.

2. Рослини та тварини у місті

Техногенний вплив на природу в містах максимальний. Природний тип ландшафту знищений повністю або різко змінений.

Однак у містах знаходить собі притулок чимала кількість видів

живих істот. Міська фауна та флора частково формується людиною цілеспрямовано, а частково створюється стихійно. Для міста як екосистеми характерна розірваність трофічних ланцюгів, що створює можливість масового розмноження окремих видів та приводить до низького біологічного різноманіття.

Рослини ростуть в містах всюди – в парках, садках, на газонах та просто вздовж вулиць. Вони мають санітарно-гігієнічне та декоративне значення. Чимало городян вирощують їх у себе на балконі й у квартирі. Виник рух за озеленення промислових приміщень.

Тваринний світ міст набагато бідніший, ніж рослинний. Він представлений вихідцями з природних угруповань, які змогли пристосуватися до специфічних міських умов життя. Серед тварин, які мешкають у містах, майже скрізь представлені горобці, шпаки, ворони, галки, гризуни (миші та пацюки), комахи (мухи, блохи, таргани, клопи). Деякі з тварин виступають як паразити та переносники хвороб (комахи-кровососи та пацюки), а інші, навпаки, відіграють роль санітарів (ворони).

Рослини створюють почуття комфорту в людини. Вони оптимізують газовий склад повітря, виділяючи кисень та поглинаючи вуглекислий газ. Дуже важливий правильний підбір порід деревочагарникових рослин для міського озеленення. Перевага повинна бути віддана видам, які мають здатність очищувати повітря від тих чи інших забруднень. Так, біла акація та липа особливо добре поглинають окисли азоту та сірки, каштан – важкі метали, клен гостролистий – органічні сполуки типу фенолів. Це дає можливість підбирати деревні породи так, щоб вони відповідали типу забруднення, яке характерне для певної ділянки міста, що озеленюється. У всіх рослин виражена здатність поглинати пил. Особливо ефективні щодо цього шпилькові породи. Проте, завдяки тому, що вони вічнозелені, вони чутливі до пиле- та газозабруднення і для стійкого озеленення промислових міст мало придатні. Поглинають пил і листяні породи: тополь до 0,55 г пилу на 1 м² листової поверхні, липа – 1,32, в'яз – 3,39. У результаті за одне літо каштан кінський поглинає 16 кг пилу, ясен звичайний – 27 кг, клени – 28-33 кг. Парки та лісопарки – це «легені» міст, що поглинають пил та виробляють кисень.

Озеленення – це найбільш ефективний спосіб оптимізації міського середовища. Найбільш важливе воно для міст, що мають

підприємства гірничої та металургійної промисловості. Проведені дослідження показують, що є чимало видів рослин, здатних рости на відвалах гірських порід, а після їхньої підготовки – і на попільно-шламових субстратах. М. Т. Масюком (1989) вперше в світі показано, що такі гірські породи характеризуються родючістю, використовуючи яке можна проводити рекультиваційні роботи.

Місцями відпочинку населення служать парки та приміські рекреаційні ліси, їхнє екологічне та естетичне значення дуже важливе. Але в багатьох містах стан парків та лісів незадовільний. При малій їхній площі та високій чисельності населення міста ці угруповання зазнають сильного витоптування. Воно стимулює особливу рекреаційну сукцесію. У ході такої сукцесії, як було показано на прикладі приміських лісів м. Суми М. Г. Баштавим (1990), змінюється склад травостою. При більш сильному витоптуванні гине поріст деревних порід. У таких лісах збіднюється фауна, зникає велика кількість видів птахів. Запобігти цим негативним явищам можна лише одним способом – площа лісопаркової території міста повинна відповідати чисельності населення міста.

Інший важливий компонент міста – газони. Звичайно їх засівають сумішшю трав: кострицею, тонконогом луговим, багаторічним райграсом. Такі газони вимагають догляду, головною формою якого є часткове викошування. Якщо воно не проводиться, то під впливом витоптування газон швидко заростає бур'янами. Одним із них є кульбабка. Просапуння таких газонів стійкого ефекту не дає.

У населених пунктах України є 500 тисяч га зелених насаджень. Промислові центри України (міста Донецьк, Дніпропетровськ, Луганськ, Київ) мають «зелені кільця», що служать і «легенями» цим містам та рекреаційними зонами. Прикладом вдалого вирішення містобудівних проблем служить м. Донецьк. Тут 30 парків та 60 скверів займають 51% забудованої частини міста.

У країнах Західної Європи почався цікавий рух за створення в містах так званих «біотопів». Головна ідея їхньої організації полягає в покращанні стану міського середовища. «Біотоп» – це парк, але парк нового типу, в якому відтворюється весь комплекс природних структур, що властивий конкретній місцевості. До 1987 року у Великобританії, ФРН та Нідерландах було вже більше ста таких «біотопів». У наш час до цієї ідеї приєдналася Польща, в якій розпочалася робота по створенню кількох «біотопів» у її великих містах.

3. Екологія міського транспорту

У містах зосереджена основна маса транспортних засобів. Це вантажний, власний та громадський транспорт. В останні десятиліття не лише в розвинених країнах, але й в країнах, що розвиваються, зростає кількість власних автомобілів.

Автотранспорт дає 70% усіх токсичних викидів у атмосферу та 90% шумового забруднення. Велике транспортне навантаження несуть міста України. В Україні зареєстровано більше 1 млн. вантажних автомобілів та 2,5 млн. легкових (за даними 1993 року). Доля автотранспортного забруднення атмосфери в загальній їх кількості складає в Ужгороді 91%, Ялті, Полтаві – 88%, Сімферополі – 83%, Львові – 79%, Києві – 78%, Чернівцях – 75%.

Прогресуючому забрудненню навколишнього середовища в містах сприяє велика питома вага власних автомобілів. Наприклад, в Японії з 1950 до 1990 року їхнє число зросло у 4 рази. Для зниження екологічних збитків від автотранспорту робиться чимало. Запобігання смогу досягається зниженням шкідливих викидів у вихлопних газах автомобілів. Для цього їх забезпечують спеціальними конверторами. Японія вже перейшла до випуску легкових автомобілів, обладнаних такими конверторами. На 50% менше шкідливих викидів дають автомобілі, що працюють на природному газі. Впливає на загазованість повітря і стан доріг: чим він кращий, тим менше шкідливих викидів додають автомобілі. Для певних груп працюючих вводяться спеціальні графіки роботи вдома, що зменшує число поїздок населення, ряд підприємств з цією же метою подовжують робочі зміни та додають ще один неробочий день тижня. Багато в чому екологія міста пов'язана з вирішенням проблеми транспортних потоків. Тут важливе значення має розташування автомагістралей щодо жилих та виробничих районів міста, винесення найбільш інтенсивних потоків на ізольовані автотраси. Потрібні оптимальне планування автотрас, якість покриття на них та спорудження захисних зон вздовж автодоріг.

Захист побутових та службових приміщень від шуму, як правило, продуманий погано, хоча тут є прості рішення. Вздовж автодоріг, які є основним джерелом шуму, споруджуються на віддалі 10-20 м протишумові бар'єри. Поблизу джерел шуму на віддалі не менше 30 м від проїжджої частини доцільне розміщення тільки малоповерхових будівель. Жилі будинки повинні споруджуватися закритими або напівзакритими кварталами. Не в повній мірі використовуються

протишумові можливості зелених насаджень. Рідко застосовуються спеціальні шумопоглинаючі цегла, подвійні рами.

Екологічною проблемою стало і придорожнє сміття – пакувальний матеріал, банки, пляшки, залишки продуктів харчування і все те, що викидається з транспортних засобів. У 1989 році група німецьких вчених провела облік всього цього сміття і виявилось, що в містах його є 147,7 кг кожні 500 м шляху, а в сільській місцевості – 124-170 кг.

Міський автомобільний транспорт не тільки забруднює повітря продуктами згорання палива та створює шум, він сприяє зростаючому надходженню свинцю в навколишнє середовище. У принципі сучасна промисловість у змозі вирішити цю проблему шляхом заміни етилованого бензину на малоетилований та зовсім неетилований. В Україні поки що використовують бензин із вмістом свинцю 0,36 г/л, тоді як в Англії, Німеччині та США – 0,013-0,15. Постанова Кабінету Міністрів України орієнтує на постачання неетилованого бензину, і його в 1991 році було вже поставлено 51% від загальної кількості.

Контрольні запитання

1. Які особливості має рослинний та тваринний світ міст?
2. Транспортні засоби та екологія міст

Тема 10. Наслідки екологічних катастроф

План заняття:

1. Природні екологічні катастрофи
2. Аварія на Чорнобильській АЕС

1. Природні екологічні катастрофи

Розвиток екологічної кризи активізується й природними екологічними катастрофами. У межах території України фізико-географічні умови можуть сприяти виникненню таких природних катастроф, як землетруси, повені, зсуви, пилові бурі, пожежі, випадання граду, сильні снігопади, зливи, селі, лавини, ураганні вітри, посухи.

Землетруси найнебезпечніші для Карпат, де їхня сила може досягати 7-8 балів. На інших територіях сила землетрусу відчувається менше, а до сейсмічно найблагополучніших належать північно-західні райони країни. *Повені* бувають на всій території України, та найчастіше до них схильні гірські річки. Весняні й літні *селі та*

зимові *лавини* – це також катастрофи, яких зазнають гірські райони, хоча зрідка селі трапляються й на рівнинах унаслідок проривів річкових чи озерних дамб і гребель. *Зсуви* вельми типові для узбереж Чорного та Азовського морів, водосховищ Дніпра. Від *пилових бур* потерпають переважно степові й лісостепові райони, а від *пожеж*, особливо в лісах і на торфовищах, – Полісся та Лісостеп. *Град, сильні снігопади, зливи, ураганні вітри й посухи* періодично трапляються на всій території країни.

Залежно від природних факторів катастрофи поділяються на геологічні, гідрологічні, метеорологічні, агрометеорологічні.

Розвиток природних катастроф активізується діяльністю людини. Так, повені, селі, лавини та зсуви в Карпатах почастишали через вирубування тут лісів.

За останні десятиріччя в Україні відбувалися всі зазначені вите катастрофи: землетруси в 1977 і 1984 рр., пилові бурі в 1961 р., сильні повені на Дністрі у 80-х роках, численні осипи, зсуви та селі в Карпатах (майже кожні 3-4 роки). Ці катастрофи завдавали відчутної шкоди господарству країни, а іноді супроводжувалися й людськими жертвами.

Декілька прикладів можна навести з недалекого минулого.

У 1992 р. осіння повінь на річці Уж завдала величезних матеріальних збитків. Через сильні дощі рівень води в річці піднявся на 3-5 м, на значній площі було затоплено сільгоспугіддя, господарські об'єкти, деякі села, частково – міста Мукачеве, Сваляву та Ужгород, розмито кілька автодоріг, порушено енергопостачання багатьох сіл. У вересні від сильних дощів почалася повінь у Тернопільській області, внаслідок якої загинуло 6 чоловік, завдано збитків об'єктам енергетики, зв'язку, сільському господарству.

На початку листопада 1998 р. сталася найбільша природна екологічна катастрофа на Закарпатті – руйнівна повінь, яка забрала декілька десятків людських життів і завдала колосальних економічних збитків. Подібних катастроф тут не траплялося 200 років. Для відновлення екосистем, а також нормальних умов проживання людей потрібно багато десятиліть. За попередніми підрахунками, загальні збитки перевищують 120 млрд. грн. (зруйновано більш як 2 тис. будинків, близько 2 тис. – підтоплено, майже з 6 тис. будинків відселено жителів, пошкоджено багато десятків кілометрів доріг.

Розвиток екологічної кризи прискорюють антропогенні

катастрофи, передусім – техногенні аварії. Вони відбуваються в усіх галузях економіки, й кількість їх із року в рік зростає.

За останні три-чотири десятиліття, крім аварії на ЧАЕС, найбільшими й найтяжчими за своїми наслідками було кілька таких катастроф.

❖ У березні 1961 р. потужний сель промчав Бабиним Ярмом у Києві, завдавши величезних матеріальних збитків і забравши кілька сотень людських життів. Причиною цього лиха став прорив дамби технічного резервуару цегельного заводу.

