

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. Г. КОРОЛЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ТА МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА БОТАНІКИ, ЕКОЛОГІЇ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ
БІОЛОГІЇ**

Марина Дяченко-Богун, Тетяна Шкура

«СОЦІАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ»

навчальний посібник

для здобувачів першого рівня вищої освіти
з освітньої програми «Екологія» за спеціальністю 101 Екологія
та «Середня освіта (Природничі науки)» за спеціальністю 014 Середня освіта

Полтава – 2023

УДК 574:316(075.8)

Д99

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
(протокол № 10 від 15.04.2023 року)

РЕЦЕНЗЕНТИ:

ДУБІНІН С.І. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

АЛЕКСЄЄВА С. В. – доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу дидактики Інституту педагогіки НАПН України.

МАЛИХІН О. В. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу дидактики Інституту педагогіки НАПН України.

Дяченко-Богун М.М., Шкура Т.В.

Соціальна екологія: навчальний посібник. Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, 2023. 152 с.

Навчальний посібник «Соціальна екологія» для підготовки здобувачів першого рівня вищої освіти з освітньої програми «Екологія» за спеціальністю 101 Екологія та «Середня освіта (Природничі науки)» за спеціальністю 014 Середня освіта.

У навчальному посібнику запропоновано теоретичний матеріал, який допоможе актуалізувати знання, що необхідні для вирішення завдань, пов'язаних з плануванням, проведенням, втіленням результатів наукових досліджень. У навчальному посібнику представлено плани практичних занять з курсу, а також матеріали до самостійної роботи бакалаврів. Інформаційно-освітній матеріал навчального посібника допоможе здобувачам першого рівня вищої освіти опанувати зміст курсу.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
Тема 1. Соціальна екологія як наука	11
1. Історичні передумови зародження соціальної екології.....	11
2. Предмет соціальної екології	13
3. Соціоекосистема – як об’єкт дослідження соціоекології.....	14
4. Структура соціоекології та її місце в системі наук	14
Питання для самоконтролю	15
Література	15
Тема 2. Методологічні засади соціальної екології.....	17
1. Методологія вивчення соціоекосистеми	17
2. Біосферне вчення як методологічна основа виникнення і розвитку соціоекології	18
3. Основні методологічні принципи гармонізації суспільства і природи	19
4. Сучасні методологічні напрямки та концепції соціальної екології	20
Питання для самоконтролю	22
Література	22
Тема 3. Взаємодія суспільства і природи в історії цивілізації.....	23
1. З історії становлення людини	23
2. Мисливсько-збиральницька культура.....	23
3. Епоха аграрної культури	24
4. Етап індустріального суспільства	25
5. Постіндустріальне суспільство	26
Питання для самоконтролю	26
Література	26
Тема 4: Людина і навколишнє середовище	28
1. Середовище існування людини та його компоненти	28
2. Типологія (класифікація) поняття “навколишнє середовище”	30
3. Властивості навколишнього середовища (довкілля).....	32
4. Енвайронментологія як наука про оточуюче людину середовище.....	34
Питання для самоконтролю	36
Література	36
Тема 14. Аспекти екологічного права і екополітики	37
1. Поняття і система екологічного права	37

2. Екологічне законодавство України	39
3. Екологічні права і обов'язки громадян	39
4. Соціально-екологічна політика	40
5. Міжнародне екологічне право. Співпраця України в екологічній сфері	41
Питання для самоконтролю	43
Література	43
Тема 5. Людина і географічне середовище	44
1. Геосистема, її функціональні особливості. Р.Б. Сочава про геосистеми	44
2. Зміни та перетворення природних процесів і компонентів природи господарською діяльністю	46
3. Підтримка динамічної рівноваги природних ландшафтів. Роль геоекології в оптимізації геоекосистем.	51
4. Природно-заповідні території: їх типологія, значення	53
Питання для самоконтролю	55
Література	55
Тема 6. Людина і атмосфера	57
1. Атмосфера, її роль в кругообігу речовин та енергії в природі	57
2. Джерела забруднення, забруднювачі повітряного басейну, їх вплив на здоров'я людей	58
3. Проблеми збереження теплового балансу та стратосферного озону	61
4. Заходи по запобіганню атмосферних забруднень	62
Питання для самоконтролю	62
Література	63
Тема 7. Людина і гідросфера	64
1. Гідросфера, роль води в кругообігу речовин у природі і житті людей	64
2. Фізичне, хімічне та біологічне забруднення вод (причини і наслідки)	67
3. Проблеми забруднення вод Світового океану та відродження малих річок	69
4. Принципи раціонального використання водних ресурсів. Способи очищення стічних вод	71
Питання для самоконтролю	73
Література	73
Тема 8. Людина і педосфера	75
1. Педосфера, роль ґрунтів в кругообігу речовини в природі і житті людей	75
2. Земельний фонд планети, України	76
3. Несприятливі природно-антропогенні процеси, що ведуть до деградації ґрунтів: водна і вітрова ерозія, хімічне забруднення	77

4. Заходи для збереження та раціонального використання ґрунтів	79
Питання для самоконтролю	80
Література	80
Тема 9. Людина і геологічне середовище	82
1. Літосфера, земна кора. Геологічні процеси, що діють у літосфері.....	82
2. Надра – мінеральна основа біосфери	83
3. Геологічне середовище. Причини нераціонального використання ресурсів земних надр.....	84
4. Заходи для раціонального використання ресурсів надр. Роль інженерної геології в розробці наукових основ охорони та раціонального використання геологічного середовища.....	86
Питання для самоконтролю	87
Література	87
Тема 10. Людина і біосфера.....	89
1. Біосфера та її роль у житті людей, основні підходи до розв’язання проблеми взаємовідносин суспільства і природи.....	89
2. Біоекологія як фундамент сучасної екології, її предмет та основні завдання ...	90
3. Вплив антропогенних факторів на живі організми	95
4. Заходи по збереженню та відтворенню генофонду планети	97
Питання для самоконтролю	99
Література	100
Тема 11. Медичні аспекти соціоекології.....	101
1. Екологія людини як наука, її об’єкт дослідження та основні завдання	101
2. Поняття про гігієнічне нормування, гранично допустимі концентрації, гранично допустимі рівні і дози, максимально допустиме навантаження.....	103
3. Зв’язок внутрішнього середовища людини з навколишнім середовищем, поняття про гомеостаз	104
4. Вплив абіотичних, біотичних компонентів та антропогенних чинників (хімічних речовин) забруднення біосфери на стан здоров’я людей	105
5. Вплив радіоактивного забруднення на здоров’я населення	108
6. Канцерогенна дія факторів середовища на людський організм.....	109
Питання для самоконтролю	111
Література	111
Тема 12. Технологічні аспекти соціоекології	112
1. Науково-технічний прогрес і соціоекологічна криза	112
2. Недосконалість технічних засобів і технологічних процесів – основна причина забруднення природного середовища.....	113

3. Методи захисту навколишнього природного середовища. Нові технологічні принципи.....	114
4. Біотехнологія як еталон безвідходного виробництва.....	116
Питання для самоконтролю	117
Література	118
Тема 13. Економічні аспекти соціоекології	119
1. Види природокористування як фактор зміни і перетвореності природи. Природні ресурси і їх класифікація.....	119
2. Принципи раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища.....	120
3. Способи регулювання природокористування (нормативно-правові; організаційно-управлінські; економічні).....	122
4. Підходи до економічної оцінки впливу людини на природу.	125
Питання для самоконтролю	127
Література	127
Тема 15. Елементи екологічної культури.....	129
1. Екологізація суспільної свідомості	129
2. Екологічна етика і гуманізм.....	130
3. Екологічна культура як діяльність	131
Питання для самоконтролю	132
Література	133
Тема 16. Елементи екологічної педагогіки	134
1. Екологічна культура, освіта, виховання	134
2. Екологічні проблеми і моделі їх вивчення в системі шкільної екологічної освіти	135
3. Форми і методи екологічного навчання.....	136
Питання для самоконтролю	137
Література	137
Методичні вказівки до практичних занять із соціальної екології.....	139
Заняття № 1: Соціоекологія як наука про соціоекосистему.....	139
Мета.....	139
Матеріали та обладнання	139
Питання семінару.....	139
Література	139
Заняття № 2: Біологічні аспекти соціоекології.....	140
Мета.....	140

Матеріали та обладнання	140
Питання семінару	140
Проблемні питання	140
Література	140
Заняття № 3: Соціоекологічні аспекти атмосфери.....	142
Мета	142
Матеріали та обладнання	142
Питання семінару	142
Проблемні питання	142
Література	142
Заняття № 4: Соціоекологічні аспекти гідросфери.....	144
Мета	144
Матеріали та обладнання	144
Питання семінару	144
Проблемне питання.....	144
Практична частина семінару.....	144
Література	144
Заняття № 5: Соціоекологічні аспекти літосфери.....	145
Мета	145
Матеріали та обладнання	145
Питання семінару	145
Проблемне питання.....	145
Заняття № 6: Соціоекологічні аспекти педосфери.....	146
Мета	146
Матеріали та обладнання	146
Питання семінару	146
Практичне завдання	146
Література	146
Заняття № 7: Радіологічні аспекти соціоекології.....	147
Мета	147
Матеріали та обладнання	147
План семінару	147
Проблемне питання.....	147
Література	147
Заняття № 8: Глобальні екологічні загрози існуванню людства	149

Мета	149
Матеріали та обладнання	149
План семінару	149
Проблемне питання	149
Література	149
Заняття № 9: Регіональні та галузеві соціоекологічні проблеми України.....	150
Мета	150
Матеріали та обладнання	150
План семінару	150
Практична частина	150
Література	150
Заняття № 10: Стратегія і тактика виживання людської цивілізації.....	152
Мета	152
Матеріали та обладнання	152
План семінару	152
Практична частина	152
Література	152
Список використаних джерел та літератури	153
Базова література.....	153
Допоміжна література.....	153
Інтернет-ресурси	156

ВСТУП

Навчальний курс «Соціальна екологія» є базовим у системі комплексної підготовки спеціалістів у галузі екології, неоекології, ноосферології, інвайронментології та ін.

Соціальна екологія – це наукова дисципліна, що емпірично досліджує і теоретично узагальнює специфічні зв'язки між суспільством, природою, людиною і середовищем її існування в контексті глобальних проблем людства з метою не тільки збереження, але й удосконалення середовища існування людини як природної, так і соціальної істоти без нанесення шкоди природі. Соціальна екологія як окремих новий напрямок неоекології виникла в результаті безперервного розвитку науки нашого часу.

Основними складовими програми «Соціальна екологія» є питання взаємовідносин людини з природою в історичному аспекті, різні підходи до проблем цих відносин та питання вирішення цих проблем.

Процес пізнання природи є безкінечним і багатограним і в його основі лежить принцип еволюції та безперервності адаптації всього живого. Саме це породжує нові форми усвідомлення і пізнання світу живої речовини, механізмів їх адаптації і розвитку з метою продовження життя в біосфері. В той же час загострення проблеми перенаселення планети, вичерпання природних ресурсів, забруднення довкілля, руйнування природних ландшафтів, скорочення видової біорізноманітності сприяє зростанню зацікавленості суспільства до екологічних проблем та пошукам найбільш оптимальних шляхів їх вирішення. Але ще досить низьким залишається рівень екологічної культури населення, який ґрунтується на екологічній освіті і знаннях на побутовому рівні. Тому розширення екологічного світогляду та підвищення рівня екологічної культури населення на наукових принципах екобіоетики є першочерговими завданнями при підготовці фахівця еколога.

Мета дисципліни полягає у формуванні екологічної свідомості студентів та закріпленні знань і вмінь стосовно соціосфери (сфери суцільної виробничої діяльності, охопленої людською працею) та соціоекосистем (соціально-екологічної системи) та ролі екологічної свідомості у вирішенні екологічних проблем довкілля та їх запобіганні.

Основні завдання навчальної дисципліни:

- висвітлити причини виникнення на планеті Земля глобальної соціоекотологічної кризи;
- з'ясувати можливі шляхи виходу з цієї кризи;
- ознайомити студентів з основами нової інтегральної міждисциплінарної науки про гармонізацію взаємодії людського суспільства та природи – соціоекотологію;
- надати наукову, понятійну та методологічну базу соціальної екології;
- висвітлити основні етапи еволюційного розвитку відношення у системі «людина – природа»;
- виховати активну природоохоронну життєву позицію студента;
- формувати світоглядні орієнтири на основі нових екологічних концепцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Соціальна екологія» майбутні фахівці-екологи повинні:

знати:

- основні положення, теоретичні наукові та практичні засади соціальної екології;
- причини і наслідки розвитку локальних, регіональних і глобальних екологічних криз;
- стан природних ресурсів та їх використання, основні форми і особливості антропоїчного впливу на довкілля;
- основи раціонального природокористування і охорони компонентів біосфери;
- структуру і ознаки соціоекосистем;
- особливості взаємовідносин в системі «людина – природа» на різних історичних етапах розвитку людства;
- глобальні соціоекологічні проблеми та шляхи їх вирішення;
- основи соціально-економічних взаємодій;
- моральні аспекти взаємодії людини, суспільства, природи;
- основи екологічної психології;
- основи біоетики;
- основи соціоекологічної політики;
- форми і напрями формування екологічної свідомості людини.

вміти:

- володіти термінологією дисципліни;
- з'ясовувати причини та передбачати наслідки основних соціоекологічних проблем;
- аналізувати соціоекологічну ситуацію будь-якого регіону чи території;
- виконувати нескладні екологічні узагальнення (розрахунки);
- здійснювати аналіз і формулювати висновки щодо конкретних соціоекологічних ситуацій;
- визначати рівні екологічних ризиків;
- ефективно користуватися екологічними довідниками, нормативними документами та іншою екологічною документацією;
- виконувати функції членів громадських експертних комісій з екологічних питань галузевого рівня та членів громадських організацій природоохоронного характеру;
- розв'язувати справи та задачі з біоекологічної етики;
- застосовувати отримані знання для реалізації практичних завдань у галузі соціальної екології, охорони природи, екологічного просвітництва.

Викладання навчального курсу базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення таких дисциплін як «Загальна екологія та неоекологія», «Екологічне право», «Заповідна справа», «Економіка природокористування», «Моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища» та ін.

Навчальний матеріал дисципліни є базою для вивчення таких курсів як «Екологічна безпека», «Екологічна політика», «Екологічна психологія», «Організація управління природоохоронною діяльністю», «Екологічне інспектування» та ін.

Знання, отримані студентами при вивченні дисципліни «Соціальна екологія», є необхідними для професійної діяльності на підприємствах або в організаціях та інших природоохоронних та управлінських структурах, при проведенні екологічного просвітництва.

Тема 1. Соціальна екологія як наука

План.

1. Історичні передумови зародження та становлення соціальної екології.
2. Предмет соціальної екології.
3. Соціоекосистема як об'єкт дослідження соціоекології.
4. Структура соціальної екології та її місце в системі наук.

1. Історичні передумови зародження соціальної екології

До числа інтегративних наук, в яких синтезуються різноманітні загальнонаукові, суспільствознавчі і технічні знання, відноситься і соціальна екологія. (Сьогодні особливо стало очевидним: якщо взаємодія суспільства і природи є об'єктом дослідження науки, суспільного визнання в цілому, то предметом наукового пізнання стали відносини між суспільством і природою лише в ХХ столітті в спеціалізованій науці про навколишнє середовище – соціальній екології) (В.Д. Комаров, 1987, с.35).

Як це часто буває в історичному розвитку науки, предмет соціальної екології зазнав істотних змін за майже 80-тирічну історію цієї дисципліни. Соціальна екологія виникла і розвивалась під впливом біоекології, в зв'язку з чим і загальноекологічний понятійний апарат науки. Водночас соціальна екологія використала просторово-часовий підхід соціальної географії і економічної теорії дистрибуції, що відбилось на визначенні предмету її дослідження. В.Д. Комаров вважає, що соціальна екологія виникла в 10-20-і роки ХХ століття як складова нової галузі соціології – соціології міста (або урбосоціоекології).

Водночас Д.Ж. Маркович у своїй праці (Соціальна екологія) наводить факти про одне з перших визначень соціальної екології видатного представника класичної екології людини Р. Маккензі. В 1927 році він визначив екологію людини як науку про територіальні і часові відношення людей, які зазнають впливу селективних, дистрибутивних і акомодацийних сил середовища. По суті виникнення і розвиток соціальної екології відображає зростаючий інтерес соціології до проблем навколишнього середовища, тобто соціологічний підхід до екології людини, який на перших порах приводить до виникнення екології людини, а потім і соціальної екології.

До 60-70 років ХХ століття соціоеккологія розвивається як прикладна урбосоціоеккологія, орієнтована на вирішення завдань раціоналізації міських поселень. В 1970 році на Всесвітньому конгресі соціологів у Варні створений Дослідницький комітет всесвітнього об'єднання соціологів з проблем соціальної екології. Власне цим і було визнано існування соціоеккології як самостійної наукової галузі. Потреби масштабного вирішення екологічних завдань за умов кризової соціально-екологічної ситуації сприяли розвитку соціальної екології.

Загальноприйняте тлумачення предмету соціальної екології дав ще у 1945 році відомий американський еколог Радерік Маккензі: (Соціальна екологія має справу не тільки з існуючою в даний час екосистемою. Просторові відносини і відносини щодо підтримання життя, які виникли внаслідок взаємодії людських істот, постійно перебувають в процесі змін як реакція на комплекс екологічних і культурних чинників. Завдання соціальної екології полягає у вивченні даних процесів, розумінні принципів функціонування і природи сил, що їх породжують.

Ми спостерігаємо як в середині ХХ століття під впливом природничих наук соціологічний підхід до пізнання суспільного життя в його антагонізмах поступається місцем соціобіологічній парадигмі. (Біологічні і соціальні аспекти екології неподільні.

Мережа життя така ж складна як і біологічна система і обидві вони є елементами єдиного цілого(, – підкреслювали американські вчені Р. Кемпбел і Дж. Уод в 1972 році. На думку відомого російського еколога А. Горелова (2000р.) точним відліком сучасної соціальної екології можна назвати початок 60-х років ХХ століття, коли стало ясно, що на нашій планеті має місце екологічна криза. Перший етап розвитку соціальної екології можна назвати емпіричним, так як в дослідженнях домінував збір даних засобами спостережень. Цей напрямок екологічних досліджень на початку 70-х років привів до виникнення системи глобального фонового моніторингу – спостережень і збору даних про екологічну ситуацію на планеті.

В 1972 році вийшла книга групи Д. Медоуза (Пределы роста(в російському варіанті видавництва (Прогресс(, яка заклала основу виникнення нового етапу соціальної екології. Створення моделей (світу(ознаменувало початок етапу моделювання. Особливий успіх даної книги пов'язаний як з сенсаційними висновками і прогнозами, так і можливістю побудови математичних електронних моделей найрізноманітніших сторін людської діяльності. Їх значення особливо велике в плані синтезу розумових і комп'ютерних моделей з метою досягнення оптимального результату.

Третій етап у розвитку соціоекології в повоєнний період розпочинається після проведення у 1992 році конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро. Участь 179 держав в її роботі і розробка всесвітньої стратегії сталого розвитку ознаменували собою початок третього глобально-політичного етапу соціальної екології. В його основі – право людини на гармонійне життя з навколишнім середовищем. Розвиток соціальної екології в Україні пов'язаний з науковою діяльністю Львівського соціоекологічного центру під керівництвом проф. Г.О.Бачинського. Науковим визнанням його успішної діяльності стало проведення у 1986 році під егідою ряду вищих наукових академічних закладів першої та теренах колишнього СРСР конференції з питань соціальної екології. В матеріалах конференції розглянуті теоретичні і прикладні завдання соціоекології, її місце в системі наук, наукова, освітня, виховна і просвітницька роль соціоекологічної науки.

В 1991 році виходить у світ наукова монографія Г.О. Бачинського "Социоекология: теоретические и прикладные аспекты", у якій автор обґрунтовує наукові атрибути соціальної екології.

У 1994 році соціальна екологія на правах загальноосвітнього предмету про особливості взаємодії людського суспільства з навколишнім середовищем запроваджена в усі вищі навчальні заклади України.

В 1995 році вийшов з друку навчальний посібник за редакцією проф. Г.О. Бачинського (Основи соціальної екології(як базовий для викладання даного курсу у вузах України.

У 1997 році у Львові проведено другу міжнародну наукову конференцію з проблем соціальної екології. У матеріалах конференції "Питання соціоекології" підсумовані результати розвитку соціоекологічної науки в Україні за 10 років з початку проведення першої наукової конференції. Конкретизовані дефініції науки, її теоретико-методологічна база, методичний апарат. В цьому ж році О.

Салтовський опубліковує курс лекцій з (Основ соціальної екології), в яких розглянуті історичні, теоретичні, освітні та виховні аспекти розвитку цієї науки.

2. Предмет соціальної екології

На протязі періоду свого розвитку соціоекологія розглядалась як суспільна наука, складова соціології, з іншої сторони як природнича дисципліна екологічного блоку, яка ототожнювалась з екологією людини. Враховуючи її прикладний характер вона висвітлювала проблеми раціоналізації міських поселень (урбосоціоекологічний напрям) і т.д. Як стверджує відомий російський філософ-соціоеколог В.Д. Комаров (1977) (...фактично за десятиліття інтенсивних досліджень було доказано, що об'єктивною основою тенденції взаємопроникнення окремих наук при дослідженні закономірності соціокультурної взаємодії є процес становлення і розвитку природно-соціального контініума..." Соціальна екологія є не просто галузь міждисциплінарних досліджень ряду практичних проблем, це (інтегративна наука про закономірності розвитку соціоприродних відносин, про принципи і методи оптимізації і гармонізації взаємодії людства і природного середовища.

Проф. Г.О. Бачинський наголошував на двох сторонах предмету соціоекологічної науки – теоретичній і прикладній. Предметом теоретичної соціоекології є вивчення закономірностей взаємодії суспільства з навколишнім середовищем і розробка основ оптимізації і гармонізації цієї взаємодії. Предметом прикладної соціоекології він вважав вивчення, моделювання, прогнозування соціоекосистем з метою їх оптимізації та управління.

Предметом соціальної екології на думку проф. В.Д. Комарова є специфічні закони розвитку інтегрованої системи (суспільство – людина – техніка – природне середовище). Якщо окремі науки (природничі, суспільні, технічні) надають знання про різноманітні сторони і стани однієї із підсистем інтегральної системи, то соціоекологія інтегрує отримані науками знання, синтезуючи їх в рамках відповідних груп наук. Тому соціальну екологію можна визначити як науку (про рух глобального навколишнього середовища). Основною тенденцією вказаного руху є зростаюче взаємопроникнення штучної і природної сфер проживання людини.

Критерієм дієвого впливу людства на природу є характер технологічних процесів виробництва і побуту. Ступінь екологізації технологій визначатиме ступінь екологічності умов соціального життя. Важливішим індикатором існування соціоекологічної науки є наявність у її логічному фонді законів і принципів, які характеризують специфіку її предмету.

Серед законів соціоекології В.Д. Комаров називає:

- закон оптимальної відповідності стану навколишнього природного середовища характеру розвитку суспільства;
- закон природно-історичного розширення ойкумени довкілля суспільного дому;
- закон хвилеподібного розвитку ноосфери.
- До основних принципів соціоекології необхідно віднести:
- принципи співрозмірності темпів зміни навколишнього природного середовища з темпами розвитку суспільства;
- принцип кінцевості і вичерпності ресурсів біосфери;
- принцип збалансованого розвитку соціоекосистем будь-якого рангу;

- принцип наявності тісних як прямих, так і зворотних зв'язків у системі суспільство – людина – техніка – природне середовище;
- принцип сумісності соціального і природного в рамках цілісної системи.

3. Соціоекосистема – як об'єкт дослідження соціоекології

Соціоекосистема (це динамічна система (людське суспільство (природне середовище), наділена саморозвитком і саморегуляцією, динамічна рівновага в якій повинна забезпечуватись суспільним розвитком. В глобальній соціоекосистемі з природою планети взаємодіє все людське суспільство. Регіональні соціоекосистеми відрізняються впливом на регіональному рівні людських культур. В регіональних соціоекосистемах територіальні групи людей взаємодіють з навколишнім природним середовищем в межах автономно скерованих адміністративно-господарських одиниць певного рангу: держав, адміністративних областей і районів, міст, селищ, сіл. В результаті соціоекосистеми за рангом поділяють на глобальну, регіональні, місцеві, локальні.

Кожна соціоекосистема є складним інтегральним утворенням, компонентами якого виступають природна, соціальна і економічна підсистеми, які в свою чергу складені більш простими компонентами. Соціоекосистеми наділені рядом загальних властивостей: просторовістю, поліструктурністю, складністю, цілісністю, відкритістю, динамічністю. Кожну соціоекосистему можна описати метричними показниками, виявити її територіальне положення в соціоекосистемах більш високого рангу.

Територіальність дає змогу ефективно використовувати картографічні методи дослідження при описанні ходу певних процесів чи явищ. Під поліструктурністю розуміють особливий характер поєднання її елементів відношеннями певного типу. Найбільш загальними аспектами структурного аналізу соціоекосистем виступають вертикальний, горизонтальний, територіальний, часовий, модульний.

Складними вважаються системи сформовані елементами різних типів, між якими існують різноманітні зв'язки. Ознакою складності системи вважають неоднозначність її реакції до зовнішніх впливів. Складність системи обумовлює специфічні підходи до її аналізу.

Цілісність (одна із властивостей систем, яка проявляється в тому, що цілісність розглядається не простою сумою окремих компонентів, а такою взаємопов'язаною їх єдністю, яка народжує нову якість. Власне ця якість не притаманна жодному її компоненту.

Відкритість систем проявляється у наявності вхідних та вихідних зв'язків. Соціоекосистеми є відкритими як для природних процесів (надходження сонячної радіації, атмосферних опадів і т. і., так і для техногенних (забруднення компонентів).

Динамічність. Динамічними називають системи, зазначені характеристики яких змінюються в часі. Соціоекосистеми належать до динамічних систем.

Стійкість системи проявляється у її здатності протистояти зовнішнім впливам, зберігаючи при цьому свою цілісність та інші риси. Соціоекосистеми, як системи антропогенні є менш стійкими системами по відношенню до природних.

4. Структура соціоекології та її місце в системі наук

В соціоекосистемах взаємодіють найрізноманітніші компоненти, дослідження яких проводиться природничими, гуманітарними, технічними

науками. Геоекологія, інженерна геологія, економіка природокористування, екологічне право, екологія людини, історія взаємодії суспільства і природи є підрозділами географії, геології, економіки, юриспруденції, медичної демографії, історії.

Інтегруючою ланкою розрізнених галузевих досліджень виступають міжнародна стратегія сталого розвитку, концепція збалансованого розвитку соціоекосистем, концепція відповідності перетворень природи її адаптаційним можливостям (це становить методологічні основи соціоекології. Соціоекологія (науковий напрям, що розвивається на стику природничих, гуманітарних та технічних наук.

Структурно соціоекологія складається з теоретичної і прикладної частин. В теоретичній частині розглядаються історичні, філософські, загальнонаукові аспекти розвитку соціоекології, предмет, завдання, принципи і методи соціоекологічних досліджень. Прикладні соціологічні дослідження базуються на вивченні різноманітних аспектів взаємодії суспільства і природи під кутом зору гармонізації цієї взаємодії. Схематично структуру соціальної екології можна зобразити в такий спосіб.

Запропоновано багато назв наук, предметом яких є вивчення взаємостосунків людини з природним середовищем в їх неподільності: натурсоціологія, ноологія, ноогеніка, глобальна екологія, екологія людини, соціальна екологія, сучасна екологія. В даний час, на думку А.О. Горелова, можна впевнено говорити про три напрямки глобальної екології, соціальної екології і екології людини.

Якщо глобальна екологія веде дослідження особливостей взаємодії суспільства і природи на планетарному рівні; екологія людини (вивчає закономірності взаємодії під кутом зору залежності здоров'я людей від змін параметрів зовнішнього середовища, то соціальна екологія вивчає особливості взаємовідносин людини зі своїм природним і соціальним довкіллям.

Питання для самоаналізу

1. У тісному зв'язку з якими науковими напрямками йде становлення соціоекології?
2. Які етапи у розвитку соціоекології можна виділити?
3. Який вклад внесли вітчизняні вчені в розвиток соціоекології?
4. Які Ви знаєте основні принципи соціоекології?
5. Які загальні властивості притаманні соціоекосистемам?
6. Яке місце в системі наук займає соціоекологія?
7. В чому полягають особливості структури соціоекології?

Література

1. Гавриленко Б. Б. Соціальна екологія: навч. посібник для студ. інж. та екон. спец. вищих навч. закл. / Б. Б. Гавриленко. – Запоріжжя : Дике Поле, 2001. – 227 с.
2. Гринь С.О. Соціальна екологія: практичний курс: навч. посіб. для студ. спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища» / С.О.Гринь, П.В. Кузнецов, Н.М.Самойленко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: Підручник НТУ «ХП», 2011. – 119 с.

3. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
4. Салтовський О.І. Основи соціальної екології. / О.І.Салтовський. – Навч. пос. – К.: 2004. – 382 с.
5. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.

Тема 2. Методологічні засади соціальної екології

План

1. Методологія вивчення соціоекосистеми.
2. Біосферне вчення як методологічна основа виникнення і розвитку соціоекології.
3. Основні методологічні принципи гармонізації взаємодії суспільства і природи.
4. Сучасні методологічні напрямки та концепції соціальної екології.

1. Методологія вивчення соціоекосистеми

Методологія – свого роду філософія науки. Її фундамент складають основні положення, властивості, принципи та підходи покладені в основу розвитку наукових знань, що виражаються у вигляді концепцій і теорій.

На відміну від теоретико-пізнавальної функції соціальної екології, яка забезпечує вивчення закономірностей процесів взаємодії суспільства і природи переважно у вигляді пізнаних законів, методологічна функція розкривається через сукупність наукових теорій, концепцій і методів пізнання сутності та принципів функціонування соціоекосистем.

Провідним методологічним підходом в соціоекологічних дослідженнях виступає *принцип системності*, який передбачає розгляд об'єкта як органічно цілісного утворення. Завдяки теорії систем Л. Берталанфі (1973) соціоекосистема розглядається як цілісна сукупність взаємодіючих компонентів (суспільство – людина – техніка – природа), які знаходяться у нерозривному зв'язку. В свою чергу методологічною основою системного підходу в екології, на думку Злобіна Ю.А. (1998), виступають наступні положення:

1. Будь-яка екосистема від організму до біосфери являє собою внутрішньо погоджену, організовану цілісність, що функціонує як одиничне ціле за рахунок взаємодії компонентів цієї системи. Рівень цілісності цих систем може бути різноманітним, але цілісність завжди залишається фундаментальною властивістю будь-яких екосистем.
2. Біологічні та екологічні системи динамічні, вони змінюються в тій чи іншій амплітуді, зберігаючи свою цілісність, що виражається у складі та характері взаємодіючих складових компонентів.
3. Системи природи мають здатність до розвитку, самоорганізації та ускладнення.

Цей підхід є також адекватним теорії, яка відображає функціонування та розвиток такої складної системи, як суспільство – природа. Неможливо зрозуміти закономірності розвитку соціоекосистеми, навіть знаючи досконало закони розвитку її окремих компонентів, оскільки вона підпорядковується дії власних системних законів. Тому соціальна екологія розглядає природні об'єкти не самі по собі, а з позиції їх взаємовідносин з людиною (суспільством) як компоненти довкілля (навколишнього середовища). Водночас людська діяльність та її кінцеві суспільні результати також виявляються не самі по собі, а тільки у взаємодії з природою.

2. Біосферне вчення як методологічна основа виникнення і розвитку соціоекології

Класичною методологічною основою взаємодії суспільства і природи є біосферне вчення, основні положення якого розроблено видатним вітчизняним вченим, академіком В.І.Вернадським. Суть його ідеї полягає в тому, що рушійною силою розвитку живої оболонки Землі – біосфери є діяльність живих організмів.

Ця оболонка є високоорганізованою складною системою. В.І.Вернадський дав наступне визначення біосфери – це цілісна геологічна оболонка Землі, що населена життям і перетворена ним. Життя “творить” біосферу та її основні особливості і обумовлює її структуру. В найбільш загальному вигляді вона складається з неживої та живої речовини.

При більш детальному розгляді в структурі біосфери можна вичленити такі основні компоненти:

- жива речовина біосфери як сукупність всіх живих організмів, що населяють планету;
- біогенна нежива речовина створена і перероблена в результаті життєдіяльності біоти (газ, нафта, кам’яне вугілля);
- косна (не жива) речовина (гірські породи);
- біокосна речовина (грунти, плівка життя в гідросфері);
- речовина, що знаходиться в стані радіоактивного розпаду;
- розщеплені атоми;
- речовина космічного походження (метеорити);

Однією з основних особливостей або функцій біосфери є організованість. Живе виступає організатором потоків речовини та енергії, що прагнуть до замкненості за принципом циклічності. Цей безперервний процес коло обігу складає одну з основ біосферного вчення і носить назву біогеохімічної циклічності.

Прямі і зворотні зв’язки такої циклічності і складають механізм функціонування біосфери, суть її організованості та основу її розвитку. Іншою важливою рисою (особливістю) біосфери є стабільність. Вона являє собою важливу умову гомеостазу системи, тобто врівноваженого стану біосфери в цілому. Як правило вона виступає у формі динамічної стабільності. При цьому відбувається саморегуляція біосфери, що також розглядається як важлива закономірність існування “живої оболонки”.

Наявність процесів еволюційного розвитку охоплює не лише окремі види живих організмів, але й всю біосферу в цілому. Еволюційний процес характеризується наступними рисами:

- наростання стабільності;
- цілеспрямована направленість;
- нерівномірність розповсюдження;
- незворотність розвитку.

Дійшовши висновку про те, що еволюція видів переходить в еволюцію біосфери, Вернадський відзначив, що у наш час намітились ознаки до її переходу в якісно новий стан. Так розпочалось становлення наступної методологічної основи соціоекології – ноосферної концепції.

Французький вчений Е. Леруа (1927) звернув увагу на цю ідею про нову “мислячу” оболонку Землі – “ноосферу”. Найбільш широкої популярності цей термін набув у працях іншого видатного французького вченого філософа Тейяр де Шардена (1987), який трактував ноосферу як сферу духу. Сам В.І. Вернадський в

своїх останніх працях писав: “Ноосфера останній з багатьох станів еволюції біосфери – в геологічній історії стан наших днів”.

Таким чином, *ноосфера* – це біосфера на сучасному етапі розвитку. А сам ноосферний рівень розвитку суспільства на його думку передбачатиме інтеграцію суспільства заради вирішення проблем планетарного масштабу (наприклад, глобальної екологічної проблеми). Ось тому, для вирішення існуючих глобальних протиріч потрібно виробляти ноосферну ідеологію, а окремі вчені передбачали навіть ноосферну “революцію”.

Наприклад, Л. Браун (1992) пише про екологічну революцію, що вирішить комплекс проблем екологізації та переходу економіки на рейки екологічного розвитку. В наші дні цілісність соціально-природного розвитку оцінюється як об’єктивна реальність. Вона характеризується новими соціально-екологічними відносинами. Відповідний внесок у вивчення проблем суспільно-природної взаємодії ноосферного рівня роблять і сучасні українські вчені. Так, відомий еколог, академік М.А. Голубець (1982) запропонував назвати новий етап розвитку біосфери, що характеризується розумним управлінням з метою збереження та процвітання людства, інтелектосферою.

3. Основні методологічні принципи гармонізації суспільства і природи

Крім системного і комплексного підходів в сучасній науці про суспільно-природну взаємодію широко застосовується ще один методологічний підхід – соціально-екологічний аналіз. Він пов’язаний з розглядом єдності внутрішніх і зовнішніх компонентів цілісної соціоекосистеми. Наприклад, цілісність біологічного і соціального в людині та середовища її існування утворює нову якість і властивості, що виражаються в екологізації суспільної діяльності. Тому принципи соціоекології за змістом не є хаотичною сумішшю дій людини в рамках перетвореного нею довкілля, а навпаки логічно розкривають синтетичну природу свого об’єкта.

В основу сучасних методологічних підходів до гармонізації взаємовідносин суспільства і природи положено наступні принципи запропоновані Е.В.Гірусовим (1978):

- оптимальної відповідності суспільства і природного середовища;
- підтримання екологічної рівноваги природних систем;
- компенсації використаних природних ресурсів;
- екологічної чистоти людської діяльності;
- комплексного екологічного обґрунтування прийнятих рішень;
- пріоритету природоохоронної діяльності.

Інший російський соціоеколог Комаров В.Д. систематизує і доповнює їх наступними принципами (1990):

- провідної ролі біосфери в навколишньому середовищі;
- геоеквівалентного обміну в сфері матеріального виробництва;
- керуючого впливу невиробничого природокористування на характер матеріального виробництва;
- покращення природи людиною;
- оптимізації соціоприродної взаємодії.

Серед великого різноманіття сучасних методологічних підходів до гармонізації взаємовідносин суспільства і природи виділяються пріоритетні напрямки розвитку суспільного виробництва, які на думку професора

М.Я. Лемешева (1988) повинні привести до стабілізації господарського впливу на природу:

- необхідність зміни структури виробництва та переорієнтації його розвитку на задоволення потреб людей;
- обмеження, а в ідеалі припинення виробництва озброєнь і скорочення військових витрат;
- удосконалення і розробка принципово нових технологічних процесів на принципах екологізації виробництва;
- посилення етичних аспектів економічної культури природокористування;
- впровадження науково-обґрунтованих економічних механізмів природокористування.

Такі методологічні підходи, на нашу думку, слід розглядати як регулятиви прикладної соціоекології спрямовані на оптимізацію природного навколишнього середовища. А процес екологізації життєдіяльності суспільства та соціалізації природи слід розглядати як дві грані єдиного процесу суспільно-природної взаємодії в їх логічній єдності та гармонії.

4. Сучасні методологічні напрямки та концепції соціальної екології

Проблема майбутнього у взаємовідносинах суспільства і природи та пошуки шляхів подолання глобальної екологічної кризи приводять до вироблення нових стратегічних концепцій розвитку, більшість яких мають глибокий соціально-екологічний зміст.

В працях вітчизняних класиків екологічної науки кінця XIX – початку XX століть панує екоцентричний підхід: В.В. Докучаєв (теорія еталонів природи), М.Ф. Федоров (філософія спільної справи), В.І Вернадський (біосферно-ноосферне вчення), О.І. Чижевський та К.Е. Цюлковський (космічна філософія), що взагалі був притаманний представникам школи “російського космізму”. В їх працях майбутнє взаємодії суспільства і природи пов’язується з вільною, творчою працею людини, яка завершиться створенням умовного “екологічного раю” на планеті.

Водночас як один із засобів вирішення екологічних проблем розглядається моральне вдосконалення людини, що ґрунтується на принципах екоетики, екогуманізму та поглиблення екосвідомості. Подібний екооптимізм не поділяють представники західних екологічних течій, що розглядають розвиток суспільства з антропоцентричних позицій.

Весь спектр футурологічних концепцій екологічного напрямку можна розділити на дві течії: екопесимістична (екоалармізм), технооптимістична (техноапологізм). Серед найбільш відомих представників екопесимізму слід згадати прізвища американців О. Тофлера з його працею “Шок від майбутнього”; Г. Кана автора книги “Наступні 200 років”; французького футуролога Е. Мюреза та його “Заповіт для майбутнього світу”. Прогнози екоалармістів отримали обґрунтування в роботах Дж. Форрестера та Д. Медоуза, які були авторам доповідей Римського клубу (“Межі росту”). Технооптимістична течія представлена такими відомими світовій громадськості вченими як Р. Арон, З. Бжезинський, Б. Гаврилишин, Дж. Гелбрейт, У. Росту, ідеї яких також підкріплювались модельним прогнозуванням Р. Бойда, а пізніше М. Месаровича та Е. Пестеля (“Людство на переломі”).

Таким чином в науку прийшли концепції “нульового росту” та “обмеженого росту”. Теорія “нульового росту” дала поштовх до розв’язання певних екологічних проблем в індустріально розвинутих країнах через впровадження енерго- і

матеріалозберігаючих технологій, закриття екологічно шкідливих виробництв, часткове обмеження споживання продукції, розвиток інформаційних технологій. Але домінуюча в цій теорії ідея відмови від прогресу прирікала країни, що розвиваються на низький рівень життя, бідність і голод. Тому ця теорія гостро критикувалась як хибна і була модернізована Пестелем і Месаровичем в концепцію “обмеженого росту”. Ця наукова розробка робить спробу узгодити інтереси всіх країн та верств населення заради збереження природних умов існування людини як біологічної істоти. Вона передбачала також розробку і прийняття програми глобальних дій по оптимізації взаємодії суспільства і природи в масштабах всієї планети на основі добровільної коаліції націй.

Суперечки, які спалахнули довкола цих концепцій розвитку суспільства призвели до виникнення і розвитку певного компромісного варіанту, який отримав назву концепція “сталого розвитку”. По суті це яскраво виражена антропоцентрична концепція, що передбачає такий економічний розвиток який не впливає руйнівню на довкілля. Недаремно перший принцип Декларації проголошує: “Люди являються центром сталого розвитку. Вони мають право на здорове і продуктивне життя в гармонії з природою”. Офіційний статус поняття “сталого розвитку” отримало на конференції ООН “Навколишнє середовище і розвиток” (Ріо-де-Жанейро, 1992). В окремих працях це поняття перекладається з англійської мови як “стійкий розвиток”, але “стійкість” і “розвиток” до деякої міри виключають одне одного. Заради справедливості, слід зазначити, що термін “сталий” також не зовсім вдалий, а англійський варіант не є такий суперечливий як його українські аналоги.

В останні роки концепція переходу суспільства до моделі сталого розвитку набула рис важливого пріоритету, який в багатьох країнах світу отримав законодавче закріплення. Тому ми маємо повне право вважати, що реалізація ідей сталого розвитку, що гарантують людині водночас екологічну безпеку та необхідну якість життя і благополуччя населення, дозволить в майбутньому вирішити проблему глобальної екологічної кризи і збалансування розвитку виробничої та природоохоронної сфер.

Концепція сталого розвитку передбачає, що певні параметри повинні зберігати постійне значення, а саме:

- фізичні константи,
- генофонд,
- ділянки незмінених людиною екосистем,
- здоров’я населення.

Вона враховує необхідні обмеження, в першу чергу в галузі природокористування, з метою забезпечення нинішньому та майбутньому поколінням здорового середовища існування і достатню забезпеченість природними ресурсами. З цією метою вироблені глобальні та національні індикатори розвитку, як у виробничій та соціальній сферах, так і в сфері природокористування і охорони довкілля.

Отже ця концепція, яка виробляє нову стратегію розвитку необхідну для збереження біосфери Землі та виживання людства, має повне право розглядатись як провідна сучасна основа досягнення стабільності у взаємовідносинах між суспільством і природою. Вона водночас дозволяє поєднати біологічне поняття еволюції та екорозвитку і суспільне – соціально-економічного розвитку. Як теоретична схема концепція сталого розвитку представляє собою методологічний підхід або спосіб гармонізації стосунків між людиною і довкіллям, суспільством і

природою. Вона відкриває перед людством перспективу переходу до екологічно стійкого суспільства.

Питання для самоаналізу

1. Що виступає провідним методологічним підходом в соціоекологічних дослідженнях?
2. Виконайте коротку характеристику структури біосфери.
3. Перерахуйте найбільш важливі особливості функціонування біосфери.
4. Як відбувалось становлення і розвиток “неосферної концепції”?
5. Які принципи гармонізації взаємодії суспільства і природи відомі Вам?
6. Які методологічні ідеї суспільно-природничої взаємодії притаманні працям представникам “російського космізму”?
7. Виконайте порівняння основних футурологічних концепцій екологічного розвитку суспільства.
8. В чому полягає суть і перевага концепції сталого розвитку суспільства?

Література

1. Адаменко О.М. Соціальна екологія: підручник для студ. екол. спец. вищ. навч. закладів / О.М. Адаменко; Інститут менеджменту та економіки. - Івано-Франківськ : [б.в.], 1999. - 191 с.
2. Бачинський Г.А. Соціоекологія: теоретичні та прикладні аспекти / Г.А. Бачинський. – К.: Наукова думка, 1996. – 326 с.
3. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
4. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
5. Гавриленко Б. Б. Соціальна екологія: навч. посібник для студ. інж. та екон. спец. вищих навч. закл. / Б. Б. Гавриленко. – Запоріжжя : Дике Поле, 2001. – 227 с.
6. Дубовий В.І. Екологічна культура: навч. посіб. / В.І. Дубовий, О.В.Дубовий. – Херсон: Гринь Д.С., 2016. – 256 с.
7. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
8. Ковальчук Г. Виховання екологічної свідомості / Г. Ковальчук. – 62 Початкова школа. – 1999. – № 10. – С. 17-19. де Шарден П. Феномен человека. – М., 1987.
9. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
10. Соціальна екологія: навч.-метод. матеріали до вивчення дисципліни для студ. екол. спец. / Черкаський держ. технологічний ун-т; уклад. Л. І.Білик. 60 - Черкаси: ЧДТУ, 2004. - 52 с.

Тема 3. Взаємодія суспільства і природи в історії цивілізації

План

1. Історія становлення людини.
2. Мисливсько-збиральницька культура.
3. Епоха аграрної культури.
4. Етап індустріального суспільства.
5. Постіндустріальна епоха.

1. Історія становлення людини

Час появи людиноподібних на планеті Земля різними авторами трактується по-різному. Наш “вік” визначають двома, п’ятьма і десятьма мільйонами років. В 1960 році англійський археолог Л. Лікі відкрив в районі Східної Африки “Людину вмілу” віком понад 2 млн. років. Пізніше на озері Рудольфа (Кенія) знайдені рештки істот такого ж типу віком 5,5 млн років. На питання, що стало причиною появи людини саме в цьому місці, вчені відповідають, що підвищена природна радіація, яка викликає мутації в живому організмі. Цю людину відносять до австралопітеків.

В 1891 році на острові Ява знайдені рештки істот, які жили 0,5 млн. років тому, використовували знаряддя праці і отримали назву пітекантропів. В 20-ті роки ХХ ст. в Китаї буде знайдена людина (синантроп), яка жила м’ясом, використовувала вогонь, посудини, однак ще не вміла розмовляти. В 1868 році в печері Кро-Маньйон (Франція) були знайдені рештки істоти, подібної до сучасної людини, яка жила 40-15 тис. років тому і отримала назву “людини розумної”, кроманьйонця.

В сучасній літературі з соціальної екології зустрічаються декілька підходів до побудови історичної періодизації процесу зміни взаємостосунків між суспільством і природою. Нам вважається найбільш обґрунтований підхід до аналізу взаємостосунків суспільства і природи через призму його господарської діяльності. Саме тому нами розглянуті господарсько-культурні типи людського суспільства. В результаті виділені 4 етапи (періоди) становлення взаємовідносин між суспільством і природою:

- етап мисливсько-збиральницької культури;
- етап аграрної культури;
- етап індустріального суспільства;
- постіндустріальна епоха.

2. Мисливсько-збиральницька культура

В епоху палеоліту (40-15 тис років тому) основу існування первісного суспільства складало мисливство на великих тваринах, яке супроводжувалось збором комах, молюсків, рослинної їжі і т. д. Первісна людина брала від природи рівно стільки, скільки було необхідно для забезпечення її харчування.

Важливим чинником відділення людини від еволюції тваринного світу став перехід до виготовлення і систематичного використання знарядь мисливства і праці. Це були ножі, пилки, сверла, скребла, рубила, молотки. Для їх виробництва використовувався кремій, кварц, гірський кришталь, вулканічна лава. Техніка виготовлення знарядь поступово вдосконалювалась. Важливою відмінністю між людьми і іншими видами тварин було використання вогню.

Спеціалісти вважають, що близько 300 тис. років тому людина почала використовувати вогонь, що виникав від блискавок та інших причин, а близько 150 тис. років тому людина навчилась добувати його. Його використання зробило людину менш залежну від кліматичних змін. Відходи життєдіяльності первісних мисливців швидко утилізувались природою. Згідно Б. Прохорову загальнорічна кількість нечистот від групи в 20 осіб складала близько 10 т. і розсіювалась по території в 400 км². За своїм складом це органічні відходи їжі та одягу, які є звичними для навколишнього середовища.

Первісна людина могла істотно регулювати чисельність окремих видів тварин, рослин, забруднювати продуктами життєдіяльності місця свого розселення. Однак в цілому її взаємостосунки з природою носили гармонійний характер. Первісна людина сприймала світ, відчуваючи себе частинкою природи. Леві-Брюль у своїй праці “Первісне мислення” відмічає, що між групами первісних людей і землею на якій вони існували встановились відносини співучасті, коли кожна соціальна група відчувала себе містично пов’язаною з тією частиною території, яку вона займає або по якій вона пересувається.

3. Епоха аграрної культури

Аграрна культура охоплює період, коли основою матеріального виробництва було землеробство і скотарство з моменту появи сільського господарства (близько 8 тис. років тому) до виникнення повноцінного промислового виробництва (середина XVIII ст н. е.). Приручення тварин, перехід від мисливства до сільського господарства і осідлого способу життя отримало назву неолітичної революції. З появою перших сільськогосподарських культур (гарбуза, гороху, квасолі, льону) можна вести мову про перші цивілізації, які виникли на Сході і змінили епоху варварства.

Розвиток землеробства і скотарства привів до істотних змін в ландшафтах. Вирубування лісів, спалювання лучно-степових ділянок, примітивний обробіток ґрунту, перевипас домашніх тварин привели до значної руйнації таких компонентів природних ландшафтів як тваринний світ, рослинність, ґрунтовий покрив та істотних змін процесів вологообігу, речовинообігу, енергообігу в ландшафтах.

За оцінками демографів в епоху землеробства значно зростає чисельність населення, його щільність. Перші землеробці і скотарі об’єднуються в групи до 300 інколи 500 осіб. Зростає і тривалість життя людей. Основним регулятором тривалості життя виступають хвороби, які людина отримує від тварин, погіршення санітарно-гігієнічних умов проживання. Навколо поселень накопичувались відходи, нечистоти, забруднювались ґрунти і водойми, що сприяло поширенню збудників інфекцій.

Істотної шкоди природному середовищу завдавало скотарство. Розведення домашніх тварин, їх скупчення в околицях населених пунктів, випас на обмежених ділянках призвели до деградації трав’яного покриву, лісово-чагарникових угруповань, розвитку процесів опустелювання в ряді регіонів світу. Виникнення міських поселень в 4-3 тисячолітті до н.е. веде до концентрації населення, розвитку системи комунікацій, що вносить істотні зміни в навколишню природу. Відбувається процес окультурення ландшафтів, який проявляється у зміні їх структури, збіднені видової різноманітності, забруднення водойм, ґрунтів, повітряного середовища.

В епоху античності в результаті посиленого антропогенного тиску на природні процеси відбулись чуттєві зміни негативного характеру багатьох регіонів

світу: узбережжя Середземного моря, Месопотамії, Єгипту, Середньої Азії, Південно-Східної Азії, Центральної Америки і т.і.

Останнім етапом у розвитку аграрної культури стала епоха феодалізму (V-VI ст. н.е.). Для неї характерною особливістю є широке використання у виробничих процесах природних енергетичних ресурсів – вітрових і водних. Вітрові і водні двигуни вперше були використані в млинах, на мануфактурах. Роль тягової сили в господарських процесах виконують воли, коні, інші домашні тварини. В цей період істотно змінюється світосприйняття людини, розуміння її місця і ролі в природному середовищі. Так, в епоху середньовіччя стали появлятися перші законодавчі акти природоохоронної спрямованості які регулювали мисливство, оберігали водно-болотні угіддя, озера, ліси.

Розвиток уявлень про Всесвіт дало поштовх новому тлумаченню і розумінню людських відносин з природою. Розвиток географічного кругозору людства за великими географічними відкриттями і накопиченням значної кількості емпіричних знань потребували теоретичного узагальнення і осмислення. Однак природодослідження ще находилося під контролем релігійних догм.

4. Етап індустріального суспільства

Атрибутами нової індустріальної епохи спеціалісти вважають зародження машинного виробництва, яке привело до різкого зростання обсягів виробництва, нових форм його організації (фабрик, заводів) і зростання рівня життя населення і його чисельності.

Свій відлік епоха індустріалізації веде з другої половини XVIII століття. В цей період зростають обсяги видобутку корисних копалин (вугілля, залізної руди, кольорових металів, нафти і газу). В місцях промислових розробок виникають, фабричні поселення, формуються промислові центри, транспортні комунікації і транспортні засоби – що в кінцевому рахунку веде до формування на місці природних ландшафтів їх модифікацій – антропогенних ландшафтів.

Широке залучення сільськогосподарських машин і механізмів привело до інтенсифікації процесів сільськогосподарського виробництва. Це визвало ріст обсягів виробництва продовольства і його здешевлення. Концентрація населення в міських поселеннях призвела до розвитку масових епідемічних захворювань (грипу, черевного тифу, туберкульозу та інших). Причина цього явища в погіршенні санітарно-гігієнічних умов проживання людей за рахунок різноманітних забруднень природного середовища, а також зростаюча ймовірність поширення захворювання за рахунок частіших контактів між людьми.

Кінець XVIII початок XIX століть вважають преіодом небувалого розквіту природничих наук. Праці П. Палласа, К. Ліннея, Ж. Бюффона, О. Гумбольдта, Ч. Дарвіна, К Рулье створили об'єктивні передумови зародження науки про взаємодію організмів з середовищем їх існування – екології. Цей період відмічений накопиченням значної кількості даних про вплив людини на природу і природи на людину.

Період XX століття характеризувався розширенням експансії людини в природі, заселенням всіх доступних для життя територій, відкриттям нових способів вивільнення і перетворення енергії, освоєнням навколосемного простору; небувалими темпами приросту населення.

Якщо в 1920 році Землю населяло 1,86 млрд осіб, 1940р. – 2,29, в 1960р – 3,05 млрд, в 2000р. – понад 6 млрд, то за прогнозами на 2025 рік – понад 8 млрд чоловік.

В ХХ столітті винайдені різноманітні антибактеріальні і противірусні препарати, розроблені способи запобігання багатьох інфекцій. Водночас появились нові інфекційні хвороби, які є наслідком забрудненого навколишнього середовища. Зросли захворювання нервової системи, онкологічні, серцево-судинні. В раціоні людини зростає частка м'ясної їжі, що має і негативні наслідки – погіршення системи кровообігу. Значна кількість продуктів харчування містять в собі шкідливі для людини речовини. Середовище проживання людини стало більш забрудненим, нездоровим, небезпечним.

5. Постіндустріальне суспільство

Сучасну епоху характеризують як ядерну, космічну, електронну як етап переходу до інформаційної цивілізації. Це епоха верховенства знань, інформації і переходу до гармонізації суспільства і природи. Фундаментальною основою нового світогляду виступає концепція ноосфери, як нової еволюційної стадії розвитку біосфери і людського суспільства.

В ноосферну епоху людство повинно знайти шлях до відновлення екологічної рівноваги на планеті, реалізувати стратегію безкризового розвитку суспільства і природи, а людина повинна взяти на себе всю повноту відповідальності за подальший збалансований розвиток. Починаючи з другої половини ХХ ст. науковий світ розробляє низку підходів до гармонійного співіснування суспільства з природою: стратегія меж росту, стратегія збалансованого розвитку, стратегія сталого розвитку.

Концепція сталого розвитку, проголошена міжнародною конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 році, стала стратегічним напрямом гармонійного розвитку світового співтовариства. Категорія “сталий розвиток” передбачає такий тип розвитку, який орієнтується на задоволення потреб нинішніх і майбутніх поколінь. Основу сталого розвитку складає людина з її правом на гармонійне життя з навколишнім середовищем. Це категорія правова, етична, моральна. Нею передбачається правова відповідальність людства перед наступними поколіннями за результати співіснування з природою; етичне (відповідальне) ставлення до всього живого; ненасильницьке гуманне відношення до природи. Сталий розвиток передбачає формування екологічного суспільства побудованого на принципі екологічного гуманізму – гармонії людини і природи і визнанні рівноцінності всього живого.

Питання для самоаналізу

1. Як відбувалось становлення і розвиток “неосферної концепції”?
2. Які принципи гармонізації взаємодії суспільства і природи відомі Вам?
3. Які методологічні ідеї суспільно-природничої взаємодії притаманні працям представникам “російського космізму”?
4. Виконайте порівняння основних футурологічних концепцій екологічного розвитку суспільства.
5. В чому полягає суть і перевага концепції сталого розвитку суспільства?

Література

1. Білявський Г.О. Екологізація освіти – важливий напрям екологізації економіки / Г.О. Білявський, Т.В. Саєнко, О.В. Пащенко. – Екологічний вісник. – 2010. – № 1. – С. 16–17.

2. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
3. Борецько В.Є. Екологічна етика: навч. посіб. / В.Є. Борецько, А.В.Подобайло. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 116 с.
4. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
5. Гавриленко Б. Б. Соціальна екологія: навч. посібник для студ. інж. та екон. спец. вищих навч. закл. / Б. Б. Гавриленко. – Запоріжжя : Дике Поле, 2001. – 227 с.
6. Галушкіна Т.П. Екологічний менеджмент та аудит: навч. посіб. / 61 Т.П.Галушкіна, Л.М. Грановська, Р.А. Кисельова. – Херсон: ОЛДІПЛЮС, 2013. – 456 с.
7. Гринь С.О. Соціальна екологія: практичний курс: навч. посіб. для студ. спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища» / С.О.Гринь, П.В. Кузнецов, Н.М.Самойленко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: Підручник НТУ «ХП», 2011. – 119 с.
8. Дяченко-Богун М.М. Теорія і практика екологічної освіти : методичні рекомендації до проведення практичних занять» для студентів денної форми навчання, за напрямом підготовки: 101 «Екологія» // уклад. : М. М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, В. І. Іщенко. – Полтава, 2019. – 30 с.
9. Матвієнко О.В. Екологічна інформація у повідомленнях ЗМІ (постановка проблеми дослідження) / О.В. Матвієнко. – Актуальні проблеми психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка. - К.: «Міленіум», 2005. - Т. 7, 63 вип. 5, ч. 2. - 374 с.
10. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
11. Салтовський О.І. Основи соціальної екології. / О.І.Салтовський. – Навч. пос. – К.: 2004. – 382 с.
12. Соціальна екологія: навч.-метод. матеріали до вивчення дисципліни для студ. екол. спец. / Черкаський держ. технологічний ун-т; уклад. Л. І.Білик. 60 - Черкаси: ЧДТУ, 2004. - 52 с.

Тема 4: Людина і навколишнє середовище

План

1. Середовище існування людини та його компоненти.
2. Типологія (класифікація) поняття “навколишнє середовище”.
3. Властивості навколишнього середовища (довкілля).
4. Енвайроментологія як наука про навколишнє середовище.

1. Середовище існування людини та його компоненти

Як відзначає Л.В. Максимова (1994), поняття середовище є принципово співвідносним, тому що відбиває суб'єкт-об'єктні відношення і втрачає зміст без визначення того, до якого суб'єкта воно відноситься. Середовище людини виступає складним утворенням, яке інтегрує множину різноманітних компонентів, що дає можливість говорити про велику кількість середовищ, стосовно котрих «середовище людини» виступає родовим поняттям.

Розмаїтість, множинність різнорідних середовищ, що складають єдине середовище існування людини, визначають у кінцевому рахунку різноманіття його впливів на нього. На думку Д.Ж. Марковича (1991), поняття середовище людини в самому загальному вигляді може бути визначене як сукупність природних і штучних умов, у котрих людина реалізує себе як природна і суспільна істота. Середовище існування людини складається з двох взаємозалежних частин: природної і суспільної

Природний компонент середовища складає сукупний простір, безпосередньо або опосередковано доступний людині. Це насамперед планета Земля з її різноманітними оболонками: атмосфера, гідросфера, літосфера, біосфера. Суспільну частину середовища людини складають суспільство і суспільні відносини, завдяки котрим людина реалізує себе як суспільно діяльна істота. Деякий інший підхід до аналізу структури середовища людини запропонував М.Ф. Реймерс (1991). Він виділив в навколишньому для людини середовищі чотири нерозривні взаємопов'язані компоненти-підсистеми:

1. Природне середовище,
2. Середовище, породжене агротехнікою – так звану другу природу або квазіприроду,
3. Штучне середовище – “третю природу” або артеприроду,
4. Соціальне середовище.

Природний компонент середовища людини складають чинники природного або природно-антропогенного походження, які прямо або опосередковано впливають на окрему людину або людські спільності (у тому числі людство в цілому). До їхнього числа М.Ф. Реймерс відносить:

- енергетичний стан середовища (теплове і хвильове, включаючи магнітне і гравітаційне);
 - хімічний і динамічний характер атмосфери;
- | Природне | Квазіприродне | Артеприродне | Соціальне | Елементи |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| натурального і антропоприродного походження, здатні до системної самопідтримки | Елементи антропоприродного походження, не здатні до системної самопідтримки | Елементи антропогенного походження (штучні), не здатні до системної самопідтримки | Культурно-психологічний клімат, що складається в процесі взаємодії людей між собою | гравітаційне поля); |

- водяний компонент (вологість повітря, земної поверхні, хімічний склад вод, їх фізика, сама їх наявність і співвідношення з населеною сушею);
- фізичний, співвідношення з населеною сушею);
- фізичний, хімічний і механічний характер поверхні землі (включаючи геоморфологічні структури);
- структура і склад біологічної частини екологічних систем (рослинності, тварин і мікроорганізмів),
- ландшафтних комплексів (у тому числі неорних сільськогосподарських і лісових угідь з природними екосистемами);
- ступінь збалансованості і стаціонарності компонентів, які створюють кліматичні і пейзажні умови та природні явища, що забезпечують визначений ритм, у тому числі стихійно-руйнівного характеру (землетруси, повіні, урагани, природно-осередкові захворювання і т.п.);
- щільність населення і взаємовплив самих людей як біологічний чинник;
- інформаційна складова усіх згаданих процесів і явищ.

Середовище “другої природи” (або квазіприроди) – це всі елементи природного середовища, штучно перетворені і модифіковані людьми; які на відміну від власне природного середовища неспроможні системно самопідтримувати себе (тобто вони руйнуються без постійного регулюючого впливу з боку людини). До них відносяться:

- орні та інші перетворені людиною угіддя (“культурні ландшафти”);
- ґрунтові дороги;
- зовнішній простір населених місць із його природними фізико-хімічними характеристиками і внутрішньою структурою (різноманітними будівлями, що змінюють тепловий і вітровий режими, зеленими смугами, ставками і т.д.);
- зелені насадження (газони, бульвари, сади, ландшафтні парки і лісопарки, що створюють імітацію природного середовища), а також домашні тварини, кімнатні і культурні рослини.

“Третьою природою” (або артеприродою) М.Ф. Реймерс називає весь штучно створений людиною світ, що не має аналогів у природі і без постійної підтримки та відновлення людиною неминуче буде руйнуватися. До неї можуть бути віднесені асфальт і бетон сучасних міст, простір місць життя і роботи транспорту і підприємств сфери обслуговування (фізико-хімічні характеристики, розмірність, естетика помешкань і т.п.); технологічне устаткування; транспортні об'єкти; меблі й інші речі (“речове середовище”); усі предмети, що складаються зі штучно синтезованих речовин.

У якості одного з елементів артеприродного середовища виступає також культурно-архітектурне середовище. Сучасну людину оточує головним чином саме артеприродне середовище, а не природне – “першої” і “другої” природи. Нарешті, четвертий компонент середовища людини складають суспільство і різноманітні суспільні процеси.

Соціальне середовище – це, за словами М.Ф. Реймерса, насамперед культурно-психологічний клімат, намірено або ненавмисно створюваний самими людьми, здійснюваного безпосередньо, а також за допомогою засобів матеріального, енергетичного та інформаційного впливу.

Такий вплив включає:

- в себе економічну забезпеченість відповідно до виробленого суспільством або даною етнічною, соціальною групою еталоном (житлом, їжею, одягом, іншими споживчими товарами),
- цивільні свободи (совісті, волевиявлення, пересування, місця проживання, рівності перед законом і т.п.),
- ступінь впевненості в завтрашньому дні (відсутність або наявність страху перед військовими діями та іншими соціальними кризами, утратою роботи, голодом, позбавленням волі, бандитським нападом, злочинством, захворюванням, розпадом сім'ї, її незапланованим ростом або скороченням і т.п.);
- моральні норми спілкування і поведінки;
- свободу самовираження, у тому числі трудової діяльності (максимальної віддачі сил і спроможностей людям або суспільству в цілому);
- можливість вільного спілкування з особами однієї етнічної групи і подібного культурного рівня, тобто створення і входження в еталонну для людини соціальну групу (із спільністю інтересів, життєвих ідеалів, поводження і т.п.);
- можливість користуватися культурними і матеріальними цінностями (театрами, музеями, бібліотеками і т.д.) або усвідомлення гарантії такої можливості; доступність або усвідомлення доступності загальноновизнаних місць відпочинку (курортів і т.п.);
- забезпеченість соціально-психологічним просторовим мінімумом, що дозволяє уникнути нервово-психічного стресу населення (оптимальна частота зустрічей з іншими людьми, у тому числі знайомими і рідними);
- наявність сфери послуг (відсутність або наявність черг, якості обслуговування і т.п.).

За словами М.Ф. Реймерса, соціальне середовище, об'єднуючись із природним, квазіприродним і артеприродним середовищами, утворює загальну сукупність людського середовища. Кожне з названих середовищ тісно взаємопов'язане з іншими, причому жодне з них не може бути замінене іншим або безболісно виключене із загальної системи оточуючого людину середовища. Л.В. Максимова (1994) на основі аналізу наукової літератури (статей, збірників, монографій, спеціальних, енциклопедичних і тлумачних словників) склала узагальнену модель середовища людини. У приведеній схемі особливої уваги заслуговує компонент, позначений Л.В. Максимовою як “життєве середовище”. Цей тип середовища, включаючи його різновиди: соціально-побутове, виробниче і рекреаційне середовища), стає сьогодні об'єктом пильного інтересу багатьох дослідників, насамперед спеціалістів в галузі антропоєкології і соціальної екології.

2. Типологія (класифікація) поняття “навколишнє середовище”

Хоча дослівний переклад терміну “екологія” означає “наука про середовище існування”, в більш конкретному, біологічному значенні, вона займається вивченням взаємовідносин між організмами та навколишнім середовищем. Це не вступає у протиріччя із сучасним більш широким трактуванням екології, як комплексної науки, яка досліджує середовище існування живих істот (включно з людиною, як біологічною істотою).

У будь-якому випадку, поняття “середовище”, в усьому різноманітті його форм і видів, є провідним при розгляді проблем взаємодії живої природи та її

оточення. Ось чому, в широкому спектрі сучасних екологічних досліджень, вчені-екологи змушені застосовувати багато різновидів поняття “середовище” в залежності від специфіки та напрямків своєї наукової діяльності. Зокрема, в соціальній екології при розгляді проблем “суспільно-природної взаємодії”, часто використовують згадки про наступні види (типи) середовища: зовнішнє, навколишнє, природне, антропогенне, географічне та інші. В зв’язку з цим виникає необхідність типології або класифікації (структуризації) поняття “середовища” з метою правильного вживання назв його різноманітних форм.

В біології під поняттям “середовище” розуміють природні тіла та явища, з якими організм знаходиться в безпосередніх або опосередкованих взаємовідносинах. В більш широкому соціально-екологічному контексті це поняття трактується як сукупність природних (фізичних, хімічних, біологічних), природно-антропогенних (культурних ландшафтів) і соціальних чинників життя людини. В цьому значенні ми і будемо використовувати поняття “навколишнє середовище”, як синонім українського аналога англійського поняття “environment” – довкілля.

Поширене в літературі (переважно публіцистичній) поняття “оточуюче середовище”, яке дехто вважає синонімом поняття “навколишнє середовище”, слід використовувати з доповненням кого або що воно оточує. Наприклад, “оточуюче людину середовище”, “оточуюче підприємство середовище” або “оточуюче нас житлове середовище”, що буде більш правильним з точки зору семантики української мови. Надалі ми будемо розглядати провідне соціоекологічне поняття “оточуюче людину середовище” як аналог середовища існування (життєдіяльності) людини, розуміючи під ним цілісну систему взаємопов’язаних природних і антропогенних об’єктів і явищ, в яких проходять праця, побут і відпочинок людей.

Вона включає в свій склад різноманітні природні, соціальні та штучно створені (антропогенні) чинники фізичного, хімічного та біологічного походження, що прямо чи опосередковано впливають на життя і діяльність людини. Виходячи з цього, ми пропонуємо розглядати наступні типи середовища (як навколишнього, так і оточуючого людину): природне, соціальне та антропогенне.

В структурі природного середовища, яке включає в себе усю сукупність навколишніх для людини (або іншої живої істоти) об’єктів живої та неживої природи ми пропонуємо розглядати наступні підтипи: абіотичне, біогенне та географічне. Усі їх складові, як ті, що не зазнали впливу людської діяльності, так і ті, що підпали під вплив антропогенних перетворень, але змогли зберегти здатність до саморозвитку (наприклад, лісові вирубки, перелогові землі, лише частково знищені популяції диких тварин тощо), слід охороняти від техногенного впливу, тому що саме вони виконують важливу екостабілізуючу функцію у довкіллі.

Деякі елементи штучно перетвореного антропогенного середовища – докорінно перетвореної людиною в результаті процесу техногенезу природи – з часом також можуть стати частиною природного середовища, якщо їх подальший розвиток буде відбуватись без втручання людини (наприклад, парки, закинуті меліоративні канали, гірничо-промислові розробки тощо).

Важливе місце в цій ієрархічній структурі навколишнього середовища займає поняття “географічне середовище”, під яким розуміється природа Землі, включена на даному історичному етапі в сферу людської діяльності, що є необхідною умовою існування і розвитку суспільства. У макромасштабі це поняття близьке до поняття “оточуюче людину середовище” або “середовище існування людини”, а в менших масштабах під ним слід розуміти такий різновид довкілля як

середовище суспільного розвитку (або природне середовище суспільного виробництва).

Складовими природного середовища є також геологічне, геохімічне, водне, повітряне, біологічне та інші види середовищ натурального походження. В структурі соціального середовища пропонуємо виділяти такі підтипи: соціально-психологічне, культурне, наукове, політичне, рекреаційне та інші. Серед яких особливе місце відводиться соціально-економічному середовищу, тому що воно є перехідним до природно-антропогенного розвинутого середовища, яке таким чином поєднує в собі окремі елементи усіх типів навколишнього середовища.

Останнім часом в літературі розглядаються такі специфічні види соціального середовища як інформаційне (або інформаційний простор), етнічне, електоральне та інші, що підтверджує все глибше застосування екологічної термінології в суспільних галузях знань. Антропогенне середовище за своєю структурою є найбільш складним в порівнянні з іншими типами довкілля. Це пов'язано з величезним різноманіттям форм діяльності людини в навколишньому середовищі. Але в найбільш загальному вигляді ми виділяємо в його складі лише широко вживані підтипи: архітектурне (внутрішньоквартальне і житлове), населених місць (міських і сільських), а також виробниче (промислове і аграрне). Усі вони разом складають навколишнє для людини антропогенне середовище, яке деколи називають також техногенним середовищем (або артеприрода, за М.Ф. Реймерсом).

3. Властивості навколишнього середовища (довкілля)

Вивчення взаємовідносин людини з навколишнім для неї середовищем привело до виникнення уявлень про властивості або стани навколишнього середовища, які виражаються через сприйняття довкілля людиною з точки зору її потреб (виробничих, побутових, рекреаційних і т.д.).

В науковій літературі згадується велика кількість спеціальних методик, що дозволяють визначати ступінь відповідності середовища потребам людини. Як правило, більшість з них оцінюють якість середовища існування (життя) людини, а вже потім на цій основі виявляються інші властивості довкілля. Отже, з антропоекологічних позицій, найбільш загальною властивістю середовища виступає поняття “якості”.

Якість довкілля потрібно розглядати в природному, природно-соціальному та соціальному аспектах. В першому випадку якість середовища життя людини оцінюється через вплив і розвиток несприятливих процесів, що руйнують або порушують екологічну рівновагу та призводять до деградації природного середовища (забруднення, деструкція, виснаження, і т.п.). А тому її аналіз зводиться, на думку Злобіна Ю.А. (1998), до оцінки таких фізико-хімічних параметрів: кількість важких металів; наявність та кількість деяких ксенобіотиків; температура; кількість кисню та вуглекислоого газу в атмосфері і т.д.

Іншою важливою групою властивостей навколишнього середовища, що визначають його відношення до зовнішніх впливів є стійкість, еластичність, інерція, ємкість, а також допустимі межі зміни довкілля. Як правило ці характерні риси середовища розглядаються з точки зору екосистемного підходу при аналізі функціонування і динаміки, як звичайних екосистем, так і соціоекосистем в біоекології, ландшафтній та архітектурній екології.

Стійкість середовища – це його властивість до самозбереження та саморегулювання в межах, що не перевищують певних критичних величин допустимого екологічного навантаження.

Еластичність середовища – властивість навколишнього середовища в певних межах змінювати свій стан під впливом зовнішніх чинників і повертатись у вихідний стан після припинення їх дії.

Інерція середовища – властивість довкілля в певних межах протидіяти впливу зовнішніх чинників без зміни свого стану.

Ємкість середовища – властивість навколишнього середовища сприймати без зміни свого стану впливи чинників, що негативно діють з боку суб'єкта навколишнього середовища (індивіда, популяції, людини, поселення тощо).

В соціальній екології розроблена *концепція максимальної ємкості соціоекосистеми*. Якщо біологічну ємкість середовища розглядають як об'єм здатності природного середовища (оточення) забезпечити нормальну життєдіяльність (дихання, живлення, розмноження, відпочинок) певному числу організмів або їх популяцій, то господарська ємкість середовища трактується дещо інакше. Найчастіше її розглядають як межі фізико-хімічних властивостей довкілля, вичерпання яких в процесі господарської діяльності приведе до небажаних змін в ньому, тобто до порушення екологічної рівноваги. Власне з цієї точки зору і оцінюють такі складові допустимого екологічного навантаження, як індустріальне, рекреаційне, аграрне, транспортне та інші, що дозволяють вирахувати умовну ємкість середовища (ландшафту, угіддя, екосистеми тощо).

На думку еколога Д.Ф. Оуена (1984), людина залежить в першу чергу від їжі, тому чисельність населення на планеті буде обмежуватись потенційною ємкістю світу, яка визначається наявністю продовольчих ресурсів в першу чергу рослинного походження, а вже далі тваринних, водних, енергетичних та інших ресурсів.

Інший відомий еколог Ю. Одум (1986) передбачає, що при існуючих ресурсах і максимальній ємкості середовища біосфери, чисельність населення більше 10 млрд. викличе занепад якості людського існування і комфорту життя на планеті. На його думку, накопичується все більше інформації, яка свідчить про те, що оптимальна ємкість будь-якого середовища нижче теоретичної максимальної, можливо на 50%. Отже, виходячи з цього, оптимальна чисельність населення планети мала би складати від 5 до 6 млрд. жителів. Ю. Одум підтвердив це через розрахунок комфортної ємкості Землі; з урахуванням того, що для психологічного комфорту людині потрібно 2 га земельних угідь (0,2 га для розселення і промислових потреб; 0,6 га для сільськогосподарських потреб; 1,2 га повинні бути недоторкані і забезпечувати екологічну стійкість біосфери і відпочинок людей).

На межі тисячоліть людство перейшло через ці межі, за прогнозами фахівців чисельність населення Землі вийде на постійний рівень в межах 8,5 – 13,5 млрд. людей, що призведе до погіршення умов існування людства та суттєво вплине на якість довкілля. В цьому контексті якість довкілля слід трактувати як природні умови, в яких наявні хімічні, фізичні, біологічні та інші елементи, не порушують екологічного балансу, взаємозв'язку людини і довкілля, не знижують природні властивості (можливості) середовища до самовідновлення.

Природно-соціальний підхід до оцінки якості довкілля передбачає в першу чергу оцінку стабільності середовища існування людини, під якою розуміють сукупність природних умов і антропогенно-природних чинників, що виключають настання будь-яких психологічних, психічних, фізіологічних, генетичних та інших ефектів для здоров'я людини протягом її життя. Він також вимагає розробки і дотримання певних нормативів екологічної безпеки – *стандартів якості довкілля*. Під останніми розуміють єдині нормативи, правила або регламенти спрямовані на

підвищення суспільного добробуту, що являють собою гранично-допустимі рівні вмісту забруднюючих речовин або інших шкідливих антропогенних впливів.

Для оцінки не лише рівня забруднення середовища, але і його якості використовують показник, який називають гранично допустимою концентрацією (ГДК). ГДК це максимальна концентрація речовини в навколишньому середовищі, при якій не спостерігається прямого або опосередкованого шкідливого впливу цієї речовини на організм людини. Їх підрозділяють на максимально разові (для працюючих у забруднених приміщеннях) та середньодобові (для зон житлової забудови). На основі ГДК розраховують розміри гранично допустимих викидів (ГДВ) поллютантів в атмосферу та гранично допустимі скиди (ГДС) забруднювачів у водойми. В більшості держав світу використовують також показник гранично допустимого екологічного навантаження (ГДЕН) на природні об'єкти.

Процес екологічного нормування та встановлені стандарти якості довкілля забезпечують лише часткове гарантування оптимальних параметрів стану навколишнього середовища. Концепція ГДК має багато вразливих місць, особливо це стосується захисту дикої флори і фауни, а також комплексної оцінки сумарної (сукупної) дії забруднювачів на здоров'я людини. Із соціальної (або біосоціальної) точки зору якість довкілля найкраще характеризує поняття сприятливості (або комфортності) довкілля. У цьому випадку дається оцінка відповідності усіх складових довкілля біосоціальним вимогам людини з точки зору комфортності або дискомфорту (крайнім вираженням якої є екстремальність). Останні можуть бути тісно пов'язані з такими природними та антропоприродними чинниками формування якості навколишнього середовища, як забрудненість, патогенність і т.п.

Сприятливість довкілля слід розглядати як стан природного довкілля та місць перебування людини, які позитивно впливають на здоров'я людини та біологічні процеси розвитку і функціонування живих організмів. В антропоєкології це поняття має яскраво виражений медичний підтекст. Окрім цього його широко застосовують в рекреації при оцінці впливу умов довкілля (кліматичних, ландшафтних та інших) на процес відпочинку та оздоровлення населення, а також в містобудівельній (архітектурній) екології при аналізі впливу компонентів і факторів навколишнього міського середовища на жителів.

4. Енвайронментологія як наука про оточуюче людину середовище

Ми вже згадували, що в дослівному перекладі поняття “екологія” означає – наука про навколишнє середовище, а більш конкретно про взаємодію між організмами та оточуючим їх середовищем. У вітчизняній науці поняття “екологія” поступово поширилось на вивчення усієї широкої сукупності проблем взаємодії суспільства і природи та їх екологічних наслідків пов'язаних з антропогенним впливом на довкілля. Представники західної наукової школи, перш за все американської, розмежовують традиційні екологічні дослідження в межах загальної біоекології та сучасні, що поширюються на весь спектр вивчення впливу суспільства на довкілля.

Перші традиційно вважають екологічними, а другі – енвайронментальними (від англ. environment – навколишнє середовище, довкілля). В 90-их роках ХХ ст. цей підхід почав знаходити прихильників і у вітчизняній науці, що вивчає проблеми впливу людини на довкілля та зворотній вплив антропогенно перетвореного середовища на суспільство. У ХІХ ст. виник більш осучаснений варіант течії “назад до природи” – енвайронменталізм. Природоохоронні уявлення

Ж.Ж. Руссо та його послідовників були творчо опрацьовані вже в ХХ ст. К. Стоуном та А. Леопольдом (“екоцентрична етика”), П. Бергом та Р. Дасманном (“біорегіоналізм”), Л. Брауном, Я. Тінебергом (“екологічна революція” і “екологічний розвиток”), П. Ньюманом та О. Ріорданом (“концепція сталого розвитку”).

Енвайронменталізм поступово почав враховувати реалії сучасного життя і від гасла “назад до природи” поступово перейшов до руху спрямованого на перехід до екологічного господарювання. Сьогодні всі проблеми охорони навколишнього середовища вивчаються новим науковим розділом під назвою “енвайронментологія” (або “енвіроніка” за М.Ф. Реймерсом, 1992). Він виступає складовою частиною інтегрального екологічного циклу наук і носить яскравий прикладний характер, а традиційна екологія виступає в якості фундаментальної основи для середовищеохоронного знання.

Методологічними засадами енвайронментології виступають наукова теорія природокористування та вчення про охорону природи, а також сучасна концепція сталого розвитку суспільства. Але якщо соціологія як наука про охорону природи відштовхується від вивчення біосферних процесів і розглядає усі аспекти охорони окремих компонентів природи з точки зору природоцентризму, то енвайронментологія як наука про охорону навколишнього для людини середовища спирається на принципи антропоцентризму, відштовхується від потреб людини і лише тоді враховує екологічні обмеження.

В більш широкому трактуванні під останньою розуміють науковий напрямок, що вивчає весь комплекс проблем використання, охорони і відтворення умов довкілля. Енвайронментологія як науковий напрямок з’явилась завдяки застосуванню ідей географічного детермінізму на початку ХХ ст. Спочатку розвивалась в працях представників біології та географії, соціології та антропології. Після другої світової війни із загостренням глобальної екологічної кризи з’явилась потреба в розробці практичних заходів по її подоланню та створенні комплексної системи захисту навколишнього середовища. Саме це дало поштовх до об’єднання всіх енвайронментальних ідей, положень і теоретичних розробок в єдину теорію енвайронменталізму.

Серйозним стимулом для цього стала також організована ООН в 1972 році Стокгольмська конференція з питань навколишнього середовища та створення за її рішенням Наукового комітету з проблем навколишнього середовища (СКОПЄ). Це поклало початок нового розвитку енвайронментології як комплексної наукової дисципліни про навколишнє для людини середовище, в поле зору якої попадають в першу чергу питання охорони навколишнього середовища та підтримки якості довкілля. В свою чергу енвайронменталізм розглядається як теорія управління середовищем життя і соціально-екологічним розвитком, яка виходить з уявлень про людину (або людство) як невід’ємну складову частину біосфери. Тим самим вона відрізняється від традиційного екоконсерваціонізму розумінням необхідності часткового контрольованого перетворення природи в інтересах людства.

Одночасно, для того, щоб зберегти довкілля для майбутніх поколінь жителів планети, слід широко впроваджувати досягнення енвайронменталістики – конструктивного технічного розділу енвайронментології про шляхи і методи впровадження середовище зберігаючих та екологічно “чистих” технологій в систему заходів охорони довкілля. Його слід розглядати як безпосередній інструмент виконання ідей енвайронменталізму.

Узагальнення основних енвайронментальних ідей відбулось під час проведення в 1992 році міжнародної конференції в Ріо-де-Жанейро (Бразилія), на якій була прийнята програма дії для всіх держав планети – Порядок денний на XXI століття. В ній зокрема передбачається поступовий перехід людства на рейки сталого розвитку суспільства з урахуванням інтересів майбутніх поколінь в екологічно чистому і здоровому довіллі. На міждержавному рівні розпочався процес формування нової системи цінностей, що включає в себе екологічний імператив. Кінець XX ст. ознаменований усвідомленням взаємної відповідальності держав за стан навколишнього середовища. Хочеться вірити, що початок нового третього тисячоліття завершить цей процес виробленням глобальної системи світової екологічної безпеки.

Питання для самоконтролю

1. Що ви розумієте під поняттям середовище існування людини?
2. Які є природні і суспільні компоненти довілля?
3. Розкрийте зміст понять “перша”, “друга” (квізіприрода), “третья” (артеприрода) за М.Ф. Реймерсом.
4. Проаналізуйте суспільні складові поняття “соціальне середовище”.
5. Перерахуйте основні властивості навколишнього середовища.
6. Дайте визначення поняття “якість середовища”.
7. Розкрийте суть та недоліки концепції “гранично допустимої концентрації”.
8. Порівняйте сучасні трактовки енвайронментології, енвайронменталістики та енвайроменталізму.

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Дяченко-Богун М.М. Теорія і практика екологічної освіти : методичні рекомендації до проведення практичних занять» для студентів денної форми навчання, за напрямом підготовки: 101 «Екологія» // уклад. : М. М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, В. І. Іщенко. – Полтава, 2019. – 30 с.
4. Екологія: Основи теорії і практикум: навч. посіб. для студ. ВНЗ / А.Ф. Поташ, А.Г. Медвідь, Ю.Г. Гвоздецький, З.Я. Козак.- Львів: Новий світ, Магнолія плюс, 2002. – 296 с.
5. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.
6. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

Тема 14. Аспекти екологічного права і екополітики

План

1. Поняття і система екологічного права.
2. Екологічне законодавство України.
3. Екологічні права і обов'язки громадян.
4. Соціально-екологічна політика.
5. Міжнародне екологічне право і співробітництво України в екологічній сфері.

1. Поняття і система екологічного права

Суспільство не може існувати без задоволення життєво необхідних екологічних потреб, що проявляються у формі збереження (охорони) природного довкілля та його компонентів, раціонального використання природних ресурсів, а також захисту (охорони) людини від несприятливого стану навколишнього середовища. Це формує відповідні суспільні екологічні інтереси пов'язані з регулюванням природокористування, оптимізацією охорони природи і забезпеченням охорони життя і здоров'я громадян від небезпечного довкілля.

Еколого-соціальна форма взаємодії суспільства і природи вимагає постійної трансформації соціальних регуляторів розвитку екологічних відносин. Крім культури, ідеології, моралі та освіти, не останню роль тут відіграють юридичні чинники, що створюють передумови правового забезпечення екологічних інтересів. Різноманітні екологічні звичаї, племінні "табу", народне "священне" право здавна регулювали або обмежували негативний вплив архаїчного суспільства на природу. З часом з'явилися правові норми-закони, правила, регламенти, які виконували ту ж функцію обмеження й заборони, тим самим забезпечуючи вже екологічні інтереси технологічно розвинутого суспільства.

Таке розширення екологічних функцій держави вимагало формування відповідної екологічної політики, реалізація якої неможлива без дієвого механізму її правового забезпечення. Так виникає і розвивається екологічне право, покликане визначати і забезпечувати функції, форми та зміст діяльності держави в галузі природокористування, охорони природи та екологічної безпеки.

Екологічне право є відносно молодою, але швидко прогресуючою галуззю правничої науки, яка спрямована на законодавче забезпечення екологічної діяльності держави та захист прав людини на сприятливе довкілля.

Механізм формування екологічного права розглядається правниками як складна сукупність історичних, соціальних, екологічних, юридичних та інших передумов і чинників, що регулюють виникнення, становлення і розвиток екологічного права.

Хоча окремі елементи законодавчого закріплення певних екологічних норм простежуються ще з античних часів, лише у XX ст. екологічне право стає самостійною галуззю екологічних і правових наук. Це викликано надзвичайним загостренням та глобалізацією екологічної кризи, що змусила суспільство виробити такі закони і норми поведінки людей, які були б спрямовані на збереження довкілля від подальшого руйнування та забезпечили гідні умови проживання всім і кожному жителю планети. На думку В.І. Андрейцева (1996), предмет екологічного права складають екологічні правовідносини, що виникають в галузі використання природних ресурсів, охорони навколишнього середовища і забезпечення

екологічної безпеки, які базуються на множинності форм права власності, права природокористування і права громадян на безпечне для життя і здоров'я довкілля.

На відміну від вітчизняного правознавства, в США галузь, яка регулює правові відносини взаємодії суспільства з оточуючим його природним середовищем називається "право навколишнього середовища" ("environmental law").

В Україні відомий еколог Г.О.Бачинський запропонував вживати назву "соціоекологічне право" (1991). Російський правознавець В.В.Петров виділяє три етапи в історії екоправових відносин:

1. Природноресурсний, на якому зародилось земельне, лісове, гірниче та інші види природноресурсового права (тривав до 60-х років ХХ ст.)
2. Природоохоронний, на якому відбулось становлення природоохоронного права (60-80-ті роки ХХ ст.)
3. Соціоекологічний, на якому найбільше уваги почали приділяти розвитку антропоохоронного законодавства або "права екологічної безпеки" (з кін. 80-их років до наших днів).

Сьогодні в Україні реалізовується концепція широкого розуміння екологічного права, як інтегрованої спільності і комплексної галузі права, що об'єднує такі складові як природноресурсне право, природоохоронне (середовищеохоронне) право і комплексний міжгалузевий інститут правової екології людини, право екологічної безпеки або антропоохоронне право), норми яких регулюють екологічні суспільні відносини в галузі природокористування, охорони довкілля та екологічної безпеки (Андрейцев В.І., 1996).

Об'єктом екологічного права виступає сукупність природних, природно-соціальних умов і процесів, природних ресурсів, ландшафтів, природних і природно-антропогенних комплексів, екосистем та життя і здоров'я громадян, що підлягають охороні за допомогою норм екологічного законодавства.

Мета екологічного права полягає у дієвому та ефективному правовому регулюванні відносин в галузі взаємодії суспільства і природи. Більш конкретно вона спрямована на:

- збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища;
- регулювання і забезпечення раціонального використання природних ресурсів;
- гарантування екологічної безпеки і захисту громадян та реалізації їх екологічних прав.

Завдання екологічного права є більш конкретними і цілеспрямованими стосовно мети. Вони полягають у :

- врегулюванні відносин у галузі екології шляхом створення оптимальної системи еколого-правових норм;
- створенні ефективної системи правового оперативного, стимулюючого і примусового впливу на юридичних і фізичних осіб щодо використаних природних ресурсів та із відходів,
- обґрунтуванні правового статусу органів управління і контролю в екологічній сфері;
- встановленні економічної та юридичної відповідальності за порушення екологічного законодавства;

- координації екологічних, економічних і соціальних інтересів суспільства на основі науково-обґрунтованих і юридично зафіксованих норм і стандартів.

Принципи екологічного права -- це вихідні засади та загально обов'язкові правила, зафіксовані в регулятивних і охоронних еколого-правових нормах, що спрямовані на досягнення мети екологічної політики в державі. Всі принципи поділяються на загальноправові та спеціальні (особливі). Джерелами соціоекологічного права є різноманітні нормативні акти, що містять еколого-правові норми, призначені для регулювання екологічних правовідносин.

2. Екологічне законодавство України

Серед різноманітних форм вираження еколого-правових норм (законів, кодексів, декретів, указів, постанов, розпоряджень, положень, інструкцій, методик, правил і т.п.) найбільш важливими є законодавчі акти. Сукупність усіх законодавчих еколого-правових актів, які регулюють, встановлюють або визначають екологічні правовідносини називають екологічним законодавством. В його склад входять загальні, специфічні та міжгалузеві законодавчі акти.

Система екологічного законодавства України є досить прогресивною, тому що вона створювалася вже в умовах незалежності з використанням досвіду світових лідерів, в галузі екологічного права. Сьогодні ми можемо сміливо констатувати, що той "правовий вакуум" в сфері охорони довкілля і екологічної безпеки, що утворився одразу після проголошення незалежності ліквідовано. За ці роки в Україні прийнято кілька десятків законів та кодексів що регулюють всю гамму екоправових відносин у державі.

Структура екологічного законодавства є аналогічною структурі екологічного права. Зрозуміло, якщо наша держава ставить за мету інтеграцію в загальносвітовий правовий простір, українське екологічне законодавство потребує подальшої розробки з метою урахування загальноприйнятих світовим співтовариством стандартів і норм в галузі екологічної діяльності та охорони довкілля. На часі систематизація і кодифікація існуючих правових норм, зокрема обговорюється питання про зміну назви закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" на закон "Про основи екологічного законодавства" та прийняття єдиного кодифікованого акту – Екологічного кодексу України.

3. Екологічні права і обов'язки громадян

Однією з найбільш важливих категорій сучасного екологічного права є поняття "екологічних прав громадян". Це комплексна правова категорія, яка охоплює всю систему екологічних прав, захищених Конституцією нашої держави. В основі формування системи екологічних прав громадян лежать корінні, доленосні, загальнолюдські природні права людини, викладені у "Загальній декларації прав людини", яка прийнята 10 грудня 1948 року Генеральною Асамблеєю ООН у Парижі.

Законодавство України визнає пріоритет прав і свобод людини порівняно з державними та іншими інтересами. Людину, її життя і здоров'я, честь і гідність, - недоторканість і безпеку визнано найвищою соціальною цінністю. Конституція України гарантує всім громадянам "право на безпечне для життя здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди (ст. 50). Водночас,

конституційний обов'язок кожної людини не заподіювати шкоди природі та відшкодувати завданні їй збитки (ст.66).

Екологічні норми, які встановлюють найбільш загальні права людини, їх захист і гарантії здійснення, а також основні обов'язки в екологічній сфері передбачено насамперед у Законі України "Про охорону навколишнього природного середовища" (розд. 2, ст. 9-12). Зокрема, цим законом передбачено право кожного громадянина на безпечне для його життя і здоров'я довкілля; одержання екологічної освіти; здійснення загального і спеціального природокористування; одержання повної і достовірної інформації про стан навколишнього середовища; об'єднання в громадські природоохоронні формування; подання до суду позовів про відшкодування збитків, заподіяних його здоров'ю і майну внаслідок негативного впливу на довкілля участі у розробці та здійсненні природоохоронних заходів, проведенні громадської екологічної експертизи, обговоренні законопроектів і матеріалів щодо існуючих екологічних проблем (ст.9).

Закон передбачає також гарантії забезпечення екологічних прав громадян (ст.10) і встановлює обов'язки громадян у цій галузі (ст.12): берегти природу, здійснювати діяльність з додержанням екологічних вимог, не порушувати екологічні права інших суб'єктів, компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням довкілля, вносити плату за спеціальне використання природних ресурсів та штрафи за екологічні правопорушення.

Права та обов'язки громадян щодо охорони і раціонального використання окремих природних ресурсів та довкілля в цілому передбачаються в інших законодавчих актах природоресурсних і природоохоронного права та в законодавстві в галузі екологічної безпеки.

4. Соціально-екологічна політика

Серед багатьох джерел екологічного законодавства і права слід згадати "Основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки" (прийняті Верховною Радою України 5 березня 1998 р.). Саме у них в сконцентрованому вигляді зосереджені основні положення національної екологічної політики нашої держави з урахуванням того, що екополітика передбачає проведення заходів, спрямованих на досягнення гармонійності та оптимальності взаємовідносин в системі "суспільство-природа".

Український вчений Салтовський О.І. (1997р.) пропонує розглядати її як соціально-екологічну політику, тобто як сукупність науково обґрунтованих принципів охорони та відтворення довкілля, що базуються на всебічному врахуванні законів суспільно-природної взаємодії, передбачають оптимальну структуру виробничих сил, темпи і пропорції життєдіяльності суспільства, а також гарантують поступовий перехід до сталого розвитку.

В основних напрямках екологічної політики України передбачено відповідні механізми та інструменти, що дозволяють на практиці досягти реалізації запланованих державних заходів у сфері екології. Зокрема:

- встановлено національні пріоритети в галузі охорони природи;
- визначається економічний механізм природокористування;
- вироблена стратегія і тактика гармонійного розвитку виробничого і природноресурсного потенціалів;

- передбачено заходи щодо збалансованого використання і відновлення природних ресурсів (земельних, водних, мінерально-сировинних, біологічних та ін.);
- визначаються етапи реалізації програми дій на всіх рівнях охорони довкілля (місцевому, регіональному, національному);
- розглянуто перспективи вдосконалення екологічного законодавства;
- передбачено норми і вимоги, щодо розвитку системи екологічної експертизи та аудиту;
- накреслено основні напрямки здійснення міжнародного співробітництва в галузі охорони довкілля.

Отже, екологічну політику визначають як сукупність науково обґрунтованих і сформульованих принципів, завдань і цілеспрямованих дій держави, громадських організацій і окремих громадян, за допомогою яких здійснюється взаємодія суспільства і природи та сучасна стратегія сталого розвитку.

Але будь-яка національна політика повинна узгоджуватись із загальноприйнятими світовою спільнотою міжнародними правовими актами. Це пов'язано з глобальним рівнем існуючих екологічних проблем. Саме на подолання глобальної екологічної кризи спрямовано ряд міжнародних правових актів, договорів, угод тощо, які у сукупності створили міжнародне екологічне право.

5. Міжнародне екологічне право. Співпраця України в екологічній сфері

Найважливішим джерелами міжнародного екологічного права є Декларація ООН з навколишнього середовища, яку прийнято в 1972 р. на Всесвітній конференції ООН з проблем навколишнього середовища (Стокгольм, Швеція); Всесвітня стратегія охорони природи, прийнята МСОП (1980р.); "Декларація Ріо", яку схвалено міжнародною конференцією з навколишнього середовища і розвитку в 1992р. (Ріо-де-Жанейро, Бразилія).