❖ До великих катастроф 70-х років слід віднести пожежі на газових родовищах — Шебелинському (Харківська область) та Угерському (Львівська область), аварії на нафто- й газопроводах, аварію на нафтогазовій платформі в Азовському морі та аварійний прорив очисних споруд Калуського калійного комбінату, що завдали величезних економічних збитків і шкоди довкіллю на величезній акваторії Азовського моря й у басейні Дністра.

У недалекому минулому сталися такі великі техногенні аварії.

❖ У 1992 році на Кременецькій райагробазі розлилося майже 14 т солярної оливи. Нафтопродукти забруднили річку Ікву до міста Дубно, потерпіли риборозплідні ставки села Берег.

❖ Тоді ж у результаті диверсії на нафтобазі міста Світловодська (Кіровоградська область) у навколишнє середовище потрапило 200 т палива.

❖ Того ж року під час аварії на ТЕЦ у Чернігові розлилося майже 300 т мазуту.

❖ У вересні 1993 р. на Київській насосній каналізаційній станції з ладу вийшло кілька потужних насосів, і в Дніпро протягом тижня щоденно викидалося майже 1,5 млн. м³ фекальних стоків.

Імовірність природних та антропогенних катастроф і кожний такий випадок необхідно обов'язково враховувати, ретельно аналізувати й уживати заходів для запобігання їм чи зведення до мінімуму їхніх негативних наслідків.

2. Аварія на Чорнобильській АЕС

На чорнобильській аварії – найбільшій техногенній катастрофі в історії людства – необхідно акцентувати особливу увагу. Жодна катастрофа ХХ сторіччя не мала таких тяжких екологічних наслідків, як чорнобильська. Це трагедія не регіонального, навіть не національного, а глобального масштабу. Вже загинуло більш як 50

тис. чоловік із 100 тис., які брали участь у ліквідації наслідків аварії в перший рік. Підірвано здоров'я сотень тисяч людей. Забруднені мільйони гектарів ґрунтів. У водосховищах осіли десятки мільйонів тонн радіоактивного мулу. І це тільки відомі на сьогодні наслідки.

Радіоактивне забруднення ґрунтів. Територія із сильним радіоактивним забрудненням ґрунту становить 8,4 млн. га й охоплює 32 райони шести областей України. Більша частина цих ґрунтів припадає на сільськогосподарські угіддя. Радіонуклідами забруднено також 3 млн га лісу. На територіях із забрудненням цезієм-137 більш як 45 Кі на 1 км² проживає понад 15 тис. чоловік, 15-45 Кі – близько 46 тис., 5-15 Кі – ще 150 тис. Близько 1,5 млн. чоловік проживає на території, де радіоактивний фон перевищує допустимі норми (Київська, Житомирська, Чернігівська, Рівненська, Черкаська, Вінницька, Чернівецька, Кіровоградська, Івано-Франківська області). Дезактиваційні роботи, на які у 1986-1989 рр. були витрачені мільйони, бажаних результатів не дали.

Радіоактивне забруднення вод. У водах Прип'яті, Дніпра та його водосховищ (особливо в Київському) різко зросла концентрація радіонуклідів. Навіть через 6 років після аварії вона була у 10-100 разів вищою, ніж до неї, а в донних осадах, особливо мулах, багатих на органіку, нагромадилася величезна кількість радіоактивних відходів. Вважають, що забруднення заплавних територій і річок 30-кілометрової зони становить: ¹³⁷Cs – 14 400 Кі, ⁹⁰Sr – 7360 Кі, Рн – 250 Кі. А в Київському водосховищі на дні нагромадилося вже більш як 60 млн т радіоактивного мулу (забруднення ¹³⁷Cs – близько 2000 Кі).

Велику небезпеку криють у собі приблизно 1000 тимчасових могильників навколо АЕС, у яких міститься 40 млн м³ твердих відходів загальною радіоактивністю більш як 200 000 Кі. Не менш небезпечний і «саркофаг» над згорілим четвертим енергоблоком ЧАЕС. Там іще залишилася величезна кількість радіоактивних речовин. Надійність ізоляції цих речовин аж ніяк не гарантована. Могильники вже сьогодні протікають, «саркофаг» із роками стає дедалі радіоактивнішим, конструкції його просідають і деформуються.

Розроблено план, яким передбачено спорудження «саркофага-2», що має накрити весь четвертий енергоблок зі старим «саркофагом». Після закінчення будівництва планується поступове розбирання зруйнованого четвертого енергоблоку й вилучення ядерного палива, що залишилося. Цей проект розраховано на 7 років. На сьогодні

виконано лише деякі роботи з укріплення старого «саркофага».

Наслідки чорнобильської аварії для здоров'я нашого народу стали й залишатимуться важким тягарем для нас і, як мінімум, для кількох наступних поколінь. Колективна доза опромінення лише в момент ліквідації аварії становила 200 млн. людино-бер. «Віддалені» наслідки вже даються ознаки:

- > у Житомирській і Київській областях, так само як і в Білорусі, значно збільшилася кількість випадків народження мертвих, недоношених і народжено хворих дітей;

- > у 2,5-3 рази зросла кількість випадків серйозних ускладнень вагітності;

- > мутації почастишали з 4 до 10%, і навіть якби вдалося негайно зупинити мутагенний вплив радіації, для зниження рівня мутацій до природного фону треба, щоб змінилося не менш як три покоління людей;

- > загрозово наростають кількість випадків онкологічних захворювань і смертність.

У 1990 р. експертна комісія при Держплані колишнього СРСР попередньо оцінила збитки, спричинені катастрофою на ЧАЕС, у 250 млрд. руб. Реальні ж збитки визначити поки що важко. *Наслідки цього лиха вічні, глобальні, й тепер можна говорити не про їх усунення, а лише про пристосування до них.*

Чорнобиль не відходить у минуле, не відпускає його туди наша свідомість. Вона опромінена ним. Уперше так близько, так реально й так жахливо відкрилося нам обличчя ядерного століття в нещодавно ще глухому, здавалося, назавжди забутому цивілізацією, куточку українського й білоруського Полісся, де зберігся старослов'янський говір, де в селах багато знахарів, ворожок, мисливців. Саме в цьому місці, куди науково-технічна революція прийшла немов останньою чергою. Прийшла й залишила їх безживними на поки що невідомий навіть ученим строк (В. О. Яворівський).

Контрольні запитання

1. Як оцінюються масштаби чорнобильської катастрофи?
2. Які наслідки чорнобильської катастрофи для здоров'я українського народу?

Тема 11. Екологічна безпека людини

План заняття:

1. Вплив навколишнього природного середовища на здоров'я людини
2. Вплив забруднюючих речовин на організм людини

1. Вплив навколишнього природного середовища на здоров'я людини

Екологія людини – це спільний науковий підрозділ соціоекології та медицини, що вивчає медико-біологічні аспекти гармонізації взаємовідносин між суспільством і природою, з яких можна виділити два головних: 1) людина і природа; 2) екологічна безпека людини.

Об'єктом вивчення екології людини слід вважати систему «людина – навколишнє середовище», в межах якої однотипна людська популяція (міська, сільська тощо) взаємодіє з відносно однорідним навколишнім природним середовищем і критерієм ефективності функціонування якої є високий рівень здоров'я населення.

Відтоді як існує людина, її здоров'я формувалось і продовжує формуватись під впливом природних факторів на організм. До навколишнього середовища людина пристосувалась у процесі еволюції і без нього жити не може, оскільки воно є спільним з її внутрішнім середовищем. З початку ембріонального зародження і до кінця свого життя людина контактує з компонентами навколишнього середовища (повітрям, водою, ґрунтом, продуктами харчування тощо). Життєдіяльність організму перебуває у безперервному динамічному взаємозв'язку з факторами навколишнього середовища. Ця взаємодія не повинна порушувати адаптаційних механізмів організму людини. Під дією різних подразників внутрішнього і зовнішнього середовища людини в її організмі створюються безумовні та умовні рефлекси, що зумовлюють підтримання динамічної рівноваги, в основі якої лежить обмін речовин та енергії між організмом і навколишнім середовищем.

Фактори навколишнього природного середовища мають ефективно впливати на здоров'я і забезпечувати нормальний перебіг усіх процесів життєдіяльності людини.

Комплексним показником стану людського суспільства є рівень здоров'я самих людей. За сучасними уявленнями, *здоров'я* – це природний стан організму, що перебуває у повній рівновазі з біосферою і характеризується відсутністю будь-яких патологічних

змін. За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я, «здоров'я – це стан повного фізичного, духовного і соціального добробуту, а не лише відсутність захворювання чи фізичних дефектів».

Стан здоров'я віддзеркалює динамічну рівновагу між природним середовищем і організмом. На здоров'я людини впливають спосіб життя, генетичні фактори та фактори навколишнього природного середовища. *Гомеостазом* вважають відносну динамічну сталість внутрішнього середовища та деяких фізіологічних функцій організму людини й тварин, що підтримується механізмами саморегуляції в умовах коливань внутрішніх і зовнішніх подразників.

Здоров'я людини, забезпечене гомеостазом її організму, може зберігатись і в разі деякої зміни факторів навколишнього природного середовища. Такі зміни зумовлюють появу в організмі людини відповідних біологічних реакцій, але завдяки процесам адаптації вони не призводять до негативних наслідків у здоров'ї в певних межах зміни факторів. Для кожної людини ці межі неоднакові.

Процес адаптації залежить від індивідуальної реактивності організму та сили дії факторів навколишнього середовища. Критерієм ступеня адаптації є збереження гомеостазу незалежно від тривалості дії фактора, до якого сформувалася адаптація. В умовах захворювання настає компенсація, тобто боротьба організму за гомеостаз. При цьому включаються додаткові захисні механізми, які протидіють виникненню і прогресуванню патологічного процесу. У випадку сигналів великої небезпеки і недостатності включених механізмів виникають стресові захворювання, такі як цукровий діабет, коронарна хвороба, гормональні дисфункції, професійні хвороби тощо.

2. Вплив забруднюючих речовин на організм людини

Забруднені понаднормовими домішками недоброякісні харчові продукти можуть спричинювати харчові отруєння мікробного походження, різні інфекційні захворювання та гельмінтози. Хімічні речовини в організмі людини разносяться кров'ю і розподіляються в органах, тканинах і клітинах. Кількість хімічних речовин, що накопичуються в організмі, залежить від розподілу їх у тканинах і клітинах, мікроклімату, способу введення та експозиції, віку, статі та інших факторів. Завдяки опірності організму більшість хімічних речовин та їхніх метаболітів виводиться з калом, сечею, повітрям, яке

видихається, з потом через шкіру та зі слиною і грудним молоком.

Токсичність хімічних речовин характеризують її *абсолютно смертельною дозою* – мінімальною дозою, за якої досліджувані тварини гинуть, а також *середньою смертельною дозою*, за якої гине 50% їх. Смертельну дозу хімічної речовини виражають у міліграмах на один кілограм маси тіла. Сторонні речовини дуже небезпечні для організму дитини, коли фізіологічні захисні бар'єри ще недостатньо сформувалися, а також для жінок-годувальниць.

Хімічні речовини здатні накопичуватися в організмі й виявляти ефект сумачії, коли до негативного впливу однієї речовини додається ефект дії іншої. Ці властивості характерні для багатьох речовин і залежать від їхніх хімічних та фізичних властивостей (розчинності у воді й жирах тощо). Хімічні речовини можуть депонуватися в печінці, мозку, надниркових залозах та інших органах. Органічні сполуки цинку, срібла та інших металів, що розчиняються в жирах, можуть уражати центральну нервову систему.

У процесі метаболізму токсичних речовин можуть утворюватися нові речовини, отруйна дія яких сильніша порівняно з речовинами, що надійшли в організм. Так, при введенні паратіону після альдрину утворюється параоксон, токсичність якого значно вища. Дія деяких фосфорорганічних сполук послаблюється, якщо попередньо в організм ввести фенобарбітал або хлорциклін.

Хімічні речовини, що потрапляють в організм з їжею, можуть спричинювати ракові захворювання шлунка й кишок. Канцерогенними є мінеральні масла й ароматичні аміни, епоксидні смоли, лактони, пероксидні та деякі аліфатичні органічні сполуки. Вони спричинюють захворювання на рак шкіри, сечового міхура та інших органів. До хімічних канцерогенних сполук належать також 3, 4-бензпірен, 2-ацетиламінофлуорен, 4-диметиламіноазобензол, етилкарбонат, тетрахлорметан та ін. Нітрозодиметиламін та інші нігрозаміни часто трапляються в харчових продуктах.