Значну роль в реалізації положень цих документів та інших міжнародних конвенцій (див. додат.) відіграє спеціалізована організація під назвою Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), а також інші структури Організації Об'єднаних Націй (ЮНЕСКО, ФАО, ВОЗ, МАГАТЕ).

Міжнародне співробітництво України в екологічній сфері визначається Основними напрямами державної екологічної політики, а також міжнародними та міждержавними договорами та угодами.

Розв'язання сучасних екологічних проблем в Україні можливе тільки в умовах широкого й активного міжнародного співробітництва всіх країн у цій сфері. Це зумовлено насамперед такими обставинами:

- глобальним характером екологічних проблем;
- транскордонним характером забруднення навколишнього середовища;
- міжнародними зобов'язаннями України щодо охорони навколишнього природного середовища;
- необхідністю міжнародного обміну досвідом і технологіями, можливістю залучення іноземних інвестицій.

Україна є учасником понад 20 міжнародних конвенцій та двосторонніх угод, пов'язаних з охороною навколишнього природного середовища. Міжнародні зобов'язання України щодо навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки впливають з положень вже ратифікованих а також тих, що знаходяться в стадії розгляду конвенцій та угод.

Виконання Україною зобов'язань, що впливають із зазначених багатосторонніх угод, потребує приведення внутрішнього законодавства у відповідність з нормами міжнародного права й урахування існуючої міжнародної практики під час розроблення нових законодавчих актів. Поряд з виконанням зобов'язань України, що впливають із багатосторонніх договорів у галузі охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки, в перспективі має важливе значення подальше розширення міжнародного співробітництва за такими напрямками:

- співробітництво з міжнародними організаціями системи ООН у галузі охорони навколишнього природного середовища (ЮНЕП — програма ООН щодо навколишнього середовища, ЄЕК ООН — Європейська Економічна комісія ООН, ПРООН — Програма розвитку ООН; МАГАТЕ — Міжнародне агентство з атомної енергетики ООН; ФАО — Організація з продовольства й сільського господарства; Центр ООН по населених пунктах; Комісія сталого розвитку; Глобальний екологічний фонд та ін.);
- участь у регіональних природоохоронних заходах (Чорне море, Дунай, Карпати, Донбас та ін.);
- участь у міжнародних програмах ліквідації наслідків Чорнобильської аварії (проблеми відходів, перенесення забруднень повітряними і водними потоками та ін.).

Беручи участь у міжнародному співробітництві, Україна отримує допомогу в галузі охорони навколишнього природного середовища від міжнародного співтовариства. Слід зазначити, що кількість фінансових ресурсів, що виділяються в Україні на охорону навколишнього середовища, відрізняє її від багатьох розвинутих держав і навіть від деяких країн Центральної та Східної Європи. Це пов'язано з пізнім усвідомленням необхідності та вигідності інвестицій в охорону навколишнього середовища. Однак, саме це дає змогу Україні розраховувати на міжнародне співробітництво і можливість отримання фінансової допомоги.

Інтерес може становити доступ до ринку з метою залучення екологічно чистих технологій та обладнання для захисту навколишнього природного середовища України. Інтеграція незалежної України у світове співтовариство уможливила безпосередньо міжнародну економічну, технічну та експертну допомогу.

Головними її напрямками є:

- гранти (безоплатна допомога) та в майбутньому можливі кредити Програми розвитку ООН, Програми охорони навколишнього природного середовища. Перші гранти було спрямовано на збереження біорізноманіття (дельта Дунаю та Східні Карпати), а також регіонально важливий проект — захист Чорного моря від забруднення;
- допомога Європейського Союзу в рамках технічної допомоги країнам СНД (TACIS). Хоча проблеми охорони навколишнього природного середовища не належать до пріоритетних програм TACIS;
- міжнародна допомога окремих розвинутих країн (США, Канади, Нідерландів, Німеччини, Данії, Великобританії) як у рамках багатосторонніх програм, так і на підставі двосторонніх угод. Міжнародна допомога насамперед повинна використовуватися згідно з внутрішніми регіональними пріоритетами для розв'язання проблем Дніпра та інших річок України, проблем якості питної води, проблем

Донецько-придніпровського регіону, Полісся, Чорного та Азовського морів, ліквідації наслідків Чорнобильської аварії тощо.

Отже, як бачимо, екологічне право тісно пов'язане з міжнародним правом, оскільки проблема забезпечення екологічної безпеки з регіональної та національної перетворилась на глобальну. Про що свідчать усі згадані вище угоди прийняті міжнародними екологічними форумами, наявність великої кількості спеціалізованих міжнародних організацій, і ще на практиці реалізують наукові, правові та інші програми подолання цього є також оголошення 6 червня – Всесвітнім днем охорони навколишнього середовища.

Питання для самоконтролю

1. Поняття і місце екологічного права в системі наук.
2. Структура екологічного права.
3. Джерела екологічного права.
4. Система екологічного законодавства України.
5. Екологічні права і обов'язки громадян.
6. Поняття соціально-екологічної політики.
7. Основні напрямки політики України в галузі охорони довкілля.
8. Формування міжнародного екологічного права.
9. Основні принципи міжнародного співробітництва в екологічній сфері.
10. Форми участі України в міжнародному співробітництві з питань охорони довкілля.

Література

1. Баб'як О.С. Екологічне право України: навч. посібн. / О.С. Баб'як, П.Д.Біленчук, Ю.О. Чирва. – К.: Атака, 2000. – 216 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
4. Екологічне право України: Підручник / За заг. ред. Ю.С. Шемшученка. - К: Юридична думка, 2005. - 848 с.
5. Екологія і закон: Екологічне законодавство України: у 2-х кн. / відпов. ред. док. юрид. наук, професор, заслужений юрист України, академік УЕАН В. І. Андрейцев. – К.: Юрінком Інтер, 1997. – Кн. 2. – 576 с.
6. Кизима Р.А. Екологія та екологічне право: навч. посіб. / Р.А. Кизима, В.М.Кухарчук, В.В. Яковчук. – Тернопіль: підручники і посібники, 2009. - 336 с.
7. Ковальчук Г. Виховання екологічної свідомості / Г. Ковальчук. – 62 Початкова школа. – 1999. – № 10. – С. 17-19.
8. Малишко М.І. Основи екологічного права України / М.І. Малишко. – К., 1999. – 150 с.

Тема 5. Людина і географічне середовище

План

1. Геосистема, її функціональні особливості. Р.Б. Сочава про геосистеми
2. Зміни та перетворення природних процесів і компонентів природи господарською діяльністю:
 - зміна ланок кругообігу речовин та енергії;
 - деградація природних компонентів;
 - формування антропогенних модифікацій ландшафтів.
3. Підтримка динамічної рівноваги природних ландшафтів. Роль геоекології в оптимізації геоекосистем.
4. Природно-заповідні території: їх типологія, значення.

1. Геосистема, її функціональні особливості. Р.Б. Сочава про геосистеми

Геосистеми – природні системи різних рівнів, які охоплюють взаємодіючі частини літосфери, гідросфери, біосфери і атмосфери. Компоненти геосистеми пов'язані між собою перетворенням речовин і потоками енергії, процесами гравітаційного переміщення твердого матеріалу, вологообміном, біогенною міграцією хімічних елементів.

У 1963р. В.Б. Сочава запропонував називати об'єкти, які вивчаються фізичною географією, геосистемами. На його думку, *геосистема* – це ділянка земної поверхні, в межах якої “компоненти природи перебувають у системному зв'язку один з одним і як певна цілісність взаємодіють з наміченою сферою і людським суспільством” (“Введение в учение о геосистемах”. – Новосибирск, 1978, с.292).

В.Б. Сочава вважав, що геосистема – це природне утворення, яке вивчається з позиції загальної теорії систем. Поняття “геосистема” охоплює весь ієрархічний ряд природних географічних одиниць – від географічної оболонки до її елементарних структур. Геосистеми та екосистеми – це лише компоненти середовища існування людини, яке є складним еколого-соціально-економічним утворенням. Він наголошував на тому, що екологічні зв'язки швидше слід аналізувати не в рамках геосистем чи екосистем, а на фоні “домініонів ноосфери”, в яких проявляються еколого-географічні фактори при домінуванні соціальних. Такими домініонами ноосфери є соціоєкосистеми та їхні складові частини – геоекосистеми.

Геоекосистема – це керована чи контрольована людьми територіальна система, що є більш-менш однорідною ділянкою оболонки Землі з однотипними фізико-географічними умовами, певною сукупністю організмів, характерним для неї речовинно-енергетичним обміном та (існуючим не потенційним) видом господарського використання.

Отже, кожна геоекосистема – це окрема природна геосистема з накладеним на неї певним видом господарського використання території (до яких належить також і заповідний режим). Проте на відміну від геосистем, які як природні системи є об'єктом вивчення фізичної географії і відзначаються поліцентричністю, геоекосистеми – моноцентричні: в них навколишнє середовище розглядається з точки зору людського суспільства, тому їх можна оптимізувати. Нагадаємо, що екосистеми також моноцентричні, але центральним їх суб'єктом є біоценоз.

Усі природні компоненти геосистеми (рельєф, гірські породи, приземний шар атмосфери, води, ґрунти, рослинний і тваринний світ) перебувають у постійному взаємозв'язку і розвитку. Наукою доведено, що з розвитком на Землі живих організмів між природними тілами (живою, неживою природою) встановився тісний генетичний зв'язок, який визначає цілісний характер земної поверхні. Завдяки обміну речовин і енергії геосистема піддається зміні в часі, тобто вона розвивається. Завдяки обміну в географічній оболонці речовин і енергії між літосферою, атмосферою, біосферою утворилася специфічна географічна сфера (епігеосфера), в якій виникла людина і утворилося людське суспільство, для якого географічна оболонка стала географічним середовищем.

Епігеосфера утворює зовнішню сферу планети, є єдиною цілісною матеріальною системою, у якій відбуваються обмін речовин та енергії, власне тут і спостерігається концентрація життя. Виділяють три основні рівні організації геосистем:

- планетарний ,
- регіональний,
- локальний (місцевий).

Планетарний представлений на Землі в єдиному екземплярі географічною оболонкою. До геосистем регіонального рівня відносяться великі і складні за будовою структурні підрозділи географічної оболонки – фізико-географічні зони, сектори, країни. Під системами локального рівня розуміють відносно прості геосистеми, з яких побудовані регіональні геосистеми – урочища місцевості та інші.

В сучасному розумінні *географічна оболонка Землі – це сфера взаємодії людського суспільства та природи*. Вона є надзвичайно складною планетарного масштабу системою, що охоплює тісно пов'язані між собою взаємообміном речовин та енергії верхню частину літосфери, гідросфер суспільство. Це поняття ширше, ніж "біосфера". Біосфера є глобальною екосистемою, пов'язаною суспільним біологічним кругообігом речовин. Її просторові межі визначаються поширенням тварин, рослин та мікроорганізмів. У географічній оболонці відбувається великий географічний кругообіг речовин та обмінно-енергетичні процеси, а її просторові межі визначаються поширенням людської діяльності.

Динамічна рівновага географічної оболонки забезпечується збалансованою дією її ведучих енергетичних факторів – сонячної, космічної, гравітаційної, технологічної, магнітної, біогенної енергії та енергії людського матеріального виробництва. Головним енергетичним джерелом процесів, що відбуваються в географічній оболонці, є променева енергія Сонця. Її нерівномірний розподіл по кулеподібній поверхні Землі веде до помітної територіальної диференціації природних умов у межах географічної оболонки.

Другим важливим енергетичним джерелом розвитку географічної оболонки є внутрішня енергія Землі. Географічна оболонка неоднорідна не тільки у вертикальному, а й у горизонтальному напрямку. Її горизонтальна диференціація базується на поділі на окремі відносно однорідні ділянки Землі природно – територіальні та природно-акваторіальні комплекси. Кожен із них складається з взаємопов'язаних компонентів (складових частин). До них належать

- гірські породи,
- повітря,
- поверхневі води,
- рельєф,

- клімат,
- ґрунти,
- рослинний та тваринний світ.

Диференціація географічної оболонки на природні комплекси зумовлена нерівномірним надходженням тепла на різні її ділянки, неоднорідністю земної поверхні (наявність материків та океанічних западин, гір та рівнин). Географічній оболонці притаманні такі основні закономірності:

- цілісність,
- ритмічність розвитку в просторі і часі,
- ярусна будова,
- складна просторова диференціація,
- горизонтальна зональність і висотна поясність.

Цілісність географічної оболонки зумовлена тісним взаємозв'язком її складових компонентів, безперервним кругообігом речовин та енергії. Географічна оболонка – не механічна сума компонентів, а якісно нове, перетворене утворення, яке розвивається як єдине ціле. Зміна єдиного цілому.

Цілісність – найважливіша географічна закономірність, на знанні якої базується теорія і практика раціонального природокористування. Врахування цієї закономірності дає змогу передбачити можливі зміни в природі, дати географічний прогноз результатам впливу людського суспільства на природу, здійснити географічну експертизу різних проектів, пов'язаних з господарським освоєнням тих чи інших територій. Географічній оболонці притаманні ритмічність розвитку – повторюваність у часі тих чи інших явищ.

У природі існують ритми різної тривалості: добові, річні, вікові, тощо. Добові ритми проявляються в зміні температури, тиску і вологості, циркуляції атмосферного повітря, перебігу фотосинтезу в рослинах тощо. Річні ритми – зміна пір року, зміни в інтенсивності ґрунтоутворення та руйнування гірських порід, сезонність господарської діяльності людини. Більш тривалі ритми (11, 12-23, 80-90 років тощо), пов'язані з пульсацією сонячного випромінювання та іншими космічними і геологічними факторами, важливі для передбачення природного середовища у часі. Ритмічні явища не повторюють повністю в кінці ритму того стану природи, який був на початку.

Планетарною географічною закономірністю є закономірність зміни природних комплексів у напрямку від екватора до полюсів, тобто широтна зональність. Вона зумовлена надходженням різної кількості тепла і світла на різні широти внаслідок кулястої форми Землі. Найбільші територіальні зональні утворення – це географічні пояси. Вони виділяються як на суші, так і у світовому океані і простягаються у широтному напрямку. В географічних поясах виділяють природні зони, назви яких визначає тип рослинності. У гірських районах простежується висотна поясність – зміна природних компонентів і природних комплексів у напрямку від підніжжя до вершини. Вона зумовлена зміною клімату з висотою, зниженням температури і до певної висоти збільшенням опадів.

2. Зміни та перетворення природних процесів і компонентів природи господарською діяльністю

Із появою людей на Землі почався вплив їхньої діяльності на природу. На початках процес взаємодії людини з природою обмежувався біологічним обміном речовин. Нечисленні первісні стада людей, озброєні недосконалими кам'яними знаряддями, органічно "вписувалися" як складові елементи у природні екосистеми, не порушуючи своєю діяльністю їхньої динамічної рівноваги. Згодом з удосконаленням виробничих відносин та знарядь праці людська діяльність спричинила вимирання багатьох видів тварин і рослин, викликала деградацію природних екосистем на значних площах, але ще не порушила природного кругообігу речовин та енергетичних потоків на нашій планеті.

Негативні дії людей почали викликати зворотну реакцію природи (уповільнену і не завжди адекватну), що створювало певні напруження у взаємовідносинах між людським суспільством і навколишнім середовищем. С.М. Стойко виділяє три етапи впливу людського суспільства на навколишнє середовище:

- примітивний, протягом якого людина впливала на природне середовище полюванням та рибальством;
- агрокультурний, коли основними засобами антропогенного впливу на природу були скотарство та землеробство;
- машинно-індустріальний, у якому провідним фактором руйнування навколишнього середовища стало промислове виробництво.

Достатньо змінити хоча б один компонент геосистеми, наприклад ґрунт або тваринний світ, і це приведе до порушення її структури і функції, а також прилеглих до неї систем. Наприклад: інтенсивний вплив на літосферу при добуванні корисних копалин призводить до утворення технологічних форм мезорельєфу: териконів, відвалів, кар'єрів, які в свою чергу дають початок обвалам, зсувам, зливам, розвіюванню, просіданню.

Аналогічні явища спостерігаються при заборі підземних вод. Ущільнення і осідання ґрунтів відбувається під впливом навантаження, за рахунок різних споруд, водосховищ тощо. У великих містах спостерігаються площі осідання поверхні: в Мехіко – 9м, Токіо – 7м. Створення дамб і насипів сприяє заболочуванню і забрудненню поверхневих вод. Речовини, які добуваються із надр землі, є джерелом перерозподілу (розсіювання і концентрації) багатьох хімічних елементів по всій земній поверхні.

До порушення гравітаційної рівноваги призводять:

- інтенсивний механічний обробіток ґрунту (порушення структури);
- знищення природного рослинного покриву (в гірських ландшафтах, ерозія, обвали, лавини, селеві потоки);
- порушення теплового балансу (для багатовічної мерзлоти знищення рослин, будівництво, спуск теплих стічних вод) призводять до утворення термокарстових впадин, соліфлюкції, зсувів.

Особливістю гравітаційних процесів техногенного походження в системі є те, що вони мають незворотний характер води, в деяких геосистемах це призводить до заболочування, в інших – до посилення ерозії ґрунтів, засолення. Недосконалі агротехнічні заходи сприяють збільшенню поверхневого стоку. Насадження лісосмуг сприяє затриманню вологи на полях, висівання трав зменшує поверхневий стік; аналогічний вплив має і терасування схилів.

У цілому будь-які заходи щодо інтенсифікації землеробства і підвищення врожайності призводять до перебудови водного балансу у бік зменшення поверхневого стоку; разом із тим зменшується інтенсивність змиву ґрунтів і ерозії.

На заболочених територіях фактором впливу на водний баланс є осушувальна меліорація. Спорудження водосховищ породжує ряд змін у геосистемі, перш за все для берегів (обвали, розмив, провали, зсуви), підняття ґрунтових вод (заболочення лісів, с/г угідь та інше), зміна клімату на відстані 1-3 км. від берегів (10-30-40 км).

Великі міста можуть мати ряд проблем, пов'язаних із посиленням поверхневого стоку при забудові території, обмеження обсягу підземних вод, зменшення ґрунтового живлення річок (Москва). Порушення біологічної рівноваги і біологічного кругообігу. Біота є найбільш чутливою до зовнішнього впливу. Особливе значення надається лісам – вони є стабілізуючим фактором для розчленованого рельєфу, слабких ґрунтів, багаторічної мерзлоти, екстремального клімату (нестатком або надлишком тепла і вологи). азоту – 70, фосфору – 30, калію – 50, кальцію – 30; з врожаєм картоплі відповідно 90, 40, 160, 76.

Біологічний метаболізм відіграє важливу роль у кругообігу вуглецю, кисню, азоту, фосфору та ряду інших елементів. За деякими підрахунками ґрунт із середнім вмістом мінеральних речовин може повністю бути виснаженим в результаті забирання врожаю протягом 15-150 років. Найбільш нестійким є баланс мінеральних речовин ґрунтів, які формуються в умовах вологого клімату, тобто у ґрунтах вологих тропічних і екваторіальних лісів. У природних умовах цей баланс підтримується лісовою рослинністю, яка має здатність нагромаджувати велику кількість фітомаси і здійснювати інтенсивний кругообіг речовин. Вирубка лісів, корчування пнів, знищення підстилаючої поверхні призводить до виведення з локального кругообігу великої кількості азоту, кальцію, фосфору та інших елементів і до виснаження ґрунтів.

Для покращення якості ґрунтів застосовуються хімічні добрива, але в деяких еродованих районах із полів змивається в 100 разів більше азоту, фосфору, ніж вноситься в ґрунт із добривами, добрива не завжди повністю засвоюються рослинами і до 40-50% внесених в ґрунт добрив вимивається з полів у навколишнє середовище. Багато рослин мають особливу здатність до поглинення тих чи інших технологічних впливів, у тому числі і радіоактивних (лишайники, наприклад, мають властивість поглинати радіоактивні елементи безпосередньо з повітря) і тим самим сприяють подальшому розповсюдженню їх по харчових ланках або нагромадженню в геосистемах.

Міграція хімічних елементів у геосистемах.

Технологічний хімічний кругообіг – один із сучасних впливів людини на функціонування геосистеми. В процесах виробництва створюються тисячі нових сполук, багато з них у природних умовах не утворюються. Частина сполук призначена для цілеспрямованого впливу на природне середовище (мінеральні добрива, пестициди), але більшість потрапляє у геохімічний кругообіг випадково, у вигляді відходів виробництва. Серед елементів земної кори, що залучені у технологічний кругообіг, на першому місці є С, Са, Fe, Al, Cl, Na, S, N, P, К, Cu, Z, Zn та інші. , крім того можуть бути Pb, As, Ni, Co, Sb (свинець).

Атмосферні забруднення (в т.ч. і радіоактивні) можуть розповсюджуватися на тисячі кілометрів, враховуючи мобільність повітряних мас. Сажа із промислових центрів Європи поширена на гірських льодовиках. Частина повітряних мігрантів потрапляє у ґрунт, розчиняється у поверхневих і ґрунтових водах, залучається у харчові ланки, деякі з них поглинаються безпосередньо водами Світового океану, інші переходять у водну ланку кругообігу з атмосферними опадами, вливаються з річковим стоком в океан, де закінчують свою міграцію, розчиняється у воді, перетворюється у сірчану кислоту, яка випадає з опадами (“кислотні дощі”).

Ефект атмосферних забруднень найбільш інтенсивно проявляється навколо джерел забруднення у великих містах, промислових центрах. Смог, який утворюється над містами, містить сотні різних сполук, шкідливих для здоров'я (в тому числі і канцерогенних). Смог затримує сонячну радіацію (ультрафіолетове проміння) на 30-40%, а підвищена кількість ядер конденсації і сублімації у повітрі сприяє локальному збільшенню хмарності, опадів (на 5-10%), особливо туманів.

Багато промислових викидів потрапляє у водний цикл міграції, багато їх потрапляє безпосередньо у ріки, водойми через каналізацію. Забруднені стічні води різними кислотами, фенолами, сірководнем, аміаком, ртуттю, свинцем, фтором, миш'яком, кадмієм та іншими токсичними речовинами, відпрацьованими технічними маслами, нафтопродуктами. Велика кількість забруднених вод потрапляє у внутрішні озера, моря, річки. У річкових басейнах відбувається часткове самоочищення: частина органічних домішок розчиняється і мінералізується в результаті життєдіяльності організмів, водоростей.

Кінцевою ланкою водної міграції техногенних викидів є світовий океан. Процес забруднення океану в основному є незворотнім. Глобальне значення цього процесу визначається особливим місцем Світового океану у формуванні структури всієї епігеосфери, її теплового балансу, кругообігу води, газообміну. Поведінка елементів, які призводять до змін в геосистемі, залежить від характеру геосистеми. Наприклад, замкнуті котловани (внутрішньо гірські) сприяють формуванню стійких центрів атмосферного забруднення; - температурні інверсії, штилі, тумани – сприяють концентрації техногенних викидів в атмосферу; - невеликі дощі сприяють ефективному осіданню атмосферних домішок; - клімат впливає на утворення різних типів смогу.

Негативний вплив атмосферних забруднень на рослинний покрив посилюється при сильному освітленні, підвищеній вологості повітря і помірній температурі, оскільки при таких умовах відкриваються продихи на листках. Кислі ґрунти інтенсивніше окислюють різні шкідливі сполуки ніж нейтральні. Високий вміст кальцію в ґрунті сприяє зменшенню виносу різних елементів (в тому числі ті, які містяться у мінеральних добривах). Техногенні енергетичні фактори, які призводять до зміни теплового балансу можна поділити на 4 групи:

1. Зміна підстилаючої поверхні (вирубка лісів, створення оазисів, осушення боліт, створення водосховищ, тверді покриття у лісах, утворення нафтової плівки у світовому океані). Ці фактори впливають на радіаційний та тепловий баланс через зміну випромінювальних властивостей і випаровування.
2. Викиди тепла в атмосферу в наслідок виробництва енергії. Вся вироблена енергія в кінцевому рахунку перетворюється у тепло і розсіюється у просторі, в атмосфері. Глобальний ефект всього техногенного тепла може бути виражений підвищенням середньої температури повітря біля земної поверхні приблизно на 0,010С.
3. Збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері.
4. Збільшення вмісту аерозолей в атмосфері.

Формування антропогенних модифікацій ландшафтів виступає проявом господарської діяльності. Величина і характер зміни ландшафту природи знаходяться в прямій залежності від ступеня освоєння території. Для кардинальної зміни ландшафту зовсім не обов'язкова зміна всіх його компонентів. Достатньо різко змінити один з них – і рівновага взаємозв'язків у природній системі буде порушена, виникне новий тип ландшафту.

Створені людиною антропогенні ландшафти значною мірою відрізняються від природних. Для них характерна перебудова біологічного кругообігу, водно-теплого балансу, характеру ґрунтоутворчих процесів, чисельності і видової різноманітності живих організмів. Зміни антропогенних ландшафтів проходять значно швидше, ніж природних. Важливим наслідком господарського перетворення ландшафтів є їх спрощення як біологічних систем, особливо характерне для агро – і лісогосподарських угруповань. Посилення одноманітності ландшафту веде до зниження його природної продуктивності, стійкості. Антропогенний ландшафт не наділений природним саморозвитком. Його існування можливе тільки при існуванні постійного впливу людини. При цьому не потрібно забувати, що потенційні можливості розвитку антропогенного ландшафту строго "контролюються" особливостями природи. Таким чином, антропогенний ландшафт – це природно територіальна система (комплекс), розвиток якої постійно підтримується людиною.

Антропогенні ландшафти класифікують за різноманітними ознаками:

- ступенем зміни;
- соціально-економічними функціями;
- генезисом.

В основі приведеної типології антропогенних ландшафтів знаходиться ступінь і характер змін природних компонентів і взаємозв'язків. За ступенем перетворень сучасні ландшафти поділяються на:

1. Штучні - промислові; - сільбищні.
2. Перетворені - антропогеново - аквальні ; - /культурні/ - сільськогосподарські; - лісогосподарські.
3. Порушені-лучно-пасовищні; - вторинних збіднених лісів, чагарників.
4. Слабозмінені - ландшафти заповідних територій; - раціонально використовуваних лісів, лук, водойм.

Штучні ландшафти створені людиною на природній основі. До їх складу входять промислово-енергетичні зони, гірничі розробки, транспортні шляхи, наземні комунікації, населені пункти, дамби, водосховища, осушувальні системи тощо. Для них характерні порушення літо генної основи, водного і теплового балансу, ґрунтового-рослинного покриву, формування техногенного неорельєфу, надмірного забруднення компонентів природи.

В перетворених або культурних ландшафтах компоненти і взаємозв'язки між ними цілеспрямовано змінені, і ці зміни постійно підтримуються людиною. Це – поля, насадження багаторічних культур, насіяні луки, лісонасадження, сади, рекреаційні зони – ландшафти. Для них характерна цілеспрямована зміна природної рослинності агро- або лісокультурою, підвищена еродованість земель, спрощеність умов середовища, видового складу і чисельності тваринних організмів.

Порушені ландшафти виникли внаслідок тривалого нетрадиційного господарського використання природних ландшафтів (вторинні збіднені ліси, чагарники, надмірно експлуатовані луки і пасовища, річкові долини тощо). Вони виникають в результаті безконтрольного ведення таких видів господарської діяльності, як лісозаготівля, надмірний випас худоби, стравлення природної рослинності свійською птицею. В порушених ландшафтах спостерігається загальна збідненість умов середовища, видової різноманітності і чисельності рослинності і тваринного світу.

До категорії слабозмінених ландшафтів відносять ті природні ландшафти, які не зазнали надмірного антропогенного впливу і в яких не порушеними є природні компоненти й існуючі взаємозв'язки між ними. До них належать заповідні території, водойми, ліси, луки, що раціонально використовуються людиною. Звичайно, на них позначаються наслідки господарської діяльності людини, пов'язані із загальним атмосферним забрудненням усіх компонентів природного середовища. Розвиток даних біогеоценозів проходить під впливом, однак без особливого втручання людини.

3. Підтримка динамічної рівноваги природних ландшафтів. Роль геоecології в оптимізації геоекосистем.

Енергетика і промисловість виділяють у географічну оболонку велику кількість тепла, різних виробничих відходів, токсичних речовин. Міста щорічно додають мільйони тонн побутових відходів, сільськогосподарські землі – добрив і отрутохімікатів, які залучаються в геохімічний кругообіг. Знищення лісів може призвести до поступового погіршення теплового балансу атмосфери, оскільки ліси є основним джерелом надходження кисню, який компенсує його витрати на спалення пального.

Погіршення естетичних і рекреаційних якостей природного середовища в густозаселених районах, неосвоєних районах. Перед людством стоїть проблема оптимізувати своє ставлення до природи. Це завдання має предметний характер, і в наукових дослідженнях повинні брати участь економісти, біологи та представники інших спеціальностей, однак є право стверджувати, що провідне місце повинно належати географії, конкретніше – вченню про геосистеми. Географи розробили системну концепцію природного середовища і доказали, що середовище є не механічний набір різних умов і ресурсів, а організована цілісність, яка складається із ієрархічно підпорядкованих геосистем різних порядків. Тому саме геосистеми повинні бути об'єктами науково обґрунтованої оптимізації.

При дослідженні проектів оптимізації природного середовища необхідно брати до уваги різні рівні організації геосистем, їх ієрархічність. Системи локального рівня є менш стійкими до зовнішнього впливу, ніж регіональні системи. Звідси випливає, що вирішення проблеми оптимізації в глобальних системах потрібно шукати не в спробах швидко перебудувати географічну оболонку не шляхом застосування таких методів, як зміна циркуляції повітряних мас і морських течій, танення материкового і морського льоду, а шляхом нагромадження локальних і регіональних змін. Це означає, що сучасні ландшафти, тією чи іншою мірою порушені нераціональним господарським впливом, необхідно перетворити у культурні ландшафти.

Ландшафтні дослідження з оптимізації природного середовища повинні складатися із 2-х частин (етапів).

1. Фундаментальна частина досліджень полягає у всебічному аналізі людського впливу на структуру і функціонування геосистем, в пізнанні "механізмів" цього впливу, стійкості до нього геосистем різних порядків і типів, характеру їх модифікацій і динаміки.
2. Прикладна частина полягає в тому, щоб застосувати отримані теоретичні висновки до вирішення конкретних практичних завдань щодо

раціонального використання, охорони, покращення (меліорації, рекультивації) геосистем.

Синтезом усіх цих розробок повинен бути проект культурних ландшафтів. Географи хочуть проникнути в механізм технологічних змін геосистем і виявити його географічні закономірності. Саме ці зміни, як вважають ландшафтознавці, спричинені технічним впливом на навколишнє середовище. Саме виникнення геоecології стало логічним завершенням об'єктивного процесу екологізації географії, підвищення її ролі у вирішенні завдань раціонального природокористування. Завдяки геоecології географія змогла приступити до здійснення свого основного завдання – прогнозування розвитку географічного середовища людського суспільства і просторових систем продуктивних сил в умовах різкого зростання негативного техногенного впливу на природу.

Об'єктом вивчення геоecології є геоекосистеми. Кожна соціоекосистема складається з цілої мозаїки різнотипних геоекосистем, які поєднують різні материнські геосистеми з різними типами господарського використання. Оптимізацію будь-якої соціоекосистеми можна здійснити лише шляхом оптимізації складових геоекосистем і такого поєднання їх у межах кожної соціоекосистеми, яке б забезпечило збалансований речовинно-енергетичний обмін між територіальною групою людського суспільства і навколишнім природним середовищем.

Оптимізація геоекосистеми полягає у встановленні оптимального режиму природокористування, який би включав перевищення господарською діяльністю гранично допустимих антропогенних навантажень (ГДАН) на дану геоекосистему. Оптимізація геоекосистем повинна здійснюватися з урахуванням закономірностей їхнього метаболізму (внутрішнього речовинно-енергетичного обміну), з визначенням головних факторів, що забезпечують їхню динамічну рівновагу – гомеостаз. Це особливо важливо тому, що і в більшості геоекосистем людською діяльністю порушений природний кругообіг при безперервній регулюючій участі людини.

Вивчення метаболізму слід здійснювати для кожного типу геоекосистем зокрема. Головною метою вивчення метаболізму різнотипних геосистем має бути визначення стійкості їх щодо різних видів антропогенних навантажень, які порушують динамічну рівновагу геоекосистем, після чого починаються незворотні процеси їхнього розпаду. Відповідно до цього першочерговим завданням геоecології слід вважати:

- розробку докладної типологічної класифікації геоекосистем для різних регіонів;
- розробку класифікації різноманітних антропогенних навантажень на геоекосистеми;
- визначення у кількісних категоріях гранично допустимих антропогенних навантажень (ГДАН) на різнотипні геоекосистеми;
- вивчення і картографування різнотипних геоекосистем та різних видів антропогенного навантаження на них;
- прогноз змін геоекосистем під дією різних антропогенних навантажень;
- розробка рекомендацій щодо збереження динамічної рівноваги та оптимізації геоекосистем.

Геоекосистемна концепція забезпечує гармонійне поєднання двох наукових підходів – географічного (просторового) та екологічного (системного за формою "суб'єкти – середовище").

4. Природно-заповідні території: їх типологія, значення

Бурхливий розвиток промисловості та сільськогосподарського виробництва, інтенсивне будівництво, розширення мережі шляхів, сполучення, осушення болотних масивів та річкових долин, розорення всіх придатних для сільськогосподарського обробітку земель, зменшення лісових площ – все це призводить до значних змін природних комплексів, впливає на екологічну рівновагу, видовий склад фауни та флори довкілля.

Процес видозмін природних комплексів триває, зміна екосистем набуває дедалі більших масштабів. Вже зараз необхідно вжити заходів щодо збереження унікальних ландшафтів, рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин, усього генофонду рослинного і тваринного світу.

Однією з форм охорони навколишнього середовища є *заповідна справа – комплекс організаційних, правових, наукових, економічних і виховних заходів, спрямованих на збереження унікальних та типових ландшафтів чи окремих природних об'єктів (видів рослинного і тваринного світу, насамперед рідкісних та таких, що перебувають під загрозою зникнення і занесених до Червоної книги, геологічних утворень, водойм тощо) у наукових, природоохоронних цілях.*

Історія заповідної справи в Україні бере початок із часів Київської Русі (зокрема “Київська правда” Ярослава Мудрого), коли здійснювалися перші спроби виділення територій, у межах яких суворо регламентувалися мисливство, рубка лісу, рибальство та інша господарська діяльність. Подальший розвиток заповідної справи був спрямований на розробку науково обґрунтованої репрезентативної мережі заповідних територій та об'єктів на основі комплексної оцінки існуючої мережі, ефективних методів збереження різних типів природних комплексів, генофонду рослинного і тваринного світу в умовах зростаючих антропогенних навантажень; підвищення ролі досліджень на заповідних територіях у вирішенні складних наукових проблем, завдань економічного і соціального розвитку, екологічної освіти та виховання.

Заповідник – територія (акваторія), виділена з метою збереження у природному стані типових або унікальних природних комплексів з усією сукупністю інших компонентів, вивчення природного ходу процесів і явищ, що відбуваються в них, та розробки наукових основ охорони природи. Ділянки землі, її надра і водні простори з усіма природними об'єктами, що знаходяться в її межах, вилучаються з господарського використання і передаються в користування державному заповіднику.

На території України налічується 20 заповідників загальною площею 387 419,6 тис. га. Асканія-Нова (1985), Карпатський (1992), Дунайський (1998) і Чорноморський (1985) заповідники включені ЮНЕСКО у міжнародну мережу біосферних заповідників. Природний національний парк створюється з метою збереження в природному стані унікальних природних комплексів, організації рекреаційної діяльності та оздоровлення населення, проведення просвітницької роботи.

Сьогодні на території України налічується 11 природних національних парків загальною площею 599 509 тис. га. В перспективі планується довести чисельність ПНП до п'ятдесяти. Регіональний ландшафтний парк створюється з метою природо заповідання унікальних або типових природних комплексів з можливістю їх використання для рекреації та оздоровлення населення, проведення різноманітних форм екологічної освіти і виховання.

Станом на 1.10.1999 року в Україні нараховувалось 27 регіональних ландшафтних парків загальною площею 410 760,1 тис. га. Першим в Україні був створений РЛП “Дністровський каньйон”. Заказник загальнодержавного значення – територія (акваторія), виділена з метою збереження, відтворення та відновлення окремих або кількох компонентів цінних типових і унікальних природних комплексів на час, необхідний для виконання поставлених перед заказником завдань та для підтримання загального екологічного балансу. Створюються насамперед на території (акваторії), в межах якої зустрічаються види рослин і тварин, занесені до Червоної книги України. Термін існування заказника при його оголошенні не встановлюється.

Розрізняють заказники загальнодержавного та місцевого значення. Заказник місцевого значення оголошується на територіях, цінних для даного регіону, залежно від характеру, мети організації і необхідного режиму охорони заповідники поділяють на ландшафтні, лісові, ботанічні, загально зоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, палеонтологічні, геологічні. Оголошення певної території заказником не призводить до вилучення у землекористувача або у землевласника земельної ділянки чи водного об'єкта, які він займає.

На території України оголошено 281 заказників загальнодержавного і 2091 місцевого значення. *Пам'ятка природи – унікальне природне утворення, що має особливу природоохоронну цінність і охороняється з метою збереження його у природному стані в наукових, культурно-освітніх та естетичних цілях; належить до територій та об'єктів природно-заповідного фонду України.* Залежно від цінності розрізняють пам'ятки природи загальнодержавного та місцевого значення. Залежно від характеру, мети організації та необхідного режиму охорони пам'ятки природи поділяють на комплексні, ботанічні, зоологічні, гідрологічні, геологічні.

Підприємства, установи та організації, на землях яких розташовані пам'ятки природи, зобов'язані дотримуватися встановленого для них режиму і відповідати за їх збереження. В Україні налічується 132 пам'ятки природи загальнодержавного і 2831 місцевого значення.

Ботанічний сад – науково-дослідний, навчальний і культурно-освітній заклад, де проводиться збір колекцій представників місцевої, вітчизняної та іноземної флори з метою збереження, вивчення, культивування, акліматизації і створення нових форм. Земельні ділянки надаються ботанічним садам у безстрокове користування. Ботанічні сади проводять екскурсійну роботу, головною метою якої є ознайомлення відвідувачів із багатством флори, а також із найціннішими деревно-чагарниковими і трав'яними видами рослин, історією розвитку флори на Землі. На території ботанічного саду забороняється будь-яка діяльність, що не пов'язана з виконанням завдань і загрожує колекції природної та культурної флори.

В Україні налічується 22 ботанічні сади. Це ботанічний сад Дніпропетровського університету, ботанічний сад Житомирського сільськогосподарського університету, ботанічний сад ім. академіка О.В. Фоміна в м. Києві, ботанічний сад Одеського університету, Нікітський ботанічний сад смт. Ботанічне Кримської АО, Центральний республіканський ботанічний сад в м. Києві та ін.

Дендрологічний парк – територія, виділена з метою збереження, вивчення і збагачення у спеціально створених умовах різних видів дерев та чагарників за їхньою більш ефективного наукового, культурного і господарського використання. Земельні ділянки даються у безстрокове користування і враховуються при

реконструкції і розвитку міських територій та приміських зелених зон. Важливим завданням дендрологічного парку є інтродукція та акліматизація рослин, селекція дерев і чагарників, розповсюдження насіння і саджанців цінних порід і форм; особлива увага приділяється збереженню рідкісних видів і таких, що перебувають під загрозою зникнення.

Дендрологічні парки є місцем екскурсій, місцевого туризму та відпочинку людей. Найцінніші 34 дендрологічні парки, які розміщені на території України взято під особливу охорону держави (Олександрія, Софіївка, Тростянецький, Устишівський, Хоростківський дендропарк та ін.).

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва – найвизначніші зразки паркобудування, які беруть під охорону з метою збереження їх в естетичних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях; залежно від ступеня унікальності та цінності розрізняють парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого та загальнодержавного значення. Всього в Україні налічується 88 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного і 426 місцевого значення.

Заповідне урочище – територія (акваторія), виділена з метою збереження у природному стані лісових, степових, болотних та інших природних комплексів, що мають велике наукове, природоохоронне й естетичне значення. У межах заповідних урочищ забороняється будь-яка діяльність, що порушує хід процесів у природних комплексах. В Україні оголошено 746 заповідних урочищ.

Питання для самоконтролю

1. Що таке геосистема, екосистема, геоекосистема ?
2. Основні функції і властивості геграфічної оболонки.
3. У чому полягає негативний вплив людини на компоненти геосистеми?
4. Наслідки створення антропогенних ландшафтів.
5. Суть наукової оптимізації геосистеми.
6. Динамічна рівновага у природних ландшафтах.
7. Функції природно - заповідних територій.

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
3. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
4. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
5. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи / Ю.М. Грищенко. – Рівне: РДТУ, 2000. – 239 с.
6. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.
7. Дяченко-Богун М.М. Теорія і практика екологічної освіти : методичні рекомендації до проведення практичних занять» для студентів денної

- форми навчання, за напрямом підготовки: 101 «Екологія» »/ уклад. : М. М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, В. І. Іщенко. – Полтава, 2019. – 30 с.
8. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
 9. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.

Тема 6. Людина і атмосфера

План

1. Атмосфера, її роль в кругообігу речовин та енергії в природі.
2. Джерела забруднення, забруднювачі повітряного басейну, їх вплив на здоров'я людей.
3. Проблеми збереження теплового балансу та стратосферного озону.
4. Заходи по запобіганню атмосферних забруднень.

1. Атмосфера, її роль в кругообігу речовин та енергії в природі

Атмосфера – газова оболонка Землі, формування якої відбувалось в результаті геологічної еволюції і безперервної діяльності живих організмів. Склад сучасної атмосфери знаходиться в стані динамічної рівноваги, яка підтримується живими організмами, Світовим океаном, геохімічними явищами як природного, так і антропогенного походження глобального масштабу.

Атмосфера ділиться на три основні частини:

- нижню (тропосферу);
- середню (стратосферу);
- верхню (іоносферу).

Тропосфера характеризується наступними параметрами: висотою від 10-12 км над полюсами і до 16-18 км над екватором, повторюючи тим форму Землі. в ній зосереджено: близько 80% маси повітря, основна маса атмосферних домішок, більша частина водяної пари; характеризується пониженням температур з підняттям на висоту, з градієнтом 60 С на 1 км, характерна нестійкість температури, відмінності вологи і тиску.

Стратосфера поширена до висоти 60 км. Температура в ній майже постійна по вертикалі. На висоті 20-25 км розташований шар з підвищеною концентрацією озону (озоновий шар). Вона розріджена, з незначним вмістом вологи.

Іоносфера простежується на висоті до 2000 км. Вона поділяється на мезосферу і термосферу. Повітря знаходиться в ній в іонізованому стані. Для атмосфери характерні просторові переміщення повітряних мас, турбулентна циркуляція, конвективні потоки і т.і.

Газовий склад атмосфери неоднорідний за висотою. Водночас в тропосфері він залишається відносно постійним. Маса атмосфери складає 1/1000000 маси Землі. Однак її роль і значення в житті планети є надзвичайно важливі. Захисні функції атмосфери проявляються з одного боку в екрануванні земної поверхні від попадання на неї різноманітних космічних тіл (метеорів, метеоритного пилу), більшість яких згоряє в щільних шарах атмосфери.

Озон, який присутній в повітрі поблизу земної поверхні має концентрацію в середньому 10-6 %. Він утворюється в верхніх шарах атмосфери із атомарного кисню в результаті фотохімічної реакції під впливом сонячної радіації, яка викликає дисоціацію молекул кисню. Він поглинає частину інфрачервоного випромінювання Землі. Завдяки цьому він затримує близько 20% теплового випромінювання Землі; регулюючи глобальний температурний баланс. Водночас стратосферний озон виконує роль фільтру для космічної та сонячної радіації, надійно захищаючи живі організми від надмірного ультрафіолетового проміння.

Клімато-регулюючі функції атмосфери проявляються в регуляції нею основних кліматичних параметрів: температури, вологості, тиску, швидкості і напрямку вітру. Завдяки атмосферній регуляції основних кліматичних параметрів

на Землі представлені різноманітні кліматичні пояси і погодні умови. Присутність атмосфери істотно нівелює добові і сезонні контрасти температур біля земної поверхні. Циркуляція атмосфери виступає одним із провідних кліматоутворюючих чинників. Атмосфера регулює інтенсивність протікання процесів кругообігу речовин і енергії, кожен з яких проходить атмосферну стадію. В залежності від прозорості атмосфери регулюється процес поступлення до земної поверхні сонячних променів.

Іони, які утворились в атмосфері під дією земного радіаційного випромінювання і космічних променів, позитивно впливають на живі організми. Атмосфера (невід'ємна складова частина середовища існування живих організмів. Повітря насичує воду і пронизує ґрунти і гірські породи. Води насичені атмосферними газами, вони присутні в ґрунтах і гірських породах. Атмосферні гази: кисень, вуглекислий газ і азот приймають безпосередню участь в біохімічних циклах і є важливими чинниками функціонування різноманітних екосистем.

2. Джерела забруднення, забруднювачі повітряного басейну, їх вплив на здоров'я людей

Повітряна оболонка містить в собі значну кількість небажаних домішок. Найчистішою є атмосфера над океанською поверхнею, високо в горах, найзабрудненішою є атмосфера біля джерел природного чи антропогенного походження.

За походженням атмосфери забруднення поділяють на природне і штучне; за хімічним дисперсним складом на газове і аерозольне; за дією на організм, навколишнє середовище і матеріальні цінності на позитивне і негативне.

Природне забруднення атмосфери.

До природних джерел атмосферного забруднення відносять пилові бурі, виверження вулканів, космічний пил і т. і. Продукти природного забруднення атмосфери на 3/4 складені із неорганічних речовин. Це продукти вивітрювання гірських порід, частинки ґрунтів, попіл, сіль і т.і.

В атмосфері Землі присутні різноманітні органічні домішки, які є продуктами життєдіяльності організмів. Це вуглеводні спирти, органічні кислоти, ефіри, альдегіди. Фітогенні хімічно активні газоподібні продукти виділення отримали назву атмовітамінів. Вони використовуються багатьма організмами для життєвих потреб. Органічні речовини, які згубно діють на бактерії, мікроорганізми, гриби отримали назву фітонциди.

Щорічне поступлення в атмосферу морських солей оцінюється від 0,700 до 1,5 млрд. т, винесення ґрунтового пилу (7-700 млн.т. Утворення аерозолей внаслідок лісових пожеж (35-360 млн.т. Сумарно від усіх джерел в атмосферу поступає до 2,3 млрд. т. аерозолей природного походження. Штучне забруднення атмосфери є результатом діяльності промислових підприємств, транспортних засобів, утилізації побутових відходів.

Атмосферні забруднювачі поділяють на первинні, які безпосередньо поступають в атмосферу, і вторинні, які є продуктом перетворення первинних. Так сірчистий газ окислюється до сірчаного ангідриду, який при взаємодії з водяною парою утворює сірчану кислоту. Подібним чином в результаті хімічних, фотохімічних, фізико-хімічних реакцій між забруднювачими речовинами і компонентами атмосфери утворюються вторинні забруднювачі.

Основним джерелом штучного забруднення атмосфери є промислові підприємства, транспортні засоби, підприємства комунального сектора, сільського

господарства. Серед галузей промисловості головними джерелами атмосферних забруднень виступають: електроенергетика (27%), металургія (26%), будівельна індустрія (13%). Підприємства теплоенергетики, металургічних і хімічних галузей, котельні установки споживають щороку близько 70% твердого і рідкого палива, яке видобувається. В результаті їх діяльності в атмосферу виділяються наступні газові викиди: вуглекислий газ (CO_2) (продукти згорання палива, яких щорічно потрапляє в атмосферу понад 2 млрд. т. Нешкідливий для людського організму, використовується в побуті, господарських цілях.

Особливу небезпеку створює вуглекислий газ, затримуючи теплове випромінювання в приземному шарі атмосфери. Ця властивість вуглекислоти в атмосфері отримала назву парникового або оранжерейного ефекту; чадний газ (CO) продукт неповного згорання палива. В повітря потрапляє з автомобільними викидами (60%), викидами промислових підприємств, при спалюванні твердих відходів, при лісових пожежах.

Щороку його поступає в атмосферу близько 250 млн. т. Значна частина його поглинається ґрунтовими мікроорганізмами. Газ без запаху, кольору, смаку. При значних концентраціях в закритих приміщеннях вступає в реакцію з гемоглобіном крові, витісняючи кисень і може призвести до кисневого голодування організму, його загибелі; (сірчистий газ (SO_2) виділяється при спалюванні вугілля, переробці сірчистих руд, горінні органічних решток і т.і.

Обсяги річних викидів в атмосферу складають близько 200 млн. т. Окислення сірчаного ангідрида відбувається про фотохімічних і каталітичних реакціях. Формується аерозоль або розчин в дощовій воді, який підкислює ґрунти, водойми, прискорює корозію металів, загострює захворювання дихальних шляхів людини; (оксиди азоту (N_2O , NO_2 , NO) утворюються при згоранні палива, виробництві добрив, кислот, віскозного шовку, целулоїду. Щороку в атмосферу від індустріальних джерел поступає близько 20 млн.т азотистих сполук; (сполуки хлору поступають в атмосферу від підприємств хімічної промисловості, виробництва пестицидів, органічних барвників, гідролізного спирту, соди, соляної кислоти).

Токсичність хлору для рослин і тварин визначається його концентрацією і формуванням відповідних сполук; (сполуки фтору виділяються в атмосферу підприємствами по виробництву алюмінію, сталі, емалей, скла, кераміки, фосфоритних добрив. Сполуки фтору характеризуються особливо сильним токсичним ефектом. Надмірна концентрація фтористих сполук в кормах викликає хронічну інтоксикацію тварин, яку називають флуороозом. Дуже чутливими до сполук фтору є комахи.

Важливим джерелом атмосферних забруднень є транспортні засоби всіх видів. Середньостатистичний автомобіль за рік пробігу забирає з атмосфери 4,35 т кисню, викидаючи 3,25 т вуглекислого газу, 0,53 кг оксиду вуглецю, 0,093 т вуглеводнів, 0,027 т оксидів азоту. Наприкінці ХХ століття у світі нараховувалось близько 1 млрд. автомобілів. Автомобільні викиди (це суміш близько 200 речовин, серед яких альдегіди з різким запахом і сильною подразливою дією, канцерогенні речовини, які можуть викликати ракові захворювання та інші.

Основними джерелами забруднення повітряного простору над сільськими районами є тваринницькі і птахокомплекси, агрохімічні склади, сховища протравленого насіння, поля з внесеними на них отрутохімікатами і мінеральними добривами.

Розподіл газоподібних забруднень є нерівномірним над різними регіонами земної кулі. За оцінками спеціалістів над акваторією світового океану (0,1%; над сільською місцевістю (1%, над містами 19,9%, і 86% над крупними промисловими районами сумарної їх кількості в атмосфері. До атмосферних забруднень відносять: аерозольне, шумове, електомагнітне, радіаційне забруднення.

Аерозольне забруднення.

Аерозолі (це тверді чи рідкі мікроскопічні частини, що знаходяться у завислому стані в атмосфері. Тверді компоненти аерозолей техногенного походження (це продукти діяльності теплових електростанцій, збагачувальних фабрик, металургійних, магнезитових, цементних, сажових заводів. Промислові відвали також є постійним джерелом аерозольного забруднення. Вони відрізняються великою різноманітністю хімічного складу.

Розрізняють пасивні та активні аерозолі в залежності від їх дії на організм людини. Пасивні аерозолі акумулюються на стінках органів дихання і можуть викликати ряд захворювань при певних концентраціях. Активні аерозолі залучаються до процесу кровообігу і є більш небезпечними для людського організму, тому що можуть викликати різноманітні захворювання, потрапляючи в клітини організму людини.

За певних погодних умов в приземних шарах атмосфери відбуваються особливо значні скупчення газоподібних і аерозольних домішок, які отримали назву смогів. Розрізняють туманний та фотохімічні смоги. Туманний смог (лондонського типу) формується в приокеанічних кліматичних областях, коли наявні тумани затримують в собі газові та аерозольні викиди, утворюючи високу концентрацію забруднювачів як первинного, так і вторинного походження. Фотохімічний смог (лос-анджелеського типу) формується в тропічних областях посушливого клімату з частою сонячною антициклональною погодою. В результаті фотохімічних реакцій утворюються багатоконпонентні суміші газів і аерозольних частинок первинного і вторинного походження (озон, оксиди азоту, сірки, органічні перекиси) фотооксидантів.

Смоги вкрай небезпечні за своєю фізіологічною дією для органів дихання, кровоносної системи. До специфічних атмосферних забруднень належить радіаційне (радіоактивними аерозолями, які поступають в атмосферу з ядерними вибухами, аваріями на об'єктах атомної енергетики, утилізації і переробки відпрацьованого ядерного палива, військових конфліктах і т.і. Продукти радіоактивного забруднення в залежності від часу з моменту викиду до моменту осідання поділяють на три типи:

1. Близькі або локальні випадання відносно більших радіоактивних частин під дією сили тяжіння на протязі 1-2 діб. Вважають, що при наземних ядерних вибухах на локальні припадає до 80% радіоактивності.
2. Проміжні або тропосферні випадання представлені дрібними аерозольними частинками, які формуються на висотах 11-16 км. На них припадає до 5% радіоактивності.
3. Глобальні або стратосферні випадання найдрібніших радіоактивних частинок потрапляють в стратосферу на висоту до 30 км. До 70% їх випадає з дощами. В подальшому атмосферна радіація поступає в ґрунти, водні розчини, живі організми.

Радіоактивні забруднення викликають ракові захворювання та захворювання генетичного апарату людини.

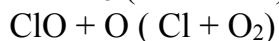
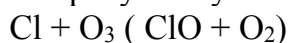
Шумове забруднення атмосфери (одна з форм хвильового, фізичного забруднення, адаптація організму до нього є неможливою. Інтенсивність шумового забруднення (тиску) вимірюється в децибелах (дБ). Шуми інтенсивністю 30-80 дБ не наносять шкоди людському організму. Водночас шуми інтенсивністю 85 дБ і більше призводять до фізіологічних і психологічних негативних наслідків на нервову систему, сон, емоції, працездатність.

Особливою шумопоглинаючою здатністю наділені рослини. Насадження клена, тополі, липи поглинають від 10 до 20 дБ звукових сигналів. Густа жива загорожа здатна зменшити шум автотраси у 10 разів.

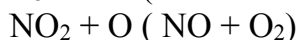
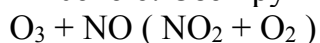
Електромагнітне забруднення особливо відчутне в умовах міських поселень, де рівень електромагнітних полів в сотні раз перевищує рівень природних полів. Напряга електромагнітних полів (ЕМП) в 1000 в/м викликає несприятливий вплив ЕМП на людський організм, який проявляється у порушенні нервової системи, ендокринного апарату, обмінних процесів.

3. Проблеми збереження теплового балансу та стратосферного озону

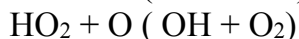
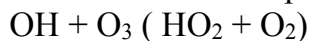
Динамічна рівновага атмосфери в системі взаємопов'язаних і взаємообумовлених складових Землі порушується господарською діяльністю людей. І для атмосфери сьогодні характерний ряд проблем, вирішення яких потребує планетарних цілеспрямованих програм і рішень. Проблема стратосферного озону полягає в тому, що починаючи з 70-х років наукова громадськість почала розуміти реальність загрози руйнування озонового шару, найбільша концентрація якого зосереджена на висоті 20-24 км. Основну руйнівну силу для молекул озону складають сполуки хлору, найбільш поширені з яких хлорфторвуглеводи (фреони). Ці сполуки є дуже стійкими і в формі аерозолей можуть перебувати у завислому стані декілька десятків років.



Атом хлору і молекула ClO є каталізаторами, а гинуть при цьому атоми O і молекули O₃. При цьому швидкість розпаду озону на одну молекулу Cl або ClO є досить високою. Озон руйнується і в результаті фотохімічних реакцій:



Оксиди азоту (продукти викиди авіації) є каталізаторами процесів, а молекула O₃ і атом O при цьому зникають. Руйнування озону можливе при протіканні каталітичних реакцій за участю водню:



При цьому знову ж таки руйнуються молекула O₃ і атом O.

Реальність загрози руйнації озонового екрану привела до появи з кінця 70-х років ряду міжнародних проектів і організацій. В 1977 році створено спеціальний координаційний комітет ЮНЕП з озонового шару. В 1986 році проведена I міжнародна конференція з питань впливу озону на здоров'я людей. В 1997 році прийнятий Монреальський протокол, згідно якого до 1998 року використання хлорфторвуглеводів повинно зменшитись у два рази.

До проблем, які пов'язані з глобальними змінами атмосферних процесів, чи її складників необхідно віднести:

- проблему порушення газового балансу атмосфери і тісно пов'язану з нею проблему порушення теплового балансу Землі;

- проблему росту погодних аномалій та інші.

Їх виникнення пов'язують з надмірною антропогенізацією глобальних природних процесів і порушення господарською діяльністю рівноваги між основними компонентами нашої планети.

4. Заходи по запобіганню атмосферних забруднень

Серед системи заходів спрямованих на запобігання атмосферних забруднень, виділяють декілька основних груп. До першої групи відносять заходи, спрямовані на скорочення валових викидів забруднювачів в атмосферу. Це заходи технічного, економічного і юридичного характеру:

- вдосконалення технологічних процесів промислових підприємств;
- орієнтація на екологічно безпечні джерела виробництва електроенергії (вітрові-, геліо-, припливні-, гідроелектростанції);
- покращення карбюрації палива, перехід транспортних засобів на екологічно безпечні види палива.

Для захисту атмосферного повітря від забруднень автотранспортом велике значення мають заходи по плануванню та розбудові міських поселень. Зокрема озеленення автомагістралей, зонування жилих масивів, створення різнорівневих транспортних розв'язок, кільцевих доріг, використання підземного простору для розміщення автостоянок, гаражів, створення швидкісних автомагістралей, санітарно-захисних зон.

До заходів економічного характеру спрямованих на скорочення викидів в атмосферу належать:

- встановлення економічних санкцій (плата за викиди, плата за надмірні викиди, штрафи за заподіяння шкоди навколишньому середовищу);
- формування екологічних бірж, в рамках яких можна придбати чи продати право на додаткові викиди забруднюючих речовин в атмосферу;
- розробка заходів по стимулюванню впровадження нових технологічних процесів.

Групу заходів юридичного характеру представляють законодавчі акти про охорону та використання атмосферного повітря. До них належать міжнародна конвенція ООН про зміну клімату (1992р.), а також ряд законодавчих актів державного рівня: закон України (Про атмосферне повітря(від 16.10.1992р., Положення про порядок видачі дозволів на викиди забруднювачів в атмосферу (Постанова Кабінету Міністрів України від 29.5.1996р.), Інструкція про порядок розробки, встановлення, перегляду та доведення лімітів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (Наказ Мінекобезпеки України від 28.6.1996р.) і т.і.

Другу групу заходів складають ті, які направлені на зменшення концентрації забруднюючих речовин в границях промислових вузлів, центрів, агломерацій. До них відносять заходи з планування розосередження, деконцентрації шкідливих виробництв по території.

До третьої групи заходів по запобіганню атмосферним забрудненням належать екологоосвітні та екологовиховні. Формування складових екологічної культури населення дозволяє впорядкувати побутове забруднення повітряного середовища, з розумінням відноситись до запровадження повітряноочисних заходів на робочих місцях, в установах, організаціях і підприємствах.

Питання для самоконтролю

1. В чому особливості будови і газового складу атмосфери?
2. Які важливі природні функції виконує атмосфера в глобальній системі Землі?
3. Назвіть основні джерела антропогенного забруднення атмосфери.
4. Поясніть процеси формування фотохімічного смогу.
5. Чим викликані глобальні проблеми атмосфери?
6. Поясніть процеси руйнування стратосферного озону.
7. При аналізі заходів запобігання атмосферних забруднень виділіть три групи: глобальні, регіональні, місцеві.

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.
5. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
6. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
7. Шестопалов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопалов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Тема 7. Людина і гідросфера

План

1. Гідросфера, роль води в кругообігу речовин у природі і житті людей.
2. Фізичне, хімічне та органічне забруднення вод (причини і наслідки). Проблема дефіциту і причини нестачі прісних вод.
3. Проблема забруднення вод Світового океану та відродження малих річок.
4. Принципи раціонального використання водних ресурсів. Способи очищення стічних вод.

1. Гідросфера, роль води в кругообігу речовин у природі і житті людей

Гідросфера – сукупність усіх водних об'єктів земної кулі: океанів, морів, річок, озер, водосховищ, боліт, підземних вод, атмосферних вод, льодовиків і снігового покриву. Отже, гідросфера на нашій планеті – це основна частина її поверхні: понад 380 млн. км, або понад 75% площі поверхні Землі (загальна її площа – 510 млн. км².) (Табл.3). Площа морів і океанів становить – 361,2 млн. км, льодовики покривають 16,3 млн км² або майже 11% суші, озера і річки – 2,3 млн. км² або 1,7%, болота та перезволожені землі – 3 млн. км². Обсяг гідросфери – 1370,3 млн. км³, що складає 1:800 загального обсягу планети. Незначна частина води знаходиться в атмосфері і в живих організмах.

Хімічний склад гідросфери наближається до середнього складу морської води. Гідросфера перебуває у безперервній взаємодії з атмосферою, земною корою та біосферою. Світовий океан містить найбільшу масу води (1,34 млрд. км³) і охоплює площу 361 млн. км². Із 149 млн. км². площі суходолу 3% припадає на внутрішні водойми – озера, водосховища, річки. Більшість водних об'єктів суходолу, за винятком деяких солоних озер, прісноводні. Вони мають пріоритетне значення для розвитку життєвих процесів і господарської діяльності людини. Обсяг води у них становить 184 тис. км³. Серед прісноводних об'єктів найбільші запаси води зосереджені у льодовиках (26 млн. км³). Це понад дві третини всіх запасів прісних вод. Обсяг підземних вод становить 23,7 млн. км³, з них близько половини є прісними, а решта – різного ступеня солоності. Для задоволення потреб людини найбільшу цінність мають річкові води. Їх одночасний обсяг дуже малий – 2 тис. км³ – 0,0002% загального обсягу вод і 0,006% обсягу прісних вод планети.

У становленні людини, в її історії і культурі роль води значна. Опанування просторів Землі проходило, в основному, річками і морями. Але ще важливіше значення води в історії розвитку землеробства. Зрошення і обводнення були надійною основою для виробництва сільськогосподарських культур, що, в свою чергу, сприяло формуванню потужних державних утворень стародавності. Недаремно значні стародавні цивілізації виникли близько великих річок.

Вода – найбільш поширена на Землі хімічна сполука. Вона є простою, стійкою у звичних умовах хімічною сполукою водню з киснем. За своєю хімічною природою – це оксид водню H₂O. У чистому вигляді вода – речовина безколірна, що не має смаку і запаху. Вода має здатність розчиняти різноманітні речовини, з якими стикається у водозбірному басейні. У ній можна зустріти всі елементи таблиці Менделєєва. Наприклад, за останні роки із 87 стабільних хімічних елементів, відомих у складі земної кори, близько 80 виявлені у природних водах. Усі ці елементи впливають на властивості і хімічний склад води.

Не дивно, що електропровідність розчинів у десятки тисяч разів вища, ніж електропровідність води. Це пояснюється присутністю у розчинах іонів, які

прискорюють перенесення електричних зарядів. Вплив зовнішніх чинників суттєво змінює структурні особливості води. Експериментально доведено, що вода й водні розчини після високотермічного прогрівання й тиску впродовж певного часу перебувають у метастабільному стані. Метастабільна вода характеризується підвищеною розчинною здатністю щодо карбонатів, сульфатів, оксидів, силікатів. Вона має понижене значення кислотно-лужної рівноваги (рН) і тривалий час утримує у своєму складі підвищену кількість розчинених речовин.

Вода має й інші властивості та особливості, що зумовлені різним вмістом хімічних елементів і сполук. Отже, вода – це речовина з унікальними властивостями, які не тільки недостатньо вивчені, але й не виявлені. Без води неможливе існування біосфери і життя на Землі.

Виключно велика роль води у формуванні географічної оболонки землі. Вода – важливий компонент багатьох ландшафтів. Вода – не тільки елемент природного середовища, але й активний геологічний і географічний чинник. Вона є носієм механічної і теплової енергії, транспортує речовини, здійснює роботу. Вода завдяки своїй рухливості відіграє важливу роль в обміні речовин і енергії між геосферами і різними географічними районами.

Сучасне суспільне виробництво засноване на широкому застосуванні води: її використовують у процесі отримання енергії, вода – необхідна умова існування сільського господарства, водного транспорту, добувних галузей промисловості, рибного і комунального господарства, відпочинку й туризму. Вода дійсно пронизує все життя людини. Нестача води – велика біда для людей. Без широкого її використання не можна перебороти у глобальному масштабі ні продовольчої, ні енергетичної кризи. Вода на Землі – це в основному відновлювальний природний компонент, водні ресурси в окремих районах піддаються антропогенному виснаженню і забрудненню. Вода – безцінне багатство, тому водні ресурси люди повинні дбайливо й економно використовувати і охороняти.

Кругообіг води (або гідрологічний цикл) має основні риси кругообігу хімічних елементів, він також збалансований у масштабах усієї Земної кулі і приводиться в рух енергією. *Кругообіг води в природі – це безперервний процес руху й обміну води між складовими частинами гідросфери.* У ньому беруть участь дуже малі частки поверхні нашої планети практично на молекулярному рівні в прилеглі до неї глибинні товщі води й суші разом з потужним шаром атмосфери. У цьому процесі бере участь як нежива, так і жива природа. Кожна рослина і кожна тварина – є природним учасником глобального кругообігу води.

Розпочинається кругообіг із рухомих молекул води й зростає у просторі й в часі від молекулярного до глобального масштабу. Розпочався він в надрах нашої планети після її утворення, поступово перейшовши на її поверхню. І сьогодні волога земних надр продовжує жити гідросферу. Але основною рушійною силою кругообігу і його джерелом енергії є Сонце й сила тяжіння. Переміщення води з місця на місце в масштабах планети проходить головним чином між океаном і сушею.

Океан – основний споживач сонячної енергії. Приблизно 7% отриманого від Сонця тепла він витрачає на нагрівання атмосфери у результаті теплообміну з нею, 42% – на власну тепловіддачу, яку випромінює будь-яке нагріте тіло.

Частина, що залишилася, йде на підтримання кругообігу води, тому вона витрачається на випромінювання, а це більше половини отриманого тепла – 51%. Велика кількість тепла перетворюється у водяну пару (близько 5×10^6 т води в рік), що майже в два рази перевищує сумарну масу всіх озер світу і може покрити

планету шаром води в 1 м. Усього: площа гідросфери (без снігового покриву) (383 млн. км² Отже, за добу з поверхні Світового океану випаровується майже стільки води, скільки її знаходиться у руслі річок усього світу.

Підраховано, що приблизно за 3000 років вся сучасна маса гідросфери повністю випаровується, тобто інтенсивність обміну або відновлення води в ній за рахунок випаровування дуже велика. З часу останнього зледеніння (10 тис. років тому), вона вже три рази пройшла через пароподібний стан в атмосфері, а за час існування Землі – декілька мільйонів разів.

Молекули випарованої води в атмосфері формують складову гідросфери. Концентрація водяної пари в атмосфері змінюється від 0,2% біля полюсів до 2,6 % біля екватора і швидко зменшується з висотою. З висотою температура повітря знижується, тому водяна пара на визначеній висоті досягає насичення і конденсується. На рівні конденсації водяна пара перетворюється у дрібні краплі й кристали снігу або льоду, з яких утворюються системи хмар. Хмари досить швидко завершують свій життєвий шлях, випадаючи у вигляді дощу або снігу. Процес “випаровування-конденсація-опаді” нетривкий, в атмосфері вода затримується в середньому на 8–9 днів. Основна маса випарованої води випадає на поверхню Світового океану, так і не досягнувши материків, – приблизно 4,5.10²⁰, що відповідає шару води в океані 1,25 м. Ця частина кругообігу називається малою або океанічною.

Але не всі океани однаково активні у водообміні. Багато вологи випаровується з поверхні Індійського океану, оскільки велика частина його акваторій лежить у тропічних і субтропічних широтах. В Атлантичному океані витрати вологи більші, ніж поступлення. А в Тихому океані опаді перевищують випаровування з його поверхні. Кожний континент отримує з океану свою частку опадів: над Європою в рік проноситься до 10 тис км³ води, над Південною Америкою – 20 тис км³ з Атлантики і 10 тис. км³ з Тихого океану (табл.4).

Більша частина водяної пари, перенесеної вітрами з океанів на сушу, включається в кругообіг води на суші, де вона випаровується з поверхні водойм – річок, озер, боліт за допомогою зволоженого ґрунту, воду випаровують рослини, відкачуючи її через кореневу систему із ґрунту. На суші проходить неодноразове випадання опадів і їх випаровування, тобто виникають місцеві кругообіги. Загальна маса опадів на суші складає 1,2 · 10²⁰ г, що відповідає шару води на її поверхні 0,85 м. Це майже на четверту частину менше, ніж шар опадів на поверхні Світового океану. Основна частина опадів є рідкими (85%), а твердими – 15%. Опаді на суші частково надходять у ґрунт, але велика частина знову випаровується.

Злиття мікропотічків утворює потоки, які з'єднуються і перетворюються у річки. Річки зливаються і утворюють головну річку, яка виносить воду в океан або закритий безстічний басейн. Випаровування води з суші, стік їх річковими руслами, надходження в ґрунт і ґрунтові води утворюють континентальну частину кругообігу. Випаровування з поверхні океану, внесення вологи на сушу і стік води з суші в океан утворюють глобальний (або головний) кругообіг води.

Кругообіг води – природно важливе явище, оскільки він забезпечує сушу прісною водою, яка постійно поповнюється. Необхідно пам'ятати, що на основі кругообігу води із розчинених в ній мінеральних сполук, а також компонентів атмосфери закономірно виникла жива речовина, а з нею і біохімічний кругообіг, масштаби якого зростають.

2. Фізичне, хімічне та біологічне забруднення вод (причини і наслідки)

Проблема дефіциту і причини нестачі прісних вод. Упродовж свого існування людство використовує воду річок, озер і підземних джерел не тільки для безпосередніх потреб, а й для скидання в них забруднених вод. Води річок і озер, практично придатні для всіх видів водокористування, складають лише 0,0161 % загального обсягу гідросфери планети, тобто 25 тис. км³. Однак у них щорічно скидається більше 450 км³ стічних вод, із яких лише половина піддається очищенню. Тому майже третина річного річкового стоку на земній кулі є забрудненою і в результаті стає непридатною для багатьох видів водокористування.

За останнє століття багато річок та озер перетворилися на стічні канали. Тому цією проблемою почали займатися не лише наукові, а й урядові та міжнародні структури. Проте деякі індустріально розвинені країни своєрідно підійшли до наведення порядку у внутрішніх водоймах. З одного боку, вони розробили заходи, спрямовані на попередження або ліквідацію забруднення, вклавши у це величезні кошти (наприклад, США, Японія), з іншого – почали переводити підприємства, які найбільше використовують водні ресурси, у країни, що розвиваються. Зменшення мінімально допустимого стоку поверхневих вод або скорочення запасів підземних вод називають виснаженням вод.

Мінімально допустимим стоком вважають стік, при якому забезпечується екологічно задовільний стан водного об'єкта і умови водокористування. Втручання людини у розвиток природних комплексів порушує рівновагу, що склалася за багато років. Вирубання лісів, осушення боліт, запускання ставків, випрямлення русел призводить до безперешкодного скидання талих вод у річки і водойми. Бурхливі весняні потоки розмивають схили і береги, замулюють русла і джерела. Вирубання прибережних лісів і чагарників, розорювання заплав аж до русла зумовлює тотальну ерозію ґрунтів.

Під забрудненням природних вод розуміють процес зміни складу і властивостей води у водному об'єкті, внаслідок надходження до нього забруднюючих речовин, зумовленого діяльністю людини, що призводить до погіршення якості води. Потрібно чітко розрізняти поняття забруднююча речовина і забруднювач (джерело забруднення). *Забруднююча вода речовина – це речовина у воді, яка зумовлює порушення якості води. Забруднювач (джерело забруднення) – це об'єкт, який вносить у поверхневі або підземні води забруднюючі речовини, мікроорганізми та тепло.* Речовини, що забруднюють природні водойми, поділяються на фізичні, хімічні, біологічні.

Склад побутових стічних вод характеризується, по-перше, за фізичним станом:

1. нерозчинні домішки, в тому числі:
 - а. велика завись (розмір частинок більше 100 мкм),
 - б. суспензії, емульсії, піни (від 100 до 0,1 мкм);
2. розчинні речовини (розмір частинок менше 0,001 мкм).

По-друге, за хімічним станом:

1. мінеральні – пісок, глина, шлаки, розчини мінеральних солей, мінеральні масла, кислоти, інші неорганічні речовини. Всі вони входять до складу стічних вод різноманітних, насамперед, машинобудівельних, металургійних, нафтопереробних, будівельних виробництв. Дуже небезпечним є забруднення природних вод важкими металами, зокрема,

ртуттю, миш'яком, кадмієм. Ці домішки не лише погіршують якість води, а й можуть заподіяти отруєння фауни у водоймах, а також різні захворювання людини;

2. органічні, в тому числі :

- a. рослинного походження (основний елемент вуглець),
- b. тваринного (значна кількість азотних сполук).

Частка органічних речовин складає 58%, мінеральних — 42%. Отже, до них належать залишки рослин, плодів, овочів, паперу, фізіологічні виділення людей і тварин, отрутохімікати, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), смоли, феноли, альдегіди тощо. Всі вони містяться у стічних водах комунального господарства, целюлозно-паперових, м'ясопереробних і харчових підприємств, тваринницьких ферм.

По-третє, за біологічним станом. Занесення у водне середовище і розмноження у ньому небажаних для людини організмів називають біологічним забрудненням. При забрудненні вод мікроорганізмами мають на увазі їх бактеріальне забруднення. Біологічні забруднювачі потрапляють у водойми із стічними водами комунального господарства, тваринницьких ферм та сільськогосподарських угідь. Ці води містять хвороботворні бактерії та віруси – збудники інфекцій. Використання забрудненої ними води для пиття і купання призводить до захворювання холерою, дизентерією та іншими інфекційними хворобами.

Ступінь антропогенного забруднення водних об'єктів визначається концентрацією у воді шкідливих домішок і в різних галузях господарства оцінюється по-різному.

Забруднення вод промисловими стічними водами. У водогосподарському комплексі кожної країни промисловість, як уже зазначалося, є одним із найбільших користувачів і забруднювачів води. Більшість води після використання у процесі виробництва повертається у річки й озера у вигляді стічних вод. Забруднення вод у процесі сільськогосподарського виробництва відбувається внаслідок інтенсивного використання мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, водозабезпечення тваринницьких ферм і комплексів, а також у процесі водно-меліоративних заходів.

Забруднення вод внаслідок впливу комунально-побутових вод. Комунально-побутові стічні води становлять 15–20% усього об'єму стічних вод. Проте, якщо обсяги промислових і сільськогосподарських стічних вод та кількість забруднюючих речовин у них можна уникнути за рахунок зворотного водопостачання, зміни технології виробництва, дотримання норм і термінів хімізації землеробства, то для господарсько-побутових стічних вод характерне постійне зростання їх обсягів. Це зумовлено зростанням чисельності населення, збільшенням водокористування, поліпшенням санітарно-гігієнічних умов життя у містах та інших населених пунктах.

Забруднення вод транспортними засобами. Водний транспорт забруднює воду внаслідок скидання відходів і нафтопродуктів. Радіоактивне забруднення зумовлене природними і штучними (антропогенними) чинниками. Повітряна міграція поллютантів та її наслідки. Серед шляхів, якими забруднюючі речовини потрапляють у водні об'єкти, чільне місце посідає повітряний.

У багатьох країнах світу існує проблема дефіциту водних ресурсів. Це пов'язано з їх географічним положенням в аридних і напіваридних областях, а також у районах з великою кількістю споживання з метою ірігації в щільнонаселених

регіонах. У світі дана проблема розв'язувалася по-різному. Для вирішення питання водного дефіциту обговорювалися різні проекти перекидання стоку аж до фантастичних. Одним із найбільш сенсаційних був “проект транспортування айсбергів” із Антарктиди і Гренландії, задуманий для міжконтинентального (глобального) перекиду води. Інший проект передбачав перевезення прісної води в спеціальних напівметалевих місткостях.

У багатьох країнах (США, Канада, СРСР, Мексика, Китай) розроблялися проекти перекидання стоку із регіонів надлишку водних ресурсів у дефіцитні. Відомий також проект трубопроводу для перекачування води із гирла Амазонки в Африку. У Єгипті й Судані давно обговорюються проекти будівництва каналу, який повинен з'єднати річку Бор із гирлом річки Сабат в обхід гігантських боліт, де губиться велика кількість води на випаровування. У ряді країн (США, Ізраїль, СРСР) проводились експерименти щодо впливу на хмари і отримання додаткових опадів, але їх результати поки що незначні.

Одним із актуальних напрямків є опріснення морської води. Сумарні обсяги опріснених вод перевищують 50 млн м³ у рік. Найбільші установки працюють у Кувейті, АРС, Алжирі, Венесуелі, США, Казахстані, Японії.

3. Проблеми забруднення вод Світового океану та відродження малих річок

Господарська діяльність людини призвела до інтенсивного і швидкого зростання забруднення Світового океану вуглеводними, важкими металами, пестицидами. У деяких регіонах зустрічається евтрофікація морських і океанічних акваторій. На екологічну ситуацію в океанічних просторах впливають як природні, так і суспільні чинники. Перші пов'язані з характером природних ресурсів, з неподільністю загального предмету праці, природним зв'язком усіх компонентів океаносфери. Другі зумовлені протиріччям у визначенні різних методів, цілей природокористування держав. Єдність Світового океану, його тісний взаємозв'язок із прилягаючими районами суші становить проблему єдності природних ресурсів Світового океану і прилягаючої суші та проблему сумісності використання цих ресурсів.

Отже, серед основних екологічних проблем можна виділити такі:

1. Експлуатаційне забруднення океану. В основному воно відбувається через аварії танкерів.
2. Забруднення моря на морських нафтопромислах. При бурінні свердловин із стаціонарних платформ плаваючих бурових установок. Важкі умови експлуатації плаваючих бурових установок, неможливість покинути район буріння при наступаючому штормі, скидання із свердловин нафти і газу, а також порівняно невеликий досвід експлуатації цих установок веде до аварії.
3. Скидання у глибини океану шкідливих відходів. З 1964 р. по 1986 р. різні радянські організації скинули у води Північного Льодовитого океану 11 тис контейнерів із радіоактивним “сміттям”.
4. Захаращення морів і прибережних частин сміттям – головне джерело забруднення. Щоденно у Світовий океан скидається приблизно 6,8 млн металевих, 0,64 млн. паперових і пластмасових, 0,43 млн. скляних предметів.

5. Небезпечні вантажі складають половину людських перевезень і нараховують більше 3 тис. найменувань. Зростає частина особливо токсичних речовин.
6. Видобування визначених видів біологічних ресурсів та їх вплив на кругообіг органічної речовини в океані і порушення зв'язків, що склалися. Забруднення моря, особливо в прибережних зонах, веде не тільки до зменшення видів, але і захворювання риб.
7. Експлуатація мінеральних ресурсів у шельфі. Будівельні роботи - днопоглиблювальні, паливні – ведуть до зниження і деградації природних ландшафтів – естуаріїв, мокрових чагарників, прибережних водно-земельних угідь, із якими пов'язана більшість світових рибних запасів.
8. Вплив гідробудівництва на річки, що впадають в море, океан. Це особливо відчутно при впаданні таких великих річок, як Ніл, Конго, Замбезі.
9. Вплив інтенсивного судноплавства. Забруднення нафтою і сільськогосподарськими хімікатами, радіоактивними продуктами, важкими металами і найрізноманітнішим сміттям, яке викидають в основному з суден.
10. Розвиток рекреаційних комплексів. Тяжіння населення до берегів створює навантаження на природне середовище, при якому воно деградує, проходить різке погіршення його якості.
11. Екологічні проблеми, пов'язані із війнами і впливом військового промислового комплексу. Перська затока в силу характерних морських рис і геополітичних тенденцій в регіоні є найбільш забрудненою акваторією у світі, де рівень забруднення води в 47 разів перевищує середньосвітовий.

Проблема захисту малих річок від забруднення є досить актуальною. У поняття “мала річка” в різних країнах вкладають неоднаковий зміст. Якщо у США до цієї категорії відносять рівнинні водостоки з площею водозбору до 4000 км², то в Росії їх водозбір не має перевищувати 2000 км², а довжина – 250 км для рівнинних районів. В Україні малими річками називають водостоки, довжина яких не перевищує 100 км, а площа водозбору – 2000 км². Малі річки формують “водний потенціал” країни, тому потребують особливої уваги. Вони мають важливе господарське значення. Їх вода використовується для зрошування полів і водопояю тварин, а також технічних потреб, насамперед сільського господарства. Тому вони першими виснажуються, засмічуються й замулюються.

Упродовж останнього століття внаслідок масової вирубки лісів і розорювання заплав, малі річки майже зовсім позбавлені природного захисту. Це призвело до того, що у басейнах річок високої активності набули ерозійні процеси, чому сприяло також порушення агротехніки на водозборах: розорювання схилів і заплав, випрямлення русел тощо. Джерелами забруднення наших річок є населені пункти та великі й малі підприємства, не оснащені належним водо- і повітроочисним обладнанням, наземні і підземні комунікації, поверхневий стік сільськогосподарських угідь.

Ефективна охорона малих річок передбачає:

- припинення або суттєве послаблення ерозійних процесів на водозборах;
- зменшення обсягів поверхневого водостоку із сільськогосподарських угідь;
- будівництво очисних споруд;

- дотримання вимог щодо зберігання та внесення в ґрунт агрохімікатів тощо.

Захист малих річок та їх відродження необхідно спрямувати у такі напрямки:

- розробка спеціальних програм щодо відродження конкретної річки;
- виконання природоохоронного законодавства, щодо умов розміщення та експлуатації у басейні малих річок;
- санітарний контроль за станом малих річок;
- створення сприятливих умов для відтворення рибних запасів; охорона тваринного світу річки;
- запобігання антропогенній, водній і вітровій ерозії у долині річки;
- насадження лісів і чагарників уздовж берегів долини, на її схилах і на заплаві.

Дотримання наведених водоохоронних ”заповідей” є легшою і доступнішою справою, ніж боротьба з наслідками забруднення поверхневих і підземних вод.

4. Принципи раціонального використання водних ресурсів. Способи очищення стічних вод

Для того, щоб зберегти гідросферу нашої планети від остаточного забруднення і виснаження, необхідно перейти до раціонального використання водних ресурсів. Воно повинно базуватися на трьох основних принципах:

- суворій економії водовитрат;
- ефективному очищенні стічних вод;
- санітарній охороні поверхневих та підземних вод від забруднення та виснаження.

Застосування на виробництві замкнених циклів водокористування, заміна на підприємствах існуючих водомістких технологій на більш прогресивні, вдосконалення технології іригаційних робіт, ефективне очищення і широке використання для зрошення та для виробництва стічних вод, заміна старої аварійної системи водопостачання населених пунктів на сучасні, встановлення лічильників, введення плати за воду – всі ці заходи повинні зменшити обсяги використання води для господарських та побутових потреб.

Існує велика кількість способів очищення стічних вод і різні види їх класифікації. Серед способів очищення найпоширеніші механічний, фізико-хімічний і біологічний. Кожен із них передбачає цілий ряд методів. Застосування того чи іншого способу чи методу очищення вод визначається залежно від агрегатного стану, складу і концентрації забруднюючих речовин.

При заборі води для господарсько-побутових потреб, очищення здійснюють на водоочисних станціях. Вибір способів і методів очищення залежить від якості води та її призначення. Перед подачею води у водогін її прояснюють, тобто вилучають із неї завислі колоїдні частинки, знезаражують і знебарвлюють, а при потребі – пом’якшують, дегазують, дезодорують і дезактивують.

Прояснення води здійснюється внаслідок відстоювання, фільтрування та коагуляції. *Знезараження води* відбувається за допомогою дії рідкого хлору, хлорного вапна або озону. Поряд із знезараженням при дії даних сполук відбувається *знебарвлення води*. *Пом’якшення води* відбувається внаслідок дії вапна на надлишок солей кальцію і магнію. Такий метод має назву реагентного (пропускання води через іонітні фільтри катіонітовим методом пом’якшення води).

Зменшення вмісту заліза у воді досягається аерацією – збагаченням води повітрям, внаслідок чого кисень повітря окислює розчинені у воді солі двовалентного заліза (Fe^{2+}) до тривалентного (Fe^{3+}).

Дегазація відбувається за допомогою аерації та фільтрування води через шар активного оксиду амонію. Таким методом виділяють з води сірководень метан, надлишок фтору, вуглекислого та інших газів. Виділення з води речовин, що надають їй певного смаку і запаху (дегазація), здійснюють за допомогою активованого вугілля, озону, діоксиду хлору або перманганату калію. Очищення стічних вод потребує спеціальних очисних споруд і агрегатів, за допомогою яких виділяють, знезаражують або знешкоджують забруднюючі домішки.

Побутові стічні води очищають механічним і біологічним способами. Виробничі стічні води очищають разом із побутовими, але якщо концентрація забруднюючих речовин перевищує допустиму або стічні води містять високотоксичні речовини, то такі води попередньо очищають на очисних спорудах відповідних підприємств, установ і тільки після цього скидають у загальні очисні споруди. Перед скиданням очищених стічних вод у водойми їх обов'язково знезаражують. Механічне очищення служить для вилучення зі стічних вод нерозчинних речовин. Воно забезпечується за допомогою таких методів, як проціджування, відстоювання, фільтрування та центрифугування.

Проціджування стічних вод забезпечує затримання порівняно великих частин забруднень, розміри яких перевищують 15–20 мм. Фільтрування вод використовують для затримання найдрібніших нерозчинних часток забруднень, що перебувають у завислому стані. Для цього застосовують піщано–гравійні фільтри або спеціальні сітки. Очищення стічних вод від механічних домішок здійснюють також за допомогою гідроциклону — агрегата, який у процесі обертання цистерни з водою внаслідок дії відцентрованих сил вилучає із води завислі частинки забруднюючих речовин (центрифугування).

З метою інтенсифікації процесу механічного очищення побутових стічних вод проводять їх аерацію, або ж аерацію поєднують з відстоюванням у просвітлювачі чи біокоагуляторі. Фізико–механічний спосіб поділяють на хімічний, фізико–хімічний та біохімічний залежно від того, який метод очищення переважає. Під час хімічного очищення у стічні води додають хімічні реагенти, які внаслідок реакції із забруднюючими речовинами сприяють випаданню останніх в осад або їх випаровуванню.

До хімічного очищення відносять коагуляцію і нейтралізацію. *Коагуляція* — процес додавання до стічних вод речовин-коагулянтів, що сприяють прискореному виділенню нерозчинних і частково розчинних речовин, які при відстоюванні не випадають в осад. Коагуляція зумовлює поступове осідання дисперсних часток і виділення їх з розчину у вигляді осаду. Цей процес називають седиментацією.

Нейтралізація — реакція, що приводить до знищення кислотних властивостей розчину за допомогою лугів, а лужних — за допомогою кислот.

Фізико–хімічні та біологічні методи очищення вод поділяються на дві групи:

- регенеративні;
- деструктивні.

Перші дають змогу вилучати й утилізувати зі стічних вод цінні елементи та речовини. Деструктивні методи передбачають руйнацію забруднюючих речовин або їх знешкодження.

До регенеративних методів очищення належать:

- сорбція,

- екстракція,
- евапорація,
- флотація,
- іонний обмін,
- електроліз,
- кристалізація,
- випаровування тощо.

Сорбція — процес, внаслідок якого відбувається поглинання певною речовиною (тілом) зі стічних вод газів, пари і розчинних речовин. *Екстракція* — це процес переведення речовин із водної фази в органічну. *Евапорація* — процес випаровування летких забруднюючих речовин внаслідок пропускання пари через нагріті до 100(С стічні води. *Флоатація* — процес вилучення зі стічних вод забруднюючих речовин разом із бульбашками повітря, що піднімаються на поверхню. *Іонний обмін*. Цей метод широко застосовують для технологічного й аналітичного розділення сумішей неорганічних іонів. *Електроліз* полягає в тому, що пропускають струм через занурені у воді електроди, підсилюють розчинення матеріалу електродів і утворення згустків коагулята, що сприяє осаду забруднень. *Кристалізація* ґрунтується на утворенні кристалів забруднюючих речовин внаслідок природного або штучного прискореного випаровування рідини. *Випаровування* застосовується при очищенні радіоактивно забруднених вод, що переважно є стоками атомних електростанцій.

Деструктивна очистка стічних вод полягає в окисленні органічних речовин, що містяться у стічних водах. Окислення й мінералізація органічних забруднюючих речовин внаслідок аеробних біохімічних процесів становлять суть біохімічного способу очищення стічних вод. Біологічне очищення відбувається в природних умовах: на полях зрошення, полях фільтрації, біологічних ставках або в штучних умовах — біологічних фільтрах.

Питання для самоконтролю

1. Що таке гідросфера?
2. Яка роль води у розвитку людської цивілізації?
3. Назвіть основні особливості кругообігу води.
4. Перелічіть основні види забруднення вод.
5. Які основні проблеми забруднення вод Світового океану?
6. Перелічіть основні проблеми малих річок.
7. Вкажіть основні принципи раціонального використання водних ресурсів.
8. Перелічіть основні способи очищення стічних вод. В чому полягає їх роль?

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.

4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.
5. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
6. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
7. Шестопапов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопапов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Тема 8. Людина і педосфера

План

1. Педосфера, роль ґрунтів в кругообігу речовини в природі і житті людей.
2. Земельний фонд планети, України.
3. Несприятливі природно-антропогенні процеси, що ведуть до деградації ґрунтів:
 - водна і вітрова ерозія;
 - хімічне забруднення;
 - порушення механічної структури ґрунтів.
4. Заходи для збереження та раціонального використання ґрунтів.

1. Педосфера, роль ґрунтів в кругообігу речовини в природі і житті людей

Ґрунт – рихлий поверхневий шар земної кори, який утворився в умовах тривалого тісного контакту атмосфери, літосфери і біосфери під дією фізичних, хімічних і біологічних процесів. Особливо велика роль в утворенні ґрунту різноманітних живих організмів, які сприяють розвитку основної властивості ґрунту – родючості. Родючість – це здатність ґрунту забезпечувати рослини необхідною кількістю поживних елементів води, повітря.

Родючість ґрунту може реалізуватися тільки в процесі його сільськогосподарського використання. Вирощуючи різноманітні сільськогосподарські культури, людина одержує продукти харчування і сировину для виготовлення багатьох промислових виробів. Отже, ґрунт – основне джерело харчових ресурсів для людства, головне багатство, від якого залежить наше життя. Тому необхідно завжди турбуватися про ґрунт і робити все, щоб залишити його покращеним для наступних поколінь.

Ґрунти мають повсюдне поширення на суходолі, починаючи від примітивних первинних ґрунтів, що формуються на вивітреній породі, до родючих чорноземів. Весь ґрунтовий покрив континентів нашої планети створює єдину оболонку – педосферу – ту біокосну систему (за визначенням В.І.Вернадського), яка підтримує життя на землі, є основою організації біосфери. На відміну від інших оболонок геосфери, ґрунтовий покрив є поліморфною, надзвичайно складною і енергомісткою системою, здатною до саморозвитку і саморегулювання.

Педосфера – ґрунтовий покрив Землі, що є одним з найважливіших компонентів екосистеми і біосфери. Ґрунти – найдорогоцінніший капітал людства. Фундатором науки про ґрунти вважається великий російський вчений і природодослідник В.В.Докучаєв. Висунута ним ідея зональності ґрунтів має особливе значення для екології. Вона дає ключ для розуміння взаємозв'язку ґрунту з іншими компонентами живої і неживої природи.

В.Р.Вільямс доказав, що процес ґрунтоутворення відповідає характеру життєдіяльності автотрофів і гетеротрофів, які населяють ґрунтове середовище.

Ґрунт – складна субекосистема, яка постійно змінюється за законами ґрунтоутворення. Верхній найцінніший і найродючіший горизонт природних екосистем вирає життям. Він заселений мільярдами живих організмів, що відносяться до великої кількості різноманітних популяцій, видів, які своєю життєдіяльністю постійно його покращують. Ґрунти – продукт взаємодії живої речовини і гірських порід – відіграють величезну роль в розвитку природи.

Невипадково саме на суходолі склалися сприятливі умови для народження цивілізації. Ґрунти виконують особливу функцію в процесі обміну речовин і енергії між живою і неживою природою. Через ґрунт здійснюються найважливіші в природі процеси повернення в кругообіг органічних речовин і їх мінералізація автотрофами. За участю ґрунтів відбувається трансформація речовини і енергії в природі. В ґрунті накопичується і зберігається гумус. За даними В.О.Ковди, кожна тона гумусу – це 5×10 ккал потенційної енергії. Отже, кожний змитий сантиметр ґрунту – це втрата гектаром екосистеми $30-50 \times 10$ ккал енергії.

Автотрофи безперервно взаємодіють з ґрунтовим середовищем. Ґрунт – один з чинників формування наземних екосистем. Екосистема і ґрунт як її складова частина взаємозв'язані і знаходяться в єдності. Автотрофна рослинність існує і розвивається завдяки поживним речовинам ґрунту і вуглецю атмосфери. При відмиранні листя рослин і дерев, а також решток тварин і мікроорганізмів накопичується мертва органічна маса, яка перегниває і перетворюється в ґрунт.

Безпосередній вплив на видовий склад і продуктивність екосистем чинять властивості ґрунту і ґрунтово-материнські умови загалом. Останні, як у дзеркалі, відображають тип ґрунту і характер ґрунтоутворних материнських і підстилаючих порід, хімічні властивості підземних вод. За Б.Г.Розановим, екологічне значення ґрунтів полягає в декількох функціях: перша провідна функція ґрунту – забезпечити життя на Землі. Це – субстрат для всього живого. Друга важлива глобальна функція – забезпечення великого геологічного і малого біологічного кругообігів речовин на земній поверхні. В ґрунті акумулюються біогенні елементи, він їх накопичує і перешкоджає швидкому виносу в гідросферу. Малий біологічний кругообіг речовин – це циркуляція хімічних елементів в системі “ґрунт-продуценти”. Частина елементів виноситься атмосферними опадами в ґрунтові води і річки, а далі в моря і

Світовий океан. Там із них формуються осадові гірські породи, які в геологічній історії Землі можуть знову вийти на поверхню. Так функціонує великий геологічний кругообіг. Третя глобальна функція ґрунту – регулювання хімічного складу атмосфери і гідросфери. Ґрунти постійно обмінюються газами з приземним шаром тропосфери, поглинають кисень і віддають вуглекислий та інші гази. Ґрунтове “дихання” разом з фотосинтезом і диханням живих організмів підтримують постійний склад повітря і всієї атмосфери.

Четверта загальна функція ґрунту – регулювання біосферних процесів, зокрема, густоти живих організмів на земній поверхні. Ґрунт має певні властивості, які обмежують життєдіяльність деяких груп організмів. Дуже сухий або дуже вологий; кислий або лужний, бідний елементами живлення або родючий ґрунти, взаємодіючи з кліматом, регулюють розселення різних видів, популяцій, їх густоту та інші параметри життєдіяльності організмів.

П'ята глобальна функція – накопичення у верхніх шарах земної поверхні активної органічної речовини – гумусу і зв'язаної з ним хімічної енергії. Гумус зберігається в ґрунті досить довго, забезпечуючи його родючість.

Усі наведені глобальні функції ґрунту мають різноманітні прояви в різних районах планети.

2. Земельний фонд планети, України

З виходом нової ґрунтової карти світу в 1975 році стало можливим детальніше врахувати кількість різних ґрунтів. Площі ґрунтів (295 ґрунтових видів) були підраховані на електронному планіметрі. Використані також і

матеріали сільськогосподарської статистики. Нові результати підрахунку за основними контурами ґрунтів рівнинних і гірських територій наступні. Із загальної площі материків з островами, що складає 149888 тис.км, на долю покритих ґрунтами рівнинних територій приходиться 72,6% або 108824,5 тис.кв.км (без площі Антарктиди). Існують і точні показники площ ґрунтів різних типів на цей час. Варто відмітити, що під дією людини площі різних типів ґрунтів постійно змінюються, тому показник площ якогось типу ґрунту є досить відносним.