Мікотоксини, що є продуктами життєдіяльності деяких нижчих грибів і рослин, шкідливо діють на тварин і людей. Вони зумовлюють захворювання ерготизм, яке супроводжується судомою, галюцинаціями тощо. Ця хвороба виникає в разі споживання хліба, випеченого з борошна, яке було забруднене продуктами життєдіяльності нижчих грибів.

Усі хімічні речовини токсичні, якщо вони потрапляють в організм у значній кількості. Навіть нешкідливі речовини, якщо їх

вживають у великих дозах, можуть несприятливо впливати з небажаними наслідками. Понад 75% усіх захворювань спричинюють хімічні канцерогени, які потрапляють в організм з повітрям, що вдихається, їжею та напоями. Особливо небезпечні канцерогенні сполуки арсену – гази, пестициди, косметичні засоби, тютюн та ін.

Не меншу загрозу для людства становить антропогенне забруднення природного середовища. Хімічне, радіоактивне та бактеріологічне забруднення повітря, води, ґрунту й продуктів харчування, а також шуми, вібрації, електромагнітні поля та інші фізичні забруднення середовища спричинюють в організмі людей генетичні зміни та тяжкі патологічні явища. Це призводить до збільшення захворювань, народження неповноцінних дітей, передчасного старіння й смерті.

Забруднення атмосферного повітря є частою причиною запальних захворювань органів дихання і очей, захворювань серцево-судинної системи, інфекційних захворювань та раку легенів. У районах із забрудненим атмосферним повітрям частіше хворіють діти. Вони мають низькі масу тіла й рівень фізичного розвитку, а також функціональні відхилення серцево-судинної та дихальної систем. Захворюваність органів дихання становить близько 75% загальної кількості захворювань.

Вода також належить до найважливіших факторів навколишнього середовища. Вона необхідна для забезпечення життєдіяльності організму людини. Забруднення води є причиною багатьох захворювань. Хвороби, що спричинюються хімічним і бактеріологічним забрудненням води, виникають внаслідок потрапляння у водойми забруднених стічних вод. Найбільшу небезпеку поширення захворювань водним шляхом становлять кишкові інфекційні захворювання (холера, черевний тиф, дизентерія, туберкульоз, лептоспіроз, сибірка та ін.). За даними ВООЗ, 80% усіх захворювань в економічно слаборозвинених країнах пов'язані з недоброякісною водою та порушеннями санітарно-гігієнічних норм.

Хімічне забруднення води ртуттю спричинює хворобу мінамато з тяжким ураженням центральної нервової системи. Підвищений вміст нітратів у питній воді зумовлює появу у немовлят синюшності, метгемоглобінемії та утрудненого дихання. Спостерігається кореляція між концентрацією нітратів у воді й частотою захворювань на рак шлунка, сечового міхура, нирок, тонкої кишки, стравоходу й печінки. Синтетичні мийні речовини спричинюють подразнення

шкіри та алергію, дерматити, порушення обмінних процесів шкіри та всього організму.

Зміни вмісту мікроелементів у складі води можуть викликати такі захворювання, як зоб, флюороз, карієс тощо. Збільшення кількості фтору в питній воді до 1,9 мг/ л зумовлює появу флюорозу, що характеризується ураженням зубів з утворенням на них пігментних плям жовто-бурого кольору, дефектів емалі тощо.

Забруднення ґрунтів мінеральними добривами, пестицидами та промисловими й побутовими стічними водами призвели до того, що ґрунт став джерелом захворювань на туберкульоз, бруцельоз, паратифи та інші захворювання травного каналу і гельмінтози. Пестициди й мінеральні добрива є причиною багатьох отруєнь. Потрапляючи в питну воду і продукти харчування, вони порушують діяльність центральної нервової, серцево-судинної та інших систем, викликають ріст злоякісних пухлин і скорочують тривалість життя.

Викиди й відходи промислових підприємств забруднюють ґрунти сіркою, залізом, свинцем, цинком, ртуттю, міддю, магнієм та багатьма іншими інгредієнтами і стають причиною отруєння через рослинні й тваринні продукти харчування та питну воду. Особливо небезпечним є забруднення ґрунтів радіонуклідами. Вплив цих забруднень на організм людини виявляється впродовж багатьох поколінь. Тривала дія радіації призводить до розвитку променевої хвороби, локальних уражень шкіри, кришталика ока, кісткового мозку, пневмосклерозу тощо. Малі дози опромінення мають віддалені наслідки. У промислово розвинених країнах кожна 4-6-та людина захворює на рак, а у 6-10% новонароджених спостерігаються генетичні порушення.

Контрольні запитання

1. У чому виявляється негативний вплив на людство антропогенних порушень біосфери Землі?
2. Поясніть роль води в забезпеченні процесів життєдіяльності організму людини

Тема 12. Стратегія та тактика виживання людства

План заняття:

1. Шляхи виживання людства

1. Шляхи виживання людства

На початку ХХІ сторіччя, коли людство переживає надзвичайно

складний період загрозового розростання глобальної екологічної кризи й необхідно дбати про її нейтралізацію та ліквідацію, переходити до нової політики природокористування й нової філософії життя, *найважливішими завданнями* мають стати:

- > безумовне здійснення конверсії свідомості й моралі (екологічної конверсії) в планетарному масштабі;
- > на базі цього – здійснення контролю за зростанням народонаселення (насамперед – у країнах, що розвиваються);
- > збереження біорізноманітності, відновлення природних ресурсів там, де це можливо, розширення заповідних територій до оптимального рівня;
- > реалізація ресурсозберігаючих програм самоконтролю й самообмеження як окремими особами, так і колективами людей, націями, державами й, зрештою, людською спільнотою;
- > впровадження нових ресурсозберігаючих технологій і технологій виробництва енергії, промислових і продовольчих товарів, які завдають найменшої шкоди довкіллю (тобто таких, що виробляють найменшу кількість відходів і забруднень);
- > розроблення та ефективно впровадження нових технологій переробки відходів (особливо синтетичних – поліетиленів, пластмас, поліхлорвінілів, поверхнево-активних речовин тощо).

Ці завдання мають вирішуватися на основі плідної кооперації з довкіллям, гармонізації стосунків із природою, що дасть змогу забезпечити стійкий, збалансований розвиток цивілізації у XXI столітті. Для цього необхідно дотримуватися таких *правил*:

- > у кожному конкретному регіоні використовувати такі ресурси й у такій кількості, щоб відбувалося поступове відновлення їх завдяки природним процесам;
- > управління стабільністю природних процесів має орієнтуватися не на окремий елемент довкілля чи окремий процес, а на всі елементи й процеси, оскільки вони нерозривно пов'язані;
- > економічні фактори не мають домінувати над екологічними – потрібен розумний баланс;
- > слід завбачати віддалені наслідки негативних впливів на природу й запобігати їм.

Упроваджувати нові технології, реалізовувати нові програми треба поступово, обережно, з урахуванням уже допущених помилок і можливостей їх виправлення з використанням світового досвіду.

Нове суспільство зобов'язане приймати далекосяжні рішення, що

забезпечують довгострокову сталість розвитку.

У найближчі 20-30 років на людство очікують величезні труднощі, та є надія, що вони будуть подолані: вже робляться перші спроби запобігти розростанню екологічної кризи, з'являється перший позитивний досвід реалізації нової екологічної політики, дедалі більше країн переводять проблему охорони природи, збереження біосфери до рангу найпріоритетніших, актуальних, таких, що потребують вирішення. Приклад цього – сплеск природоохоронної активності в усьому світі за останні 20 років – від вражаючих доповідей Римського клубу й доленосних міжнародних екологічних форумів до вироблення десятків локальних, регіональних і міжнародних програм збереження й відновлення природних ресурсів, ландшафтів, територій та акваторій, розвитку екологічного виховання та освіти, поява численних екологічних матеріалів у засобах масової інформації, виникнення сотень «зелених» рухів та організацій у всіх куточках світу.

З 1990 р. в багатьох країнах світу (з 1991 р. – в Україні) ухвалюються нові закони про охорону навколишнього природного середовища жорсткішає контроль за дотриманням природоохоронного законодавства.

❖ У результаті в усьому світі дедалі ширше впроваджуються ефективні маловідходні технології, оборотне водопостачання, розвиваються альтернативні види енергетики (насамперед вітрова, геліо- та біоенергетика в США, Великій Британії, Німеччині, Нідерландах, Італії, Швеції, Японії, Китаї).

❖ Чимдалі більше людей переходять на користування невеликими, економічними автомобілями, на спорудження житлових будинків нових конструкцій (зі значно меншими витратами тепла, з обігріванням за допомогою сонячних колекторів тощо).

❖ У Нігерії, Китаї, Австралії, Центральній Америці, інших країнах і регіонах останніми роками завдяки зусиллям «зелених» висаджено сотні мільйонів паркових і лісових дерев. У десятки разів чистішими стали води Рейну, Одери, Ельби, в них відродилася риба.

❖ В Японії розроблені й упроваджуються нові стандарти здоров'я та найжорсткіші в світі вимоги до якості води. Тим, хто потерпів від забруднень, обов'язково виплачуються належні компенсації.

❖ У Великій Британії діє система повторних екологічних екс-

пертиз, аналізується динаміка забруднень будь-якими об'єктами, що дає змогу практично цілком уникати помилок під час таких експертиз.

❖ Екологічна політика Швеції зорієнтована на розвиток тільки екологічно чистих виробничо-технологічних процесів та обладнання (автомобільний концерн «Вольво» ще в 1990 р. розробив прекрасний варіант нового екологічно чистого автомобіля XXI сторіччя).

❖ У Франції виникло нове соціальне поняття «якість життя»: замість соціально-економічних показників рівня життя (вони дуже приблизно визначались обсягами валового національного продукту на душу населення) введено новий узагальнювальний індекс, за допомогою якого враховуються густота населення на 1 км² розміщення й ступінь екологічної небезпеки промислових та аграрних комплексів, забезпеченість природними ресурсами, а також стан довкілля.

❖ Отже, новий підхід сучасної екополітики до проблеми збереження біосфери й стабільного розвитку нашого суспільства, новий погляд на біосферу базуються на принципах сучасної й майбутньої людської діяльності: етичних та еколого-економічних.

❖ Відомий німецький філософ та еколог Е. Калленбах пропонує низку етичних правил поведінки людини на Землі. Запам'ятаймо їх.

> Люби й шануй Землю, яка благословляє життя й управляє ним.

> Вважай кожний твій день на Землі священним і святкуй зміну пір року.

> Не вважай себе вищим за інші живі істоти й не поведься так, щоб вони зникали.

> Будь вдячним тваринам і рослинам за їжу, яку вони тобі дають.

> Обмежуй кількість своїх нащадків, бо велике число людей обтяжливе для Землі.

> Не занапащай і не забруднюй багатств Землі зброєю війни.

> Не ганяйся за прибутками від багатств Землі, а намагайся відновлювати її виснажені сили.

> Не приховуй від себе й від інших наслідків твоєї діяльності на Землі.

> Не обкрадай майбутніх поколінь, виснажуючи й забруднюючи Землю.

> Споживай дари Землі помірно, бо всі її мешканці мають

однакове право на її багатства.

В узагальненому вигляді етичні й еколого-економічні принципи подано відомим американським ученим-екологом Д. Чирасом (1992). Він вирізняє три *основних етичних принципи*:

> людство має обмежені запаси природних ресурсів, які необхідно розподіляти між усіма живими істотами планети («не все тільки для нас»);

> людство – частинка Природи й суб'єкт, на який поширюються всі її Закони. Ми не маємо права знищувати Природу й нехтувати її Законами, бо це згубить цивілізацію;

> людство не повинне керувати Природою, воно має навчитися співпрацювати та існувати в гармонії з нею.

Ми додамо ще один принцип: *людина – також частинка Космосу, могутні сили якого постійно впливають на її здоров'я, психіку й поведінку*. Нам необхідно вивчати процеси й закони розвитку космічних систем і враховувати їх у своїх стосунках із навколишнім світом. Найближчим часом особливу увагу слід звернути на стан близького Космосу (10-30 тис. км від поверхні планети), який для Землі не менше важить, ніж атмосфера чи гідросфера, але набагато вразливіший. У зв'язку з освоєнням космічного простору людиною забруднення близького Космосу набуло загрозливих масштабів: у межах екосфери вже «літає» близько 3 тис. т предметів штучного походження, уламків супутників, космічних ракет і кораблів, що в 150 тис. разів перевершує масу метеоритних тіл; у першій половині ХХІ ст. маса космічного сміття може збільшитися до 4-5 тис. т, а це вже – реальна загроза середовищу та існуванню людства через появу електромагнітних аномалій.

Головні еколого-економічні принципи:

> консервація, збереження ресурсів та енергії, розумне самообмеження в усіх сферах життєдіяльності;

> рециклічність, тобто максимально можливе багаторазове використання матеріалів у виробництві;

> відновлення ресурсів;

> контроль рівня забруднень усіх типів, його стабілізація та зниження, впровадження нових технологій в енергетиці, промисловості, сільському господарстві, на транспорті, вповільнення темпів зростання населення.

Перебудова мислення, переоцінка цінностей – важливі, але надзвичайно складні завдання людства, оскільки їх вирішення пов'язане з руйнуванням міфів, усталених уявлень. На завершення слід зазначити, що шлях, яким прийшли до свого благополуччя розвинені країни, неприйнятний для людства в цілому, бо не гарантує екологічної й соціальної безпеки планети в соціально несправедливому світі. Досвід останнього десятиліття засвідчив, що кожна країна повинна мати свою стратегію еколого-збалансованого розвитку, свій шлях збереження й відтворення природи рідного краю з урахуванням природних, географічних, історичних, соціально-економічних аспектів.

Контрольні запитання

1. Найважливіші завданнями нової політики природокористування й нової філософії життя
2. Правила збалансованого розвитку цивілізації у XXI столітті

Тема 13. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області

План заняття:

1. Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, формування екологічної мережі
2. Охорона, використання та відтворення лісів, природних не деревних рослинних ресурсів

1. Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, формування екологічної мережі

Різноманіття природних умов Миколаївщини зумовило багатство її тваринного світу. Тут мешкає приблизно 50 тис. видів тварин, більшість з них – дрібні безхребетні. Протягом XX ст. і до цього часу спостерігали приблизно таку кількість видів хребетних: ссавців – 65, птахів – 280, земноводних – 11, плазунів – 12, риб – 100. На території області гніздиться майже 150 видів птахів. Їх тіофауна включає як прісноводні, так і солоноводні (морські) види. Найбільшим різноманіттям риби та інших водних живих ресурсів характеризуються приморські райони включно з лиманами.

В області мешкає приблизно 130 видів хребетних тварин, які занесені до Червоної книги України, у тому числі: 30 видів ссавців, 72 види птахів, 1 вид земноводних, 6 видів плазунів, 21 вид риб.

На північному заході області проходить межа між Лісостепом та

Степом, яка розділяє і флористичні області – Європейську та Паннонсько-Причорноморсько Прикаспійську, а також геоботанічні - Європейсько-Сибірську лісостепову та Європейсько-Азійську степову області.

На Миколаївщині зростає 54 види рослин, занесених до Червоної книги України, наприклад: волошки короткоголова, перлиста, білоперлинна, первинноперлинна, тюльпани бузький, Шренка, підсніжник Ельвеза, півники понтичні, 11 видів ковил та ін.

Область належить до Східно-Європейської рівнинної країни. На її території у межах 8 ландшафтних областей виділено 17 ландшафтних районів. Є ландшафтні комплекси класу рівнинних ландшафтів двох типів: лісостепових та степових з підтипами – північностепові, середньостепові, південностепові.

Заходи зі збереження біо- та ландшафтного різноманіття здійснювалися за декількома напрямками, зокрема реалізація природоохоронних заходів відповідно до обласних програм, діяльність установ природно-заповідного фонду та інших природоохоронних організацій.

На виконання обласної Цільової програми розвитку екологічної мережі на період до 2015 р. (строк дії продовжено до 2018 року) виконано захід «Розробка схеми регіональної екологічної мережі Миколаївської області» (2016-2017 рр.). Підготовлено концептуальну схему формування екомережі Миколаївської області, описано основні структурні елементи, розроблено їх базу даних та картографічні матеріали, укладено первинний перелік елементів екомережі.

Оновлено перелік регіонально рідкісних видів флори і фауни. Авторським колективом наведено наукові обґрунтування щодо включення до Регіонального червоного переліку Миколаївської області 274 видів, з них: 156 видів рослин, у тому числі водоростей та грибів та 118 видів тварин. Розроблено карти поширення регіонально рідкісних видів на території області.

Служби державної охорони природно-заповідного фонду (7 установ) здійснювали патрулювання та проводили рейди щодо виявлення порушень природоохоронного режиму.

Підготовлено концептуальну схему формування екомережі області.

Проектована екомережа Миколаївської області включає 146 територій та об'єктів. Її структура така: ключові території – 106, з них: 10 – загальнодержавного, 96 – місцевого значення; сполучні

території – 35, з них: 4 – загальнодержавного, 31 – місцевого значення; буферні території – 5, всі вони загальнодержавного значення.

Ключовими територіями загальнодержавного значення з найбільшою концентрацією біотичного та ландшафтного різноманіття є Бузький, Петропавлівський та Актівський каньйони, заповідні урочища «Василева пасіка» та «Лабіринт», ділянки природного заповідника «Єланецький степ» та «Михайлівський степ», Кінбурнський півострів, Острови Довгий та Круглий, Тилігульський лиман та його узбережжя, Капустяна балка, озеро Солонець-Тузли, Христофорівські плавні.

Ключові території місцевого значення представлені об'єктами ПЗФ, ділянками зі збереженими природними комплексами, що потребують упровадження спеціальних заходів природокористування.

2. Охорона, використання та відтворення лісів, природних не деревних рослинних ресурсів



Ландшафти області представлені заплавленими комплексами (заплавні ліси й луки), ділянками піщаного степу, петрофітними (вапняковими) степами, прибережно-водними комплексами, наскельними дібровами, кам'янистими степами тощо.

У межах лісостепу природний рослинний покрив утворює ковилово-лучний степ, по балках – байрачні діброви, по відслоненнях вапняку й граніту – кам'янисті степи. Загальна лісистість області становить – 4.17%. Ліси області належать до I групи – захисні та виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі та рекреаційні функції. До лісових насаджень належать: сосна звичайна, сосна кримська, ялинка європейська, акація біла, софора японська, шовковиця чорна, горіх грецький, берест, ясен, гледичія, тополя, береза, осина, тополя, верба, абрикос та інші.

На схилах у верхів'ях річкових долин і балках зростають байрачні ліси, в яких переважають дуб, клени татарський і

гостролистий, в'яз, липа, груша, яблуня, в чагарниковому ярусі – бересклет, крушина, терен, глід, шипшина.

Степова зона в межах Миколаївської області включає різнотравно-кострицево-ковилкові угруповання. У складі різнотрав'я переважають лучно-степові види (пирій повзучий, тонконіг вузьколистий, костриця валіська, костриця лучна, покісниця розставлена, ситник Жерара, скорзонера дрібноквіткова та багато інших). Цілинні степи містять варіації підзональних рослинних угруповань – типові степи, петрофільні угруповання на оголеннях скельних порід. Справжні степи представлені різнотравно-типчакково-ковилковими, типчакково-ковилковими та їх кам'янистими різновидами.

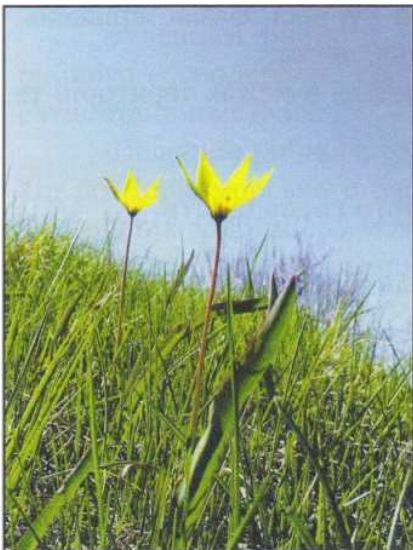
Ліси державного лісового фонду закріплені за 9 державними підприємствами та їх структурними підрозділами – лісництвами.

2019 року лісгосподарськими підприємствами Миколаївського обласного управління лісового та мисливського господарства створено 14 га нових лісових насаджень.

Лісгосподарськими підприємствами ведеться моніторинг санітарного стану лісів: проводяться лісопатологічні обстеження, виконуються заплановані роботи з лісозахисту.

Проведено винищувальні заходи в осередках шкідників. Додатково для приваблювання птахів та профілактики поширення листогризух шкідників розвішано штучні гнізда.

З метою запобігання лісовим пожежам влаштовано протипожежні розриви та мінералізовані смуги. Проведено роз'яснювальну роботу та інформування населення стосовно дотримання правил пожежної безпеки в лісах.



З метою охорони, збереження та відтворення дикорослої флори спеціальне використання природних недеревних рослинних ресурсів здійснюється відповідно до статті 10 Закону України «Про рослинний світ» на підставі дозволів та у межах установлених лімітів.

2019 року спеціальне використання лісових ресурсів при здійсненні побічних лісових користувань та заготівлі другорядних лісових матеріалів здійснювалося відповідно до лімітів, затверджених рішенням

Миколаївської обласної ради від 16.04.2019 року № 30 «Про погодження лімітів на спеціальне використання лісових ресурсів при здійсненні побічних лісових користувань та заготівлі другорядних лісових матеріалів на території Миколаївської області на 2015-2020 роки».

Динаміка видів флори Миколаївської області, що знаходяться під охороною, відображає загальні світові та державні тенденції щодо затвердження списків особливої охорони. У 1981 та 1985 роках під охороною знаходились лише ті види флори, що були включені до Червоної книги України видання 1980 року. У 1991 році цей список був поповнений завдяки укладанню Європейського Червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі. У Миколаївській області відзначено 24 таких види.

За результатами наукових досліджень (О. М. Деркач) на території області зростає низка рідкісних і тих, що зникають, видів рослин, які занесені до різних списків спеціальної охорони: до Червоної книги України занесено 54 види рослин (наприклад, волошка короткоголова, перлиста, білоперлинна, первинноперлинна, тюльпани бузькі, Шренка, підсніжник Ельвеза, півники понтичні, 11 видів ковил та ін.); видів рослин – до міжнародного списку Бернської конвенції (сальвінія плаваюча, гвоздика бузька, мерингія бузька, осока житня, камка морська); 24 види – до Європейського червоного списку (гвоздика бузька, мерингія бузька, смілка бузька, астрагал шерстистоквітковий, карагана скіфська, зіновать гранітна та ін.);

38 видів – до Регіонального червоного списку Миколаївської області. Регіональні червоні списки видів рослин, тварин, грибів укладаються в кожній з областей України, до яких заносяться види, які є регіонально рідкісними, але не охороняються відповідно до Червоної книги України.

Контрольні запитання

1. Заходи щодо збереження біологічного та ландшафтного різноманіття
2. Охорона та відтворення видів рослин, занесених до Червоної книги України, та тих, що підпадають під дію міжнародних договорів

Тема 14. Державна програма охорони навколишнього природного середовища

План заняття:

1. Основні пріоритети навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів
2. Екологічна конвекція антропогенної діяльності людини

1. Основні пріоритети навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів

Екологічний стан в Україні характеризується як кризовий. Низький рівень екологічної культури населення внаслідок незадовільної екологічної освіти та виховання, нераціональна структура народного господарства, пов'язана із застосуванням матеріало- та енергоємних технологій, низький технічний рівень технологій очищення газоповітряних викидів в атмосферу і скидів стічних вод у водойми та перероблення відходів промисловості й комунально-побутового господарства, а також загальна криза економіки країни призводять до зниження продуктивності господарства, погіршення стану здоров'я людей і навіть до зменшення чисельності населення внаслідок переважаючої смертності над народжуваністю дітей. Це відбувається на фоні руйнування фізичного капіталу (заводів, фабрик, аграрних господарств тощо) і нераціонального використання природних ресурсів. При цьому значно погіршується стан довкілля і створюється загроза завдання непоправної шкоди біологічному й ландшафтному різноманіттю – лісовим, гірським і морським екосистемам, водоймам, лукам, землям тощо.

З метою подолання зазначених недоліків у 1998 р. Верховна Рада України прийняла постанову *«Про основні напрями державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки»*, яка розглядається як Державна програма охорони довкілля в Україні. В цій програмі сформульовані основні пріоритети та завдання охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів.