З усіх типів ґрунту найбільш вивчені чорноземи. В.В.Докучаєв писав, що чорнозем – це цар ґрунтів, він дорожчий за вугілля, дорожчий за золото. В міжнародному інституті метрології у Парижі поряд з еталонами метра, кілометра та інших мір поміщений моноліт чорнозему з Воронезької області Росії, як еталон найбільш родючого ґрунту в світі.

Під земельним фондом розуміють структуру землекористування в межах певної території. Аналіз структури земельного фонду світу показує, що категорія продуктивних земель складає 64,1% загальних площ; на малопродуктивні землі припадає 20,8% угідь і непродуктивними зайнято 15,1% земель. При загальній площі України 60,3 млн.га на ріллю припадає 34,3 млн. га (54,96%), під пасовищами та сінокосами зайнято 6,97 млн. га (12%), під лісовими насадженнями зайнято 10 млн. га (16,4%) (табл). В окремих районах лісостепу і степу розораність досягає 80-90%, що є небажаним в економічному та екологічному відношеннях, різко зменшує загальний природній потенціал території, робить її одноманітною, а господарство однобоким.

Аналіз динаміки земельного фонду України дає можливість простежити наступні тенденції. Йде процес скорочення частки орних земель за рахунок переведення їх частини в інші категорії сільськогосподарських угідь. Все більше продуктивних земель вилучається для потреб промислового, транспортного і житлового будівництва. На еродованих та рекультивованих землях йде процес лісопосадок та лісовідновлення.

3. Несприятливі природно-антропогенні процеси, що ведуть до деградації ґрунтів: водна і вітрова ерозія, хімічне забруднення

Серед несприятливих природно-антропогенних процесів, що ведуть до деградації, є: водна і вітрова ерозія, хімічне забруднення, порушення механічної структури ґрунтів, закислення, заболочення та засолення.

Водна та вітрова ерозія ґрунтів є справжнім суспільним лихом. Цей природний процес різко зростає внаслідок низької культури землеробства, нерациональної організації території, використання застарілих методів обробітку ґрунту та цілого ряду інших причин. За узагальненими даними наукових установ, недобір урожаю на слабозмитих ґрунтах досягає 10-20%, на середньозмитих-30-50%, на сильнозмитих-60-80%. Різними формами ерозії в Україні охоплено близько 20 млн. га ріллі з 34,2 млн.га всього орного клину (59%). Це не втрати, викликані стихійним лихом, а справжня трагедія, яка повністю лежить на совісті людини.

Ще небезпечнішою є лінійна ерозія, якою охоплені височенні, горбисті та гірські території. Лінійний розмив руйнує не тільки ґрунт, а й увесь природний комплекс. Утворення ярів (іноді глибиною 9-40 м і протяжністю понад 10-15 км), які часто формують цілі ярково-балкові системи, вилучають з ужитку величезні площі сільськогосподарських земель. Площа вилученої з ужитку ріллі перевищує площу самих ярів у 2-3 рази. У місцях розвитку ярів знижується рівень

підґрунтових вод, землі стають непридатними для шляхового, житлового та промислового будівництва.

Найбільш девастровані лінійною ерозією ділянки, які в науковій літературі дістали назву “бедленд” (погані землі). Рекультивувати такі землі на сучасному рівні науки і техніки практично неможливо і дуже дорого. Альтернативою є профілактика, попередження розвитку таких шкідливих процесів.

В залежності від інтенсивності руйнування ґрунтів ерозію поділяють на слабку, середню, сильну та надмірну. При слабкій ерозії з одного га змивається чи видувається до 12 тонн верхніх шарів ґрунту; при середній ерозії – 12 – 25 т; при сильній ерозії – 25 – 50 т; при надмірній ерозії – більше 50 тонн. Ерозійний змив 50 т/га рівнозначний руйнуванню поверхневого шару ґрунту товщиною 5 мм. На протязі 100 років такої ерозійної діяльності можна втратити 500 мм ґрунту. Водночас за такий же період часу відбувається формування тільки 2 – 5 см родючого шару ґрунту в природних умовах. Це наглядно демонструє надмірно швидкі темпи ерозійної діяльності по відношенню до процесу ґрунтоутворення.

Глобальною проблемою є постійне зменшення в ґрунтах вмісту гумусу, який відіграє провідну роль у формуванні ґрунту, його цінних агрохімічних властивостей, забезпеченні рослин поживними речовинами. Основна причина – споживацький підхід до землі, намагання якнайбільше з неї взяти і якнайменше їй повернути. А гумус не тільки втрачається на мінералізацію з вивільненням доступних для рослин поживних речовин, але й виноситься з ґрунту в результаті ерозії, з коренеплодами і бульбоплодами, на колесах транспортних засобів.

Перехід сільськогосподарського виробництва на індустріальні та інтенсивні технології ставить за мету збільшення продуктів харчування шляхом широкої її хімізації, тобто застосування високих доз мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин. Однак внесення високих доз мінеральних добрив супроводжується забрудненням ґрунту баластними речовинами-хлоридами, сульфатами. В ґрунтах і підґрунтових водах нагромаджуються рештки пестицидів, які, потрапляючи у вирощувану продукцію, знижують її якість. У західноєвропейських країнах на 1 га ріллі вносять 5-6 кг пестицидів, а у Львівській області-11 кг.

Особливо небезпечним є те, що до недавнього часу застосовувався високотоксичний і стійкий отрутний препарат – ДДТ, який ще у 1972 р. був заборонений ВООЗ та іншими міжнародними організаціями. Як відзначалось на науковій конференції АН УРСР в квітні 1989 року, у молоці українських матерів міститься ДДТ в 3-4 рази більше, ніж у американських, що є причиною високої смертності малят у віці до 30 днів.

Забруднення ґрунтів відбувається також відпрацьованими газами тракторів, комбайнів, автомобілів, мастилами та пальним, які з них витікають під час праці на полях. Поступають у ґрунти також техногенні забруднення від промислових підприємств – сульфати, оксиди азоту, важкі метали та ряд інших шкідливих сполук, зокрема, радіонукліди.

Втрата ґрунтами грудкуватої структури у верхньому горизонті відбувається в наслідок постійного зменшення вмісту органіки, механічного руйнування структури ґрунтів знаряддями їх обробітку, що зменшує основну властивість ґрунту-родючість. Однією з причин цього явища є багаторазовий обробіток ґрунтів різними знаряддями з допомогою потужних і важких колісних тракторів. Досить часто поле протягом року обробляють по 10-12 разів і більше. Висока частота обробітку пояснюється і тим, що сільське господарство не отримує комплексу знарядь для одночасного проведення кількох видів обробітку землі і догляду за

посівами. Частий обробіток землі розпилює поверхню ґрунту. Один трактор “Беларусь”, працюючи на сухих ділянках, утворює на кожному гектарі по 13-14 т пилу, що спричинює щорічне винесення мільярдів тонн родючого шару ґрунту.

Ущільнення ґрунту колесами важких тракторів і комбайнів типу “Дон” (15-20 т) набуло загрозливих розмірів, воно веде до різкого пониження родючості ґрунту. При нормальній об’ємній масі структурного ґрунту 1,1-1,2 г/см³ на багатьох полях ця цифра складає 1,6-1,7 г/см³, що значно вище за критичні величини. У таких ґрунтах майже вдвоє зменшується загальна пористість, різко знижується водопроникна і водоутримуюча здатність, зменшується опірність ґрунту до ерозійних процесів, погіршується умови існування живих організмів.

До несприятливих природно-антропогенних процесів, що ведуть до деградації ґрунтів слід віднести і закислення, заболочення, засолення та інші. Процес закислення або атмосферної оксидації ґрунтів відбувається за рахунок випадання на їх поверхню кислих опадів, які утворюються в атмосфері в результаті реакції сполучення оксидів сірки, азоту, вуглецю з водяною парою. Це приводить до зміни Рн ґрунтового середовища, різкого погіршення умов проживання організмів.

Засолення ґрунтів відбувається як в природних умовах так і в наслідок господарської діяльності людини. Особливо це явище поширене на поливних землях. В результаті поливу легкі фракції води випаровуються, а мінеральні солі відкладаються на ґрунтовій поверхні. Багаторічний полив земель може привести до їх надмірного засолення і вилучення із сільськогосподарського обробітку.

Заболочення ґрунтів виникає в наслідок підняття рівня ґрунтових вод спричиненого антропогенним чинником (будівництво ставків, водосховищ, земляних валів, водовідвідних дамб тощо).

4. Заходи для збереження та раціонального використання ґрунтів

Екстенсивне землеробство зумовило розорювання лучних земель аж до урізу русла ріки, а також схилів, на яких повинні рости ліси, чагарники і трави. В кожній районній соціоекосистемі повинно бути своє науково обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймами, що дасть найвищий господарський ефект і збереже навколишнє середовище.

Не менш важливою справою є організація і дотримання польових, кормових протиерозійних та інших сівозмін. Потрібно оптимізувати розмір полів у сівозмінах, вони у нас часто завеликі. Необхідно перейти до нарізування полів, сівозмін по контурах ґрунтових відмін, а не розбивати різноґрунтові ділянки на правильні прямокутники для вигоди механізованого обробітку.

Для збереження фізичних властивостей ґрунтів (структури, пористості, оптимального водно-повітряного режиму) слід різко скоротити повторність обробітку, перейти на прогресивні форми обробітку і ефективні легкі машини і механізми. Обробіток ґрунту та догляд за посівами повинні бути комплексними, виконуватись повним набором якісних навісних та причепних знарядь.

Безплужний обробіток ґрунту є одним з елементів ефективного обробітку, що покликаний щадити ґрунт, дати можливість відтворюватись цінним ти можливість відтворюватись цінним властивостям землі. На порядку денному нульовий обробіток, тобто механічне втручання один раз в кілька років. Технологія нульового обробітку ґрунту вдосконалюється і їй без сумніву належить майбутнє.

Альтернативою ультрахімізованого методу господарювання є органічне (біологічне) землеробство, яке повністю виключає застосування отрутохімікатів і

неякісних мінеральних добрив. Проте це землеробство вимагає високої культури, дотримання всіх термінів та вимог обробки ґрунту і догляду за рослинами, застосування біологічних методів захисту рослин від шкідників та бур'янів. Воно невіддільне від добре поставленої насінневої справи, наявності високоврожайного і стійкого проти вірусів і грибків гібридного насіння.

При органічному (біологічному) землеробстві на перших порах врожаї дещо нижчі (на 10-20%), але його продукція ціниться на світовому ринку значно дорожче від вирощеної із застосуванням мінеральних та отрутохімікатів, іноді навіть у 2-3 рази. Органічне землеробство засноване на застосуванні органічних добрив, перш за все гною, торфу, сапропелів. Для боротьби з водною ерозією на схилах у гірських районах на височинах великого значення набуває терасування. Сучасна техніка дає змогу використовувати для землеробства схили крутизною до 30 градусів (в Японії до 60 градусів). Перешкоджаючи тим самим утворенню поверхневого стоку.

На другому місці по вологозатриманню є луки, які добре захищають ґрунт від ударів водних капель і від дії сонячного проміння. Велике значення мають лісосмуги, які захищають ґрунти від водної і вітрової ерозії. Найбільша роль таких лісосмуг в степових засушливих районах, які є дієвим засобом боротьби із засухою і суховіями.

Забрудненість ґрунту отрутохімікатами в значній мірі залежить від того, як їх застосовують і зберігають. Необхідно дуже суворо дотримуватися правил використання засобів захисту рослин, так як при невмілому використанні хімічних речовин вони із союзника землероба перетворюються у жорстокого ворога.

Важливим аспектом у даній проблемі є охорона земель від шкідливого впливу промислових, комунальних та інших відходів, викидів стічних вод. Щороку сотні тисяч гектарів родючих земель відводяться під різні види житлового та промислового будівництва. Необхідні екстренні заходи по збереженню ріллі. Потрібно законодавчо оголосити родючі землі недоторканими, найбільш цінним національним багатством країни, запорукою процвітання майбутніх поколінь наших людей.

Крім агротехнічних заходів збереження ґрунтів необхідно широко використовувати економічні та юридичні важелі, які є особливо ефективними в умовах ринкових відносин.

Питання для самоконтролю

1. Що таке ґрунт?
2. Що таке педосфера?
3. Яка роль ґрунтів в кругообігу речовини в природі?
4. Назвіть п'ять найважливіших функцій ґрунту?
5. Які типи ґрунтів є найбільш вивченими?. Чому?
6. Назвіть основні несприятливі природно-антропогенні процеси, що ведуть до деградації ґрунтів.
7. Методи боротьби з несприятливими природно-антропогенними процесами.
8. Заходи по збереженню та раціональному використанню ґрунтів.

Література

1. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
2. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
3. Джигерей В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи): навч. носіб. / В.С. Джигерей, В.М. Сторожук, Р.А. Яцюк. – Вид. 2-ге, доп. – Львів, Афіша, 2000. – 272 с.
4. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
5. Ковда В.А. Биосферв и ее ресурсы.-М.:Наука,1991.
6. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
7. Сухарєв С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарєв, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарєва. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.

Тема 9. Людина і геологічне середовище

План

1. Літосфера, земна кора. Геологічні процеси, що діють у літосфері.
2. Надра-мінеральна основа біосфери.
3. Геологічне середовище. Причини нераціонального використання ресурсів надр.
4. Заходи для раціонального використання ресурсів надр. Роль інженерної геології в розробці наукових основ охорони та раціонального використання геологічного середовища.

1. Літосфера, земна кора. Геологічні процеси, що діють у літосфері

Літосфера – верхня «тверда» оболонка Землі, до складу якої входять земна кора і верхня мантія Землі. Потужність літосфери від 50 до 200 км. Потужність верхньої її частини-земної кори- досягає 30-70 км під континентами і 5-20 км під океанами. Під ними на материках лежить гранітний горизонт (породи, що його складають за своїми фізичними властивостями подібні до граніту), а ще глибше-більш твердий базальтовий горизонт, фізичні властивості якого нагадують базальт. Разом вони складають материкову земну кору.

Під океанами немає гранітного горизонту, або він дуже тонкий – це океанічна кора. Для визначення хімічного складу кори доступні її верхні частини-до глибини найбільше 15-20 км. Вміст хімічних елементів в земній корі (за А Є Ферсманом) такий, що на 8 елементів по вазі припадає 97,24 % від всього складу земної кори (кисень-49,13%, кремній-26%, алюміній-7,45%, залізо-4,2%, кальцій-3,25%, калій-2,35%, магній-2,35%, натрій-2,24%). На інші елементи таблиці Менделєєва припадає від десятих до надзвичайно малих долей процента.

Рухи земної кори, зумовлені глибинними процесами, викликають порушення земної кори – тектонічні дислокації. Тектонічні дислокації бувають двох видів: складчасті і розривні. До складчастих дислокацій належать антикліналі, синкліналі, монокліналі та флексури. Розривними дислокаціями є тектонічні розриви, які відбуваються зі зміщенням блоків гірських порід. Глибокі розриви, що сягають мантії землі називають глибинними розломами. Блоки гірських порід, що опускаються між двома розломами, іменують грабенами, а блоки, що піднімаються-горстами. Великі грабени та системи грабенів, що простягаються на сотні і тисячі кілометрів, а у глибину – на кілька кілометрів називають рифтами та рифтовими системами. До них належить западина озера Байкал.

Серед тектонічних рухів розрізняють горизонтальні та вертикальні. За гіпотезою німецького геофізика Вегенера, на початку палеозойської ери на Землі існував єдиний велетенський материк Пангея, який потім розтріскався і розповзся по всій земній кулі, утворивши сучасні материки: Північну Америку, Південну Америку, Європу, Азію, Африку, Австралію та Антарктиду. Такі рухи континентальних плит є горизонтальними. За те в геосинклінальних зонах при горотворенні переважають вертикальні рухи, які відзначаються великою амплітудою і порівняно великою (в геологічному розумінні) швидкістю.

Материкові плити можуть зазнавати також коливальних вертикальних рухів значно меншої амплітуди, які називаються епейрогенічними. При цьому вони частково або повністю занурюються під рівень мілкого епіконтинентального моря і вкриваються осадовими морськими відкладами, а потім знову стають суходолами. Один край платформи може опускатися, а інший підніматися.

Сучасне опускання узбережжя Голландії має швидкість 0,5-0,7 см/рік. Від повільних рухів земної кори відрізняються раптові стрибкоподібні зміщення поверхні Землі, що зветься землетрусами. Тектонічні землетруси - це пружні хвильові коливання, що виникли в глибинах земної кори або навіть в мантії і викликають масштабні розривні та складчасті деформації земної кори протягом дуже короткого часу. Багато тектонічних землетрусів призводять до катастрофічних наслідків, величезних руйнувань і загибелі величезної кількості людей. Меншими за масштабами є вулканічні землетруси, що передують виверженню вулканів і викликаються підйомом магми до кратера вулкана.

Отже, у горішніх геосферах Землі-літосфері, гідросфері та атмосфері відбувається безперервний геологічний кругообіг речовин, викликаний внутрішніми (ендогенними) та зовнішніми (екзогенними) геологічними процесами. Внаслідок глибинних ендогенних процесів тектонічні рухи піднімають, опускають і зминають у складки цілі блоки земної кори, формуючи рельєф земної поверхні. Поверхневі екзогенні процеси-геологічна діяльність вітру, текучих вод та льодовиків, а також викликані гравітаційними силами зсуви, обвали та осипи намагаються зрівелювати, вирівняти цей рельєф. Виступи рельєфу поступово руйнуються, заглибини заповнюються новоутвореними осадовими відкладами. Крім того, розломами з глибин Землі піднімається розплавлена магма, яка застигає на поверхні або біля поверхні Землі у вигляді магматичних порід. Ці породи, що є нестійкими у поверхневих умовах, вивітрюються, вступають у хімічні реакції з водою, киснем, вуглекислим газом гідросфери та атмосфери, перетворюються на нові осадові породи, що перевідкладаються на поверхні Землі екзогенними процесами.

2. Надра – мінеральна основа біосфери

Мінеральною основою біосфери є надра. За мільярди років накопичувалися і проходили підземну переробку велетенські маси гірських порід, породжених діяльністю живої речовини, і появились родовища біогенних (народжених при безпосередній участі живих організмів) корисних копалин, наприклад вугілля, фосфоритів, нафти. Всі осадові гірські породи, що складають значну частину земної кори, і продукти їх підземної переробки (майже всі метаморфічні породи) накопичувались колись біля поверхні Землі, в біосфері. Значить, на них прямо чи опосередковано впливала життєдіяльність організмів. Тому земну кору не рідко називають областю колишніх біосфер (палеобіосферою), безпосередньо продуктом біосфери.

Мінеральна сировина займає провідне місце у всесвітньому господарстві, а нерівномірність розподілу обумовлює її важливу роль в міжнародних відношеннях. Найінтенсивніше ведеться видобуток енергетичних ресурсів (нафти, газу, вугілля), а також поліметалевих руд. Якщо в 1960 році морський видобуток складав 25 млн. т (4% від світовому видобутку), в 1985 році-78,5 млн. т (28,4%), то в 2000 році близько 50% нафти і газу поступить із надр Світового океану. Основними районами морського видобутку нафти і газу є: країни Перської затоки, Мексиканської затоки, узбережжя Венесуели, західне узбережжя Африки, акваторія Північного та акваторія Каспійського морів.

Із твердих корисних копалин найбільше значення відіграють родовища металоносних мінералів, алмазів, янтарю, будматеріалів. Провідне місце видобутку розсипних металоносних мінералів належить Австралії. З рудних

металів найбільший видобуток залізної руди, міді і нікелю, марганцю, залізо-марганцевих конкрецій (ЗМК).

3. Геологічне середовище. Причини нераціонального використання ресурсів земних надр

Гірські породи верхньої частини літосфери, що перебувають під впливом інженерно-господарської діяльності людей називають геологічним середовищем. З розвитком людського суспільства антропогенний вплив на геологічне середовище безперервно зростає цей вплив змінює природні геологічні процеси, перетворює їх на антропогенні (інженерно-геологічні) процеси, які пошкоджують навколишнє середовище. В сер ХХ ст. людина, за визначенням В.І.Вернадського, стала найбільшою геологічною силою на нашій планеті, господарська діяльність людей порушила планетарний геологічний кругообіг речовин і почала викликати інженерно-геологічні процеси, сумірні з природними і навіть потужніші за них.

Геологічне середовище є важливою частиною навколишнього середовища, з ним щільно пов'язані інші природні компоненти глобальної соціоекосистеми. Від складу та будови приповерхневої товщі гірських порід і рухів земної кори залежать особливості рельєфу земної поверхні. Гірські породи безпосередньо впливають на ґрунти і рослинний покрив, які на них розвиваються, а посередньо – також і на тваринний світ, клімат, тощо. З другого боку, рельєф, клімат та інші фізико-географічні умови впливають на стан геологічного середовища. Палеогеографічні умови, в яких відбувалося формування тієї чи іншої осадової породи, відобразились на її будові та механічному, мінералогічному і фазовому складі, від чого значною мірою залежать міцність та деформативність породи, тобто ті її властивості, які мають особливо важливе значення для інженерно-господарського освоєння геологічного середовища.

Геологічне середовище використовується людством у трьох напрямках:

- як джерело мінеральної сировини, необхідної для народного господарства;
- як місце нагромадження відходів виробництва і ;
- як основа для будівництва різноманітних будівель та інженерних споруд.

Тому, найбільш негативно впливають на геологічне середовище гірничовидобувна і будівельна промисловість. Тільки 10% мінеральної сировини, що людина добуває з надр планети перетворюється на готову продукцію, решта 90% забруднює біосферу. Процес цей, на жаль, безперервно прискорюється. За 80 років від початку нашого сторіччя з надр Землі добуто більше корисних копалин, ніж за всю історію цивілізації. Через кожні 15 років обсяг видобутих корисних копалин подвоюється. До 1962 р. на поверхні Землі накопичилось 861 млрд. т техногенних геологічних відкладів. За три останні десятиріччя ця цифра потроїлася. Для порівняння варто нагадати, що природним шляхом поверхневими текучими водами на нашій планеті щорічно переноситься близько 13 млрд. т уламкових гірських порід.

При нераціональному використанні геологічного середовища руйнується не лише це середовище, а й пов'язані з ним інші компоненти біосфери: ґрунтовий та рослинний покрив, поверхневі та підземні води, тощо. При цьому мають місце не лише процеси механічного руйнування та засмічення навколишнього середовища, але й геохімічного забруднення. Адже хімічні елементи в товщі нашої планети розподілені нерівномірно. Живі організми пристосувалися до тих елементів, які найбільш поширені в приповерхневих шарах земної кори. Однак людська

діяльність піднімає з глибин Землі величезні маси ендегенних мінералів, збагачених рідкісними для поверхні хімічними елементами – важкими металами, радіонуклідами тощо, навіть незначні концентрації яких небезпечні для живих організмів. Внаслідок видобутку, збагачення та переробки корисних копалин, нагромадження пустої породи та відходів виробництва відбувається концентрація цих шкідливих елементів на значних площах, що призводить до тяжких захворювань і навіть масової загибелі рослин, тварин та людей.

Пошкодження геологічного та всього природного середовища відбувається вже при пошуках корисних копалин - на стадії геологорозвідувальних робіт. При бурінні сучасних надглибоких свердловин на поверхню Землі піднімаються великі об'єми гірських порід, які захаращують і забруднюють околиці місцерозташування свердловин. Залишені у вигляді відвалів ці техногенні відклади розмиваються дощовими і талими водами і забруднюють навколишню територію шкідливими для живих організмів сполуками.

При бурінні свердловин часто використовують бурові розчини, до складу яких входять водорозчинні солі, органічні речовини та різноманітні обважнювачі, які забруднюють не лише земну поверхню в місцях буріння свердловин, а й підземні водоносні і водопроникні горизонти. При бурінні глибоких свердловин інтенсивно забруднюється атмосферне повітря викидами отруйних газів двигунів бурових установок (близько 260 тис. м³ на добу).

Поверхневі розвідувальні виробки: шурфи, канали тощо активізують ерозійний процес, стимулюють яроутворення, яке вилучає із сільськогосподарської сфери значні площі родючих земель. Крім того, в місцях проведення геологорозвідувальних робіт ґрунтово-рослинний покрив, як правило, сильно пошкоджується транспортними засобами, забруднюється нафтопродуктами, засмічується виробничими та побутовими твердими відходами.

При видобутку корисних копалин діють ті самі фактори руйнування середовища, як і при геологорозвідувальних роботах, але в значно більших масштабах. На нафтопромислах ґрунти забруднюються на глибину 25см і більше. При підземному видобутку твердих корисних копалин підземні гірські виробки (штреки, штольні, тощо), як правило, залишаються незаповненими відпрацьованою породою і над ними починається осідання земної поверхні, що захоплює великі території. Це осідання часто супроводжується заболочуванням земель, яке виводить їх частково або повністю зі сфери природокористування. Крім того, при видобутку та збагаченні твердих корисних копалин на поверхні землі накопичуються величезні маси гірських порід. Ці нагромадження техногенних відкладів у вигляді териконів або відвалів вилучають із природного кругообігу значні площі, псують навколишні ландшафти, а при розмиванні дощовими і талими водами, забруднюють навколишнє середовище шкідливими для живих організмів хімічними елементами. Особливо небезпечні нагромадження радіоактивних порід.

При видобутку корисних копалин відкритим способом геологічне середовище порушується виїмками гірських порід – кар'єрами, площа яких може досягати десятків квадратних кілометрів, а глибина сотень метрів.

Руйнування геологічного і усього навколишнього середовища відбувається і при видобутку сірки методом її підземної виплавки. Геохімічне забруднення навколишнього середовища відбувається також в місцях розташування металургійних і хімічних заводів та інших підприємств, що переробляють мінеральну сировину. Тверді, рідкі та газоподібні відходи виробництва інтенсивно

забруднюють на прилеглих територіях ґрунти, рослинність, поверхневі і підземні води, та атмосферне повітря.

Спалювання горючих копалин : кам'яного та бурого вугілля, торфу, нафти, газу, горючих сланців веде до збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері, потепління клімату та посилення геохімічної діяльності річок. Крім того, в багатьох горючих копалинах присутня в тих чи інших кількостях сірка, внаслідок чого в атмосферу щорічно поступає близько ко150 млн. т сірчистого газу – основного компоненту кислотних дощів. Значний негативний вплив на геологічне середовище має будівництво та експлуатація інженерних споруд. Суттєво порушують геологічне середовище і штучно викопані підземні порожнини: тунелі, гірничі виробки тощо.

4. Заходи для раціонального використання ресурсів надр. Роль інженерної геології в розробці наукових основ охорони та раціонального використання геологічного середовища

У зв'язку з широкомасштабним руйнуванням господарською діяльністю геологічного середовища все більш актуальною стає проблема його раціонального використання. Вона полягає, з одного боку, у максимально повному вилученні і використанні мінеральної сировини при видобутку, збагаченні та переробці корисних копалин, а з другого – у зведенні до мінімуму шкоди, яку завдають ці процеси навколишньому середовищу.

Максимально повне використання мінеральної сировини може бути досягнуто застосуванням нових прогресивних технологій, які дозволятимуть комплексно використовувати родовища корисних копалин, максимально повно добувати з вміщуючих порід і покривних товщ корисні речовини і, допоміжні компоненти. Ефективне використання корисних копалин можливе за умов максимально повної утилізації залишкової породи, шлаків, шлаків та інших відходів гірничо-добувної та переробної промисловості для потреб будівництва, сільського господарства тощо.

Що стосується мінімізації шкоди, яку заподіює господарська діяльність геологічному і всьому навколишньому середовищу, то вона можлива за умов підвищення загальної виробничої культури і суворого виконання всіх природоохоронних правил та норм. Зокрема, на місці та в околицях ведення геологорозвідувальних та гірничовидобувних робіт слід:

- уникати засмічення території побутовими та виробничими відходами, крім місць, спеціально відведених для нагромадження їх;
- здійснювати повний збір відходів буріння по кожному виду окремо;
- обов'язково засипати розвідувальні гірські виробки; оснащувати транспортні засоби гумовими гусеницями та пневмокатками, які завдають значно меншої шкоди ґрунтово-рослинному покриву;
- скидати у водойми шахтні та бурові води лише після повного очищення їх;
- переходити до безвибухових методів проходження гірських виробок;
- застосовувати мікробіологічні препарати для очищення ґрунтів від забруднень нафтопродуктами тощо.

Необхідно здійснювати рекультивацію земель на місці відпрацьованих відкритим способом родовищ корисних копалин. Це поняття охоплює весь комплекс робіт, спрямованих на відновлення родючості й народногосподарської

цінності порушених земель. У вузькому розумінні *рекультивация* – це відновлення шару ґрунту, попередньо знятого з ділянок, де передбачається його механічне руйнування або сильне забруднення. Для того щоб уникнути осідання земель над підземними виробками при видобутку корисних копалин закритим способом, необхідно заповнювати їх після відпрацювання відходами видобутку мінеральної сировини (пустою породою). Ці заходи, крім основного ефекту, допомагають також запобігати додатковому забрудненню навколишнього середовища ж запобігати додатковому забрудненню навколишнього середовища звалищами відпрацьованої гірської породи.

Щоб уникнути руйнування геологічного середовища при будівництві, необхідно обов'язково виконувати весь комплекс інженерно-геологічних розвідувань, щоб, залежно від конкретних інженерно-геологічних умов, правильно визначити характер фундаменту, висотність та інші особливості проєктованих будівель та споруд. Адже, навантаження на гірські породи не повинні перевищувати межу їхньої міцності та деформаційної стійкості.

Особливо слід якнайповніше враховувати інженерно-геологічні умови при будівництві будівель та споруд у місцевостях з нерівною земною поверхнею, на просадочних й карстових породах тощо, щоб не викликати такі шкідливі геодинамічні процеси, як зсуви, обвали, просадки, карстово-проевальні явища.

На сучасній стадії розвитку стосунків між людським суспільством та навколишнім середовищем, в умовах порушеної динамічної рівноваги глобальної соціоекосистеми, взаємодії суспільства та геологічного середовища неможливо оптимізувати, не беручи до уваги наслідків антропогенного впливу на інші середовища, без комплексного вивчення соціоекосистем як цілісних об'єктів. Тому науковий підрозділ геології, що вивчає взаємозв'язки людського суспільства і геологічного середовища, повинен виступати одночасно як галузевий підрозділ соціоекології. В наш час такою спільною галуззю геологічної науки стала інженерна геологія. До найбільш актуальних завдань сучасної інженерної геології відноситься крім інших і розробка наукових основ охорони та раціонального використання геологічного середовища з урахуванням необхідності збережень динамічної рівноваги соціоекосистем.

Питання для самоконтролю

1. Що таке літосфера?
2. Яка будова земної кори під континентами? Під океанами?
3. Що таке тектонічні дислокації?
4. Наведіть приклади горизонтальних та вертикальних тектонічних рухів?
5. Назвіть біогенні корисні копалини?
6. Що таке мінеральна сировина?
7. Дайте визначення геологічного середовища.
8. Назвіть причини нераціонального використання ресурсів надр.
9. Назвіть найважливіші заходи для раціонального використання ресурсів надр.
10. Що вивчає інженерна геологія?

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.

2. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
3. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
4. Дяченко-Богун М.М. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. для студентів денної форми навчання, за спеціальністю: 101 «Екологія» / уклад.: М.М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, Н.Т. Максименко. – Полтава, 2019. – 150 с.
5. Екологія: Основи теорії і практикум: навч. посіб. для студ. ВНЗ / А.Ф. Поташ, А.Г. Медвідь, Ю.Г. Гвоздецький, З.Я. Козак.- Львів: Новий світ, Магнолія плюс, 2002. – 296 с.
6. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
7. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
8. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
9. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.
10. Шестопапов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопапов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Тема 10. Людина і біосфера

План

1. Біосфера та її роль у житті людей, основні підходи до розв'язання проблеми взаємовідносин суспільства і природи.
2. Біоекологія як фундамент сучасної екології, її предмет та основні завдання.
3. Вплив антропогенних факторів на живі організми.
4. Заходи по збереженню та відтворенню генофонду планети.

1. Біосфера та її роль у житті людей, основні підходи до розв'язання проблеми взаємовідносин суспільства і природи

Середовищем проживання та життєзабезпечення людини є планетарне утворення – біосфера, яка розташовується на земній поверхні, формується, функціонує та розвивається завдяки взаємообумовленості та взаємодії Сонця, Землі, Місяця та їх інтегральної енергії. Згідно з поглядами В.І. Вернадського, біосфера є природною сферою, що займає простір, який включає атмосферу (до озонового шару), гідросферу та літосферу, а також живу речовину: мікроорганізми, гриби, рослинний та тваринний світ.

Характеристикою біосфери є постійний кругообіг енергії та речовин, який виник у процесах їх переміщення з одного організаційного рівня на інший. При цьому спостерігається безперервна трансформація енергії без утворення речовинних відходів.

У сучасній глобальній соціоекосистемі фіксують глобальні, швидкоплинні зміни у довкіллі, які загрожують цілісності біосфери і виживанню людства. Все більше спостерігаються ознаки змін клімату, складу повітря, руйнуванню озоносфери, порушення віковичних глобальних циклів (вуглецевого, водного, кисневого), посилення спустошення, деградації всіх природних систем. Це обумовлено тим, що зростання суспільних потреб збільшує об'єми забруднюючих речовин (канцерогенів, мутагенів, токсинів тощо), які викидаються у природну сферу, порушуючи закони саморегуляції біосфери, і які природа вже не здатна трансформувати до небезпечних. Тому, дуже важливого значення набуває оптимізація відношень людства з природою, в основі якої лежить пошук шляхів знешкодження негативних наслідків антропогенних змін природи.

У науковій літературі існує три різних підходи до розв'язання проблеми суперечності між людиною і природою на сучасному етапі і у перспективі. Один з них орієнтований на абсолютне підкорення природи людському суспільству з метою задоволення всезростаючих потреб людей без врахування природних закономірностей. Цей безапеляційний підхід вже привів до сучасної соціоекологічної кризи.

Інший альтернативний напрям проголошує доцільність повного і свідомого підкорення людини природі. Однак такий підхід також не вирішує проблеми взаємовідносин суспільства з природним середовищем, оскільки передбачає відмову від інтенсивного природокористування, що призведе до загибелі від голодної смерті мільярдів людей.

Третій погляд на вирішення даної проблеми є найбільш конструктивним. Він передбачає гармонізацію взаємовідносин людського суспільства і природного довкілля. У даному контексті особливого значення набувають біологічні науки, які є фундаментом сучасної екології. Це обумовлено перш за все тим, що без

виявлення та вивчення закономірностей функціонування природних екосистем, кругообігу речовин у біосфері, без дослідження впливу антропогенних факторів на природні екосистеми, на різні види тварин, рослин і окремі організми не можливо вирішити питання охорони живої природи, раціонального використання і поновлення біологічних ресурсів та прийняти науково і логічно обґрунтовані рішення щодо реалізації планів розвитку цивілізації.

2. Біоекологія як фундамент сучасної екології, її предмет та основні завдання

За сучасними уявленнями, екологія – це наука про взаємовідносини живих організмів між собою та з неорганічною природою, що їх оточує, про зв'язки в системах, яким підпорядковане існування організмів, про структуру і функціонування цих систем.

Екологія – це наука, що досліджує закономірності життєдіяльності організмів (в будь-яких її проявах на всіх рівнях інтеграції) в їх природному середовищі життя з врахуванням змін, що вносяться в середовище діяльністю людини.

Змістом сучасної екології є дослідження взаємовідносин організмів між собою та з середовищем на популяційно-біоценотичному рівні і вивчення життя біологічних макросистем вищого рангу: біогеоценозів (екосистем), біосфери та їх продуктивності і енергетики.

Предметом дослідження екології є біологічні макросистеми (популяції, біоценози, біогеоценози) та їх динаміка в часі і в просторі. Основними завданнями біологічної екології є вивчення динаміки популяцій; дослідження біогеоценозів та розкриття законів процесів формування біогеоценозів з тим, щоби навчитись керувати ними в умовах неминучої індустріалізації та урбанізації.

Залежно від об'єкту дослідження виділяють екологію рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів, екологію людини. Кожний із цих біоекологічних напрямів залежно від рівня дослідження має свої галузі.

Аутекологія – екологія особин.

Демекологія – екологія популяцій.

Ейдекологія – екологія видів.

Синекологія – екологія угруповань.

Аутекологією іноді називають *факторіальною екологією*. Вона досліджує взаємовідношення особин, популяцій, біоценозу з їх навколишнім середовищем. Факторіальна екологія досить тісно пов'язана із фізіологією та морфологією організму.

Класичним об'єктом факторіальної екології є система особина-середовище, яка називається *моноцелом*. Слово «середовище» часто використовується у багатьох біологічних і небіологічних дисциплінах в різноманітних значеннях. В екології під середовищем розуміють сукупність взаємодіючих перемінних, яка підтримує або припиняє життєдіяльність. *Середовище* – це все, що оточує організм і прямо або опосередковано впливає на його стан, розвиток, ріст, виживання, розмноження та ін. Середовище кожного організму складається із багатьох елементів неорганічної та органічної природи і елементів, що вносяться людиною її виробничою діяльністю. У найбільш загальному розумінні це поняття визначає суму всього того, що знаходиться в оточенні будь-якого живого чи неживого об'єкту.

Теоретичну основу факторіальної екології складають узагальнення російського фізіолога І.М. Сеченова, що сформульовані як принцип єдності

організму і середовища, згідно якого живий організм (рослинний чи тваринний) – є саморегулюючим, тривалим в часі механізмом, який є своєрідною циркулюючою машиною, що тісно пов'язана із своїм оточенням через процеси обміну речовинами та енергією.

Кожний організм для підтримання свого життя черпає із оточення енергію та будівельні матеріали і виділяє у нього продукти свого обміну. Постійним результатом присутності організмів в даному середовищі є перетворення оточення. Зв'язок організм-середовище, таким чином, має чітко визначений двосторонній характер.

Зовнішнє оточення кожного організму складається із великої кількості факторів, які важко піддаються підрахунку. У природі всі фактори діють не ізольовано один від одного, а у вигляді складного комплексу. Під впливом цих факторів, які мають назву екологічні, живий організм пристосовується (адаптується) до умов оточуючого його середовища.

Екологічний фактор – це будь-яка умова середовища, на яку реагує організм пристосувальними реакціями (за межами пристосування лежать летальні фактори). За своїми особливостями вони досить різноманітні, мають різну природу і специфіку дії. Екологічний фактор ділиться на 3 великі групи: біотичні, абіотичні і антропогенні.

Абіотичні фактори — це комплекс умов неорганічної природи, які впливають на організм. До абіотичних факторів відносяться кліматичні (світло, вологість повітря, температура, атмосферні опади тощо), едафічні (структура, хімічний склад ґрунтів, циркулюючі в ґрунті речовини – газ, води, органічні і мінеральні елементи та інші), орографічні (рельєф, нахил схилу, експозиція), гідрофізичні та гідрохімічні (включають всі фактори, які пов'язані з водою).

Біотичні фактори — це різноманітні форми впливу на організм життєдіяльності інших живих істот: тварин, рослин, грибів, мікроорганізмів. Між особинами різних видів можуть виникати різні зв'язки, які дозволяють їм співіснувати в угрупованні. До таких зв'язків відносяться наступні:

1. *Конкуренція* – міжвидові взаємовідносини, при яких популяції різних видів у боротьбі за їжу, місце проживання та інші необхідні для життя умови впливають один на одного. Класичним прикладом є дослід Г.Ф. Гаузе щодо утримання популяцій двох видів інфузорій на одному і тому ж обмеженому харчуванні: спочатку спостерігалось зростання чисельності кожного з них, пізніше — кількість одного постійно скорочувалась, поки він взагалі не зник, а іншого залишалась постійною. У даному випадку конкуренція обумовлена обмеженими харчовими ресурсами.
2. *Відносини типу хижак-жертва, паразит-живитель*. Це форма міжвидових взаємовідносин, при яких один вид живе за рахунок іншого. Це прямі харчові зв'язки, які для одного з партнерів мають негативні, а для другого позитивні наслідки. Ці відносини лежать в основі регуляції численності обох компонентів біоценозу.
3. *Коменсалізм* – взаємовідносини, на базі харчових зв'язків, при яких один із партнерів отримує вигоду, а для іншого вони байдужі. Наприклад, мальки багатьох риб живуть серед щупалець актиній і медуз і харчуються рештками їх їжі.

4. *Симбіоз або мутуалізм* – взаємовигідне співіснування різних видів. Класичний приклад – рак-самітник і актинії. Лишайники – симбіоз водоростей і грибів. Мікориза – симбіоз вищих рослин і грибів.
5. *Аменсалізм* – для одного з двох взаємодіючих видів наслідки спільного життя негативні, тоді як другий немає від них ні шкоди, ні користі. Така форма взаємодії найчастіше зустрічається у рослин. Наприклад, світлолюбиві трав'янисті види, які ростуть під ялиною, відчують пригнічення внаслідок сильного затінення її кроною, тоді як для самого дерева сусідство може бути байдужим.
6. *Нейтралізм* – це така форма біотичних відносин при якій співжиття двох видів на одній території не викликає для них ні позитивних, ні негативних наслідків. Наприклад, білки і лосі, живучи в одному лісі практично не контактують між собою. Однак, пригнічення лісу тривалою посухою або оголення його при масовому розмноженні шкідників відбивається на кожному з цих видів, хоча й неоднаковою мірою. При нейтралізмі види не пов'язані один з одним безпосередньо, але залежать від стану угруповання в цілому.

Антропогенні фактори — це впливи людини на екосистему, що зумовлюють у її компонентів (абіотичних і біотичних) суттєві відгуки (реакції). До цих факторів належать хімічне, радіоактивне та інші види антропогенного забруднення природного середовища тощо.

Демекологія (популяційна екологія) вивчає умови формування, структуру і динаміку розвитку окремих популяцій видів, а точніше внутривидових угруповань, які і називаються популяціями.

Популяція — це група особин одного виду, які здатні обмінюватися генетичною інформацією (тобто схрещуватись і давати плодове потомство), які займають певну ділянку земної поверхні і характеризуються багатьма ознаками: чисельністю, щільністю, народжуваністю, смертністю, розподілом за віком і статтю, біотичним потенціалом, характером розташування особин у межах території, типом росту.

Чисельність — загальна кількість особин на даній території або в даному об'ємі.

Щільність — середня кількість особин на одиницю площі або об'єму.

Народжуваність — кількість особин, які з'явилися у популяції за певний проміжок часу внаслідок народження.

Смертність — кількість особин, що загинули у популяції за певний проміжок часу.

Розподіл за віком — співвідношення чисельності особин різних вікових станів або груп (наприклад, у рослин — це насіння, проростки, ювенільні, іматурні, віргінільні рослини, молоді, зрілі та старі генеративні, субсенільні і сенільні особини).

Біотичний потенціал (або репродуктивний) — це умовний показник для кожного виду, який характеризує теоретично максимальну швидкість збільшення чисельності його особин при відсутності лімітуючих факторів.

Характер розташування особин у межах території — це їхнє розміщення на певній території суші або акваторії. У рослинних популяціях розподіл залежить від біологічних властивостей виду, стадії розвитку популяції, умов зростання. У тварин розташування обумовлено способом життя (осілі або кочові тварини), порою року, наявністю кормів тощо. Виділяють випадкове (або дифузне, коли

особини популяції не залежні один від одного та живуть в однорідному для них середовищі), рівномірне (спостерігається в умовах сильної конкуренції або антагонізму (пригнічені), які сприяють рівномірному розмноженню особин у просторі) та груповий (коли організми прагнуть об'єднатися у групи внаслідок місцевих особливостей умов середовища, під впливом добових і сезонних змін погоди, у зв'язку з розмноженням та внаслідок соціального тяжіння, яке характерно для вищих тварин) просторові розподіли особин у популяції.

Тип росту — характер збільшення чисельності особин у популяції. Виділяють експоненціальний та логістичний типи. Перший тип (виражає біотичний потенціал) спостерігається при відсутності лімітуючих факторів. Якщо експоненціальний ріст відобразити на графіку, то крива, що його описує, буде швидко збільшувати свою кривизну і спрямовуватись у нескінченність. Логістичний (або S-подібний) тип росту популяції відбувається при наявності чинників, які стримують надмірне зростання популяції. При графічному зображенні даного типу росту, крива спочатку буде різко зростати, але при досягненні певного ступеня крутості, буде повертатись паралельно горизонтальній осі і певний проміжок часу знаходитись на даному рівні. Останнє свідчить про те, що під впливом лімітуючих факторів оточуючого середовища, відбувається сповільнення росту особин у популяції внаслідок збільшення смертності (або зменшення народжуваності, або з обох причин одночасно).

Для популяцій характерні сезонні та багаторічні коливання чисельності, які називаються динамікою популяцій. Сезонні коливання є періодичними. Вони обумовлені щорічною закономірною зміною чисельності за сезонами. Багаторічні коливання бувають як періодичні, так і неперіодичні. Причини їх існування остаточно ще не виявлені. Більшість дослідників схиляється до думки, що вони залежать від спільної дії як зовнішніх (абіотичних, біотичних та антропогенних) факторів, так і від стану популяції. Крім того, існує погляд, що регуляція чисельності відбувається не на популяційному, а на екосистемному рівні і пов'язана з характером кругообігу біогенних елементів.

Синекологія (екологія угруповань) вивчає багатовидові угруповання організмів, що населяють екосистеми, та їх взаємодію як між собою, так і з абіотичним середовищем. Екосистема складається з біоценозу і біотопу.

Біоценоз (від гр. *bios* – життя, *koinos* – загальний) – це організована група популяцій рослин (фітоценоз), тварин (зооценоз) та мікроорганізмів (мікробіоценоз), що живуть спільно в одних і тих же умовах середовища. *Біотоп* — це ділянка поверхні Землі з більш–менш однотипними умовами існування, яку займає біоценоз.

Кожний біоценоз характеризується певною біомасою, продукцією, а також впорядкованою структурою. Розрізняють просторову структуру біоценозу, яка проявляється в закономірному розташуванні різних видів один відносно одного у просторі (наприклад ярусність лісу); видову структуру біоценозу, яка визначається видовим складом його населення і співвідношенням чисельності (біомаси) всіх складових його популяцій і трофічну (харчову структуру, основу яких складає трофічна сітка). Крім цього, важливою характеристикою біоценозу є форма росту та структура рослинного угруповання.

Необхідно відзначити, що *трофічні ланцюги (ланцюги живлення)* забезпечують властивий для кожної екосистеми біологічний кругообіг речовин та енергії. В основі цього лежать механізми перенесення енергії та речовин від її джерела (рослин) через ряд організмів, шляхом поїдання одних організмів іншими.

Ланцюг живлення складають організми трьох трофічних груп:

- продуценти;
- консументи;
- редуценти.

Продуценти, до яких відносяться рослини і деякі мікроорганізми, у процесі фотосинтезу або хемосинтезу (засвоюють вуглекислоту за рахунок окислення неорганічних сполук) перетворюють енергію сонячного випромінювання на енергію, що знаходиться у хімічних зв'язках органічних сполук (вуглеводів, жирів та білків). *Консументи*, до них належать усі тварини, гриби та рослини–паразити, у процесі життєдіяльності споживають органічні речовини, які були утворені продуцентами. До складу *редуцентів* входять бактерії, гриби і деякі безхребетні тварини. Вони живляться трупами, екскрементами та рослинним опадом, розкладають їх та сприяють поступовому переходу органічних сполук у неорганічні.

При кожному, черговому перенесенні, більша частина (80-90%) потенціальної енергії втрачається, переходячи в тепло, витрачаючись на дихання та з детритом (неживими органічними речовинами). Це обмежує число етапів, або “ланок” ланцюгів — до 4–5.

Однією із характерних особливостей біоценозу є те, що він перебуває у стані постійних змін, які проявляються у зміні його видового складу під впливом змін умов існування. Послідовну зміну одних угруповань організмів на інші, внаслідок чого формуються біоценози, існуванню яких найбільше відповідають умови середовища, називають сукцесією. Необхідно відзначити, що сукцесії відбуваються не лише внаслідок природних змін фізико–географічних умов, але й під впливом зміни тих чи інших факторів середовища антропогенною діяльністю: меліорацією, розорюванням степу, вирубкою чи випалюванням лісу тощо.