До основних пріоритетів охорони довкілля і раціонального природокористування належать:

- > формування збалансованої системи природокористування

й адекватна структурна перебудова виробничого потенціалу економіки;

- > екологізація технологій у промисловості, енергетиці, будівництві, сільському господарстві, на транспорті;
- > поліпшення екологічного стану і запобігання забрудненню р. Дніпро та інших річок, Чорного й Азовського морів;
- > будівництво нових та реконструкція діючих потужностей комунальних очисних каналізаційних споруд;
- > забезпечення населення якісною питною водою;
- > стабілізація та поліпшення екологічного стану в містах і промислових центрах Донецько-Придніпровського та інших регіонів;
- > гарантування екологічної безпеки ядерних об'єктів і радіаційного захисту населення та довкілля, зведення до мінімуму шкідливого впливу наслідків аварії на Чорнобильській АЕС;
- > збереження біологічного та ландшафтного розмаїття, заповідна справа.

Для здійснення Державної програми передбачається вирішення таких завдань:

- > створення в країні ефективної системи екологічної освіти, виховання та інформування;
- > реструктуризація економіки із суттєвим зменшенням частки енерго- і матеріалоємних виробництв;
- > запровадження дійових економічних складових впливу на систему природокористування;
- > створення ефективної системи правового та організаційного забезпечення в сфері охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки та раціонального використання природних ресурсів;
- > створення державної системи моніторингу навколишнього природного середовища;
- > захист повітряного басейну від забруднення, особливо у великих містах і промислових центрах;
- > здійснення управління водними ресурсами на основі басейнового принципу, збереження та відродження малих річок, охорона р. Дніпро та інших річок;
- > запобігання забрудненню внутрішніх водойм і морських вод, зменшення та припинення скиду забруднених стічних вод у водні об'єкти, захист підземних вод від забруднення;
- > захист і збереження земельних ресурсів від забруднення,

виснаження та нераціонального використання;

- > збереження й розширення територій з природним станом ландшафту, посилення природоохоронної діяльності на заповідних і рекреаційних територіях;
- > підвищення стійкості та екологічних функцій лісів;
- > знешкодження, утилізація та поховання промислових і побутових відходів;
- > зменшення до мінімуму рівня радіаційного забруднення;
- > забезпечення екологічного супроводу процесу конверсії військово-промислового комплексу та здійснення заходів щодо екологічного контролю за діяльністю збройних сил;
- > створення системи прогнозування, запобігання й оперативних дій у разі надзвичайних ситуацій природного й природно-технічного походження.

Практичне здійснення державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, природокористування та забезпечення екологічної безпеки реалізується шляхом розроблення та виконання окремих міждержавних, державних, галузевих, регіональних та місцевих програм. Ці програми спрямовуються на втілення в життя визначених вище пріоритетів.

2. Екологічна конвекція антропогенної діяльності людини

Екологічна криза в країні може бути подолана за умови екологічної конверсії антропогенної діяльності, спрямованої на виконання Державної програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки. Це означає, що всі види антропогенної діяльності потрібно екологізувати. *Під екологізацією розуміють поширення екологічних принципів та підходів на всі сфери життєдіяльності людського суспільства: культуру, науку, виробництво та соціальні явища.*

Першочерговим завданням є запровадження загальної екологічної освіти та виховання з метою формування екологічно свідомого ставлення до навколишньої природи, встановлення гармонійних зв'язків між нею та антропогенною діяльністю. З цією метою слід переглянути традиційно усталені пріоритети, які були спрямовані тільки на максимізацію задоволення людських потреб. У відносинах між природою та потребами людського суспільства потрібно визначити науково обґрунтований оптимум, коли якість життя людини, що визначається сукупністю екологічних,

матеріальних, духовних та соціальних запитів, забезпечуватиметься з урахуванням можливостей природного розвитку як окремих екосистем, так і біосфери загалом, не порушуючи встановленої в природі динамічної рівноваги.

Екологізація матеріального виробництва, виходячи з поглядів М. Пура (Rooge, 1982) має здійснюватись при виконанні трьох умов у природокористуванні:

- > максимальна ефективність користування природними ресурсами;
- > відтворення природних ресурсів та захист їх від виснаження;
- > найдоцільніші способи використання природних ресурсів.
- > До цих трьох основних принципів варто додати четвертий:
- > мінімізація розсіюваних відходів, які забруднюють навколишнє природне середовище.

Як бачимо, в основі екологізації виробництва лежить раціональне природокористування. Екологізацію виробництва чи іншого об'єкта господарювання належить здійснювати із запровадженням екологічно безпечних, так званих «зелених» технологій – безвідходних та маловідходних, тобто таких, які для даного етапу розвитку науки й техніки характеризуються максимальним виходом продукту при мінімальних витратах сировини, енергії та інших матеріалів і мінімальному утворенні розсіюваних відходів, що забруднюють навколишнє природне середовище. Здійснити екологізацію виробництва можливо тільки на основі ґрунтовних знань сучасних досягнень екології та інших фундаментальних наук, техніки й технології конкретного виробництва.

Щоб екологізувати виробництво або той чи інший об'єкт господарської діяльності, потрібно провести *екологічний аудит* з метою встановлення справжньої екологічної ситуації на об'єкті. При цьому слід скласти матеріальний і енергетичний баланси виробництва. Тільки на їх основі можна встановити фактичні обсяги витрат сировинно-енергетичних ресурсів та утворюваних відходів. Після цього їх належить порівняти з тими, що мають місце при застосуванні кращих альтернативних технологій і характеризуються вищими техніко-економіко-екологічними показниками. В результаті такого аналізу розробляють еколого-економічне обґрунтування реконструкції або будівництва нового виробництва та план заходів щодо екологізації аналізованого діючого виробництва. У цьому плані

мають бути відображені перелік планованих заходів удосконалення технологічного процесу виробництва, термін їх виконання, матеріальні витрати (вартість робіт) та виконавці. На основі впроваджених «зелених» технологій виробляють екологічно безпечну продукцію.

Контрольні запитання

1. У чому полягають основні пріоритети навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів?
2. Дайте визначення поняття «зелені технології» і сформулюйте їх головні ознаки

Тема 15. Принципи раціонального природокористування та охорони природи

План заняття:

1. Охорона генофонду. Зелена книга України

1. Охорона генофонду. Зелена книга України

Зелена книга України – документ, що на відміну від Червоної книги України, звертає увагу на охорону не окремих видів, а цілісних угруповань. У ній представлено 126 рідкісних й типових рослинних угруповань, які потребують охорони. Зелена книга України є офіційним державним документом, в якому зведено відомості про сучасний стан рідкісних рослин, таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні.

Зелена книга є основою для розроблення охоронних заходів щодо збереження, відтворення та використання занесених до неї природних рослинних угруповань. Охорона цих угруповань спрямовується на збереження їх ценотичної структури, популяцій рідкісних видів рослин та умов місцезростання. Ідея створення Зеленої книги започаткована в Україні й відображена в монографії «Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества». Це видання було присвячене опису сучасного стану рідкісних рослинних угруповань та заходам щодо їх збереження і науково-обґрунтованого відтворення.

Основні положення ведення Зеленої книги України базуються на принципах:

- > централізованого управління;
- > координації дій;

- > пріоритетності наукової ініціативи;
- > обов'язкового інформування громадськості;
- > необхідності обліку, кадастру та моніторингу рідкісних рослинних угруповань;
- > зацікавленості та відповідальності землекористувачів;
- > відповідності міжнародним вимогам.

Ідеологія Зеленої книги України знайшла своє втілення у цілому ряді прийнятих законодавчих та нормативних документів, зокрема:

- > «Програмі перспективного розвитку заповідної справи в Україні (Заповідники)» (22 вересня 1994 р.),
- > «Положенні про Зелену книгу України» (19 лютого 1997 р.; 29 серпня 2002 р.),
- > «Національній доповіді України про збереження біологічного різноманіття» (1997),
- > «Концепції збереження біологічного різноманіття України» (12 травня 1997 р.),
- > «Про рослинний світ» (9 квітня 1999 р.),
- > «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» (21 вересня 2000 р.).

Функції ведення Зеленої книги України, формування та забезпечення діяльності відповідної міжвідомчої комісії покладено на Міністерство екології та природних ресурсів України.

Зниження біологічного різноманіття на планеті пов'язане з деградацією біомів і, в першу чергу, угруповань рослин – фітоценозів. Деградація природних систем – це загальне явище і тому ценози потребують охорони не менше, ніж окремі види. Більш того, така охорона більш актуальна, оскільки поза ценозами види існувати не можуть.

Відповідно до концепції, висунутій *В. А. Кордюмом* (1982), елементарними одиницями еволюції виступають не окремі види, а вся біосфера в цілому, невід'ємною частиною якої є рослинні угруповання. З уявлень *В. А. Кордюма* випливає, що зникнення та спрощення рослинних угруповань знижує загальну інформаційну ємність біосфери, знищує центри створення нової інформації і в кінцевому результаті робить всю біосферу менш здатною до адаптаційної мінливості. Очевидний і ресурсо-економічний аспект зниження ценотичного різноманіття.

Проблема охорони рослинних угруповань пройшла три етапи. На першому етапі йшло вивчення особливостей рідкісних ценозів. На другому етапі почалася їхня пасивна охорона шляхом включення в територію заповідників або національних парків. І тільки на третьому етапі, етапі активної охорони, поставлена задача зберегти фітоценофонд планети як сукупність фітоценотичних таксонів. Українські ботаніки першими в світі поставили питання про необхідність охорони рослинних угруповань та розробили методологічну основу їхньої реєстрації у вигляді продромусів та Зеленої книги. Перший список рідкісних рослинних угруповань Карпат, які потребують охорони, був надрукований у 1977 році *С. М. Стойко*, а перша Зелена книга України була видана в 1987 році.

Зелена книга України виділяє як рідкісні та зникаючі ценози (всього – 127), що потребують охорони, так і типові ценози різного рангу. Серед них лісових угруповань – 51, степових – 26, лугових – 16, водних – 16, болотних – 12 та чагарникових – 5. Охорона рідкісних ценозів може здійснюватися тільки як частин відповідних екосистем та ділянок біосфери.

Цей документ є основою для розробки заходів щодо охорони та невиснажливого використання природних рослинних угруповань, визначає категорії рідкісних, зникаючих і типових природних рослинних угруповань, внесених до Зеленої книги України.

Зелена книга України складається з окремих аркушів, які містять інформацію про кожне рослинне угруповання, занесене до неї (назва, мотиви та категорія, поширення в світі та в Україні, екологічні умови, будова та склад, причини скорочення поширення, забезпеченість охороною та необхідні заходи охорони, джерела інформації), а також карту поширення цього угруповання в Україні.

Визначають п'ять категорій природних рослинних угруповань, що потребують охорони та внесення до Зеленої книги України:

1. Корінні рослинні угруповання, в складі яких домінують види рослин, внесені до Червоної книги України, а також реліктові та ендемічні види рослин.

2. Корінні рослинні угруповання, склад яких визначається типовими видами рослин, що зростають на межі свого ареалу чи висотного поширення та мають тенденцію до зниження свого життєвого потенціалу.

3. Рослинні угруповання, що не пов'язані з природною зональністю (болота, луки, водні об'єкти тощо), які потребують охорони з ботаніко-географічних міркувань.

4. Рослинні угруповання, взаємопов'язані зі зникаючими видами представників тваринного світу.

5. Рослинні угруповання, утворені поширеними в минулому видами рослин, які стали рідкісними під впливом антропогенних чи стихійних факторів.

Пропозиції щодо внесення до Зеленої книги України природних рослинних угруповань подаються відповідними науково-дослідними установами, вищими навчальними закладами, державними і громадськими організаціями, окремими фахівцями, науковцями.

Природні рослинні угруповання, що увійшли до Зеленої книги України, підлягають особливій охороні на всій території України.

Контрольні запитання

1. Розкрити поняття «Зелена книга»
2. Назвати п'ять категорій природних рослинних угруповань, що потребують охорони та внесення до Зеленої книги України

Тема 16. Принципи раціонального природокористування та охорони природи

План заняття:

1. Охорона екосистем. Національні парки, заповідники, заказники, пам'ятники природи, екологічні стежки

1. Охорона екосистем. Національні парки, заповідники, заказники, пам'ятники природи, екологічні стежки

Охорону екосистем, включаючи усі їхні живі компоненти, покликані здійснювати так звані охоронні території. За даними Дж. Раулі, на 1992 рік у світі під охороною різного виду знаходилося приблизно 5% площі суходолу. У XXI столітті передбачається довести цю величину до 10-12%, тобто подвоїти. Це не просте завдання, оскільки його вирішення потребує вилучення з використання частини земель сільськогосподарського та лісового фонду.

Чітка класифікація категорій охоронних природних об'єктів у світі відсутня. Так, у Канаді під національним парком розуміють територію, що достатньо велика для підтримки існування цілих екосистем; там заборонений рух будь-яких видів транспорту і є зони,

повністю закриті для відвідування. А у Великобританії національний парк визначають як ландшафт, що охороняється і виділяється своєю красою та має охоронні об'єкти природи або історичні архітектурні пам'ятники; він вільний для відвідування населенням і частково використовується для сільськогосподарських потреб.

Розподіл за категоріями охоронних природних об'єктів та територій розроблений у Законі України про природно-заповідний фонд. Ці об'єкти підрозділяються на природні та біосферні заповідники, національні природні парки, заказники, заповідні урочища, пам'ятники природи та ін.

Природний заповідник – це територія, яка виділяється для охорони в природному стані типових або унікальних для даної ландшафтної зони природних комплексів з усіма її компонентами. Статус природного заповідника передбачає повну заборону на його території господарської діяльності. У світі є понад 2 тис. природних заповідників.

Біосферний заповідник – це територія міжнародного значення, що виділяється для збереження в природному стані ділянок біосфери, проведення фонових моніторингу та вивчення природного навколишнього середовища, Господарська діяльність у біосферних заповідниках не дозволяється. За станом на 1990 рік у 76 країнах світу було близько 300 біосферних заповідників. Площа кожного з них коливається від 300 га до 2 млн. га.

Національні природні парки створюються з природоохоронною, рекреаційною, культурно-просвітницькою та науково-дослідницькою метою для охорони та вивчення природних комплексів особливого значення в місцях, які мають природну, оздоровчу, культурну або естетичну цінність. У них виключена господарська діяльність. Концепція національного парку була вперше сформульована в 1872 році при організації в США Йеллоустонського національного парку.

Національний парк – це завжди велика територія, на якій охороняються ландшафти або їх ділянки разом з усіма природними компонентами. У природних національних парках поєднується охорона природи з задачами відпочинку людей та їхнього екологічного виховання. Для цього в них створюються системи спеціальних доріг та стежок. До початку ХХ століття в шести країнах світу вже було 19 національних парків загальною площею 4,6 млн. га.

Регіональні ландшафтні парки створюються з природоохоронною та рекреаційною метою в місцях з унікальним або

типовим ландшафтом. При їхній організації господарська діяльність в межах їхніх кордонів не припиняється. Їхнє завдання – зберегти ландшафт як комплекс екосистем. У світі нараховується зараз близько 300 ландшафтних парків.

Заказник – це природна територія або акваторія, що виділена для збереження окремого природного комплексу або навіть окремого його компоненту. У них дозволяється господарська діяльність, що не завдає шкоди об'єкту, який охороняється. Заказники служать для охорони та відновлення чисельності окремих видів рослин або тварин. Залежно від об'єкту охорони, заказники підрозділяють на ландшафтні, геологічні, гідрологічні, ботанічні, зоологічні, палеонтологічні.

Пам'ятники природи – це окремі унікальні природні ділянки, які мають особливе наукове, естетичне або пізнавальне значення. Пам'ятниками природи можуть бути об'єкти живої або неживої природи: окремі водойми, скелі, печери, дерева і ін.

Заповідні урочища – це ділянки лісу, болота, луків, степу та іншої рослинності, які мають наукове або естетичне значення та охороняються для збереження їхнього природного стану.

Ботанічні сади організують для вирощування, акліматизації та вивчення рослин у спеціально створених умовах. В Європі нараховується 540 ботанічних садів, а у світі – 1600.

Дендрологічні парки служать для охорони та вивчення в спеціально створених умовах деревно-чагарникової рослинності з метою використання їхньої композиції для наукового, господарського та естетичного використання.

Зоологічний парк – це місце, де утримуються рідкісні, іноземні та місцеві види фауни з метою охорони їхнього генофонду та для організації наукової і просвітницької діяльності.

Пам'ятники садово-паркового мистецтва являють собою ділянки, що мають природну, естетичну або історичну цінність. В Україні прикладами пам'ятників садово-паркового мистецтва є «Софіївка» в м. Умань та «Олександрія» в м. Біла Церква.

На планеті зараз нараховується близько 20 тис. різноманітних охоронних природних територій, у тому числі 1200 великих заповідних територій. Одним із найбільших у світі є національний парк Етоша, що знаходиться в Африці на території Намібії, Його площа становить 22 тисячі м². Парк розташований у зоні напівпустель, у ньому багато антилоп, слонів, жирафів, багата там і

орнітофауна. В Африці, окрім Етоши, великої заповідної території, є Центральнокалахарський резерват у Ботсвані. Гренландський національний парк займає площу у 7 млн. га.

З метою зниження антропогенного впливу на охоронні території та ділянки природних екосистем для ознайомлення з ними населення створюються екологічні стежки. Ці стежки являють собою системи пішохідних доріжок, прокладених таким чином, щоб вони відкривали гарний огляд місцевості та цікавих природних об'єктів та знижували б неспокій, що завдають туристи. Екологічні стежки різко знижують витоптування та інше пошкодження рослинності. Прикладом добре продуманої екологічної стежки може служити стежка у Клавдієвському лісі (Київська область), яка розроблена *Т. Л. Андрієнко, О. І. Прядко та Л. А. Якушиною* у 1993 році.

З 1990 року розпочалася розробка стратегії заповідної справи в незалежній Україні. Суттєвий прогрес у справі охорони природи в Україні був зроблений учасниками семінару, що відбувся у 1992 році. На ньому був прийнятий важливий документ «Соціально-екологічні та економічно-правові аспекти розвитку заповідної справи в Україні». За ініціативою уряду України йде розширення її заповідного фонду: за останні роки він зріс на 42%. Створені нові заповідники та національні парки, розширена площа вже існуючих заповідників. До 1992 року заповідний фонд України включав 5602 території та об'єкти і нараховував загальну площу в 1 млн. 255 тис. га. Планується довести площу охоронних територій в Україні до 3% від її території, а до 2000 року до 5%, число національних парків повинно зрости до 13. Площа заповідників та національних парків складає 331 тис. га або 0,6% території. Поставлено завдання до 2000 року довести її до 3% території України. Ряд охоронних територій України має високе наукове та екологічне значення. До них, в першу чергу, належать такі:

- ❖ Сіверськодонецький національний природний парк, що має площу у 25 тис. га. Він розташований у межах заплави та борової тераси р. Сіверський Донець. Важливу роль в охороні природи відіграють національні парки Карпатський (площа 50,3 тис. га) та Шацький (площа 32 тис. га).

- ❖ Поліський заповідник розташований на північному заході Житомирської області. Він заснований у 1968 році й зараз має площу у 20,1 тис. га.

- ❖ Чорноморський природний біосферний заповідник

покликаний зберегти унікальні причорноморські ландшафти та біоми. У ньому зареєстровано 22 види птахів, що занесені до Червоної книги України.

Контрольні запитання

1. Подати характеристику об'єктів охорони екосистем

Тема 17. Принципи раціонального природокористування та охорони природи

План заняття:

1. Моніторинг. Методи та форми контролю стану екосистем

1. Моніторинг. Методи та форми контролю стану екосистем

Забруднення природного середовища та потреби охорони природи привели до необхідності організації обліку розмірів антропогенних змін в природному середовищі та їхніх проявів в окремих регіонах. Ця задача вирішується за допомогою моніторингу. Контроль за довкіллям (франц. *Kontrolle* – спостереження з метою перевірки) – спостереження за станом і змінами особливо важливих для людини і біоти характеристик компонентів: чистоти повітря, якості води, радіації тощо; співставлення одержаних даних з нормативами, стандартними характеристиками; виявлення джерел і чинників змін, що відбулися, та інформація органів управління про стан навколишнього середовища і ситуацію, що спостерігається.

Моніторинг – це науково-інформаційна система спостережень, оцінок та прогнозів стану навколишнього середовища та живих організмів. Виділяють три види моніторингу: фоновий, біологічний (біосферний) та господарський.

Фоновий моніторинг передбачає систематичні стаціонарні заміри, що проводяться за єдиною програмою, стану атмосфери, ґрунту, природних вод та особливостей земної поверхні.

Біологічний моніторинг зорієнтований на систематичне оцінювання стану видів рослин та тварин. Він включає реєстрацію зміни чисельності, структури їхніх популяцій, характер міграцій та розмноження.

Господарський моніторинг проводиться з метою оцінки діяльності окремих сільськогосподарських або промислових підприємств. Проведення глобального моніторингу розпочато на основі рішення Міжнародної наради 1974 року, до якої приєднався колишній СРСР, а зараз обов'язки з моніторингу виконує Україна.

Моніторинг дозволяє вирішувати широке коло проблем та задач:

- 1) виявлення взаємозв'язку джерел забруднювання природного середовища з об'єктами, на які вони діють;
- 2) виявлення каналів поширення забруднюючих речовин у природному середовищі;
- 3) вибір індикаторів, які б найкраще показували стан навколишнього середовища.

Залежно від розмірів охопленої моніторингом території розрізняють три його основні види:

- а) глобальний моніторинг, який оцінює стан біосфери й параметри атмосфери, гідросфери та геосфери в цілому,
- б) регіональний моніторинг, який має за мету виявлення джерел забруднення природного середовища та встановлення шляхів міграції забруднюючих речовин у межах великих регіонів,
- в) локальний моніторинг, який передбачає аналіз стану окремого природного об'єкта.

У процесі моніторингу реєструються:

- а) екосистеми, що існують на даній території;
- б) тип господарського використання території;
- в) ступінь та форми деградації природного середовища – зміна рельєфу, ерозія, і ін.;
- г) фізичний та хімічний стан повітря, води та ґрунту;
- д) біологічне різноманіття та стан видів-індикаторів, якщо такі виділені;
- е) радіоактивне забруднення;
- є) санітарний стан.

Нерідко результати моніторингу оформлюють у вигляді екологічних карт.

Особливу різновидність моніторингу представляє біоіндикація, або біомоніторинг – облік стану природного середовища з особливою увагою до живих організмів. Біоіндикація – це особлива область екології, що вивчає стан навколишнього середовища на основі змін, які спостерігаються в особин, популяцій видів живих організмів. Перша програма «Біоіндикатори» була прийнята ще в 1982 році на XXI Асамблеї Міжнародного союзу біологічних наук.

Для оцінки стану природних систем біомоніторинг більш інформативний, ніж реєстрація фізичних та хімічних параметрів стану навколишнього середовища. Це визначається здатністю живих організмів концентрувати велику кількість сторонніх речовин у

своєму тілі (рис. 6). Інформація фонового моніторингу інколи може показувати несуттєво мале забруднення середовища ксенобіотиками, а біомоніторинг засвідчує, що йде процес акумулювання даного ксенобіотика в живих організмах та вказує на необхідні заходи щодо очистки середовища від нього.