Послідовний ряд угруповань, які поступово і закономірно змінюють одне одного в сукцесії, називають *сукцесійною серією*. Сукцесії зі зміною рослинності можуть бути первинними і вторинними. Первинні сукцесії починаються на безживних місцях — скелях, обривах, наносах річок, сипучих пісках тощо. При заселенні таких ділянок живі організми необоротно міняють своє місцеперебування і змінюють один одного. У процесі цього відбувається накопичення відмерлих решток, поступово формується ґрунтовий профіль, змінюється гідрологічний режим ділянки, її мікроклімат. Кінцевим етапом еволюції є утворення стабільного або клімаксового біоценозу, який перебуває у динамічній рівновазі з середовищем. Вторинні сукцесії являють собою відтворювальні зміни. Вони починаються у тому випадку, коли в угрупованнях, що вже склалися, порушені існуючі взаємозв'язки організмів, наприклад вилучена рослинність одного або кількох ярусів (внаслідок вирубування, пожеж, оранки). При цьому, у результаті ряду сукцесійних серій знову відновляється попередній біоценоз, який найбільше відповідає існуючим природним умовам.

Усі описані вище процеси не можуть відбуватися лише на рівні живої речовини (біоценозів). Існування сукцесій, речовино–енергетичного обміну тощо можливе лише при взаємодії біоценозу та біотопу, які у сукупності утворюють екологічну систему — *біогеоценоз*. Даний термін був введений у 1949 р. В.Н. Сукачовим. За даним дослідником, «біогеоценоз — це сукупність на певному проміжку земної поверхні однорідних природних явищ (атмосфери, гірської породи, гідрологічних умов рослинності, тваринного світу, світу мікроорганізмів і ґрунту)». У науковій літературі існує введений А. Тенслі у 1935 р. термін

«екосистема», який близький за своєю суттю та функціональним значенням до терміну «біогеоценоз». Проте між ними є деяка відмінність. «Біогеоценоз» — поняття територіальне і вживається для означення ділянок суші, зайнятих певними одиницями рослинного покриву — фітоценозами. Термін «екосистема» більш придатний для позначення систем, що забезпечують кругообіг речовин між організмами та неорганічними компонентами.

За ступенем трансформації людською діяльністю екосистеми поділяють на:

- природні;
- антропогенно–природні;
- антропогенні.

У промислово розвинених країнах природних екосистем, які не охоплені людською діяльністю, майже не залишилося, хіба що в заповідниках. Лісові насадження, луки, ниви — все це антропогенно–природні екосистеми, які, не зважаючи на те, що складаються виключно з природних компонентів, створені і регулюються людьми. До антропогенних екосистем належать екосистеми, в яких переважають штучно створені об'єкти і, крім людей, можуть існувати лише окремі види організмів, що пристосувались до цих специфічних умов. Прикладом таких антропогенних систем є міста, промислові вузли, села (у межах забудови), кораблі тощо. Внаслідок інтенсивної трансформації живої природи, як вже вище зазначалося, біоекологічні дослідження набувають особливого значення.

3. Вплив антропогенних факторів на живі організми

Зростання антропогенних навантажень на природну рослинність супроводжується багатьма небажаними наслідками: змінами високопродуктивних первинних типів рослинності вторинними й у зв'язку з цим змінами структури рослинного покриву великих територій, зменшенням флористичного багатства, зникнення окремих видів і збіднення генетичної різноманітності, зниженням продуктивності і стабільності угруповань. Ці небажані явища пов'язані головним чином із нераціональною експлуатацією лісів, нерегульованим випасом природних угідь, збиранням і заготівлею природних ресурсів, будівництвом транспортних шляхів, нових поселень та іншими впливами. При цьому зміни відбуваються на різних рівнях організації біосистем:

- біоценотичному;
- популяційному;
- організмівому.

І якщо зміни на рівні біоценозів є лише зовнішнім ефектом тих змін, які відбуваються на рівні популяцій і організмів, то вивчення останніх дає змогу виявити механізми трансформації біогеоценозів.

Сучасні оселища популяцій більшості рідкісних видів рослин можна розглядати як рештки раніше суцільних ареалів (територій поширення) цих видів, які були зруйновані зміною кліматичних факторів протягом геологічних епох, а також діяльністю людини в історичний період. Однак ці зміни мали принципові відмінності. Геологічним був властивий поступовий характер змін, залишалася можливість для збереження генофонду і еволюції, тоді як під впливом людини мають місце катастрофічне руйнування оселищ, знищення окремих популяцій і видів у цілому. В сучасний період найбільш відчутними є подальший розрив ареалів і утворення острівних плям або інсуляризація популяцій.

Розрив ареалів у геологічні епохи та історичний час добре простежується на прикладі *Gentiana lutea* (тирличу жовтого). Це цінний рідкісний лікарський вид

рослин, занесений у Червону книгу України. У третинному періоді суцільний ареал цього виду охоплював високогір'я Свидовця, Чорногори і Мармароських гір (це гірські масиви Українських Карпат), які тоді являли собою єдиний гірський пенеплен. Переріз цього суцільного переплену р. Тиса, розпочатого у третинному періоді, і розподіл його на Свидовецьку і Чорногірську частини глибокою долиною р. Тиса, яка стала ізоляційним бар'єром для розселення діаспор (зокрема, насіння), призвели до формування спочатку двох ізольованих Свидовецької та Чорногірсько–Мармароської популяцій. Останні вже в історичний період під впливом антропогенних факторів розпалися ще на кілька дрібніших ізольованих популяцій: Свидовецьку на полонині Ворожеська, Чорногірську на полонині Рогнеска, Мармароську на горі Піп-Іван та Чивчинську на горі Гнетеса. Про суцільний у минулому ареал цього виду у східній частині Карпат свідчить зростання окремих особин уздовж високогір'я Чорногірського та Чивчинського хребтів. Формуванню окремих популяцій або навіть невеликих локусів перешкоджає постійна заготівля кореневищ цього виду як цінної лікарської сировини, що використовується у офіційній та неофіційній медицині для приготування препаратів, що лікують захворювання шлунково-кишкового тракту. У Закарпатті в довоєнний та на початку післявоєнного періоду проводилась організована заготівля кореневищ *G. lutea* заготівельними організаціями. Неорганізована експлуатація, яка веде до скорочення ареалів острівних популяцій цього виду, відбувається до цього часу.

Аналогічна картина розпаду ареалів властива переважній більшості індиферентних (байдужих) до субстрату рідкісних видів Українських Карпат. Розриви їх ареалів також пов'язані з геологічними катаклізмами та антропогенними факторами. Крім збирання рослин за їх корисними властивостями, основною причиною інсуляризації рідкісних видів є випас худоби. Як правило, руйнування ареалів популяцій відбувається на вирівняних і зручних для випасу ділянках, тому концентрація оселищ рідкісних видів має місце у недоступних для худоби місцях — на стрімких скелястих схилах, скелях і кручах, серед криволісь, у глибоких улоговинах та подібних до них оселищ.

Що стосується зміни просторової організації популяцій під впливом антропогенних факторів, то вона може набувати різного вигляду в залежності від форм та інтенсивності впливів і проявлятися у появі дискретності (переривистості) між популяційними локусами, зменшенні їх кількості, зникненні локусів, розчленуванні популяцій на субпопуляції і повному їх вимиранні. Зміни просторової організації популяцій часто починаються розмиванням меж між центрами концентрацій особин завдяки відмиранню периферійних особин внаслідок зміни умов існування.

З'являється дискретність оселищ з високою щільністю за умов, сприятливих для існування популяцій. Такими можуть бути і деякі види господарських впливів. Наприклад, проведені експерименти на заповідних ділянках і сіножатях показали, що щільність і життєвість *Arnica montana* (арніки гірської) найвищі на свіжих сіножатях, що пояснюється високим відсотком виживання особин, що проросли з насіння внаслідок відсутності підстилки і домінування (переважання за кількістю) нещільнокущових злаків.

Скошування сприяє також збільшенню ролі вегетативного розмноження і захопленню територій за рахунок розростання клонів (потомство від однієї особини, що розмножується вегетативно). Рослини *A. montana* не поїдаються худобою, а основним негативним впливом випасання є механічне пошкодження

різних частин рослини — розеток листків, квітконосів і кореневищ. На експериментальній ділянці під випасання, порівняно з сіножаттю, зменшилась маса вегетативних розеток, розміри листків, висота квітконосів. Знизилась щільність популяцій та чисельність генеративних особин, які здатні до насінневого розмноження. Спостерігається висока смертність молодих особини (підросту) внаслідок витоптування та порушення режиму зволоженості. Дослідження показують, що в умовах помірного випасу популяції даного виду здатні виживати внаслідок посилення ролі вегетативного розмноження за рахунок галушення кореневища. При зникненні антропогенного фактору окремі локусу стають осередками розселення виду і відновлення популяцій. Повне знищення популяцій спостерігається лише у випадку докорінної зміни середовища існування.

Розриви популяцій спостерігаються і при будівництві осель, прокладанні доріг, трелюванні лісу. При цьому популяції розпадаються на окремі фрагменти, віддалені один від одного на кілька сотень метрів або кілька кілометрів. У таких стресових ситуаціях виникають катастрофічні неконтрольовані руйнування популяцій.

Необхідно відзначити, що існування популяцій у еволюційних масштабах часу представляється як повільна послідовна, чітко-контрольована зміна, спрямована на оптимізацію їх взаємовідношень із середовищем. У випадку антропогенних навантажень використовується увесь гомеостатичний ресурс, набутий у ході еволюції, спостерігається регрес популяцій, який проявляється у зміні життєвого циклу видів (скорочується його тривалість, випадають окремі стадії розвитку), зниженні насінневої продуктивності і врожаю насіння популяції.

Зміни на популяційному рівні порушують зв'язки між видами і, як по цепній реакції, викликають зміни у біогеоценозах, загрожують стабільності угруповань, знижують стійкість природних систем і відображаються на стані біосфери у цілому.

4. Заходи по збереженню та відтворенню генофонду планети

Стратегія охорони біологічних ресурсів включає в себе:

- збереження біологічного різноманіття в природних біомах;
- вирощування рослин та розведення тварин у ботанічних садах та зоопарках;
- реінтродукцію рослин та тварин у місцях їхнього попереднього мешкання.

Природно-заповідні території повинні виконувати роль банку гено- й ценофонду, тому що тривале й стабільне використання біосфери в майбутньому залежить від збереження для прийдешніх поколінь всього генетичного різноманіття планети. Ці території мають бути своєрідними еталонами, наближеними до природного стану, за якими можна робити висновки про зміни природи в сусідніх регіонах під впливом людської діяльності, налагоджувати керування природними біосферними та техногенними процесами.

Останнім часом через різке погіршення екологічного стану біосфери планети істотно змінилася оцінка ролі природоохоронних заповідних територій. Багаторазові ретельні еколого-економічні розрахунки, виконані вченими різних країн, свідчать, що більш-менш нормальне функціонування й самовідновлення біосфери будь-якого регіону можливе лише за умови наявності в цьому регіоні не менше 10-15% площі, зайнятої заповідними територіями.

Території, що охороняються, повинні бути досить великими, не менше 100 га. В окремих випадках наприклад, при інтенсивних меліоративних роботах, обмеженість площі (площа 100 га є недостатньою) призводить до порушення екологічної рівноваги заповідної території. Розчленування територій, так звана інсуляризація, веде до втрати потрібних живим організмам місць життя. У дрібних резерватах природне середовище швидко погіршується, тут мало екоотопів, неможлива міграція тварин. Розробка теорії охорони природи призвела до висновку, що на локальному рівні неможлива охорона місць помешкання або окремих видів живих організмів від забруднення глобального характеру. Заповідники та інші території, що охороняються, в рівній мірі, як і ті, що не охороняються, чутливі до впливу кислотних дощів, забруднення ґрунту та ґрунтових вод.

Важливим законодавчим актом щодо охорони навколишнього середовища є Закон України про природно-заповідний фонд (16 червня 1992 р.) [Екологія і закон. Екологічне законодавство України, 1998]. Цей Закон визначає правові основи організації, охорони, ефективного використання природно-заповідного фонду України, відтворення його природних комплексів та об'єктів. Природно-заповідний фонд становлять ділянки суші та водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього природного середовища.

До прийняття закону України “Про природно-заповідний фонд України” заповідний фонд України включав 5602 території та об'єкти і нараховував загальну площу в 1 млн. 255 тис. га. Указом Президента України “Про збереження і розвиток природно-заповідного фонду” збереження і розвиток територій і об'єктів природно-заповідного фонду України визнано пріоритетним напрямком державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища. За останні роки за ініціативою уряду України створені нові заповідники та національні парки, розширена площа вже існуючих заповідників (заповідний фонд за останні 10 років зріс на 45%).

Однак, за своєю площею заповідні території в Україні охоплюють лише близько 2,5%, а в окремих регіонах навіть менше 0,5 % від загальної площі України, що дуже мало для виконання завдань щодо забезпечення охорони генофонду рослинного і тваринного світу та підтримання загальної екологічної рівноваги. Підрахунки показують, що для збереження хоча б 50 % видів живих істот потрібно залишити не займану не менше 10 % території.

Більшість заповідників України за площею порівняно невеликі. Важливою їх особливістю є і те, що вони невеликими острівцями вкраплені в зони інтенсивної господарської діяльності людини і ці суміжні землі негативно впливають на природний комплекс заповідників, змінюють стан біогеоценозів.

Систематичну оцінку стану видів рослин і тварин здійснюють з використанням біологічного моніторингу. Він включає реєстрацію змін чисельності, структури популяцій видів рослин і тварин, характер міграцій та розмноження тощо. У цілому, моніторинг дає фактичні дані, що необхідні для розробки математичних моделей, які дозволяють на основі комп'ютерної техніки робити узагальнення та порівняння, розробляти прогнози і оперативно використовувати заходи запобігання деградаційним процесам, що намітилися.

Однак, використання лише наведених вище традиційних методів не дозволяє забезпечити швидке відновлення зруйнованих популяцій видів і реінтродукцію вже знищених; дослідити генетичний поліморфізм таксонів залежно від екологічної специфіки їх ценопопуляцій; виявити їх потенційну пластичність і пристосованість до нових умов довкілля. Тільки комплексні цілеспрямовані дослідження з використанням не лише традиційних методів, але й нових методик, розроблених на стику біології з технологічними процесами, дозволять вирішити проблеми збереження як природних комплексів у цілому, так і окремих видів.

Біотехнологія пропонує багато перспективних методів розмноження рослин, які сприяють збереженню генофонду цінних рідкісних та зникаючих видів рослин. У порівнянні з традиційними методами розмноження, що використовуються в сільськогосподарській практиці, культивування рослин в культура *in vitro* має ряд переваг:

- коефіцієнт розмноження в останньому випадку набагато вищий, ніж при звичайних методах розмноження; можна підтримувати ріст рослин цілий рік;
- метод розмноження *in vitro* економічно вигідний: тисячі рослин можуть рости на відносно невеликій лабораторній ділянці;
- одночасно з розмноженням часто проходить оздоровлення рослин від вірусів і патогенних мікроорганізмів;
- методом культури тканин можна розмножувати рослини, які важко або зовсім не розмножуються вегетативно.

Сьогодні практично із будь-якої рослини можна ізолювати окремі клітини або тканини і розмножити їх на спеціальних твердих або рідких поживних середовищах у пробірці, колбі чи ферментері. При цьому утворюються калусні культури, що складаються з недиференційованих (неспеціалізованих) клітин. Шляхом додавання у середовище окремих фітогормонів із таких калусів відтворюють цілу рослину або, в залежності від поставленої мети, розмножують у необмеженій кількості окремі її частини, наприклад корені або пагони.

Вибіркове розмноження тканин, наприклад коренів, використовується у виробництві цінних ліків – алкалоїдів, які синтезуються в коренях рослин. І тим самим дозволяє зберігати природні популяції багатьох лікарських видів рослин, які в результаті безконтрольної заготівлі майже повністю знищені.

Методи культивування *in vitro* використовуються і для цінних лікарських рослин, які інтенсивно використовуються як в офіційній, так і в народній медицині. Це забезпечить не тільки їх збереження, але й дозволить направлено впливати на синтез біологічно активних речовин, що застосовуються для потреб фармацевтичної промисловості.

Таким чином, на сьогоднішній день для збереження біологічного різноманіття актуальним є вирішення таких проблем: збільшення загальної площі заповідного фонду України, розмірів природно-заповідних територій; а також збереження цілісності екосистем із застосуванням поряд із традиційними біотехнологічними методів.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягають основні підходи до вирішення проблем суперечності між суспільством та природою?
2. Поясніть значення біоекології для прийняття логічно обґрунтованих рішень щодо реалізації планів розвитку цивілізації.

3. Дайте визначення, що таке «екологічний фактор». Назвіть основні групи екологічних факторів.
4. Назвіть основні типи біотичних взаємовідносин.
5. Перерахуйте основні ознаки, які характеризують популяцію
6. Дайте визначення, що таке біоценоз, біотоп.
7. Чому кількість ланок у трофічному ланцюгу не перевищує 4–5?
8. У чому полягає значення продуцентів та редуцентів для біосфери Землі?
9. Які є типи екологічних сукцесій?
10. Поясніть, який біоценоз буде формуватися після вирубки лісу або пожежі.
11. У чому полягає відмінність понять «екосистема» та «біогеоценоз»?
12. Які зміни відбуваються у популяціях під впливом антропогенних факторів?
13. При яких умовах зруйновані популяції здатні відновитись?
14. Перерахуйте основні стратегії охорони природних
15. Які проблеми дозволяє вирішити нова галузь — біотехнологія?

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
3. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
4. Дяченко-Богун М.М. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. для студентів денної форми навчання, за спеціальністю: 101 «Екологія» / уклад.: М.М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, Н.Т. Максименко. – Полтава, 2019. – 150 с.
5. Екологія: Основи теорії і практикум: навч. посіб. для студ. ВНЗ / А.Ф. Потап, А.Г. Медвідь, Ю.Г. Гвоздецький, З.Я. Козак.- Львів: Новий світ, Магнолія плюс, 2002. – 296 с.
6. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
7. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
8. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
9. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.
10. Шестопалов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопалов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Тема 11. Медичні аспекти соціоекології

План

1. Екологія людини як наука, її об'єкт дослідження та основні.
2. Поняття про гігієнічне нормування, гранично допустимі завдання концентрації, гранично допустимі рівні і дози, максимально допустиме навантаження.
3. Зв'язок внутрішнього середовища людина з навколишнім середовищем; поняття про гомеостаз.
4. Вплив абіотичних, біотичних компонентів та антропогенних чинників (хімічних речовин) забруднення біосфери на стан здоров'я людей.
5. Вплив радіоактивного забруднення на здоров'я населення.
6. Канцерогенна дія факторів середовища на людський організм.

1. Екологія людини як наука, її об'єкт дослідження та основні завдання

Високий рівень концентрації промисловості та сільського господарства, екологічно необґрунтована господарська діяльність призвели до того, що Україна сьогодні є однією з найбільш екологічно неблагополучних країн Європи. Значно погіршила ситуацію найбільша у світі ядерна аварія на Чорнобильській АЕС.

Аналіз стану навколишнього природного середовища свідчить про те, що в останні роки суттєвих позитивних зрушень в екологічній обстановці не сталося, в деяких місцях вона навіть погіршилася. Певна тенденція до зменшення викидів в атмосферу досягнута за рахунок зупинки деяких виробництв, що сталося в основному з економічних причин.

Водночас, лише в одному Кривому Розі від стаціонарних джерел щорічно викидається в повітря 1,2 млн. т забруднюючих речовин — десята частина всіх викидів в Україні, а загалом шкідливі викиди в атмосферу в Донецькій та Дніпропетровській областях складають більше, ніж половину від загального їх об'єму.

За статистичними даними, скиди забруднених стічних вод у відкриті водойми із року в рік збільшуються і обчислюються мільярдами кубічних метрів. В останні роки стало звичайним явищем закриття пляжів через високе бактеріологічне забруднення води в курортних зонах Одеси, Криму і на Азовському морі. Пестицидне навантаження складає у середньому 3 кг на 1 га, що в 6 разів вище за світовий показник (у Закарпатті — 8,7 кг на 1 га, в Криму — 12,7 кг на 1 га). Площа угідь, забруднених залишками хімічних засобів захисту рослин, досягла 14 млн. га, що становить третю частину всіх сільськогосподарських угідь.

Несприятливого впливу атмосферних забруднень зазнає близько 17 млн. людей, або 34% усього населення країни. Зокрема, для Тернополя характерний підвищений вміст пилу та важкого металу ванадію. Одночасно в здоров'ї населення України в останні 20 років намітилася ціла низка негативних тенденцій, багато з яких значною мірою пов'язані з незадовільною екологічною ситуацією. Зокрема, на 51,3 % збільшилась захворюваність населення на хвороби крові та кровотворних органів, органів кровообігу — на 54%, злоякісні новоутворення зросли на 27,8 %. Якщо за даними Українського науково-дослідного інституту педіатрії, акушерства і гінекології у 1991 р. близько 70% новонароджених 1-го дня життя мали ті чи інші відхилення у стані здоров'я, то у 1999 р. цей показник становив вже 90%.

У зв'язку із цими проблемами почала розвиватись нова галузь екології — екологія людини — це комплексна наука, яка вивчає взаємовідносини людини як індивіду, і навколишнього середовища. Вона сприяє збереженню і зміцненню здоров'я, розвитку фізичних та психічних можливостей людини.

Термін «екологія людини» ввійшов у літературу в 1921 році. Проте ще в минулому сторіччі видатний російський учений—фізіолог І.М. Сеченов писав, що зрозуміти людину можна лише в єдності плоті, духу та природи, частиною якого вона є, і майбутнє науки про людину лежить на шляхах об'єднання цих трьох складових.

Фахівців, які працюють у галузі екології людини, цікавить насамперед, як впливає руйнівна діяльність людини в біосфері на стан її здоров'я і які заходи по охороні біосфери можуть сприяти зміцненню та розвитку здоров'я людини.

Об'єктом вивчення екології людини є система «людина — навколишнє середовище» або антропоєкосистема. Людина є істотою біосоціальною. Як істота біологічна вона залежить від фізичних факторів середовища і зв'язана із середовищем існування через харчування, дихання, обмін речовин. Разом з тим, людина не може жити поза сім'єю, колективом, суспільством. Людина є складовою одиницею суспільства, яке в результаті технічного і соціального розвитку впливає на природу. Виходячи з цих позицій, зовнішнє (навколишнє) середовище включає в себе природне середовище і соціальне середовище. Природне середовище складається з біосфери, гідросфери, атмосфери та літосфери, які перебувають під впливом космосфери. Природне середовище існує як у природному, так і в зміненому (антропогенному) вигляді.

Соціальне середовище складається з різноманітних підсистем соціальної інфраструктури суспільства. Чинники кожної підсистеми справляють суттєвий вплив на стан здоров'я населення.

Основні завдання екології людини були визначені у 1983 р. на першій всесоюзній нараді у м. Архангельську та в 1984 р. на першій всесоюзній школі—семінарі з даної проблеми у м. Суздалі. До них зокрема належать:

1. Вивчення стану здоров'я людей.
2. Дослідження динаміки здоров'я в аспектах природно—історичного та соціально—економічного розвитку.
3. Прогноз стану здоров'я майбутніх поколінь людей.
4. Вивчення впливу окремих факторів середовища та їхніх компонентів на здоров'я і життєдіяльність популяцій людей (міської, сільської і т.п.).
5. Дослідження процесів збереження та відновлення здоров'я і соціально—трудоного потенціалу популяцій.
6. Аналіз глобальних та регіональних проблем екології людини.
7. Розробка нових методів екології людини (космічних, біохімічних тощо).
8. Розробка шляхів підвищення рівня здоров'я та соціально—трудоного потенціалу в населення.

На сучасному етапі до названих завдань додаються наступні, більш конкретні:

1. Створення антропоєкологічного моніторингу — системи спостережень за змінами процесів життєдіяльності людей у зв'язку з дією на них різних факторів навколишнього середовища, а також спостережень та оцінок умов середовища, які впливають на здоров'я населення, зумовлюють поширення захворювань.

2. Складання медико–географічних карт, що відображають територіальну диференціацію захворювань населення, пов'язаних з погіршенням якості навколишнього середовища.
3. Зіставлення медико–географічних карт з картами забруднення навколишнього середовища і встановлення кореляційної залежності між характером і ступенем забруднення різних природних компонентів соціоекосистем та відповідними захворюваннями населення.
4. Визначення науково обґрунтованих значень гранично допустимих техногенних навантажень на людський організм.

2. Поняття про гігієнічне нормування, гранично допустимі концентрації, гранично допустимі рівні і дози, максимально допустиме навантаження

З метою оцінки того, наскільки негативним є вплив тих чи інших факторів навколишнього середовища на організм людини та його здоров'я введено поняття гігієнічного нормування. Гігієнічним нормативом називають чітко визначений діапазон параметрів фактора середовища, який є оптимальним або принаймні не є небезпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції і майбутніх поколінь.

При такому нормуванні фактори навколишнього середовища не повинні негативно впливати на фізичний і психічний розвиток людини, її самопочуття, працездатність, репродуктивну функцію та санітарні умови життя. Іншими словами, гігієнічне нормування забезпечує оптимальний стан організму в процесі навчання, виховання, трудової діяльності і всього життя.

При розробці гігієнічних нормативів оперують такими поняттями, як:

- гранично допустимі концентрації (ГДК);
- гранично допустимі рівні (ГДР);
- гранично допустимі дози (ГДД).

Гранично допустима концентрація (ГДК) — максимальна кількість токсичної речовини в одиниці об'єму або маси водяного, повітряного середовища або ґрунту, яка практично не впливає на здоров'я людини.

Гранично допустимий рівень (ГДР) — періодичний або постійний протягом усього життя людини вплив факторів оточуючого середовища (шуму, вібрацій, забруднень, низької температури тощо), які не викликають соматичних або психічних захворювань та змін у стані здоров'я.

Гранично допустима доза (ГДД) — кількість токсичної речовини, проникнення або вплив якої не пошкоджує організм і не призводить до негативних наслідків.

Згідно поглядів Г.І. Сидоренка (1978), фактичне забруднення оточуючого середовища виражається у вигляді реального навантаження хімічних, біологічних і фізичних факторів. Власне це реальне навантаження визначає можливі зміни у стані здоров'я населення. З цієї причини введено ще одне поняття гігієнічного нормування — це *максимально допустиме навантаження (МДН)*. Під цим поняттям слід розуміти таку максимальну інтенсивність дії всієї сукупності факторів навколишнього середовища, яка не виявляє прямого чи побічного шкідливого впливу на організм людини та її нащадків і не погіршує санітарних умов життя.

МДН і є тим гігієнічним нормативом, який відображає усю складність взаємодії організму і середовища і є критерієм якості середовища. Інші гігієнічні нормативи, а саме ГДК, ГДД, і ГДР, дозволяють визначити рівні впливу лише

окремих факторів навколишнього середовища і розробити заходи, спрямовані на оздоровлення лише певних об'єктів середовища (наприклад, зниження рівнів певних хімічних, фізичних і біологічних факторів)

3. Зв'язок внутрішнього середовища людини з навколишнім середовищем, поняття про гомеостаз

З самого початку існування людей на Землі їхня життєдіяльність проходила у навколишньому середовищі, а здоров'я формувалось залежно від впливу природних факторів на організм. При цьому здатність організму підтримувати себе у сталому стані незалежно від оточуючого середовища тривалий час залишалася загадкою. Першими, хто спробував дослідити дане питання були французький вчений К. Бернар і американський дослідник Р. Кеннон.

К. Бернар вперше припустив, що внутрішнє середовище людини, яке оточує клітини і тканини, навіть при різких змінах навколишнього середовища, практично не змінюється. Р. Кеннон, як фізіолог, до розвинув погляди К. Бернара. Він увів поняття *гомеостазу* — відносного сталого стану внутрішнього середовища і деяких фізіологічних функцій організму. З його точки зору, організм — це відкрита для навколишнього середовища система, яка має багато зв'язків з ним через органи почуттів, рецептори шкіри, слизові оболонки, кишково-шлунковий тракт, нервово-м'язеві органи. Під впливом якого-небудь зовнішнього фактору відбуваються зміни у межах фізіологічних коливань функцій органів, систем і організму в цілому, але при цьому зберігається стан відносної сталості внутрішнього середовища, що забезпечує нормальний хід обміну речовин.

Основними механізмами адаптацій або пристосувань є механізми саморегуляції. Вони діють і на рівні клітини, і на рівні органу, системи і організму. Процес клітинної саморегуляції не являється автономним, він підкоряється регулюючому впливу нервової, ендокринної і імунної систем, які здійснюють нервовий, гуморальний і клітинний контроль за сталістю внутрішнього середовища організму.

Реакції, які забезпечують гомеостаз, спрямовані на підтримання стаціонарного стану організму, координацію комплексних процесів для виключення або обмеження впливу негативних факторів, вироблення або збереження оптимальних форм взаємодії організму і середовища у змінених умовах середовища і, у кінцевому результаті, збереження здоров'я індивідуума.

Здоров'я часто розглядають як відсутність хвороби. Але здоров'я це не лише відсутність хвороби, це комплексний показник, який характеризує здатність організму швидко адаптуватись до умов середовища, що постійно змінюється, здатність до оптимального виконання професійних та інших функцій, як суспільних, так і біологічних.

Екологічні аспекти, які порушують здоров'я і призводять до виникнення того чи іншого захворювання залежать від причин, що поділяються на декілька категорій:

1. Безпосередньою причиною порушення нормальної життєдіяльності організму і виникнення патологічного процесу можуть бути абіотичні чинники навколишнього середовища. Очевидно те, що географічний розподіл низки захворювань, тісно пов'язаний з клімато-географічними зонами, висотою місцевості, інтенсивністю інсоляції, переміщення повітря, атмосферним тиском тощо.

2. Іншою причиною є біотичний компонент навколишнього середовища у вигляді продуктів метаболізму рослин та мікроорганізмів, патогенних мікроорганізмів, отруйних рослин, комах та небезпечних для людини тварин.
3. До цієї категорії відносять патологічні стани, пов'язані з антропогенними чинниками забруднення навколишнього середовища: повітря, ґрунт, вода, продукти промислового виробництва.

4. Вплив абіотичних, біотичних компонентів та антропогенних чинників (хімічних речовин) забруднення біосфери на стан здоров'я людей

Відомо, що природне середовище утворює визначені, найчастіше специфічні умови для зберігання та розвитку здоров'я. Так, наприклад, встановлено, що існує тісний зв'язок між смертю, народжуваністю та сонячною активністю. З виникненням плям на Сонці у людей псується настрій, знижується працездатність, порушується ритм життя. У цей період реєструють підвищення загострень хронічних хвороб, насамперед серцево-судинної системи та ЦНС, дорожнього травматизму. Відомо, що короткі хвилі ультрафіолетового випромінювання Сонця згубно впливають на живий організм, вони поглинаються нуклеїновими кислотами, що призводить до генетичних мутацій, водночас збільшується кількість злоякісних утворень — раку, саркоми, лейкозу.

З кліматичними чинниками, а саме: температурою, вологістю, вітрами, погодою і т.п., тісно пов'язані функціональні стани та захисті реакції організму, а також мотивація поведінки, що в свою чергу, може призвести до виникнення низки захворювань, в тому числі і психічних розладів.

Біотичний компонент. Питання взаємовідносин людини з тваринним світом, у тому числі існування та поширення низки небезпечних заразних хвороб, які передаються від тварин до людей, також належать до медичних проблем екології. Академік Павловський створив вчення про природні осередки низки інфекційних хвороб. Вчений показав, що в природі існують осередки багатьох заразних хвороб, в яких збудник зберігається завдяки переходу від однієї тварини до іншої. Багато природно-опосередкованих інфекцій передаються кровосисними комахами (кліщами, блохами, москітами, комарами тощо), наприклад: чума, жовта лихоманка, малярія. У результаті антропогенних змін у навколишньому середовищі внаслідок безпосереднього або опосередкованого впливу людини на природу можливе виникнення несподіваних епідеміологічних ситуацій та процесів.

Вплив антропогенних чинників (хімічних речовин) забруднення біосфери на стан здоров'я людей. Проблема забруднення біосфери виникла у зв'язку з розвитком промислового виробництва. Особливої гостроти вона набула у другій половині ХХ ст., в період науково-технічної революції, яка характеризується надзвичайно високими темпами росту промислового виробництва, споживання електроенергії та використання моторних транспортних засобів. Науково-технічний прогрес у промисловому виробництві призвів до розширення використання природних ресурсів. Перелік хімічних елементів, які застосовує людина у промисловому виробництві, суттєво збільшився за останнє десятиліття. Якщо на початку ХХ ст. використовували 19 хімічних елементів, то в середині століття у промисловому виробництві було задіяно близько 50, а в 70-х роках — понад 100. Ці зміни у промисловому виробництві, зрозуміло, відбилися на складі промислових викидів, що призвело до якісно нового забруднення атмосферного повітря, а саме, аерозолями важких металів і рідкісних металів.

Всесвітня організація охорони здоров'я дає таке визначення *забруднення* це поява у довкіллі людини забруднюючих речовин чи будь-яких інших агентів (від вірусів до звукових хвиль надмірної інтенсивності), які безпосередньо чи опосередковано негативно впливають на людину і створене нею для власних потреб штучне середовище.

Саме такий підхід притаманний більшості людей, які знаходяться на антропоцентричних позиціях (тобто людина є вінцем природи). У екологічному визначенні поняття забруднення зроблено спробу відійти від антропоцентризму, при цьому екологи наголошують, що забруднення стосується не лише людей і створеного ними штучного середовища, а і сукупності всіх видів у біосфері та Землі з ближнім космосом. При такому підході забруднення трактується як внесення у довкілля, виникнення чи раптове підвищення у ньому значень чи концентрацій хімічних, фізичних, біологічних, інформаційних чи будь-яких інших традиційних чи новостворених агентів і факторів, що спричинює втрату рівноваги і завдає шкоди частині чи більшості видів екосистеми, де сталося це явище.

Забруднення поділяються на природні і антропогенні. Прикладом перших є пил і гази під час виверження вулкана, вода у періодичних паводках, несподіваний заморозок чи навіть сніг для квітучих вишень, вірус грипу чи нашествия сарани тощо.

Більш серйозною небезпекою є антропогенні, створені чи спричинені людиною забруднення. Хімічне, радіоактивне та бактеріологічне забруднення повітря, води, ґрунту, продуктів харчування, а також шум, вібрація, електричні поля тощо викликають в організмах людей тяжкі патологічні явища, глибокі генетичні зміни.

Встановлено, що загальний сучасний рівень техногенного забруднення атмосфери досягає 1 млрд. т. аерозолів та газових викидів і 300-500 млн. т. пилу. Вміст забруднювачів атмосфери над містом приблизно в 15 разів більший, ніж в сільській місцевості, і в 150 разів більший, ніж над океаном.

Першими сигналами, які привернули увагу людини на те, що атмосферні забруднення можливо негативно впливають на здоров'я населення були токсичні тумани (фотохімічні тумани та смоги)— це випадки гострого впливу атмосферних забруднень (перш за все вихлопних газів автомобілів, до складу яких входить сірчаний газ), концентрація яких зростала за несприятливих метеорологічних умов. У людей фотохімічний смог викликає подразнення очей, слизових оболонок носа і горла, симптоми задухи, загострення легневих і різних хронічних захворювань.

Друга група чинників, що спонукала підвищити увагу до проблеми забруднення атмосферного повітря, пов'язана із хронічними неспецифічними захворюваннями. Протягом останнього десятиліття відзначено різке збільшення подібних захворювань та ріст смертності населення від них. Збільшення рівня даних захворювань пов'язують із забрудненням повітря такими промисловими хімічними отрутами, як метали, хлор, аміак, чадний газ тощо.

Характерною особливістю важких металів після потрапляння до організму є їх нерівномірний розподіл між клітинами і тканинами та здатність утворювати в організмі депо. Виділяючись через сечові шляхи, слизові оболонки травного каналу і різні залози, метали спричинюють у них патологічні зміни.

Хлор та його сполуки є отрутами нервової системи і паренхіматозних органів, вони також мають подразнюючу і припікаючу дію. Отруєння чадним газом призводить до кисневого голодування клітин та тканин та до порушення обміну речовин.

Як і атмосфера, гідросфера також зазнає значного антропогенного впливу. Більшість з того, що обговорювалось нами про види забруднюючих речовин атмосферного повітря, стосується і води. За даними ВООЗ, на сьогоднішній день від хвороб, які викликаються забрудненою питною водою, у світі вмирає біля 5 млн. новонароджених. Поступлення на стаціонарне лікування кожного 4 хворого обумовлено забрудненням води у водопроводах.

Не буде перебільшенням стверджувати, що практично всі елементи і речовини, які використовує чи виготовляє людина, так чи інакше опиняються у гідросфері. За масою переважають хімічні забруднювачі: кислоти, мінеральні солі різного складу, луги, метали і тощо. Постійно зростає кількість у воді органічних сполук, продуктів “великої хімії”: нафти, проміжних і кінцевих речовин її переробки, пестицидів, миючих засобів та інших поверхнево-активних сполук.

Слід відзначити, що інша група забруднювачів — біологічних забруднюючих агентів у воді набуває особливого значення, випереджаючи за небезпекою навіть хімічні. Це обумовлено тим, що вода є життєвим середовищем для багатьох патогенних організмів. Причому, якщо повітряним шляхом (найчастіше мікро краплями слини чи води) передаються лічені хвороби, то водним — їх основна кількість: холера, тиф, бактеріальна дизентерія, інфекційний гепатит, поліомієліт, шистосоміаз.

Серед водних хімічних забруднень на особливу увагу заслуговують екоотоксиканти — діоксини, які викликають важкі пошкодження в імунній системі, є причинами переродження шкіри і слизових оболонок кишково-шлункового тракту, сечових шляхів, жовчного протоку, атрофії кісткового мозку, генетичних ушкоджень ембріонів у вагітних жінок.

Діоксини викликають незворотні зміни у печінці, стимулюючи дію канцерогенів, радіації. Появилися особливі захворювання, пов’язані із забрудненням води хімічними елементами: “ітай-ітай” — при вживанні води з високим вмістом кадмію”; “міномата” — при вживанні води забрудненої сполуками ртуті; “молібденова подагра” — у випадку хронічного отруєння молібденом. Зміни мікро елементного складу води також можуть викликати такі захворювання, як ендемічний зоб, флюороз, карієс зубів тощо. Так встановлено, що причиною ендемічного зоба є дефіцит йоду в біосфері. В Україні ендемічний зоб зустрічається на території Західної України і Полісся, де понад 10% населення мають ознаки зоба. Збільшення концентрації фтору у воді до 1,0–1,9 мг/л призводить до виникнення флюорозу, який уражає зуби. Якщо концентрація фтору перевищує у воді 6 мг/л, з’являються зміни в кістках (грибовидні та дзьбовидні кісткові вирости, закріплення кісток), виникають стійкі ураження печінки, травного каналу.

Ґрунт є кінцевим накопичувачем практично всіх шкідливих речовин. Забруднення ґрунту отрутохімікатами, мінеральними добривами, промисловими та господарсько-фекальними відходами призвело до того, що ґрунт став джерелом захворювань на туберкульоз, бруцельоз, кишково-шлункові захворювання, а також гельмінтоз. Крім того, неконтрольоване використання пестицидів проти знищення менше, ніж 0,2% усіх видів біосфери призвело до поширення шкідливого ефекту на всі 100 % видів, а також і людину. Потрапляючи у питну воду і продукти харчування, пестициди викликають порушення діяльності центральної нервової, серцево-судинної та інших систем організму, аномалії новонароджених та зниження опірності імунної системи. Забруднення ґрунту важкими металами є причиною отруєння людей через рослинні і тваринні продукти харчування та воду.

5. Вплив радіоактивного забруднення на здоров'я населення

Іонізуюча радіація є природним компонентом середовища проживання людини. *Природний радіаційний фон (ПРФ)* являє собою іонізуюче випромінювання, що діє на людину на поверхні Землі від природних джерел космічного та земного походження — радіоактивних ізотопів, які розсіяні в літосфері, гідросфері, атмосфері, космосі. Дози випромінювання ПРФ невеликі і становлять 0,1–0,7 Р за рік.

Забруднення навколишнього середовища відбувається з причин іонізуючого випромінювання від природних джерел, які зазнали певних змін внаслідок діяльності людини (наприклад, випромінювання від природних радіонуклідів, які потрапляють у біосферу разом з вилученими на поверхню Землі з її надр корисними копалинами, головним чином мінеральними добривами), внаслідок надходження у навколишнє середовище продуктів згорання органічного палива, випромінювання в помешканнях, збудованих з матеріалів, які містять природні радіонукліди, радон, який виділяється поверхневим шаром Землі. Сюди ж додається випромінювання, яке отримують під час польотів на сучасних літаках, а також у побуті (користування предметами, що містять на циферблаті світло — склад з природними радіонуклідами).

Рівень вмісту радіоактивних ізотопів у організмі залежить від їх концентрації в навколишньому середовищі. Припустимий вміст радіоактивних речовин в організмі (тобто така кількість, за наявності якої утворюється доза на критичний орган, що перевищує ГДД) залежить від ступеня безпеки радіоактивних елементів у випадку потрапляння всередину і визначається їх радіотоксичністю.

Радіотоксичність — це властивість радіоактивних ізотопів спричинювати патологічні зміни у випадку потрапляння їх до організму. Радіотоксичність ізотопів залежить від низки моментів, основними з яких є:

- вид радіоактивного перетворення;
- середня енергія одного акту розпаду;
- схема радіоактивного розпаду;
- шляхи надходження радіоактивних речовин до організму;
- розподіл в органах та системах;
- час перебування радіонукліда в організмі;
- тривалість надходження радіоактивних речовин до організму людини.

Основними шляхами надходження радіоактивних речовин до людського організму є: дихальні шляхи, кишково–шлунковий тракт і шкіра. Найнебезпечнішим вважається потрапляння радіоактивних ізотопів через верхні дихальні шляхи, звідки вони попадають у шлунок і в легені. Через неушкоджену шкіру резорбція в 200–300 разів менша, ніж через травний канал, і не відіграє суттєвої ролі, за винятком ізотопу водню — тритію, який легко потрапляє через шкіру.

Додаткове внутрішнє опромінення можливе у випадку надходження радіоактивних речовин під час споживання забруднених харчових продуктів. Іонізуюче випромінювання має високу біологічну активність. Залежно від дози опромінення та низки інших умов воно здатне негативно впливати на людину аж до її загибелі.

Відзначають такі ефекти впливу іонізуючою радіації на організм людини:

- соматичні (гостра променева хвороба, хронічна променева хвороба, місцеві променеві ураження);
- сомато–стохатичні (злякисні новоутворення, порушення розвитку плоду, скорочення тривалості життя);
- генетичні (генні мутації, хромосомні аберації).

Доза опромінення до 0,25 Гр[1] (25 рад) звичайно не спричинює значних відхилень у загальному статусі та крові. Доза 0,25–0,5 ГР (25–50 рад) може призвести до окремих відхилень у складі крові. Доза 0,5–1 Гр (50–100 рад) зумовлює нерізко виражені зміни в картині крові, порушення функції нервової системи. Пороговою дозою для гострого променевого ураження прийнято вважати одноразове опромінення дозою 1 Гр (100 рад). У випадку подальшого опромінення дозою 150 рад і більше ймовірною є можливість виникнення хронічної променевої хвороби, яка проявляється вегето-судинними порушеннями, функціональними змінами центральної нервової системи, токсичним ураженням печінки, зменшенням числа лейкоцитів до 2 тис/мм³ у крові, переродженням нейтрофільних гранулоцитів тощо.

Серйозну загрозу для здоров'я людини, яка перенесла гостру чи хронічну променево хворобу, становлять віддалені наслідки променевого ураження. Вони можуть проявитися через 10–20 років після опромінення. До основних віддалених наслідків відносяться, зокрема, захворювання, що пов'язані зі змінами генетичного апарату (пошкоджується хромосомний апарат, порушуються механізми ділення (мітозу), відбувається блокування процесів відновлення та диференціювання клітин тощо), злякисні пухлини, захворювання крові, скорочення тривалості життя.

Згідно з рекомендаціями Міністерства по контролю за радіаційним забрудненням (1987 р.), для запобігання можливим вадам розвитку доза опромінення на все тіло не повинна перевищувати 50 Р, а на орган чи тканину — 500 Р. Іонізуюче випромінювання, яке діє на гонади в дозах 100–200 Р, впливає на овоцити і зумовлює тимчасову безплідність, а в дозі 400 Р — стійку безплідність.

Що стосується небезпеки генетичного виродження людства (зокрема на сучасному етапі), то можна сказати, що ризик народження хворої дитини через опромінення чи інший шкідливий вплив саме внаслідок мутації (природні або викликані штучно зміни спадкових особливостей організмів, які змінюють їх морфологічні і (або) фізіолого–поведінкові ознаки) не такий вже й великий. За даними експертів ООН (1977 р.), генетичні хвороби внаслідок опромінення в дозі 1 рад популяції в 1 млн. новонароджених виникають у першому поколінні в 63 випадках, що складає 0,06% від загального числа генетичних хвороб у популяції. Однак, для нащадків хворої дитини ризик успадкувати захворювання вже становить 50%. Пошкоджуюча дія радіації на плід людини (тератогенний ефект) можлива, якщо дози опромінення перевищують 20–25 рад. Водночас генетично значною, тобто такою, що здатна викликати патологічні зміни у хромосомному апараті плоду, вважають дозу 10 рад.

Слід пам'ятати, що загрозу для здоров'я людини становить і ще не вивчений механізм поєднання зовнішнього і внутрішнього опромінення (повітря, їжа), зовсім не досліджене і явище синергізму — взаємодії радіації з хімічними речовинами — свинцем, пестицидами тощо.

6. Канцерогенна дія факторів середовища на людський організм

Канцерогеном називають хімічну сполуку або фізичний агент, які здатні викликати розвиток новоутворень (доброякісні та злякисні пухлини) при дії на

живу тканину або сприяти їх виникненню. Виділяють канцерогени абіогенного та біогенного походження.

До абіогенних відносяться хімічні сполуки (бензидин, азбест, вінілхлорид, миш'як, сажі, смоли, важкі метали тощо), іонізуюча радіація. Серед даної групи онкогенних чинників найбільшу небезпеку становлять хімічні канцерогенні речовини, які потрапляють до організму людини різними шляхами: через повітря (наприклад, при вдиханні пилу із "синього" і "коричневого" азбесту, який містить над гострі мікро голочки, що легко проникають у тканину альвеол, спричинюючи різні пошкодження аж до раку легень), травний канал (у тому числі з водою та харчовими продуктами, до яких потрапляють різні хімічні сполуки внаслідок агропромислового забруднення ґрунтів), через забруднення шкіри (ще у 1775 р. П. Потт описав рак сажотрусів, який виникає внаслідок потрапляння на шкіру канцерогенних продуктів горіння палива). Виділяють антропогенні (техногенні) та природні (вулканічна діяльність) джерела утворення абіогенних канцерогенів.

Біогенні канцерогени можуть утворювати мікроорганізми, нижчі і вищі рослини, теплокровні тварини і людина. Виділяють три джерела походження даних канцерогенів:

1. Утворення продуктів метаболізму, бластогенних та інших продуктів розпаду рослин.
2. Синтез із попередників сполук, що зумовлюють розвиток пухлин у тих чи інших мікроорганізмів.
3. Синтез канцерогенів внаслідок геохімічної діяльності живих організмів.

Прикладом першого джерела походження біогенних мікроорганізмів можуть служити продукти метаболізму нижчих грибів та рослин (афлактоксини, карагінін), нірозолідинові алкалоїди тощо.

Друге джерело — синтез ароматичного вуглеводню бензпірену, який виявлено у окремих квіткових рослинах, хлорелі та бактеріях, утворення нітросполук у деяких рослинах внаслідок внесення в ґрунт великих доз добрив чи зберігання рослинних продуктів, що містять нітрати (нітрити).

Прикладом третього джерела є діяльність літотрофних мікроорганізмів, які руйнують гірські породи та мінерали і призводять до збільшення в середовищі кадмію, кобальту, миш'яку та інших елементів.