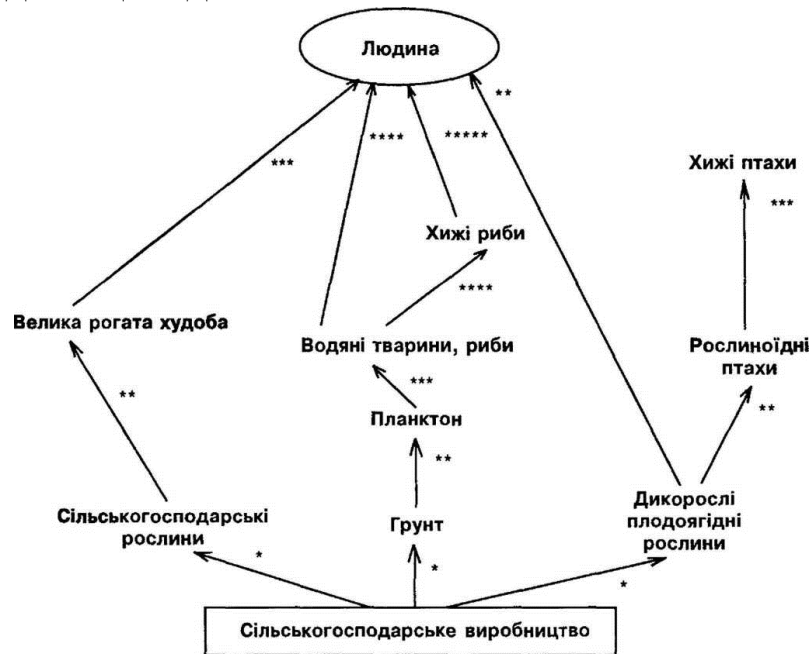


Рис. 6. Ланки трофічного ланцюгу та шляхи міграції пестицидів в ньому
Примітка: Кількість зірочок вказує на рівень концентрування пестицидів – чим більше, тим концентрування вище

Проведення глобального моніторингу розпочато на основі рішення Міжнародної наради 1974 року, до якої приєднався колишній СРСР, а зараз обов'язки з моніторингу виконує Україна. Моніторинг дозволяє, вирішувати широке коло проблем та завдань:

- 1) виявлення взаємозв'язку джерел забруднювання природного середовища з об'єктами, на які вони діють;
- 2) виявлення каналів поширення забруднюючих речовин у природному середовищі;
- 3) вибір індикаторів, які б найкраще показували стан навколишнього середовища.

Контрольні запитання

1. Розкрити проблеми та задачі моніторингу
2. Подати характеристику основних видів моніторингу

Тема 18. Принципи раціонального природокористування та охорони природи

План заняття:

1. Екологічне нормування антропогенних навантажень
2. Соціально-організаційні та правові основи охорони природи

1. Екологічне нормування антропогенних навантажень

Формою нормування антропогенних впливів на навколишнє середовище є екологічне нормування, яке являє собою комплекс заходів для встановлення лімітів, в межах яких допускається зміна природного середовища. Екологічне нормування проводиться щодо всіх небезпечних речовин. Небезпечними називають речовини, що надходять до навколишнього середовища як продукти чи супутні утворення людської діяльності, які представляють пряму чи опосередковану загрозу людині або навколишньому середовищу і знешкодження яких у поточний момент часу може бути здійснено тільки завдяки значним техніко-економічним та організаційним витратам.

Для оцінки рівня забруднення середовища та його якості використовують показник, який називають гранично допустимою концентрацією. Гранично допустима концентрація (ГДК) – це максимальна концентрація речовини в навколишньому середовищі, при якій не спостерігається прямого або опосередкованого шкідливого впливу цієї речовини на організм людини.

Для зниження шкоди здоров'ю населення ГДК підрозділяють на максимально разові та середньодобові. Максимально разові ГДК – ГДК_{м.р.} застосовують для працюючих у забруднених приміщеннях, а середньодобові ГДК – ГДК_{с.д.} для зон житлової забудови. Ця різниця пов'язана з тим, що на підприємствах до роботи допускають здорових людей, які пройшли медичний огляд та більш стійких до дії на організм шкідливих речовин. Таким чином, ГДК_{м.р.} більші, ніж ГДК_{с.д.} На основі ГДК інженерні служби розраховують розміри гранично допустимих викидів (ГДВ) речовин в атмосферу та гранично допустимий скид (ГДС) шкідливих речовин у водойми. При оцінці забруднення води промисловими та іншими стоками використовують поняття гранично допустиме навантаження на дану водойму.

Разом із ГДК іноді встановлюють норми на гранично допустимі максимальні концентрації (МАК) шкідливих речовин для працюючих

з ними. В Європі в системі екологічного нормування прийнята спеціальна одиниця «еквітокс» – одиниця токсичності, що дорівнює дії 120 г біхромату натрію на дафній. Але в основному в державах світу використовують два показники: ГДК та гранично допустиме екологічне навантаження (ГДЕН) на природні об'єкти.

Концепція ГДК не гарантує захисту людини, тим більше дикорослих рослин та тварин від антропогенного забруднення середовища. Дійсно, в концепції ГДК чимало вразливих місць. Основні з них такі:

1. Організм реагує не на конкретний забруднювач окремо, а на всю сукупність забруднюючих речовин в цілому. Та таких комплексних нормативів немає й бути не може, оскільки число комбінацій забруднюючих речовин дуже велике;

2. Оцінки кількості забруднюючих речовин отримують звичайно при одноразових обліках, безперервний контроль досить дорогий. Добова та сезонна динаміка при обліках не вивчаються. Не випадково ряд підприємств роблять викиди шкідливих речовин пізно вночі;

3. ГДК встановлюють на основі дослідів над тваринами і часто вони мало обґрунтовані. Не випадково в різних країнах ГДК сильно відрізняються. До того ж ГДК мало диференційовані та не враховують віку та стану здоров'я людини.

2. Соціально-організаційні та правові основи охорони природи

Оскільки виробнича діяльність викликає порушення природного середовища, суспільству випадає взяти на себе турботу щодо відновлення її властивостей та охорони від подальшої деградації. Соціально-правові важелі охорони природи досить різноманітні. Вони включають в себе:

- а) введення екологічних норм та стандартів, що обов'язкові як для підприємств, так і для окремих осіб;
- б) проведення обов'язкових екологічних експертиз;
- в) створення юридичних можливостей для кооперування підприємств з метою виконання екологічних програм на взаємно договірній основі;
- г) розповсюдження безвідходних і чистих технологій через систему виставок та ярмарків;
- д) адміністративні обмеження на види робіт та технологій, що шкодять природному середовищу.

Важливим елементом концепції екологічної безпеки є її правове забезпечення та зокрема визначення поняття екологічного злочину. У міжнародному праві під екологічним злочином розуміють соціально небезпечні дії, спрямовані на знищення життя чи середовища. За такі злочини передбачені жорсткі санкції, іноді навіть до ув'язнення на все життя.

Правовий метод охорони довкілля ґрунтується на здатності права визначати міру можливого (власне право громадянина), міру належного (обов'язки громадянина) та міру відповідальності (відповідальність громадянина) поведінки людей, підприємств або держав. Норми екологічного права є обов'язковими, якщо вони формально встановлені та закріплені законом і підкріплюються методами державного примусу.

Право в сфері довкілля зародилося ще в сивій давнині. Спочатку закони охороняли об'єкти природи як одну з форм приватної власності. Такого роду закони були в Суднику Хаммуралі (XVIII століття до н.е.), в законах Ману (II століття до н.е.), в «Руській правді» (X-XI століття н.е.). У нашому регіоні прийняття перших таких законів пов'язано з ім'ям Ярослава Мудрого, у часи Київської Русі. Наприкінці XI та початку XII століть в «Руську правду» була включена стаття про покарання штрафом за розорення бджолиних вуликів. У Росії вже XVII столітті діяло біля 20 законів, спрямованих на охорону природних об'єктів. У 1640 році був прийнятий перший закон про охорону якості міського середовища.

Зараз природоохоронне законодавство є практично в усіх країнах світу. Провідною державою в сфері державного регулювання проблем екології є Німеччина. З кінця 70-х років тут прийнято більше 600 різноманітних законодавчих актів в галузі охорони навколишнього середовища.

У міжнародному екологічному праві провідне місце займає принцип запобігання, відповідно якому основною метою цивільних дій є попередження порушень природного середовища, а не ліквідація наслідків таких порушень. При розгляді навколишнього середовища як різновидності товару постає питання про отримання платних ліцензій на користування цим видом товару.

Однак екологічне право потрібно оцінювати все ще як мало розроблене. Прогресу в галузі вироблення єдиного міжнародного законодавства в галузі охорони природи перешкоджають принципові розбіжності між розвинутими країнами та тими, що розвиваються.

Позиція країн, що розвиваються, формулюється так: «Не ми створили проблему забруднення природного середовища, не нам за неї платити». Особливо активно притримується такої позиції Китай. Тим паче, що внесок країн, що розвиваються (Азія, Африка та Латинська Америка), щодо забруднення не перевищує 1/3 від загального об'єму забруднення, хоча в них проживає 3/4 всього населення планети, та й це забруднення пов'язане в багатьох випадках з тим, що промислово розвинені країни мали та мають тенденцію розгортати екологічно брудні підприємства не на своїй території, а на території країн, що розвиваються, де не треба платити за забруднення та де є дешева робоча сила.

Контрольні запитання

1. Охарактеризувати показник оцінки рівня забруднення навколишнього середовища
2. Подати характеристику правового метода охорони довкілля

Тема 19. Принципи раціонального природокористування та охорони природи

План заняття:

1. Екологічна політика. Охорона природи на державному та міждержавному рівнях

1. Екологічна політика. Охорона природи на державному та міждержавному рівнях

Екологія у другій половині ХХ століття поставила перед політикою такі гострі проблеми, як регулювання чисельності населення, екологічну конверсію виробництва, екологічну безпеку населення. Природа екологічних проблем загальнопланетарна, і їх неможливо вирішити окремо в тій чи іншій державі. Виникло нове явище в розвитку цивілізації – екологічна політика. У сучасному суспільстві екологічна політика стала самостійною сферою в політичній діяльності держав. Формування екологічної політики розпочалося з 70-х років, коли проявилася швидка деградація природного середовища в різних країнах світу. Вона призвела до того, що зараз в більш ніж 100 країнах світу створені міністерства або відомства, що спеціально займаються охороною навколишнього середовища.

Практично одночасно в усіх країнах світу почалася розробка нормативів якості середовища життя, право людини на користування

природним середовищем стало включатися до конституцій держав, розвивається природоохоронне законодавство. Поняття екологічного суверенітету почало входити у число державних пріоритетів. Світова громадськість усвідомила, що людство має загальні глобальні інтереси, без вирішення яких неможливий стійкий розвиток жодної держави.

Способи політичного забезпечення охорони навколишнього середовища в різних країнах неоднакові. Лідером у формуванні принципів екологічної політики та її проведення, безумовно, є країни Західної Європи. У сучасній Європі, за французьким вченим *Т. Лаво* (1991), виділяються чотири великих регіони, що відрізняються екологічною політикою, яку вони проводять.

Перший регіон – країни півдня Європи, найменш екологічно розвинуті, з аграрною направленістю виробництва. Вони мають багато складних екологічних проблем та покладаються в їх вирішенні на фінансову допомогу з боку Європейського співтовариства.

Другий регіон – північна Європа, держави якої відрізняються найбільш гармонійним розвитком та раціональним використанням природних ресурсів. Вони успішно вирішують екологічні проблеми, спираючись на традиційно екологізований світогляд широких верств населення.

Третій регіон – країни північно-західної Європи, що відрізняються високим промисловим потенціалом та сильно забрудненим природним середовищем. Країни цього регіону мають достатньо засобів та коштів і з кінця 80-х років почали проводити енергійну екологічну політику.

Четверта група – країни східної Європи, які відрізняються дуже високим рівнем забруднення середовища та не мають економічних і фінансових засобів для оперативного та стратегічного вирішення екологічних проблем.

Після утворення Європейського Економічного Співтовариства з 1987 року отримує поширення ініціатива Франції в галузі сумісної міждержавної охорони природи. Вона стала поштовхом для створення багатьох видів міждержавних структур. ЄЕС, та потім Європейська Рада (ЄР) з 1973 року послідовно розробили та реалізували чотири програми з охорони довкілля. Прийнята практика підготовки в цій галузі спеціальних директив, обов'язкових для країн ЄР. Зараз в галузі екології діють 120 таких директив.

У 1993 році ЄР прийняла новий стандарт (ВЄ 7750) щодо

широкого кола продуктів промислового й сільськогосподарського виробництва та діяльності підприємств, відповідно якому більш жорстко регламентуються забруднення навколишнього середовища, витрати енергії на виробництво та створення шумового забруднення. Продукція, що витримує цей стандарт, отримує знак «Зеленого голуба», який дає переваги на ринку товарів.

Україна як європейська держава приєдналася до процесу державного та правового регулювання збереження якості природного середовища. У 1991 році було створене Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. За його ініціативою в 1991 році був прийнятий Закон про охорону навколишнього природного середовища та розпочата розробка пакету законів та законодавчих актів з екологічних проблем, включаючи охорону атмосфери, води, рослинного та тваринного світу. Суверенна Україна як учасниця Конференції 1992 року в Ріо-де-Жанейро внесла пропозицію про екологічну конверсію виробництв, прийняла на себе зобов'язання забезпечувати екологізацію економіки та розв'язання екологічних проблем як першочергове завдання господарської та державної політики. Україна бере участь в роботі програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП). Тільки за період з 1980 року до 1991 року Україна взяла участь у 10 міжнародних актах з охорони природи.