Відомо, що процеси поглинання канцерогенів та фізіологічні бар'єри накопичення залежать від ступеня забруднення середовища та багатьох чинників, досліджуваних фізіологами. Накопичення канцерогенів у рибах, моллюсках тощо визначає можливість їх поширення по харчових ланцюгах тварин і людини. Це означає, що в індустріально розвинутих зі значним забрудненням навколишнього середовища відходами промисловості, пестицидами, нітратами, радіонуклідами захворюваність на злоякісні пухлини щороку зростає.

Кількість хворих на злоякісні пухлини в Україні на кінець 1992 р. складала 697 тис. 680 осіб (169,8 на 10 тис. населення). Кількість хворих на рак збільшується на 1,5% — 4% за рік залежно від регіональних особливостей.

Профілактика онкозахворювань полягає в покращенні внутрішнього і зовнішнього середовища людини з метою виключення чи зменшення впливу на організм несприятливого чинника чи групи чинників та збільшення опірності до дії канцерогенів різної природи чи зниження чутливості до них.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає актуальність розвитку нової галузі екології — екології людини?
2. Предмет досліджень та основні завдання екології людини?
3. Що таке гігієнічне нормування?
4. Дайте визначення, що таке ГДК, ГДД, ГДР, МНД?
5. Що таке “здоров’я” людини, які екологічні причини на нього впливають?
6. Дайте визначення, що таке “забруднювач”.
7. Як впливають на організм людини споживання забрудненої важкими металами води?
8. Що спричинює виникнення таких захворювань, як ендемічний зоб, флюороз, карієс?
9. Особливості дії на організм іонізуючої радіації?
10. У чому полягає канцерогенна дія факторів середовища на людський організм?

Література

1. Борейко В.Є. Екологічна етика: навч. посіб. / В.Є. Борейко, А.В.Подобайло. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 116 с.
2. Дубов Д.В. Інформаційне суспільство в Україні: глобальні виклики та національні можливості / Д. В. Дубов. – К., НІСД, 2010. – 29 с.
3. Екологічна психологія: навч. посібн. / А.М. Львовичкіна. – К.: «Міленіум», 2003. – 120 с.
4. Екологія та медицина — нова ідеологія медичної освіти / М.Ю. Салюта, Г.Б. Костинський, Н.Є. Костинська, О.В. Вербицька. – Вісник Вінницького національного медичного університету. - 2010. - №14 (2). - С.357-360.
5. Еколого-психологічне забезпечення якості життя: науково-методичні рекомендації / за заг. ред. Ю.М. Швалба. – Кіровоград: «Імекс-ЛТД», - 2013. – 98 с.
6. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.
7. Проценко П.П. Проблематика переходу до інформаційного суспільства / П.П. Проценко. – Політичний менеджмент. – 2004. – № 6(9). – С. 129-137.
8. Сучасна медико-демографічна ситуація в Україні / Л.А. Чепелевська, О.М. Орда, О.П. Рудницький, О.В. Любінець. – Щорічна доповідь про стан здоров’я населення та санітарно-епідемічну ситуацію. 2010 рік. – К., 2011. – С. 10–33.

Тема 12. Технологічні аспекти соціоекології

План

1. Науково-технічний прогрес і соціоекологічна криза.
2. Недосконалість технічних засобів і технологічних процесів – основна причина забруднення природного середовища.
3. Методи захисту навколишнього природного середовища. Нові технологічні принципи.
4. Біотехнологія як еталон безвідходного виробництва.

1. Науково-технічний прогрес і соціоекологічна криза

Соціоекологічна криза являє собою порушення рівноваги між природними умовами і впливом людини на навколишнє середовище. Вона означає порушення єдності природного і суспільного компонентів навколишнього середовища і показує рівень загрози стабільності функціонування як біосфери, так і суспільства, ставлячи під питання саме існування людства.

Найбільш часто згадуються три форми виявлення екологічної кризи:

- забруднення;
- порушення рівноваги;
- деструкція.

Забруднення є нижча степінь порушення екологічної рівноваги. *Порушення рівноваги* означає значне зменшення можливостей екосистеми і біосфери до саморегуляції, а для встановлення цієї рівноваги потрібне втручання людини. *Деструкція* означає таку стадію порушення екосистеми, при якій відновлення її функцій стає майже неможливим. Ці форми екологічної кризи проявляються різними способами в окремих географічних районах і країнах.

В якості достовірних ознак соціоекологічної кризи є виникнення проблем голоду, демографічного вибуху, вичерпності природних ресурсів, забруднення природного середовища тощо. Тому сучасна людина стоїть перед найважливішим випробуванням за всю історію свого розвитку: як перебороти кризу людства, викликану обмеженістю запасів природних ресурсів, як побороти енергетичну кризу, істотне забруднення навколишнього середовища, демографічний вибух, бідність.

Забруднення, порушення екологічної рівноваги безпосередньо загрожують життю на нашій планеті та ведуть до знищення навколишньої природи. Ми забруднюємо повітря і воду, живемо в умовах шуму і бруду, якого би не потерпіла жодна тварина. В той же час реклама і політики говорять нам, що ми ніколи не жили так добре. Але повернемося до реальності. Інтенсивне забруднення середовища розпочалось з розвитком капіталізму.

З винаходом парової машини промисловість стає найбільшим джерелом забруднення, оскільки різко зростає споживання палива. Особливо негативно впливали на довкілля комплекс галузей металургії і залізничний транспорт. Різке зростання інградієнтів-забруднювачів довкілля, істотна зміна якісного складу забруднювачів починається на початку ХХ ст. з появою двигунів внутрішнього згорання, з початком використання теплових електростанцій і розвитком хімії.

Якщо раніше у викидах переважали оксиди вуглецю, сажа, попіл, сірчаний ангідрид, а також відходи харчової промисловості (жири, кров, сироватка і т. д.), то тепер почали викидатись значні кількості оксидів азоту, сполук свинцю, ртуті,

аміаку, сірководню, альдегіди, вуглеводні і т. д. Почали з'являтися гори залишкових відходів, терикони, білі содові озера, зросла кількість смітників.

Особливо різка інтенсифікація руйнування довкілля розпочалася після Другої світової війни з розвитком НТР. Техногенна діяльність набула планетарного (глобального) масштабу. У ХХ ст. видобуто з надр землі більше корисних копалин, ніж за всю історію цивілізації, розпочинаючи від палеоліту. При цьому більше половини залізної руди, 2/3 нафти, газу, солей, фосфоритів, 3/4 бокситів, майже 100 % урану видобуто за останні 30 років. При цьому для потреб людства використовується 2-5 % видобутої природної речовини, решта йде у відходи.

Щорічно на планеті у результаті спалювання в атмосферу поступає 20 млрд. т. оксиду вуглецю. У ріки скидається 160 км куб. промислових стоків. В ґрунт вноситься більше 500 млн. т. мінеральних добрив і приблизно 3 млн. т. отрутохімікатів. З'явилась більша кількість органічних забруднювачів, які є дуже стійкими і одночасно сильно канцерогенними (хлоровуглеці, діоксини, поліциклічні вуглеводні і т. д.). Сьогодні лише в Україні ведеться спостереження в ході моніторингу за вмістом (ГДК, ГДВ) більш ніж 2 тис. різноманітних забруднювачів (в інших країнах значно більше).

Наслідком соціоекологічної кризи є занепад духовності, низький рівень екологічної культури, спад морального рівня. Тому в ХХІ столітті особлива роль в подоланні дисгармонії належить молоді, яка з новим способом мислення і дій, з новим поглядом на свою роль в житті суспільства і біосфери, повинна включитись в процес гармонізації стосунків суспільства і природи.

2. Недосконалість технічних засобів і технологічних процесів – основна причина забруднення природного середовища

Слово «технологія» походить від грецького «технос» – мистецтво, ремесло і «логос» – наука, слово. Дослівно «технологія» – наука про ремесло. Це прикладна наука, яка вивчає способи і процеси переробки сировини у засоби виробництва та предмети споживання. Технологія – самостійна галузь знань, що входить в комплекс технічних наук. Друге значення поняття «технологія» пов'язане з комплексним характером виробничої діяльності як певної сукупності виробничих (технологічних) процесів. «Технологія» – це процес послідовної зміни стану, властивостей, структури, форми та інших характеристик предметів праці з метою виготовлення певної продукції.

Є різні предмети праці, різні виробництва і, отже, різні види технологій. Для екологів звичайно слід знати основи всіх виробничо-технологічних процесів для того, щоб орієнтуватись в можливих джерелах забруднення довкілля, на яких їх стадіях можлива компенсація негативного впливу на природу або ж і певна його ліквідація.

Технологічний процес лежить в основі будь-якого виробництва, адже він є складовою виробничого процесу. Одночасно технологічний процес складається з окремих елементів (складових матеріальних частин) і стадій (складових часово-просторових частин).

За способом організації технологічні процеси поділяються на дискретні, безперервні і комбіновані. За кратністю обробки: циклічні (кругові), відкриті (із розімкнутим технологічним ланцюгом – екологічно небезпечні) і комбіновані. За агрегатним станом: гомогенні і гетерогенні (або однорідні і неоднорідні). За тепловим ефектом: екзо- і ендотермічні. За умовами впливу: високотемпературні, низькотемпературні, каталітичні, вакуумні, електрофізичні, електрохімічні, під

високим тиском і т. д. Важливе значення мають також параметри тиску, температури, концентрації тобто показники, що характеризують технологічний процес, а також характеристики: швидкість, зворотність, текучість, оброблюваність тощо.

Сучасні технології, зокрема альтернативні, будуються на: радіаційно-хімічних процесах, ультразвукових, вони є лазерні, променеві, плазмові.

Усі природозберігаючі технології можна поділити таким чином на 5 видів:

1. Безвідходні (маловідходні) технології, яка дає мінімум об'єму твердих, рідких, газоподібних та теплових відходів та викидів (повна безвідходність нереальна, тому що тоді не працював би другий закон термодинаміки), тому частіше говоримо про такі технології, які дають теоретичний мінімум відходів на виробництві, які лише можливо досягти.
2. Реутилізаційні (рециркуляційні) технології - при цьому технологічний процес організований так, що відходи одного виробництва стають сировиною для іншого (технології замкнених циклів).
3. Ресурсозберігаючі технології – виробництво і реалізація кінцевої продукції з мінімальним використанням речовини та енергії на всіх етапах виробничого циклу і з найменшим впливом на людину та природні екосистеми.
4. Біотехнології – сукупність методів і прийомів отримання корисних для людини продуктів та явищ з допомогою біологічних агентів (біофільтри, біореактори і т. д.).
5. Екологічні технології (геотехнології) – технології побудовані на основі процесів (за типами процесів) характерних для природи, інколи як їх пряме продовження (контурне землеробство або без відвальна обробка ґрунту і т. д.).

Отже, недосконалість саме технічних засобів та технологічних процесів призводить до головних видів забруднення навколишнього середовища: механічне (пил, попіл, шлак, будівельне сміття тощо), хімічне, радіоактивне, теплове, електромагнітне ... Коли промислове підприємство, технічний засіб чи умови праці не задовольняють нормативи безпеки та екологічності, необхідно проводити комплекс заходів, спрямованих на поліпшення цих показників.

3. Методи захисту навколишнього природного середовища. Нові технологічні принципи

Під методами захисту НПС розуміють комплекс технологічних, технічних і організаційних заходів спрямованих на зниження або повне виключення антропогенного забруднення біосфери. Універсальних методів звичайно не існує, тому радикально вирішити проблему забруднення НПС на сьогоднішній технічній стадії розвитку людства неможливо (пригадайте рівень споживання ресурсів і кількість відходів, масштаби впливу на НПС). Отже, лише поєднання декількох раціонально підібраних і науково обґрунтованих заходів в кожному конкретному випадку може привести до бажаних ефектів, результатів по захисту (охороні) НПС.

Для цього використовують такі методи:

1. технологічні – це безпосередній вплив на технологічні процеси, які виступають джерелом забруднення, внаслідок чого з'являються нові технології (утилізаційні, зберігаючі, чисті і т. д.).
2. організаційно-технічні – зменшення концентрації та рівня забруднення на шляхах їх розповсюдження від виробництва до біосфери, тобто використання технічних засобів захисту та проведення організаційно-планувальних заходів.

Перша група методів вирішує проблему значно ефективніше, але є досить трудомісткою та значно дорожчою: відбувається реконструкція підприємств, закриття старих і будівництво нових з використанням альтернативних технологій, проводяться спеціальні науково дослідні роботи, вирішується цілий ряд завдань соціально-економічного плану, наприклад, перекваліфікація працюючих, автоматизація, комп'ютеризація виробництва. Друга група методів є дещо вигіднішою, але вони мають локальний характер дії і не знищують причину, яка викликає забруднення.

Загальна класифікація методів захисту НПС від антропогенних забруднень приведена на рис.12, з розгляду якої слідує, що при проведенні технологічних заходів по боротьбі з забруднювачами НПС використовують прямі та побічні методи.

Прямі методи дозволяють знизити масу, об'єм, концентрацію і рівень забруднення безпосередньо в джерелі їх утворення в технологічному процесі. Приклад: зменшення вмісту сірки в паливі; створення електромобілів і т. д.

Побічні методи не забезпечують безпосереднього зниження рівня забруднення в його джерелі, але мінімізують його або виключають утворення забруднювачів при проведенні наступних технологічних процесів. Приклад: використання прогресивних методів литва; заміна газової зварки на електричну, а далі на лазерну і т. д.

Найвища форма удосконалення технології виробництва – створення замкнутих технологічних процесів, систем оборотного водопостачання і безвідходної технології, що можливо тільки при узгодженні прямих та побічних методів.

Під безвідходною технологією розуміють замкнуті технологічні процеси, при яких відходи кожного попереднього процесу виступають вихідною сировиною для наступного. Прикладом цієї технології є кругообіг речовин та енергії в природі.

Майбутнє за технологічними методами захисту НПС як самими прогресивними і екологічними. Саме втілення на всіх етапах виробництва безвідходної технології дозволить повністю зняти проблему антропогенного забруднення біосфери.

Організаційно-технічні методи, використання яких не зв'язано з безпосереднім впливом на джерело забруднення, використовується для захисту НПС шляхом:

- розосередження джерел забруднення;
- воно не захищає безпосередньо НПС від забруднень, але дозволяє знизити локальне навантаження шкідливих речовин на біосферу до допустимих концентрацій і рівнів, з нейтралізацією яких природа справляється ще сама;
- локалізація джерел забруднення за рахунок ізоляції, герметизації, екранування, а також захоронення відходів, що дозволяє обмежити розповсюдження забруднювачів в біосфері;

- очистки (повної чи до допустимих концентрацій) викидів, які надходять в біосферу з допомогою спеціальних технічних устаткувань і апаратів, що використовують фізичні, хімічні, фізико-хімічні і біохімічні способи очистки і обеззараження забруднювачів.

На цьому рівні розвитку технології використання організаційно-технічних методів виступають основним способом боротьби з забруднювачами НПС.

Основні напрямки екологізації виробництва.

1. Розробка ефективних засобів очищення промислових, комунальних та тваринницьких стічних вод і промислових та транспортних викидів в атмосферу. Воно частково запобігає забрудненню довкілля, але повністю не ліквідує його, хоча ефективність окремих очисних технологій сягає 99% - 99,9%, їм не може належати провідна роль, коли мова йде про гармонізацію взаємодії суспільства і природи (дуже висока ціна сучасних очисних технологій). Основні види очистки: механічні, хімічні, біологічні, електричні і т. п.
2. Значно перспективнішими є заходи спрямовані на зменшення або повну ліквідацію шкідливих відходів, що забруднюють довкілля. Головний напрям – це перехід до використання замкнених технологій, для яких характерна відсутність обміну речовин із зовнішнім середовищем. Стосовно технологічної операції це можна розуміти як процес, у якому відсутні викиди твердих, рідких і газоподібних речовин – відходів. Важливе значення тут відводиться розробці нових альтернативних технологій в енергетиці, нетрадиційних матеріалів, розробка технологій на основі природних (екологічних) процесів, саме тут важливе значення має використання останніх досягнень науки і техніки. Це найперспективніший шлях екологізації.
3. Важливим сучасним напрямком екологізації є утилізація, тобто повторне використання відходів.

Найбільш важливий захід це регенерація первинних відходів, тобто залишення їх у циклі виробництва з метою додаткової переробки і вилучення невикористаних елементів або сполук. Є 3 шляхи або напрямки: -повернення відходів у той самий виробничий процес, з якого його отримано;

- використання відходів в інших виробничих процесах;
- використання у вигляді сировини для інших виробництв.

Це вже дозволяє вирішити проблему мінімізації відходів, а у окремих випадках досягти їх повної ліквідації. Але й тут існує ряд проблем, в першу чергу фінансових, а також часто кількість відходів просто перевищує реальні можливості їх споживання. Тому найбільш перспективний напрям екологізації виробництва слід вважати розробку принципово нових екологічних (маловідходних) технологій і перехід виробництва до основ екологічно “чистого” виробництва. (див. статтю Т. Сербіна “Основні критерії чистого виробництва” (Грінпіс, UNEP)).

4. Біотехнологія як еталон безвідходного виробництва

Біотехнологія – це сучасне, а в більшій мірі майбутнє науки, технології виробництва, а отже, і майбутнє людства. Вона являє собою область біотехнічних досліджень, розвиток яких зв'язаний з процесом технології біології. Названий процес обумовлений взаємодією біології з технічними науками і використанням в рамках формування системи “наука-техніка-виробництво”. В результаті появляються особливості біологічного пізнання, а також нові форми біологічних

знань на практиці суспільного виробництва (створення біотехнічних систем, біотехнології, біоіндустрії).

В цілому під біотехнологією в даний час прийнято розуміти комплекс фундаментальних наукових знань і їх практичний додаток в різних галузях господарства, які направлені на отримання і використання в технологічних процесах клітин мікроорганізмів, рослин і тварин.

В цілому розрізняють три напрямки розвитку біотехнології.

1. Перший об'єднує порівняно нові наукові результати і полягає у використанні клітин рослин і тварин, не тільки існуючих в природі, але і отриманих штучно.
2. Другий напрямок пропонує отримання ферментів, білкових речовин, які знаходяться в клітинах і здатні значно (інколи в тисячі разів) прискорювати хімічні реакції.
3. Третій напрямок, в основному, полягає в розробці технологічних процесів отримання біомаси мікроорганізмів, продуктів їх життєдіяльності.

Структурна організація біотехнології, яка включає зв'язки з багатьма науками, дозволяє віднести її в рамки сучасних відомих наук. При цьому форми інтеграції науки і виробництва, які існують в рамках біотехнології, якісно відрізняються від форми інтеграції інших наук з виробництвом.

Синтез і взаємодія наукових досліджень і дисциплін в основах сучасних біотехнологій виливаються в нові науково-виробничі процеси і засоби (генну, клітинну, білкову, ферментну інженерію, синтезатори генів, біореактори і ін.). Значення цих компонентів біотехніки в конкретно-історичних умовах, що характеризуються рівнем задоволення потреб, полягає в можливості змінити виробничі засоби і методи, а в кінцевому підсумку – і весь процес відтворення (прикладом у даному випадку можуть бути організми з властивостями для збільшення обсягів і поліпшення якості продовольчих ресурсів, для охорони навколишнього середовища, виробництва ліків, що піддаються програмуванню) поряд з одержанням економії суспільної праці. Поєднання науки біотехнології і виробництва та поступовий перехід до використання інновацій дали можливість піднятися від форми простого використання живої природи до управління біологічними об'єктами і процесами з можливістю цілеспрямованої оптимізації кількісних і якісних пропорцій між входами і корисними виходами обраних ділянок відтворення.

Сьогодні ми є свідками збагачення процесу біологізації за рахунок розвитку біотехнологій, переходу до виробничо-прикладних результатів, а також розгортання біологізації за всіма головними виробничими напрямками використання біотехнологій (сільське господарство, харчова промисловість і ін.).

Питання для самоконтролю

1. Що таке соціоекологічна криза, які форми її прояву ви знаєте?
2. Докажіть на прикладах, що соціоекологічна криза пов'язана з науково-технічним прогресом.
3. Розкрийте суть понять “технологія”, “технологічний процес”, “виробничий процес”. Як класифікуються технологічні процеси?
4. Які види природозберігаючих технологій ви знаєте? Поясніть їх суть.
5. Відтворіть класифікацію методів навколишнього природного середовища і дайте їм характеристику.
6. Розкрийте суть основних напрямків екологізації виробництва.

7. Що таке “біотехнологія” як еталон безвідходного виробництва?

Література

1. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Гринь С.О. Соціальна екологія: практичний курс: навч. посіб. для студ. спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища» / С.О.Гринь, П.В. Кузнецов, Н.М.Самойленко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: Підручник НТУ «ХП», 2011. – 119 с.
4. Дяченко-Богун М.М. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. для студентів денної форми навчання, за спеціальністю: 101 «Екологія» / уклад.: М.М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, Н.Т. Максименко. – Полтава, 2019. – 150 с.
5. Екологія: Основи теорії і практикум: навч. посіб. для студ. ВНЗ / А.Ф. Потап, А.Г. Медвідь, Ю.Г. Гвоздецький, З.Я. Козак.- Львів: Новий світ, Магнолія плюс, 2002. – 296 с.
6. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
7. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
8. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам’янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
9. Соціальна екологія: навч.-метод. матеріали до вивчення дисципліни для студ. екол. спец. / Черкаський держ. технологічний ун-т; уклад. Л. І.Білик. 60 - Черкаси: ЧДТУ, 2004. - 52 с.
10. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.
11. Шестопапов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопапов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Тема 13. Економічні аспекти соціоекології

План

1. Види природокористування як фактор зміни і перетвореності природи. Природні ресурси і їх класифікація.
2. Принципи раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища.
3. Способи регулювання природокористування (нормативно-правові; організаційно-управлінські; економічні).
4. Підходи до економічної оцінки впливу людини на природу.

1. Види природокористування як фактор зміни і перетвореності природи. Природні ресурси і їх класифікація

Термін “природокористування”, введений у науковий обіг в 1959 році Ю.Н. Куражковським, на даний час має велике використання, популярність і досить широкий спектр трактувань і інтерпретацій.

Отже, природокористування – об’єктивний процес, який відбувається між суспільством і природою і відображає освоєння, використання, відтворення природних ресурсів, а також вплив на природу в процесі господарського і інших видів діяльності людини, перетворення і охорона природи в інтересах суспільства. В усіх випадках під природокористуванням розуміють сукупність усіх форм експлуатації природно-ресурсного потенціалу і заходів з його збереження, вирізняючи в цьому процесі три аспекти:

1. видобуток і переробку природних ресурсів, їх відновлення чи відтворення;
2. використання та охорону природних умов середовища проживання;
3. збереження, відтворення (відновлення) екологічної рівноваги природних систем, що служить основою збереження природно-ресурсного потенціалу розвитку суспільства [1, ст.27].

Якщо з такими процесами як “видобуток”, “використання”, “переробка” природних ресурсів людство знайоме давно, то з “відтворенням” воно зіткнулося зовсім недавно. Розглядаючи його через призму раціонального природокористування, бачимо, що він усе більше стає економічним процесом, що включає:

- по-перше, відновлення природи як джерела предметів і засобів праці (рекультивация ґрунту, лісівництво і т. д.);
- по-друге, відновлення природи, як просторового базису (ландшафту територій, порушеного внаслідок будівництва і т. п.);
- по-третє, відновлення середовища існування людини (очищення атмосфери, водойм, відновлення лісів і ін.).

Відтворення ж не відтворювальних ресурсів повинно відбуватися у виді приросту розвіданих їхніх запасів, а також ощадливого використання наявних за рахунок кращого опрацювання, заміни одних видів сировини іншими.

Процес природокористування розвивається на стику суспільства – природи і відображає їх взаємодію на конкретній території. Об’єктом природокористування як науки виступає комплекс взаємовідносин між природними ресурсами, природними умовами життя суспільства і його соціально-економічним розвитком. Предметом можна рахувати оптимізацію цих відношень, устремління до збереження та відтворення навколишнього середовища.

А.М. Маринич виділяє наступні види природокористування:

- галузеві – водокористування, землекористування, лісокористування, використання ресурсів надр і інші;
- комплексно-територіальні (регіональні): планетарне, міждержавне, державне, республіканське, локальне, а також природокористування в окремих галузях – в промисловості, сільському господарстві, будівництві, меліорації, охороні здоров'я і інші.

Під природними ресурсами розуміють природні тіла, явища і процеси, які людина використовує у виробничій діяльності. Природні ресурси можна поділити на дві великі групи – вичерпні і невичерпні. Вичерпні, в свою чергу, поділяються на невідновні та відновні. До невідновних відносять запаси надр. До відновних ресурсів відносять ґрунти, рослинність, тваринний світ, деякі мінеральні ресурси, наприклад, солі і інші. Інколи при нераціональному використанні деякі види відновних ресурсів можуть перейти в ранг невідновних.

Широке розповсюдження має класифікація природних ресурсів на реальні та потенційні. Перші використовуються у виробництві на даному рівні розвитку виробничих сил. Другі, хоч і потрібні для виробництва, але не можуть бути задіяні за деякими причинами, наприклад, за можливостей технічного устаткування.

2. Принципи раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища

Виникнення зон екологічного лиха, регіонів кризових екологічних ситуацій свідчить про те, що не завжди природокористування мало раціональний характер. Раціональне природокористування має забезпечити повноцінне існування і розвиток сучасного суспільства, але при цьому зберегти високу якість середовища проживання людини. Це досягається завдяки економічній експлуатації природних ресурсів і умов та найефективнішому режимові їх відтворення з урахуванням перспективних інтересів розвитку господарства і збереження здоров'я людей.

Через обмеженість самовідновлювальних і компенсаційних функцій біосфери процеси людської діяльності мають відбуватися в суворих рамках згідно з законами розвитку суспільства і природи та законами взаємодії між ними. Ці закони належить сформулювати так, щоб процес природокористування перебував під суворим контролем і регулювався державою. Дотримання принципів раціонального природокористування дозволить розробити заходи з охорони довкілля, відновити порушені взаємозв'язки в екосистемах, запобігати загостренню екологічних ситуацій [1, ст.31].

1. *Принцип “нульового рівня” споживання природних ресурсів.* Цей принцип використовується в багатьох економічно розвинених країнах для регулювання споживання первинних природних ресурсів у державному масштабі. Називається він так через те, що за нульовий рівень береться обсяг первинних природних ресурсів, використаних підприємством за попередній рік, а на наступний – перевищення цього рівня споживання обмежується в державному масштабі чітко визначеним коефіцієнтом. Дотримання коефіцієнта обов'язкове, оскільки з порушника стягується штраф, який може перевищити прибутки підприємства [2,3].
2. *Принцип відповідності антропогенного навантаження природно-ресурсному потенціалові регіону.* Дотримання цього принципу дозволить уникнути порушень природної рівноваги завдяки чітко визначеному

збалансованому циклові використання і відновлення. Порушення законів функціонування природних систем відбувається у двох випадках:

- a) за перевищення рівня антропогенного навантаження. Це виражається в надмірній концентрації виробництва, тобто, собівартість виробництва продукції знижується за рахунок збільшення концентрації виробництва. Так виникли регіони гострої екологічної кризи в Донбасі, Придніпров'ї і ін. Крім того, не враховувалися затрати на заходи з охорони довкілля від забруднення відходами виробництва;
 - b) за невідповідності спеціалізації виробництва специфіці природно-ресурсного потенціалу. Така невідповідність спостерігається у рекреаційних регіонах України – Криму, Карпатах, де розвиток галузей важкої промисловості та інших екологічно небезпечних галузей призвів до погіршення якості природного середовища.
3. *Принцип збереження просторової цілісності природних систем у процесі їх господарського використання.* Цей принцип впливає з найважливіших закономірностей взаємопов'язаності змін компонентів природи під впливом антропогенної діяльності. Зміни одного з компонентів природної системи приводить до зміни в інших, а іноді – до змін якостей екосистеми в цілому. Прикладом може бути осушення боліт в областях Українського Полісся.
 4. *Принцип збереження природно обумовленого кругообігу речовин у процесі антропогенної діяльності.* Сутність принципу зводиться не тільки до того, щоб технологічні процеси конкретних виробництв обмежувались циклічністю (ресурс – виробництво – споживання – відходи), а й щоб циклічні процеси являли послідовний ряд стадій виробництва, пов'язаних між собою чи комплексністю переробки сировини, чи по стадійним її використанням. Порушення цього принципу призвело до утворення великої кількості відходів, які включаються в природний кругообіг речовин і змінюють властивості багатьох екосистем у регіоні.
 5. *Принцип погодження виробничого і природного ритмів.* Принцип погодження виробничого і природного ритмів впливає з того, що будь-яка екосистема і кожний її компонент підпорядковується своєму часовому ритмові. Щоб екосистема зберігала рівновагу, необхідно, аби загальна швидкість її внутрішніх процесів керувалася найповільнішою її ланкою, оскільки будь-який антропогенний вплив, що змушує котрись частину циклу працювати швидше, ніж працює вся екосистема, призведе до порушення стабільності екосистеми.

Природні процеси, що проходять у часі, визначаються факторами як короткочасної, так і тривалої дії. Звідси впливає необхідність їх урахування і в поточній, і перспективній виробничій діяльності. Тому необхідним є дотримання такого принципу природокористування, як пріоритетність екологічної оптимальності на довгострокову перспективу під час визначення економічної ефективності поточного природокористування враховуючи те, що у сфері природокористування всі екологічні негативні наслідки господарської діяльності безповоротні [1, ст.33].

Дотримання принципів раціонального природокористування доцільне в усіх регіонах незалежно від ієрархічного рівня. Збереження спільної екологічної рівноваги можливе за умови збереження рівноваги природних систем окремих

регіонів і навпаки. Крім того, проблема раціонального природокористування не може бути вирішена тільки в регіональних і навіть загальнодержавних межах. Це глобальна проблема, вона властива всій планеті.

3. Способи регулювання природокористування (нормативно-правові; організаційно-управлінські; економічні)

Механізм регулювання у сфері природокористування та охорони навколишнього середовища являє собою систему заходів з управління, екологічного законодавства та економічного стимулювання, спрямовану на раціональне природокористування. Регулювання природокористування – реальний механізм включення природозахисної політики у функціонування господарської системи. Таких регуляторів можна виділити кілька:

- нормативно-правові;
- організаційно-управлінські;
- економічні.

Всі важелі народногосподарської природозахисної системи становлять єдине ціле і доповнюють один одного. Водночас кожен із них має самостійні функції, розв’язує певне коло завдань і, залежно від рівня сформованості, стимулює або гальмує роботу системи в цілому.

Правовий і нормативний механізм здійснюється у формі загальнодержавного законодавства, а також стандартизації. Саме правове регулювання природокористування є одним із основних важелів управління цим процесом. До правових основ охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування належить система державних заходів, що її закріплено у праві та спрямовано на збереження й відновлення природних ресурсів і поліпшення умов, необхідних для життя людини і розвитку матеріального виробництва.

До системи права у сфері раціонального природокористування входять:

- правове регулювання, збереження й відновлення природних ресурсів;
- державний і громадський контроль за виконанням вимог охорони природи і раціонального природокористування;
- юридична відповідальність правопорушників.

Сукупність природоохоронних норм і правових актів, об’єднаних спільністю об’єкта, предмета, працівників і мети правової охорони природи, утворює *природоохоронне законодавство*.

Як первинний документ під час вирішення питань про застосування юридичної відповідальності використовується *акт про порушення правил охорони природи*. У сфері навколишнього середовища здебільшого застосовуються чотири види юридичної відповідальності: кримінальна, адміністративна, цивільно-правова й дисциплінарна.

Існують певні форми законодавства, в тому числі й природоохоронного; зокрема, такими є нормативні акти, що містять норми права з охорони природи і раціонального природокористування. Вони розділяються на закони і підзаконні акти.

Природоохоронне законодавство як важіль управління процесом природокористування почало формуватися з 1991 р., коли було прийнято Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”, де сформульовано завдання природоохоронного законодавства (Розділ 1, стаття 1,3). Це – регулювання

відносин у сфері охорони, використання й відтворення природних ресурсів, гарантування екологічної безпеки, попередження і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Економічний механізм забезпечення охорони навколишнього природного середовища розглядається в розділі 10, де сформульовані безпосередньо економічні та фінансові заходи щодо охорони навколишнього природного середовища (Стаття 41,42). Обґрунтовується плата за спеціальне використання природних ресурсів, за забруднення навколишнього природного середовища, за погіршення якості природних ресурсів на основі нормативів плати та лімітів використання, викидів і скидів (Стаття 43-45). Крім цього, розглядаються питання розподілу платежів, створення фондів охорони навколишнього природного середовища, стимулювання, екологічного страхування.

До об'єктів державної охорони та регулювання використання на території України належать: навколишнє природне середовище як сукупність природних і природно-соціальних умов і процесів, природні ресурси – які втягнуті в господарський обіг, так і ті, що не використовуються в народному господарстві протягом якогось часу, ландшафти та інші природні комплекси.

Щодо стандартів то вони поділяються на три види нормативів:

- ліміти викидів і скидання у водоймища й повітряний басейн (ГДВ, ГДК);
- ліміти утворення промислових і комунальних відходів;
- ліміти споживання природних ресурсів.

Організаційно-управлінська система – це управління з охорони природи на всіх регіональних рівнях (державному, обласному, районному).

Державне управління в царині охорони навколишнього природного середовища здійснюють Кабінет Міністрів України, ради народних депутатів та їхні виконавчі й розпорядчі органи, а також спеціальні уповноважені на те державні органи з питань охорони природного середовища та використання природних ресурсів, таким органом в Україні є Міністерство екології і природних ресурсів.

Мінекології здійснює координацію всіх природоохоронних робіт в Україні, готує для Кабінету Міністрів пропозиції з питань охорони природи і раціонального використання ресурсів, розробляє пропозиції щодо вдосконалення господарського механізму управління процесом природокористування, екологічні нормативи, правила та стандарти; готує довгострокові державні цільові програми з охорони довкілля, затверджує ТЕРКСОПи, здійснює екологічну експертизу схем розвитку і розміщення продуктивних сил України, контроль за дотриманням екологічних норм під час розроблення нової техніки, технології та матеріалів, екологічну експертизу проектів усіх новобудов і діючих промислових об'єктів.

Рішення Мінекології, винесені в межах його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, об'єднаннями, підприємствами та організаціями. При цьому в Міністерстві було створено Державну екологічну інспекцію, до складу якої входять Головна екологічна інспекція, інспекції охорони Чорного та Азовського морів, екологічні інспекції Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва і Севастополя. Основним завданням Державної екологічної

інспекції є здійснення державного контролю в царині охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів.

Ця структура має право: обстежувати підприємства, їхні об'єднання, військові та оборонні об'єкти з метою перевірки додержання вимог екологічної безпеки, виконання заходів з охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів; обмежувати й зупиняти будівництво, реконструкцію, розширення об'єктів промисловості, транспорту, зв'язку, оборони тощо, якщо їхня діяльність здійснюється з порушенням природоохоронного законодавства; подавати позови про відшкодування збитків і втрати, заподіяні внаслідок порушення законодавства.

Контроль за дотриманням природоохоронного законодавства в Україні здійснюють різні державні та громадські організації. Серед них вирізняються державні органи загальної, соціальної та галузевої компетенції.

Для першої групи органів природоохоронний контроль – це частина їхніх загальних контрольних повноважень, що здійснюються в різних сферах життя суспільства. До цих органів належать Верховна Рада, Кабінет Міністрів, виконавчі комітети місцевих рад народних депутатів, місцеві адміністрації.

Важлива роль в охороні навколишнього середовища належить правоохоронним органам. Органи прокуратури здійснюють вищий нагляд за виконанням законодавства про охорону навколишнього середовища всіма міністерствами й відомствами, підприємствами, установами і громадянами. Судом розглядаються кримінальні, громадянські та адміністративні справи, пов'язані, зокрема, з порушенням вимог природоохоронного законодавства.

Організаційно-управлінська система – це управління охорони природи на всіх регіональних рівнях (державному, обласному, районному). Наступні важливі способи регулювання природокористування – система контролю:

- екологічний моніторинг;
- екологічна паспортизація та аудит;
- екологічна експертиза;
- стандартизація;
- нормування.

Система державного моніторингу навколишнього природного середовища створюється з метою забезпечення збору, обробки, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень. Метою екологічної експертизи є запобігання негативного впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах. Екологічна стандартизація і нормування проводяться з метою встановлення комплексу обов'язкових норм, правил, вимог щодо охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Серед економічних можна виділити прямі й непрямі. До прямих відносяться: купівля-продаж ресурсу, орендні платежі, прямі платежі за ресурси або забруднення, прямі податки і до непрямих – непрямі платежі, різні пільги або заборони економічного характеру, штрафні санкції. До економічних заходів

регулювання відносять також формування ринку екологічних послуг і економічних фондів.

Об'єктами плати є джерела природних ресурсів – родовища корисних копалин, водосховища, лісові ділянки тощо, а суб'єктами – підприємства, організації та установи, їх філії та об'єднання, окремі громадяни, які використовують природні ресурси.

Плата за використання природних ресурсів стягується з усіх природокористувачів як на території України, так і в межах її морської економічної зони і континентального шельфу.

Плата за природні ресурси може вноситися у вигляді спеціальних зборів, податку (земельного, лісового тощо), орендної плати або в інших формах, передбачених законодавством.

Оренда і орендні відносини визначаються як форма господарювання з переданням у строкове, повторне користування землі, надр, інших природних об'єктів, власником яких є держава, юридичні та фізичні особи.

Ставки оподаткування, порядок і терміни виплати визначаються законодавством. Розмір орендної плати встановлюється у межах законодавства і за згодою сторін. Платежі за користування природними ресурсами є засобом вилучення частини абсолютного і додаткового доходів природокористувачів. Відповідно вони складаються з фіксованих відрахувань, пов'язаних з диференціальною рентою.

Платежі за охорону і відтворення природних ресурсів є формою компенсації бюджетних та інших витрат власника чи користувача ресурсів на збереження, відновлення і підвищення якості природноресурсного потенціалу. Зокрема, вони передбачають відшкодування витрат на геологорозвідувальні роботи, на відтворення поголів'я тварин, на відновлення рибних запасів, рибпромислових угідь тощо.

Економічні санкції у вигляді штрафних платежів за понадлімітне і нерациональне використання природних ресурсів встановлюється з метою посилення відповідальності підприємств та інших природокористувачів за порушення діючих норм і правил використання природних ресурсів.

Місцеві громади в межах своїх повноважень мають право встановлювати для користувачів природних ресурсів різні пільги – з метою створення необхідних сприятливих умов для підприємств, а також заохочення або підтримки економічно слабких природокористувачів.

Основними формами таких пільг є зниження ставок платежів, повне або часткове звільнення від них на деякий час або безстроково, відстрочених виплат, встановлення диференційованих термінів виплат з метою стимулювання і заохочення. Передбачається також пільгове кредитування заходів по раціональному використанню природних ресурсів, пільгове оподаткування при досягненні високої ефективності природоохоронної діяльності, звільнення від плати в основні фонди в природоохоронній сфері тощо [6, ст.125-136].

4. Підходи до економічної оцінки впливу людини на природу.

В економічній науці досліджувались різноманітні підходи до економічної оцінки природних ресурсів і встановлення розмірів плати за їх використання. Їх можна класифікувати за наступними групами.

В економічній науці виникла затратна концепція природокористування, сутність якої полягає в тому, що природні ресурси повинні мати економічну

оцінку, оскільки вона є предметом праці. Але критерієм вартісної оцінки природних ресурсів вважалися затрати на освоєння й підтримання об'єктів природокористування у стані, придатному для експлуатації. Хибність концепції полягала в тому, що в експлуатацію вводилися передусім ті ресурси, на освоєння яких витрачалося менше матеріальних і фінансових ресурсів, праці.

Оскільки критерій економічної оцінки – “затрати” – мав багато істотних вад, в економічній літературі з'являється “результатна” концепція вартісної оцінки природних ресурсів. Критерієм оцінки природних ресурсів стали результати у вартісній формі, що їх отримували внаслідок освоєння природного ресурсу. Але жодна з запропонованих оцінок природних ресурсів не була спроможна повною мірою відображати ту цінність, яку має для суспільства той чи інший об'єкт природокористування. Проте наслідком затратно-результатного підходу до природокористування стала економічна оцінка природних ресурсів, яку, правда, звели до якісних характеристик – в основу її було покладено різні системи бальності, бонітети, кадастри, умовні шкали оцінок [1, ст.29].

Затратно-ресурсний підхід. Відповідно до цього підходу, при визначенні вартості природного ресурсу поєднуються затрати на його освоєння та дохід від використання. Дана концепція має ту перевагу, що оцінка природного ресурсу, яка одержана таким способом, буде вищою, ніж у попередніх випадках, що створює можливість для стимулювання раціонального використання природних ресурсів. Однак, він має і недоліки попередніх підходів.

Рентний підхід. Більшістю вчених використання теорії ренти при оцінці природних ресурсів визначається найбільш доцільним. Проте, трактування цієї теорії дуже суперечливі, а запропоновані способи її обчислення дуже складні і для багатьох видів природних ресурсів ще не розроблені. Відмітим позитивні моменти даного підходу, які направлені на раціональне використання природних ресурсів: при рентних оцінках “кращий” ресурс (використання якого приносить більший дохід при однакових затратах) одержує більшу вартість; затрати на освоєння ресурсу зорієнтовані на деякий середній рівень і, отже, їх оцінка більш об'єктивна; обґрунтована необхідність розрізняти власника ресурсу та його користувача для виникнення категорії рентних платежів; рентні оцінки враховують фактор обмеженості природного ресурсу.

Відтворювальний підхід. Даний підхід є порівняно новим, оскільки пов'язаний з екологічною кризою. Суть його полягає в тому, що сукупність середовищеутворюючих (відновлювальних і невідновлювальних) природних ресурсів на визначеній території та стан навколишнього середовища, наближені до природного (заданого) рівня, розглядається як деякий стандарт, відправний рівень. В такому випадку використання будь-якого ресурсу повинно передбачати його відновлення у попередній якості (для відновлювальних ресурсів) і кількості чи (для невідновлювальних) компенсації з урахуванням не погіршення стандарту якості навколишнього природного середовища в даному місці. Вартість природного ресурсу буде в даному випадку визначатися як сукупність затрат, необхідних для відтворення (чи компенсації витрат) ресурсу на визначеній території.

Монопольно-відомчий підхід. Даний підхід є різновидом затратного. Суть його полягає в тому, щоб розмір платежів за використання природних ресурсів відповідав потребам фінансового забезпечення діяльності спеціалізованих державних служб, які в даний час здійснюють монопольне розпорядження (управління) природними ресурсами [6 ст. 86-91, 7 ст. 73-83].

Питання для самоконтролю

1. Що таке “природокористування”, його об’єкт та предмет, які аспекти вирізняють в цьому процесі?
2. Поясніть, чому “відтворення” природних ресурсів в контексті раціонального природокористування стає економічним процесом?
3. Дайте визначення природних ресурсів. Які класифікації природних ресурсів ви знаєте?
4. Що таке раціональне природокористування? Які принципи раціонального природокористування ви знаєте?
5. У чому полягає сутність нульового рівня споживання природних ресурсів?
6. Розкрийте специфічні особливості принципу відповідності антропогенного навантаження природно-ресурсному потенціалові регіону.
7. Дайте визначення правовим основам охорони навколишнього природного середовища. Які юридичні заходи входять до її складу?
8. У чому полягає сутність організаційної (управлінської) системи охорони навколишнього природного середовища?
9. Які види платежів за ресурси впроваджено в практику природокористування України?
10. Поясніть суть платежів за охорону та відтворення природних ресурсів?
11. Що таке штрафні платежі та економічні пільги в практиці природокористування?
12. Які підходи до економічної оцінки природних ресурсів ви знаєте, за якими групами їх класифікують? Розкрийте їх позитивні та негативні сторони.

Література

1. Білявський Г.О. Екологізація освіти – важливий напрям екологізації економіки / Г.О. Білявський, Т.В. Саєнко, О.В. Пащенко. – Екологічний вісник. – 2010. – № 1. – С. 16–17.
2. Веклич О.А. Еколого-економічні протиріччя / О.А. Веклич. – К.: Наукова думка, 1991. – 144 с.
3. Галушкіна Т.П. Экономические инструменты экологического менеджмента (теория и практика) / Т.П. Галушкіна. – Одесса: ИПРЭЭИ Украины, 2000. – 280 с.
4. Галушкіна Т.П. Екологічний менеджмент та аудит: навч. посіб. / 61 Т.П.Галушкіна, Л.М. Грановська, Р.А. Кисельова. – Херсон: ОЛДПЛЮС, 2013. – 456 с.
5. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
6. Матвієнко О.В. Екологічна інформація у повідомленнях ЗМІ (постановка проблеми дослідження) / О.В. Матвієнко. – Актуальні проблеми психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка. - К.: «Міленіум», 2005. - Т. 7, 63 вип. 5, ч. 2. - 374 с.

7. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: підручн. / Л.Г. Мельник. – Суми, 2002. – 346 с.

Тема 15. Елементи екологічної культури

План

1. Екологізація суспільної свідомості.
2. Екологічна етика і гуманізм.
3. Екологічна культура як діяльність

1. Екологізація суспільної свідомості

Важливим чинником формування екологічної культури є екологізація людської діяльності та суспільної свідомості. Вона охоплює усі сфери буття від духовно-теоретичної до предметно-практичної (світогляд, науку, виробництво і т.п.). На думку Крисаченко В.С. (1996), екологізацію за своїми масштабами можна порівняти з такими універсальними зрушеннями, як, наприклад, гуманізація суспільства за часів Відродження або ж раціоналізація науки і практики Нового часу. Це об'єктивний процес розвитку цивілізації пов'язаний з гуманізацією суспільства, в ході якої формується морально-екологічний імператив та створюються умови для реалізації еколого-етичних принципів співіснування людини і природи.

Таким чином, довкілля, його охорона та відтворення перетворюється в один з найцінніших вимірів існування суспільства. А людина стає головним об'єктом екологічного пізнання. Яскравим прикладом екологізації є формування і розвиток самої соціоекології спрямованої на вивчення коеволюції суспільства і природи, взаємодії цивілізації з природним середовищем, закономірностей антропосоціогенезу та екорозвитку.

Свідомість трактують як вищу форму найбільш загальної властивості матерії – відображення. Вона полягає в узагальненому та цілеспрямованому відображенні дійсності, в її конструктивно-творчому перетворенні, мисленому моделюванні подій, передбаченні їх наслідків, раціональному регулюванні та самоконтролі людської діяльності. При розгляді структури суспільної свідомості, поряд з її традиційними формами (релігійною, моральною, естетичною, правовою, політичною та ін.) виділяють також таку її сучасну форму, як екологічна свідомість.

Російський соціоеколог Е.В. Гірусов зазначає (1983), що екологічна свідомість – це сукупність поглядів, теорій та емоцій, що відображають проблему співвідношення суспільства і природи в плані оптимального їх вирішення відповідно до конкретних потреб суспільства та можливостей природи. Досить часто, з практичної точки зору, екологічну свідомість визначають як усвідомлення людиною (суспільством) загострення екологічної ситуації та негативних наслідків розвитку екологічної кризи; вміння та звичку діяти по відношенню до природи так, щоб не порушувати зв'язків та колообігів природного середовища; сприяти покращенню та охороні довкілля заради не лише нинішнього, але й майбутніх поколінь.

В загальному вигляді екологічна свідомість (Салтовський О.І. 1997) є відтворенням людьми екологічних умов життя та відносин між суспільством і природою у вигляді екологічних теорій, ідей, уявлень, що відображають ставлення до природи в дану історичну епоху. Тому соціальна екологія виступає теоретичним ядром екологічної свідомості. Але останню досить часто визначають як відображення соціальних та специфічних соціально-екологічних законів

функціонування системи “суспільство-природа”. Екологічна свідомість відіграє в життєдіяльності суспільства наступні функції:

- регулятивну – забезпечення наявності певних розумних механізмів раціонального управління взаємовідносинами суспільства і природи;
- пізнавальну – виявлення дійсного характеру соціоприродних відносин, причин глобальної екологічної кризи та пошук шляхів її вирішення в інтересах виживання як самої людини, так і природи;
- нормативну – розробка на основі пізнання закономірностей розвитку системи “суспільство-природа”, норм раціональної природо-перетворюючої діяльності;
- прогностичну – передбачення можливих негативних впливів наслідків господарської діяльності та пошук засобів їх мінімізації або й цілковитого уникнення;
- виховну – створення підґрунтя для формування екологічної культури, екологічної відповідальності та екологічної поведінки як окремих індивідів, так і суспільства в цілому.