Протягом останніх десятиріч намітилася чітка тенденція вирішення багатьох питань екологічної безпеки на міждержавному рівні. Стимулюючим поштовхом до міжнародного співробітництва на рівні держав з питань екології та охорони природи стала Стокгольмська конференція 1972 року. Стокгольмська декларація закріпила фундаментальне право людей не тільки на свободу та рівність, але й на адекватні умови життя в навколишньому середовищі тієї якості, яке забезпечує їхню гідність та добробут. Але само по собі міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища розпочалося ще наприкінці XIX століття, воно здійснювалося каналами громадських організацій – Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів (МСОЛ), Всесвітнього фонду дикої природи та Наукового комітету з проблем навколишнього середовища (СКОПЕ).

Об'єктивна необхідність міжнародного співробітництва в галузі охорони природи на міждержавному рівні випливає з глобального характеру екологічної кризи та неможливості іншим засобом

забезпечити охорону популяції мігруючих тварин.

Ідеї Стокгольмської конференції отримали розвиток в рішеннях Віденської конференції захисту озонового шару (1985), Женевській конвенції про трансграничне забруднення повітря (1979-1983 рр.). Монреальському протоколі про обмеження використання хлорфторвуглеводнів (1987) із поправками 1990 року (в цих документах виробництво фреонів планується скоротити на першому етапі на 20% та до 2000 року повністю припинити їхнє виробництво).

У 1982 році ООН прийняла «Всесвітню хартію природи», в якій вперше на міжнародному рівні була проголошена відповідальність людства за стан природи. Велику роль зіграли й Форум із міжнародного права в галузі охорони довкілля, проведений в Італії у 1990 році, й доповідь комісії Брутланда, й Московська декларація Глобального форуму з навколишнього середовища 1990 року, яку ухвалили 83 держави світу, й Конференція 1992 року в Ріо-де-Жанейро, в якій взяли участь 100 держав та представники від 50 держав, та ряд інших ініціатив.

На конференції в Ріо-де-Жанейро був прийнятий програмний документ «Порядок денний на ХХІ століття», що вміщує план міжнародних дій з навколишнього середовища на межі ХХ та ХХІ століть. Реалізується програма «Людство та глобальні зміни», метою якої є вивчення взаємозв'язку в системі «людина – середовище життя».

На міждержавному рівні розпочався процес формування нової системи цінностей соціального, економічного та етичного характеру, що включає в себе екологічний імператив. Запропоновано оцінювати успіхи держав в цьому напрямку системою індексів:

а) індекс гуманітарного розвитку, який включає в себе досягнуту в державі тривалість життя його громадян, рівень освіти, рівень опанування ресурсами;

б) індекс стійкого економічного добробуту *Далі-Кобба* (1987) з поправками на екологічні витрати.

П. Ньюман (1989) виступив з концепцією стійкого розвитку, суть якої полягає у поповненні природних ресурсів, що витрачаються.

Кінець ХХ століття ознаменувався усвідомленням взаємної відповідальності держав за стан навколишнього середовища. Стали нормою міжнародного спілкування співробітництво в галузі вирішення екологічних проблем, взаємні консультації та обмін інформацією. Головною метою є вироблення системи світової

екологічної безпеки.

Контрольні запитання

1. Розкрити поняття « екологічна політика»
2. Обговорити досвід держав Західної Європи у вирішенні проблем екологічної безпеки та його значення для України як європейської держави

Тема 20. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області

План заняття:

1. Актуальні проблеми регіону екологічного спрямування та шляхи їх вирішення

1. Актуальні проблеми регіону екологічного спрямування та шляхи їх вирішення

Незадовільний технічний стан каналізаційних очисних споруд. Однією із головних причин такого становища є те , що очисні споруди та каналізаційні мережі, які у більшості побудовані 30-40 років тому, є морально та фізично застарілими, частина з них знаходиться в аварійному стані. Через неефективне очищення каналізаційних стоків м. Миколаєва, протягом останніх років МКП «Миколаївводоканал» є головним забруднювачем водних ресурсів області, обсяг скиду забруднених стічних вод якого становить більше 90% від загальної кількості скинутих забруднених стоків по області. З метою зменшення обсягів скиду забруднених стоків у водні об'єкти області, відповідно до рішення Миколаївської обласної ради від 21.12.2017 № 22 «Про затвердження» Комплексної програми охорони довкілля Миколаївської області на 2018-2020 роки», на виконання комплексу заходів щодо реконструкції та модернізації каналізаційних очисних споруд, що експлуатуються комунальними підприємствами області у 2018 році освоєно 45,1 млн. грн.

Забруднення вод малих річок області. На території Миколаївської області налічується 112 малих річок, стан яких, під дією господарської діяльності, характеризується як нестабільний. Більшість малих річок в області, у зв'язку з тим, що замулені та заболочені, потребують проведення робіт з розчистки русел. Особливо це стосується водних об'єктів таких, як р. Кодима, р. Синюха та р. Висунь, що використовуються для питних та господарсько-побутових потреб населення.

Додатково проблему забруднення малих річок ускладнює проведення розпаювання земель до урізу води та їх сільськогосподарського використання без урахування обмежень діяльності на території водоохоронних зон та прибережних захисних смуг водних об'єктів. Все перелічене у комплексі негативно впливає на екологічний стан водних ресурсів Миколаївської області.

На регіональному рівні, в межах «Комплексної програми захисту від шкідливої дії вод сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь в Україні на 2006-2010 роки, 2011-2015 та прогноз до 2020 року по Миколаївській області» передбачено проведення робіт з розчистки русел річок Мертвовод, Сухий Єланець, Гнилий Єланець, Кодима, Громокля, Чичикля, та Висунь. Але, у зв'язку з відсутністю фінансування зазначеної Програми, заходи з розчистки русел малих річок та захисту сільського населення від підтоплення не реалізуються. Рішенням Миколаївської обласної ради від 21.12.2017 № 22 затверджено Комплексну програму охорони довкілля Миколаївської області на 2018-2020 роки, в межах якої передбачено розробку та упровадження заходів зі збереження малих річок, а саме річки Сосик, розташованої на території Березанського району Миколаївської області з вартістю реалізації – 5,0 млн. грн. Крім того, рішенням XXIV позачергової сесії Миколаївської обласної ради від 21.12.2018 № 35 затверджено «Програму розвитку водного господарства Миколаївської області на 2019-2021 роки», в межах якої передбачено проведення комплексу заходів, спрямованих на розчищення русел малих річок області, їх відновлення, підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану. Загальна вартість реалізації запланованих заходів становить 85,0 млн. грн.

Забруднення вод р. Інгулець високомінералізованими шахтними водами Кривбасу. Забруднення річки Інгулець через скид високомінералізованих зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу, спричиняє погіршення водогосподарської ситуації у Снігурівському районі Миколаївської області та впливає на якість зрошення сільськогосподарських угідь. Щорічний обсяг скиду високомінералізованих надлишкових шахтних вод суттєво не змінюється і залишається на рівні більше ніж 11 млн./м³. З метою вирішення зазначеної екологічної проблеми спільним наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та Мінприроди від 08.11.2017 № 1622/405 затверджено «План заходів щодо поетапного зменшення обсягів скидання надлишків зворотних

вод р. Інгулець, поліпшення якості води у басейні зазначеної річки, Карачунівському водосховищі, водозаборі Інгулецької зрошувальної системи до 2025 року» (далі – План). В межах Плану передбачене здійснення науково-технічних вишукувань та пошуку технологічних рішень з мінімізації впливу викомінералізованих шахтних вод Кривбасу на стан навколишнього середовища, в тому числі розробка альтернативних схем управління шахтними водами. Запропонована 2018 року ДП «КРИВБАСШАХТОЗАКРИТТЯ» альтернативна схема управління високомінералізованими шахтними водами не погоджена Мінприроди України. Проблема вимагає пошуку на державному рівні комплексного рішення з урахуванням всіх вимог чинного природоохоронного законодавства.

Залишок на території області непридатних до використання та заборонених до застосування пестицидів та агрохімікатів. Питання необхідності знешкодження (утилізації) непридатних до використання та забороненими до застосування хімічних засобів захисту рослин (далі – непридатних ХЗЗР) є однією з актуальних екологічних проблем Миколаївської області.

На цей час на території області залишилися непридатні пестициди у кількості 166,87 т. Одним із шляхів вирішення цього питання є утилізація (знешкодження) непридатних ХЗЗР на спеціалізованих підприємствах, які мають чинні ліцензії Мінприроди України на здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами. На сьогодні в Україні ліцензовані підприємства з переробки та утилізації непридатних ХЗЗР відсутні.

З метою завершення очищення території Миколаївської області від залишків, непридатних хімічних засобів захисту рослин (далі – ХЗЗР), враховуючи обмеженість коштів в обласному фонді охорони навколишнього природного середовища, для включення до проекту кошторису Державного фонду охорони навколишнього природного середовища України у 2018 році коштів, необхідних для повного знешкодження (утилізації) залишків непридатних ХЗЗР в рамках відповідної бюджетної програми, управлінням екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації на адресу Мінприроди направлено відповідний фінансовий запит від 31.01.2018 № 03/45. За станом на 31.12.2018 кошти ні Державного, ні з обласного бюджету на знешкодження (утилізацію) непридатних ХЗЗР не виділялись. Заходи з утилізації непридатних ХЗЗР включено до Стратегії розвитку Миколаївської області на період до 2020 року, затвердженої

рішенням Миколаївської обласної ради від 16.04.2015 № 9 та Комплексної програми охорони довкілля Миколаївської області на 2018-2020 роки, затвердженої рішенням Миколаївської обласної ради від 21.12.2017 № 22. До моменту передачі непридатних ХЗЗР на знешкодження (утилізацію) райдержадміністрації забезпечують безпечні умови їх зберігання та несуть відповідальність за їх порушення.

Контрольні запитання

1. Розкрити актуальні проблеми регіону екологічного спрямування та шляхи їх вирішення у Миколаївській області

Список рекомендованої літератури

1. Бондар О. І., Новосельська Л. П., Іващенко Т. Г. Основи біологічної безпеки (екологічна складова) : навчальний посібник. Київ : Олді+, 2016. 372 с.
2. Екологічна безпека : підручник / В. М. Шмандій та ін. Київ : Олді+, 2017. 366 с.
3. Екологія з основами біобезпеки. Частина 1. Інгрєдїєнтне забруднення : навчальний посібник / В. Г. Петрук та ін. Київ : Олді+, 2019. 196 с.
4. Екотоксикологія : навчальний посібник / В. В. Снітинський та ін. 2-ге вид., перероб. та доп. Київ : Олді+, 2019. 396 с.
5. Заверуха Н. М., Серебряков В. В., Скиба Ю. А. Основи екології : навчальний посібник. 4-те вид. Київ : Каравела, 2017. 288 с.
6. Залеський І. І., Клименко М. О. Екологія людини : підручник. Київ : Олді+, 2017. 340 с.
7. Лико С. М. Екологічний контроль в агропромисловому комплексі : навчально-методичний посібник. Київ : Олді+, 2016. 304 с.
8. Мальований М. С., Леськів Г. З. Екологія та збалансоване природокористування : навчальний посібник. Київ : Олді+, 2017. 316 с.
9. Марушевський Г. Б. Стратегічна екологічна оцінка : навчальний посібник. Київ : К.І.С., 2015. 88 с.
10. Орел С. М., Мальований М. С., Орел Д. С. Оцінка екологічного ризику. Вплив на здоров'я людини : навчальний посібник. Київ : Олді+, 2017. 232 с.
11. Прасова Н. В., Мельничук С. С., Бондар А. О. Особливості натуралізації адвентивних видів флори Михайлівського природоохоронного науково-дослідного відділення природного заповідника «Єланецький Степ». *Актуальні питання техногенної та цивільної безпеки України* : матеріали ІІ Всеукраїнської наукової конференції, м. Миколаїв, 18-19 вересня 2020 р. Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. С. 46-48.

Навчальне видання

Санітарна екологія

Методичні рекомендації

Укладач: **Бондар Алла Олександрівна**

Формат 60x841/16 Ум. друк. арк. 5,5

Тираж 20 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013р.