2. Екологічна етика і гуманізм

Основною функцією екологічної свідомості є забезпечення оптимізації взаємовідносин в системі “суспільство-природа”, запобігання глобальній екологічній катастрофі, розв’язання глобальної екологічної кризи [8,111]. Це можливо досягти лише шляхом переходу від агресивно-споживацької поведінки до ненасильницько-обмежувальної лінії розумного компромісу у стосунках з природою. “Золотим правилом” екології, на думку російського вченого Горелова А.О. (1998), повинен бути наступний вираз: ”стався до всієї природи так, як хочеш щоб ставились до тебе.

Один із засновників екологічної етики, яку ще називають етикою Землі, О. Леопольд (1983) розумів останню як обмеження свободи дій в боротьбі за існування. Принципи екоетики притаманні працям багатьох мислителів та філософів. Найбільш чітко вони проявилися в творчості та діяльності таких видатних людей як Л. Толстой та М. Ганді, А. Камю та А. Сент-Екзюпері, Папи Римського та Далай Лами. Але найяскравішим представником подібних поглядів визнають філософа А. Швейцера, який головний принцип своїх екоетичних поглядів розкриває як “безмежну відповідальність за все живе на Землі”[10, 36].

Поряд з відповідальністю, основою екоетики є любов до природи. Але щоб зрозуміти наскільки це важливо для людства в цілому, потрібно кожному відчутти себе часткою Природи, часткою єдиного великого цілого, яке ми називаємо Всесвіт. Сьогодні досить часто можна почути дещо незвичний термін – “екологія душі”, під яким розуміють виховання з раннього дитинства гуманістичного ставлення до оточуючого нас світу, до матері-природи, особливо через шанування вікових традицій і звичаїв.

Саме в таких нестандартних, а тому дещо неправильних з наукової точки зору, поняттях відчувається біль і переживання за майбутнє життя на планеті. І тоді кожен розуміє, що екологічний гуманізм дозволяє поєднати етику і культуру з природою і довкіллям.

Екологічний гуманізм як сучасна форма гуманізму поєднує боротьбу за соціальну справедливість та антимилітарні акції, зелений громадський рух та діяльність по захисту прав тварин, вегетаріанство та милосердя. Його принципи узагальнені російським вченим А.О.Гореловим [3, 190.]:

1. Гармонія людини з природою.
2. Рівноцінність усього живого.
3. Відмова від насильства (ахімса).
4. Самообмеження замість росту споживання.
5. Становлення творчої особистості.
6. Необхідність морального самовдосконалення.
7. Особиста відповідальність за мир.
8. “Золоте правило екології”.
9. Припинення співпраці з експлуататорськими класами.
10. Збереження різноманіття природи, людини і культури.

Екологічний гуманізм базується на засадах єдності людини і природи та визнанні положення про рівність всього живого. Він стимулює нас до вироблення такої лінії поведінки, яка подекуди вимагає від нас не лише терпіння, але й самопожертви. Недаремно відомі гуманісти минулого Конфуцій, Сократ, Христос та інші оперували поняттями “карми”, “ахімси”, “покарання за гріхи” та ”покути за сподіяне”, адже це дійсно спасає наші душі, робить нас милосердними і мудрими, дає розуміння необхідності діяти на благо довкілля. В екологічному гуманізмі людина приходить до розуміння існування в мирі з природою не тільки теоретично, але й на практиці, через власну культуру та поведінку.

3. Екологічна культура як діяльність

Таким чином екологічна культура – це внутрішня суть людини та людського суспільства, що знаходиться “в середині нас” і проявляється в певних діях щодо природи. Відомий український еколог Злобін Ю.А. (1998) вважає, що наша епоха – час великої дисгармонії між зовнішньою культурою, що проявляється в здатності людини створювати видатні твори, та внутрішньою культурою, дефіцит якої і викликав глобальну екологічну кризу. Недаремно в матеріалах Конференції – Ріо (1992) зазначається, що формування екологічної культури населення планети має стати пріоритетним завданням людства.

Наукове поняття “культура” довгий час поширювалось як протилежне поняттю “натура” (тобто природа). Але сьогодні від нас вимагається адаптувати культуру до природи у відповідності з тенденціями розвитку цивілізації, яка бореться за виживання в умовах екологічної кризи, яку вона ж і породила.

Російський вчений Е.С. Маркарян вважає, що культура, з одного боку, являє результат розвитку взаємовідносин між людиною і природою, а з другого боку – від рівня її розвитку залежить така важлива для нас обставина, як способи і форми взаємодії людства з довкіллям. А тому він в структурі культури виділяє три підсистеми:

1. Природно-екологічну – що відображає адаптацію суспільства до біофізичного оточення;
2. Суспільно-екологічну – що відображає впорядкованість відносин між окремими елементами суспільства;
3. Соціально-регулятивну – направлену на підтримання самої соціальної системи як єдиного цілого, – що власне пояснює місце екологічної культури в структурі сучасної культури.

М.Ф. Тарасенко (1985) інтерпретує екологічну культуру як своєрідний світоглядний “образ світу”, в якому відображено такий стан соціально-природних залежностей, що характеризує їх гармонійну єдність, раціональне освоєння

людиною природної та соціальної дійсності і утвердження в цьому процесі своєї власної природної самобутності.

Екологічна культура виступає регулятором людської діяльності. Вона є за своєю суттю своєрідним “кодексом поведінки”, що лежить в основі екологічної діяльності та екологічної поведінки. За змістом її слід розглядати як сукупність знань, норм, стереотипів та правил поведінки людини в оточуючому їй природному світі [8, 115].

Цікава точка зору на екологічну культуру розкрита в праці українського вченого В.С. Крисаченко (1996), де автор не лише знайомить читача із теоретичними засадами, але й практичними вимірами екологічної культури. Пропонується розглядати останню з двох сторін: по-перше, це – сукупність певних дій, технологій освоєння людиною природи, які забезпечують принаймні стійку рівновагу в системі “людина-довкілля”; по-друге, це – теоретична галузь знань про місце людини в біосфері як істоти діяльної, організуючої її структурні та функціональні блоки, як дедалі зростаючого чинника регуляції стану біосфери [4, 9]. В основі цієї екокультурної концепції покладено діяльніший підхід. Автор вважає, що це одна з методологічних парадигм сучасної науки, яка дає змогу зрозуміти як причини і мотивацію людських вчинків, так і сам механізм перетворення “світу в собі” у “світ для себе”; світу натурального, природного, у світ трансформований згідно з потребами, цілями та можливостями людини.

У цьому контексті екологічна культура є такою життєдіяльністю людини, за якої досягається адаптація (трансформація) навколишнього природного світу до людини, а її самої – до довкілля. Тому екологічна культура включає коло питань пов’язаних з використанням людиною природи, перетворенням її у власних інтересах, а також з наслідками такої діяльності, яке найповніше виявляється у феномені природокористування.

Смисловим і формотворчим ядром останнього і виступає екологічна культура як конкретно-історичне уособлення адаптивної стратегії людства. Тому екокультурні норми не є чимось сталим та незмінним. Вони змінюються і розвиваються під впливом пануючого в суспільстві способу перетворення і використання природи. А екологічна культура водночас виступає і як транслятор досвіду екологічної діяльності попередніх поколінь, і як рушій прогресу, що змушує нас сприяти створенню нового, адаптації до дійсного. В першу чергу, мова йде про створення через механізм екологізації суспільної свідомості, із застосуванням принципів екологічної етики і гуманізму, якісно нової системи засобів і дій, що сприятимуть розв’язанню проблеми глобальної екологічної кризи.

Екологічна культура не повинна виникати стихійно. Вона формується через спеціальні види діяльності – екологічну освіту і виховання. Саме вони дозволять сформуванню особистість, якій належатиме майбутнє, вільне від екологічних проблем. Лише формування екологічно свідомої людини майбутнього з високим рівнем екологічної культури і поведінки дозволить зберегти природні умови існування цивілізації і вивести її на шлях екорозвитку.

Питання для самоконтролю

1. Що розуміють під екологізацією людської діяльності?
2. Розкрийте суть поняття “екологічна свідомість”.
3. Які функції виконує екологічна свідомість?
4. У чому полягає значення реалізації на практиці основних принципів екологічної етики?

5. Який зв'язок існує між екологічним гуманізмом та екологічною культурою?
6. Чому екологічна культура є регулятором людської діяльності?
7. Поясніть двоєдиний характер поняття “екологічна культура”.

Література

1. Борейко В.Є. Екологічна етика: навч. посіб. / В.Є. Борейко, А.В.Подобайло. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 116 с.
2. Варто О.М. Екологічна свідомість, як умова становлення екологічного суспільства: автореф. дис. канд. філософ. наук: 09.00.03/0. – Харків, 2006. – 17 с.
3. Дубов Д.В. Інформаційне суспільство в Україні: глобальні виклики та національні можливості / Д. В. Дубов. – К., НІСД, 2010. – 29 с.
4. Дубовий В.І. Екологічна культура: навч. посіб. / В.І. Дубовий, О.В.Дубовий. – Херсон: Гринь Д.С., 2016. – 256 с.
5. Екологічна психологія: навч. посібн. / А.М. Львовичкіна. – К.: «Міленіум», 2003. – 120 с.
6. Еколого-психологічне забезпечення якості життя: науково-методичні рекомендації / за заг. ред. Ю.М. Швалба. – Кіровоград: «Імекс-ЛТД», - 2013. – 98 с.
7. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.
8. Ковальчук Г. Виховання екологічної свідомості / Г. Ковальчук. – 62 Початкова школа. – 1999. – № 10. – С. 17-19.
9. Курняк Л.Д. Екологічна культура: поняття і реальність / Л.Д. Курняк. - Вища освіта України. – 2006. – №3. – С. 32-37.
10. Морозова Л. Виховання екологічної культури особистості / Л. Морозова. – Вища освіта України. – 2001. – №2. – с. 88-92.
11. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
12. Проценко П.П. Проблематика переходу до інформаційного суспільства / П.П. Проценко. – Політичний менеджмент. – 2004. – № 6(9). – С. 129-137.
13. Салтовський О.І. Основи соціальної екології. / О.І.Салтовський. – Навч. пос. – К.: 2004. – 382 с.
14. Юрченко Л.І. Екологічна культура в контексті екологічної безпеки: Монографія / Л.І.Юрченко. – К., 2008. – 296 с.

Тема 16. Елементи екологічної педагогіки

План

1. Екологічна культура, освіта, виховання.
2. Екологічні проблеми і моделі їх вивчення в системі шкільної екологічної освіти.
3. Форми і методи екологічного навчання.

1. Екологічна культура, освіта, виховання

Екологічна культура, освіта і виховання – це категорії, які відображають певну етапність у формуванні людської особистості. Екологічна освіта представлена системою знань, направлених на засвоєння теорії і практики загальної екології, включає елементи географічних, біолого-медичних, геохімічних, соціально-економічних і технічних галузей знань.

Екологічне виховання здійснюється посередництвом впливу на свідомість в процесі формування особистості з метою розвитку соціально-психологічних установок і активної громадянської позиції.

Екологічна культура – складова частина загальноосвітньої культури, характеризується глибоким і узагальнюючим осмисленням важливості екологічних проблем в майбутньому розвитку людства.

Екологічна освіта озброює людину необхідними знаннями про особливості взаємодії суспільства і природи, ходу природних процесів, впливу на них антропогенних навантажень і несприятливих наслідків такого впливу.

Екологічне виховання формує певні навички поведінки людини в природному середовищі. І тільки осмислена поведінка в природі у відповідності з отриманими знаннями і навичками є свідченням екологічної культури особистості.

Триєдність екологічної освіти, виховання культури передбачає їх послідовний взаємопов'язаний розвиток. Кожен із названих компонентів займає відведену йому “екологічну нішу”, а процес формування можна вважати цілеспрямованим за умови поточної реалізації освітніх і виховних екокультурних завдань.

Екологічну культуру розуміють як цілісну систему, яка складена:

- екологічними знаннями;
- екологічним мисленням;
- культурою вчинків;
- культурою екологічно оправданої поведінки, яка характеризується ступенем перетворення екологічних знань, мислення, культури почуттів у щоденну норму вчинків.

Проявом екологічної культури є екологічно обумовлена діяльність.

Формування екологічної культури особистості як мети екологічної освіти передбачає комплексний вплив на сфери свідомості: когнітивну, афективну, діяльну. Отже, екологічна освіта повинна включати загальнонаукові, морально-естетичні і практичні аспекти.

Специфіка екологічної освіти полягає в тому, що вона повинна базуватись на принципі “випереджуючого відображення”. Тобто у свідомості людини повинна відбуватись постійна оцінка можливих наслідків втручання у природу.

Специфіка екологічного виховання полягає у формуванні такого світоглядного становлення до цілісної суперсистеми “суспільство-природа”, яке базується на діяльній участі особистості в її розвитку.

Основними принципами екологічного виховання є принципи: матеріальної єдності світу, краснавчий, принцип комплексності, безперервності, патріотизму тощо. Провідним принципом екологічної освіти і виховання повинні “мислити глобально – діяти локально”.

2. Екологічні проблеми і моделі їх вивчення в системі шкільної екологічної освіти

Особливості змісту екологічної освіти школярів досить повно висвітлені в ряді праць (І.Д. Зверева, А.Н. Захлебного, І.Т. Суравегіної та інших). Серед особливостей екологічної освіти необхідно відмітити наступні:

її кінцевою метою є формування екологічної свідомості і громадянської позиції, а не тільки оволодіння певною сумою знань і вмінь;

носієм екологічної свідомості, який детермінує вчинки є все населення країни, в ідеалі – планети, а не тільки певні групи людей;

комплексний характер екологічної освіти і виховання означає його реалізацію засобами різноманітних предметів.

Звідси витікають і вимоги до організації екологічної освіти, яка повинна базуватись на ряді підходів:

багаторівневої організації екологічної освіти від дошкільних закладів до закладів підвищення кваліфікації;

екологізації навчальних предметів – екологічні аспекти присутні в усіх навчальних дисциплінах як обов’язковий компонент;

запровадження інтегрованих узагальнюючих екологічних курсів у старших класах, вузах.

При цьому екологічну освіту потрібно розглядати як необхідний атрибут системи освітніх закладів.

Такий підхід до організації екологічної освіти продиктований в тому числі і комплексним характером екологічних проблем. Екологічні проблеми виступають тим змістовним “стержнем” інтеграції знань шкільних дисциплін. Не випадково В.І.Вернадський відмічав, що в майбутньому ми будемо об’єднуватись не за науками, а за проблемами. При розкритті суті екологічних проблем важливо опиратись на систему міждисциплінарних понять: навколишнє середовище, природні умови, ресурси, антропогенний чинник, забруднення, екологічна криза, екологічна катастрофа, моніторинг, охорона природи, екологічна культура, здоров’я.

Основні недоліки міжпредметної моделі полягають в тому, що цілісну проблему штучно ділять багатоаспектні складові, не забезпечуючи продуманих міжпредметних зв’язків між ними. При цьому втрачається інтегрований аналіз проблеми, який замінюється сумою галузевих аспектів.

Як відомо з системного аналізу цілісність системи не адекватна простій сумі компонентів, а є такою їх Систему понять, які розкривають екологічну проблему можна зобразити схематично взаємопов’язаною єдністю, при якій формується якісно нове ціле. При цьому підході економічні, соціальні, політичні проблеми розглядаються окремо від природних.

При вивченні екологічних проблем кожен із навчальних предметів повинен розглядати свої аспекти. Так екологічні проблеми класифікують:

За часом	За наслідками	За генезисом	За територією
Екологічні	Антропо-	Забруднення	Глобальні

проблеми минулого	екологічні	атмосфери	
Екологічні проблеми сучасності	Ресурсно-господарські	Скорочення біологічного різноманіття	Регіональні
Екологічні проблеми майбутнього	Природно-ландшафтні	Деградації ґрунтів	Локальні

Ідея однопредметної моделі реалізується у створенні спеціальних інтегрованих навчальних предметів, з допомогою яких проводиться вивчення екологічних проблем. Запровадження таких курсів дозволяє логічно побудувати їх програму для розгляду ідей сучасної екології. За даної моделі екологічні знання підпорядковуються логіці даного предмету. Такий підхід реалізований в багатьох країнах світу і, як правило, в кожній із ланок підготовки (початкових класах, середніх класах, старших класах).

Вузівська ланка екологічної підготовки повинна включати узагальнюючий курс глобальної екології, головна ідея якого – комплексне розкриття глобальних екологічних проблем, їх прояв на регіональному рівні, а також його відповідність ідеї коеволюції суспільства і природи, стійкого розвитку цивілізації.

3. Форми і методи екологічного навчання

Форми і методи навчання тісно пов'язані з іншими компонентами навчального курсу і є важливішою умовою організації взаємодії учителя і учнів. Визначальним фактором вибору форм і методів навчання є мета і зміст програмного матеріалу.

На етапі осмислення єдності людини зі світом природи доцільно використовувати методи і форми, які здатні актуалізувати ціннісні орієнтації, усвідомити важливість екологічної проблеми, викликати емоційний стан, співчуття. Такий стан можна створити з допомогою емоційної розповіді, вірша, показу слайдів, відвідування парку, лісу і т. і. Важливе місце тут відводиться навчальним завданням.

На етапі формування екологічної проблеми як реального протиріччя у взаємодії суспільства і природи застосовують методи, які стимулюють пізнавальну діяльність. При цьому ефективними є евристична бесіда, проблемний виклад матеріалу, диспут, виконання завдань типу “що буде, коли...”

На етапі теоретичного обґрунтування взаємодії суспільства і природи необхідно поєднувати різні форми і методи навчання (конкурси рефератів, завдання з моделювання ситуацій морального вибору: “Яким афоризмом можна виразити Ваше відношення до природи?”).

Важливе місце в обґрунтуванні взаємодії суспільства і природи займають спостереження під час екскурсій, практикумів в природі, походів. Спілкування з природою викликає емоційно значимі переживання.

Практична діяльність школярів повинна бути орієнтована на вирішення реальних місцевих екологічних проблем, проведення природоохоронних акцій (ялинка, первоцвіт, джерело і т.п.). Реальна проблема завжди захоплює школярів.

Методи навчання тісно пов'язані з методами екологічних досліджень: спостережень, вимірів, взяття проб, експериментального картування, моделювання, прогнозу і т.п.

Значна кількість прийомів і методів знаходять своє відображення у фронтальній, індивідуальній, колективній формах організації навчальної діяльності і їх поєднанні.

До фронтальної роботи звертаються при ознайомленні школярів з екологічним матеріалом, при запровадженні екологічних понять, при поясненні практичних завдань на уроці, під час екскурсії в природу.

При індивідуальній формі організації навчальної діяльності кожен школяр виконує завдання самостійно. Ця форма важлива для відпрацювання вмінь, виховання почуття індивідуальної відповідальності при прийнятті рішень (робота над рефератом, доповіддю, кросвордом і т. і.).

Важливе місце у формуванні екологічної культури мають рольові ігри, які розвивають екологічне мислення, емоційність, творчість, самостійність школярів. Цим напрацьовується соціальний досвід в прийнятті екологічно грамотних рішень. В рольовій грі присутня імітаційна модель реальної дійсності (заповідник, експедиція). Особливість рольової гри – їх міжпредметна і кресназначча направленість.

У формуванні екологічної культури особливе місце займають дискусії. Проблемність у поєднанні з груповим обговоренням створюють ситуацію “конфлікту” ідей. Це можуть бути і міжпредметні уроки-дискусії, коли на дану проблему дивляться з різних позицій.

Робота в парах – основа для організації самостійної роботи на уроці, проведення взаємоперевірок. Особливо цінною ця форма роботи є на факультативах, практикумах, коли школярі зайняті науковими дослідженнями, працюють в польових умовах.

В останні роки при виборі методів навчання перевагу надають блочно-модульному принципу групування матеріалу. Це робота з логічно завершеними блоками навчальної інформації. Їх вибір повинен відповідати меті комплексного впливу на всі форми свідомості (інтелектуальну, емоційну, ціннісну, вольову), що створює умови для розкриття екологічних проблем і формування знань учнів.

Питання для самоконтролю

1. В чому полягає суть екологічної культури?
2. В чому особливості підходу екологічної освіти?
3. В чому полягає специфіка екологічного виховання?
4. Міжпредметна і однопредметна модель організації екологічної освіти і їх відмінності.
5. Особливості фронтальної та індивідуальної форм організації навчання.
6. Навчальна спрямованість ролевих ігор, дискусій, роботи в парах та блочно-модульного принципу групування матеріалу.

Література

1. Білявський Г.О. Екологізація освіти – важливий напрям екологізації економіки / Г.О. Білявський, Т.В. Саєнко, О.В. Пашенко. – Екологічний вісник. – 2010. – № 1. – С. 16–17.
2. Варто О.М. Екологічна свідомість, як умова становлення екологічного суспільства: автореф. дис. канд. філософ. наук: 09.00.03/0. – Харків, 2006. – 17 с.

3. Геревич О. Проблеми екологічної освіти та виховання молоді в контексті сталого (збалансованого) розвитку / О. Геревич. – Екологічний вісник. – 2015. – № 4. – С. 4-6.
4. Дяченко-Богун М.М. Теорія і практика екологічної освіти : методичні рекомендації до проведення практичних занять» для студентів денної форми навчання, за напрямом підготовки: 101 «Екологія» // уклад. : М. М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, В. І. Іщенко. – Полтава, 2019. – 30 с.
5. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.
6. Ковальчук Г. Виховання екологічної свідомості / Г. Ковальчук. – 62 Початкова школа. – 1999. – № 10. – С. 17-19.
7. Комендар В.І Проблеми екологічного виховання молоді: навч. посіб. / В.І.Комендар. – Ужгород: Патент, 1994. – 84 с.
8. Курняк Л.Д. Екологічна культура: поняття і реальність / Л.Д. Курняк. - Вища освіта України. – 2006. – №3. – С. 32-37.
9. Морозова Л. Виховання екологічної культури особистості / Л. Морозова. – Вища освіта України. – 2001. – №2. – с. 88-92.
10. Проценко П.П. Проблематика переходу до інформаційного суспільства / П.П. Проценко. – Політичний менеджмент. – 2004. – № 6(9). – С. 129-137.
11. Юрченко Л.І. Екологічна культура в контексті екологічної безпеки: Монографія / Л.І.Юрченко. – К., 2008. – 296 с.

Методичні вказівки до практичних занять із соціальної екології

Заняття № 1: Соціоекологія як наука про соціоекосистему

Мета

З'ясувати причини виникнення суперечностей між людиною та природою. Висвітлення поняття про соціоекологію як прикладний соціальний розділ екології. Сформувати поняття про соціоекосистему як об'єкт вивчення соціоекології.

Матеріали та обладнання

Таблиці “Міжпредметний характер соціоекології”, “Структура соціоекосистеми”.

Питання семінару

1. Взаємодія людського суспільства і природи на різних історичних етапах.
2. Передумови виникнення соціоекології. Соціоекологічна криза, причини її виникнення.
3. Актуальність вирішення соціоекологічних проблем.
4. Предмет та завдання соціоекології.
5. Міжпредметний та інтегрований характер соціоекології.
6. Соціоекосистема як об'єкт вивчення соціоекології.
7. Властивості соціоекосистеми.
8. Сучасна соціоекологічна ситуація на планеті.

Завдання для самостійної роботи:

1. Гуманізація і моральне удосконалення людини.
2. Охарактеризуйте науку і моральний облік ученого.

Література

1. Гавриленко Б. Б. Соціальна екологія: навч. посібник для студ. інж. та екон. спец. вищих навч. закл. / Б. Б. Гавриленко. – Запоріжжя : Дике Поле, 2001. – 227 с.
2. Гринь С.О. Соціальна екологія: практичний курс: навч. посіб. для студ. спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища» / С.О.Гринь, П.В. Кузнецов, Н.М.Самойленко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: Підручник НТУ «ХПІ», 2011. – 119 с.
3. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
4. Салтовський О.І. Основи соціальної екології. / О.І.Салтовський. – Навч. пос. – К.: 2004. – 382 с.
5. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.

Заняття № 2: Біологічні аспекти соціоекології

Мета

Розкрити біологічні аспекти взаємодії суспільства та природи. Висвітлити поняття екології як науки про взаємозв'язки живих організмів в природі. Сформувати поняття екосистем та їх рівнів як підсистем соціоекосистем.

Матеріали та обладнання

Таблиці “Вертикальний розріз геосфер Землі”, “Кругообіг води в природі”, “Кругообіг вуглецю”, “Кругообіг фосфору”, “Основні харчові зв'язки між організмами”, “Схема будови біогеоценозу за В.М. Сукачовим”, “Структурно-функціональна схема екосистеми”, “Основні компоненти біогеоценозу та шляхи взаємодії між ними”, “Екологічні піраміди”, “Трофічна сітка”.

Питання семінару

1. Поняття про біосферу. Розподіл життя у біосфері.
2. Навколишнє природне середовище. Типи середовищ існування організмів на планеті.
3. Структура навколишнього природного середовища.
4. Поняття екологічних факторів. Їх вплив на живі організми.
5. Поняття екосистеми. Рівні екосистем.
6. Структурно-функціональна схема екосистем. Поняття про ланцюги живлення, трофічні сітки, екологічні піраміди.
7. Стабільність біосфери. Причини і наслідки порушення динамічної рівноваги.
8. Вчення В.І. Вернадського про біосферу.

Проблемні питання

1. Проблема походження життя на Землі.
2. Вчення В.І. Вернадського про ноосферу.

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
3. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
4. Дяченко-Богун М.М. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. для студентів денної форми навчання, за спеціальністю: 101 «Екологія» / уклад.: М.М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, Н.Т. Максименко. – Полтава, 2019. – 150 с.
5. Екологія: Основи теорії і практикум: навч. посіб. для студ. ВНЗ / А.Ф. Поташ, А.Г. Медвідь, Ю.Г. Гвоздецький, З.Я. Козак.- Львів: Новий світ, Магнолія плюс, 2002. – 296 с.

6. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
7. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
8. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
9. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.
10. Шестопапов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопапов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.
11. Казначеев В.П., Яншина Ф.Т. Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы и экология человека. – М.: Знание, 1986. - №3.
12. Казначеев В.П. Учение о биосфере. – М.: Знание, 1985. – 79 с.
13. Мороз С.А. Історія біосфери Землі. – К.:Заповіт, 1996. – Кн. 1. – 440 с.
14. Сытник К.М., Стойко С.М., Антонович Е.М. Вернадский В.И. Жизнь и деятельность на Украине. – К., 1984.

Заняття № 3: Соціоекологічні аспекти атмосфери

Мета

Сформувати поняття про повітряну оболонку Землі як основну геосферу планети та повітря як важливий природний ресурс; з'ясувати причини негативного впливу антропогенного фактора на атмосферу та заходи щодо зменшення забруднення повітряного басейну.

Матеріали та обладнання

Таблиці “Будова атмосфери” та “Джерела забруднення атмосфери”

Питання семінару

1. Атмосфера та її будова.
2. Склад атмосферного повітря.
3. Характеристика кругообігів кисню та вуглекислого газу, їх значення в біосфері. Основні джерела постачання кисню в біосфері.
4. Проблема забруднення атмосферного повітря. Типи забруднення.
5. Основні джерела забруднення атмосферного повітря: природні та антропогенні.
6. Нормування забруднення атмосферного повітря (поняття ГДК, ГДВ, СЗЗ) та контроль за його дотриманням (поняття моніторингу).
7. Наслідки забруднення атмосферного повітря:
 - a. Парниковий ефект;
 - b. Кислотні опади;
 - c. Смоги та фотосмоги;
 - d. Ядерна ніч та ядерна зима;
 - e. Проблема стратосферного озону.
8. Проблема забрудненого повітря у приміщеннях.
9. Заходи щодо зменшення забруднення атмосферного повітря.

Проблемні питання

1. Стан повітряного басейну в Україні.
2. Аналіз регіональних екологічних проблем, пов'язаних із станом атмосферного повітря (реферат за матеріалами періодичних видань та звітів контролюючих установ).

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.

5. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
6. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
7. Шестопапов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопапов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Заняття № 4: Соціоекологічні аспекти гідросфери

Мета

Сформувати поняття про водну оболонку Землі як основну геосферу планети та воду як важливий природний ресурс; з'ясувати причини негативного впливу антропогенного фактора на гідросферу та заходи щодо зменшення забруднення Світового океану.

Матеріали та обладнання

Таблиці “Будова гідросфери” та “Джерела забруднення гідросфери”.

Питання семінару

1. Поняття про гідросферу як водну оболонку Землі. Розподіл води на планеті.
2. Функції води у природі та значення водних ресурсів у житті людини. Водоспоживання та водовикористання.
3. Типи та джерела забруднення природних вод.
4. Поняття про стічні води. Способи очистки стічних вод.
5. Проблеми питної води в Україні та на Полтавщині.
6. Розподіл водних ресурсів на території України.
7. Стан екосистем Чорного та Азовського морів.
8. Забруднення вод Світового океану.
9. Шляхи подолання вододефіциту

Проблемне питання

1. Перспективи використання водних ресурсів та водозабезпечення.

Практична частина семінару

1. Переглянути науково-популярний фільм «Екологічні проблеми Дніпра», законспектувати основні факти, зробити висновки.

Література

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.
5. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
6. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

Заняття № 5: Соціоекологічні аспекти літосфери

Мета

Поглибити розуміння понять “літосфера”, “надра”, ”мінеральні ресурси”, “корисні копалини” тощо; розкрити причину виснаження природних ресурсів та шляхи вирішення даної проблеми; довести необхідність раціонального використання мінеральних ресурсів.

Матеріали та обладнання

Карта “Корисні копалини України”, таблиці “Класифікація природних ресурсів”.

Питання семінару

1. Поняття про літосферу Землі. Вплив господарської діяльності людини на приповерхневу частину земної кори.
2. Інженерна геологія, її предмет, об’єкт, завдання.
3. Поняття про надра, мінеральні ресурси.
4. Корисні копалини: їх класифікація.
5. Забезпеченість України корисними копалинами та їх видобуток в Україні.
6. Вплив геолого-розвідувальних робіт та діяльності видобувної промисловості на навколишнє природне середовище
7. Раціональне використання мінеральних ресурсів та проблема відходів.
8. Правові основи охорони надр.
9. Геологічні пам’ятки природи та шляхи їх охорони.

Проблемне питання

1. Проблеми корисних копалин у майбутньому людства.

Література:

1. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
2. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
3. Джигерей В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи): навч. носіб. / В.С. Джигерей, В.М. Сторожук, Р.А. Яцюк. – Вид. 2-ге, доп. – Львів, Афіша, 2000. – 272 с.
4. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
5. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам’янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
6. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с..

Заняття № 6: Соціоекологічні аспекти педосфери

Мета

Поглибити поняття ґрунту та ґрунтоутворчого процесу; розширити знання про ґрунтовий покрив Землі – педосферу, як наслідок дії закону про перехід кількісних змін в якісні; ознайомити студентів із заходами раціонального використання земельних ресурсів та правовими аспектами їх охорони.

Матеріали та обладнання

Карта «Ґрунти України», таблиці «Види ерозії ґрунтів», «Типи рекультивації земель»

Питання семінару

1. Поняття про педосферу, її значення для функціонування біосфери та життєдіяльності людини.
2. Поняття про земельні ресурси. Земельні ресурси України.
3. Ґрунти. Загальна характеристика процесу формування ґрунту.
4. Класифікація ґрунтів.
5. Ерозія ґрунтів. Її види та наслідки.
6. Проблема гумусу, шляхи її вирішення.
7. Забруднення ґрунтів. Причини, наслідки, профілактика.
8. Вплив меліорації на ґрунтовий покрив.
9. Шляхи раціонального використання земельних ресурсів.
10. Правові аспекти охорони ґрунтів.

Практичне завдання

Користуючись “Картою ґрунтів України” визначити основні типи ґрунтів України та охарактеризувати основні регіони України за специфікою ґрунтів.

Література

1. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
2. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
3. Джигерей В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи): навч. носіб. / В.С. Джигерей, В.М. Сторожук, Р.А. Яцюк. – Вид. 2-ге, доп. – Львів, Афіша, 2000. – 272 с.
4. Зубик С.В. Техноекоекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
5. Ковда В.А. Биосферв и ее ресурсы.-М.:Наука,1991.
6. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам’янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
7. Сухарєв С.М. Техноекоекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарєв, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарєва. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.

Заняття № 7: Радіологічні аспекти соціоекології

Мета

Дослідити стан радіаційного забруднення і проблеми, пов'язані із радіоактивністю, з'ясувати ймовірні шляхи подолання проблеми.

Матеріали та обладнання

Карти-розкладки “Україна. Екологічна ситуація в Україні”, “Україна. Забруднення навколишнього природного середовища”, Національна доповідь України (за 10 років), статистичні дані.

План семінару

1. Феномен радіоактивності. Природа радіоактивності: ізотопи, типи випромінювання, одиниці вимірювання, періоди напіврозпаду, ланцюгова реакція.
2. Поняття природного радіоактивного фону.
3. Проблема штучної радіації. Потенційні джерела радіоактивного забруднення.
4. Атомна енергетика. Принципи роботи АЕС. Екологічні переваги атомної енергетики.
5. Проблема радіоактивних відходів АЕС та їх утилізації.
6. Біологічна дія радіації. Хвороби, пов'язані із враженням радіоактивністю. Променева хвороба.
7. Аварії на АЕС. Приклади. Чорнобильська катастрофа. Наслідки катастрофи.
8. Радіологічна ситуація в Україні та регіональні особливості проблеми.

Проблемне питання

Проблема Чорнобильської АЕС. Майбутнє атомної енергетики. Завдання радіоекології.

Література

1. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Гринь С.О. Соціальна екологія: практичний курс: навч. посіб. для студ. спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища» / С.О.Гринь, П.В. Кузнецов, Н.М.Самойленко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: Підручник НТУ «ХПІ», 2011. – 119 с.
4. Дяченко-Богун М.М. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. для студентів денної форми навчання, за спеціальністю: 101 «Екологія» / уклад.: М.М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, Н.Т. Максименко. – Полтава, 2019. – 150 с.
5. Екологія: Основи теорії і практикум: навч. посіб. для студ. ВНЗ / А.Ф. Поташ, А.Г. Медвідь, Ю.Г. Гвоздецький, З.Я. Козак.- Львів: Новий світ, Магнолія плюс, 2002. – 296 с.

6. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
7. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
8. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
9. Соціальна екологія: навч.-метод. матеріали до вивчення дисципліни для студ. екол. спец. / Черкаський держ. технологічний ун-т; уклад. Л. І.Білик. 60 - Черкаси: ЧДТУ, 2004. - 52 с.
10. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.
11. Шестопапов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопапов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Заняття № 8: Глобальні екологічні загрози існуванню людства

Мета

Охарактеризувати сучасні соціоекологічні проблеми: енергетики, харчових та енергетичних ресурсів, раціонального використання природних ресурсів, розглянути шляхи їх вирішення.

Матеріали та обладнання

Кarti “Фізична карта України”, таблиці “Виробництво та використання енергії”, “Класифікація природних ресурсів”, слайдопроектор і слайди, малюнки.

План семінару

1. Демографічна ситуація у світі та в Україні.
2. Проблема енергетичних ресурсів.
3. Проблема раціонального використання природних ресурсів.
4. Проблема харчових ресурсів.
5. Проблема відходів, їх утилізації та можливі шляхи вирішення проблеми на регіональному рівні.
6. “Хвороба достатку”.

Проблемне питання

1. Альтернативні джерела енергії.

Література

1. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
2. Геревич О. Проблеми екологічної освіти та виховання молоді в контексті сталого (збалансованого) розвитку / О. Геревич. – Екологічний вісник. – 2015. – № 4. – С. 4-6.
3. Гринь С.О. Соціальна екологія: практичний курс: навч. посіб. для студ. спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища» / С.О.Гринь, П.В. Кузнецов, Н.М.Самойленко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: Підручник НТУ «ХП», 2011. – 119 с.
4. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
5. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.
6. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук. – Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
7. Шестопапов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопапов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.

Заняття № 9: Регіональні та галузеві соціоекологічні проблеми України

Мета

Охарактеризувати сучасні екологічні проблеми, що виникли у різних галузях народного господарства (промислового й аграрного виробництва, енергетики, транспорту) і регіонах України та окреслити основні шляхи їх розв'язання.

Матеріали та обладнання

Кarti «Фізична карта України», таблиці «Виробництво та використання енергії», «Класифікація природних ресурсів», тематичні слайди.

План семінару

1. Соціоекологічні проблеми провідних галузей промисловості України.
2. Соціоекологічні проблеми України в аграрному секторі виробництва.
3. Соціоекологічні проблеми у сфері впливу транспортної галузі України.
4. Соціоекологічні проблеми енергетичної галузі, шляхи розв'язання ресурсно-енергетичної кризи.
5. Соціоекологічні проблеми територій і акваторій у басейні Дніпра.
6. Соціоекологічні проблеми Карпатського регіону.
7. Проблеми функціонування екосистем Чорного та Азовського морів.
8. Регіональні соціоекологічні проблеми Полтавщини.
9. Шляхи реалізації ідей сталого розвитку суспільства в Україні.

Практична частина

1. Описати екологічну ситуацію (екологічні проблеми) у місцевості свого проживання.

Література

1. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.
2. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
3. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи / Ю.М. Грищенко. – Рівне: РДТУ, 2000. – 239 с.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.
5. Дяченко-Богун М.М. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. для студентів денної форми навчання, за спеціальністю: 101 «Екологія» / уклад.: М.М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, Н.Т. Максименко. – Полтава, 2019. – 150 с.
6. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
7. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології / М.М. Назарук. – Львів: Афіша, 1999. – 256 с.

8. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
9. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
10. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.

Заняття № 10: Стратегія і тактика виживання людської цивілізації

Мета

З'ясувати роль міжнародних організацій в галузі охорони довкілля та екологічної освіти і виховання у формуванні екологічної свідомості та екологічної культури людини.

Матеріали та обладнання

Відеофільм “Ми – люди”, методична література щодо проведення різних форм екологічного виховання із учнівською молоддю.

План семінару

1. Стратегія і тактика виживання людства.
2. Роль міжнародних організацій в галузі охорони довкілля.
3. Екологічна освіта та формування екологічної культури і свідомості людини.
4. Форми екологічної освіти та виховання учнів.

Практична частина

1. Перегляд фрагменту відеофільму “Ми - люди”: коментарі.
2. Розробка сценарію природоохоронного заходу чи складання програми нетрадиційної природоохоронної акції (індивідуально і обов'язково!).
3. Представлення звітної документації до практичного курсу.

Література

1. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
2. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи / Ю.М. Грищенко. – Рівне: РДТУ, 2000. – 239 с.
3. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.
4. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
5. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології / М.М. Назарук. – Львів: Афіша, 1999. – 256 с.
6. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
7. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.
8. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.

Список використаних джерел та літератури

Базова література

1. Адаменко О.М. Соціальна екологія: підручник для студ. екол. спец. вищ. навч. закладів / О.М. Адаменко; Інститут менеджменту та економіки. - Івано-Франківськ : [б.в.], 1999. - 191 с.
2. Бачинський Г.А. Соціоекологія: теоретичні та прикладні аспекти / Г.А. Бачинський. – К.: Наукова думка, 1996. – 326 с.
3. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г.О.Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
4. Гавриленко Б. Б. Соціальна екологія: навч. посібник для студ. інж. та екон. спец. вищих навч. закл. / Б. Б. Гавриленко. – Запоріжжя : Дике Поле, 2001. – 227 с.
5. Гринь С.О. Соціальна екологія: практичний курс: навч. посіб. для студ. спец. «Екологія та охорона навколишнього середовища» / С.О.Гринь, П.В. Кузнецов, Н.М.Самойленко; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: Підручник НТУ «ХП», 2011. – 119 с.
6. Дяченко-Богун М.М. Теорія і практика екологічної освіти : методичні рекомендації до проведення практичних занять» для студентів денної форми навчання, за напрямом підготовки: 101 «Екологія» // уклад. : М. М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, В. І. Іщенко. – Полтава, 2019. – 30 с.
7. Дяченко-Богун М.М. Основи екологічної токсикології : навч. посіб. для студентів денної форми навчання, за спеціальністю: 101 «Екологія» / уклад.: М.М. Дяченко-Богун, В. В. Оніпко, Н.Т. Максименко. – Полтава, 2019. – 150 с.
8. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
9. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології / М.М. Назарук. – Львів: Афіша, 1999. – 256 с.
10. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
11. Салтовський О.І. Основи соціальної екології. / О.І.Салтовський. – Навч. пос. – К.: 2004. – 382 с.
12. Соціальна екологія: навч.-метод. матеріали до вивчення дисципліни для студ. екол. спец. / Черкаський держ. технологічний ун-т; уклад. Л. І.Білик. 60 - Черкаси: ЧДТУ, 2004. - 52 с.

Допоміжна література

1. Баб'як О.С. Екологічне право України: навч. посібн. / О.С. Баб'як, П.Д.Біленчук, Ю.О. Чирва. – К.: Атака, 2000. – 216 с.
2. Білявський Г.О. Екологізація освіти – важливий напрям екологізації економіки / Г.О. Білявський, Т.В. Саєнко, О.В. Пашенко. – Екологічний вісник. – 2010. – № 1. – С. 16–17.
3. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини: навч. посіб. / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с.

4. Борейко В.Є. Екологічна етика: навч. посіб. / В.Є. Борейко, А.В.Подобайло. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 116 с.
5. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навч. посібник / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
6. Варто О.М. Екологічна свідомість, як умова становлення екологічного суспільства: автореф. дис. канд. філософ. наук: 09.00.03/0. – Харків, 2006. – 17 с.
7. Веклич О.А. Еколого-економічні протиріччя / О.А. Веклич. – К.: Наукова думка, 1991. – 144 с.
8. Галушкіна Т.П. Экономические инструменты экологического менеджмента (теория и практика) / Т.П. Галушкіна. – Одесса: ИПРЭИ Украины, 2000. – 280 с.
9. Галушкіна Т.П. Екологічний менеджмент та аудит: навч. посіб. / 61 Т.П.Галушкіна, Л.М. Грановська, Р.А. Кисельова. – Херсон: ОЛДПЛЮС, 2013. – 456 с.
10. Геревич О. Проблеми екологічної освіти та виховання молоді в контексті сталого (збалансованого) розвитку / О. Геревич. – Екологічний вісник. – 2015. – № 4. – С. 4-6.
11. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К.: Кондор, 2009. – 292 с.
12. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи / Ю.М. Грищенко. – Рівне: РДГУ, 2000. – 239 с.
13. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В.С. Джигирей. – 5- те вид., випр. і доп. – К.: Тво «Знання», КОО, 2007. – 422 с.
14. Джигерей В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи): навч. носіб. / В.С. Джигерей, В.М. Сторожук, Р.А. Яцюк. – Вид. 2-ге, доп. – Львів, Афіша, 2000. – 272 с.
15. Дубов Д.В. Інформаційне суспільство в Україні: глобальні виклики та національні можливості / Д. В. Дубов. – К., НІСД, 2010. – 29 с.
16. Дубовий В.І. Екологічна культура: навч. посіб. / В.І. Дубовий, О.В.Дубовий. – Херсон: Грінь Д.С., 2016. – 256 с.
17. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів, 2007. – 400 с.
18. Кизима Р.А. Екологія та екологічне право: навч. посіб. / Р.А. Кизима, В.М.Кухарчук, В.В. Яковчук. – Тернопіль: підручники і посібники,2009. - 336 с.
19. Ковальчук Г. Виховання екологічної свідомості / Г. Ковальчук. – 62 Початкова школа. – 1999. – № 10. – С. 17-19.
20. Комендар В.І Проблеми екологічного виховання молоді: навч. посіб. / В.І.Комендар. – Ужгород: Патент, 1994. – 84 с.

21. Кожушко Л.Ф. Екологічний менеджмент: підручн / Л.Ф. Кожушко, П.М.Скрипчук. – К.: ВЦ «Академія», 2007. – 432 с.
22. Курняк Л.Д. Екологічна культура: поняття і реальність / Л.Д. Курняк. - Вища освіта України. – 2006. – №3. – С. 32-37.
23. Екологічна психологія: навч. посібн. / А.М. Львовичкіна. – К.: «Міленіум», 2003. – 120 с.
24. Екологічне право України: Підручник / За заг. ред. Ю.С. Шемшученка. - К: Юридична думка, 2005. - 848 с.
25. Екологія і закон: Екологічне законодавство України: у 2-х кн. / відпов. ред. док. юрид. наук, професор, заслужений юрист України, академік УЕАН В. І. Андрейцев. – К.: Юрінком Інтер, 1997. – Кн. 2. – 576 с.
26. Екологія та медицина — нова ідеологія медичної освіти / М.Ю. Салюта, Г.Б. Костинський, Н.Є. Костинська, О.В. Вербицька. – Вісник Вінницького національного медичного університету. - 2010. - №14 (2). - С.357-360.
27. Екологія: Основи теорії і практикум: навч. посіб. для студ. ВНЗ / А.Ф. Потап, А.Г. Медвідь, Ю.Г. Гвоздецький, З.Я. Козак.- Львів: Новий світ, Магнолія плюс, 2002. – 296 с.
28. Еколого-психологічне забезпечення якості життя: науково-методичні рекомендації / за заг. ред. Ю.М. Швалба. – Кіровоград: «Імекс-ЛТД», - 2013. – 98 с.
29. Малишко М.І. Основи екологічного права України / М.І. Малишко. – К., 1999. – 150 с.
30. Матвієнко О.В. Екологічна інформація у повідомленнях ЗМІ (постановка проблеми дослідження) / О.В. Матвієнко. – Актуальні проблеми психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка. - К.: «Міленіум», 2005. - Т. 7, 63 вип. 5, ч. 2. - 374 с.
31. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: підручн. / Л.Г. Мельник. – Суми, 2002. – 346 с.
32. Морозова Л. Виховання екологічної культури особистості / Л. Морозова. – Вища освіта України. – 2001. – №2. – с. 88-92.
33. Мягченко О.П. Основи екології: підруч. для вищ. навч. закладів / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
34. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М. М. Назарук. – Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 346 с.
35. Проценко П.П. Проблематика переходу до інформаційного суспільства / П.П. Проценко. – Політичний менеджмент. – 2004. – № 6(9). – С. 129-137.
36. Регіональна урбанізація: монографія / Г.О. Комарницька; Львів. держ. фін. акад. - Львів. – Кам'янець-Подільський: ЛДФА: Медобори-2006, 2015. - 175 с.

37. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий Світ -2000», 2005. – 256 с.
38. Сучасна медико-демографічна ситуація в Україні / Л.А. Чепелевська, О.М. Орда, О.П. Рудницький, О.В. Любінець. – Щорічна доповідь про стан здоров'я населення та санітарно-епідемічну ситуацію. 2010 рік. – К., 2011. – С. 10–33.
39. Шестопалов В. Керована коеволюція як стратегія подолання глобальної екологічної кризи / В. Шестопалов. – Вісн. НАН України. – 2008. – № 5. – 64 С.3-9.
40. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи / А. М. Єрмоленко. – К.: Лібра, 2010. – 416 с.
41. Юрченко Л.І. Екологічна культура в контексті екологічної безпеки: Монографія / Л.І.Юрченко. – К., 2008. – 296 с.

Інтернет-ресурси

1. Атлас об'єктів природно-заповідного фонду України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pzf.land.kiev.ua/>.
2. Біосферний заповідник «Асканія-Нова» [Електронний ресурс]. Мандруй Херсонщиною. – Режим доступу: <http://discoverkherson.com.ua/askanianova>.
3. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/537-16>.
5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс]. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, 546 с. - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.
6. Основні екологічні проблеми людства, їх глобальний характер та суть. [Електронний ресурс]. Реферат. – Режим доступу: <http://osvita.ua/vnz/reports/bjd/23700/>.
7. Медико-соціальні аспекти проблеми здоров'я населення України [Електронний ресурс] / Газета «Новости медицины и фармации». – №19(227). – 2007. – Режим доступу: <http://www.mifua.com/archive/article/4009>.
8. Топ-5 заповідників України: як доїхати, та що побачити [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://tsn.ua/tourism/zapovidniki-ukrayini439848.html>.
9. Урбанізаційні процеси в Україні [Електронний ресурс]. Матеріал з Вікіпедії - вільної енциклопедії. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>.