

**Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г.Короленка**

Кафедра географії та краєзнавства

ГЕОЕКОЛОГІЯ

навчальний посібник

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Галузь знань: 0401 Природничі науки
Напрямок підготовки: 6.040104 Географія
Курс навчання: 4-й **Семестр:** 8-й

Розробник:
*кандидат педагогічних наук,
доцент*
Мащенко Ольга Миколаївна

Полтава — 2015

УДК 911::502(075)

М 38

ББК 28.081я 73

Мащенко О.М. Геоєкологія.Ч.2. Сучасна екологічна криза та шляхи її вирішення: навч. посіб. для студ. спец. «Географія». – Полтава: ПНПУ імені В.Г.Короленка, 2015. - 26 с.

Рецензенти:

Шуканова А.А. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії та краєзнавства Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Смирнова В.Г. – кандидат географічних наук, доцент кафедри технологічного обладнання харчових виробництв і торгівлі Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

*Рекомендовано до друку Вченою радою Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка
Протокол № 3 від 30.10. 2015 року*

©Мащенко, 2015 рік

© ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2015 рік

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1.СУТНІСТЬ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ	3
1.1. Особливості сучасної екологічної кризи	3
1.2. Пошкодження здатності природних комплексів до саморегуляції та самовідновлення на сучасному етапі розвитку географічної оболонки	50
1.3. Деформація кругообігів речовини та перетворення енергії на сучасному етапі розвитку географічної оболонки	51
1.4. Порухення динамічної рівноваги у географічній оболонці	51
1.5. Види деградації навколишнього природного середовища	52
1.6. Конструктивні впливи людства на довкілля	53
РОЗДІЛ 2. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ	54
2.1. Екологічні стратегії людства	54
2.2. Концептуальні принципи збалансованого розвитку й глобального природокористування	56
2.3. Основні шляхи екологізації	57
2.4.Ресурсозберігання - основний шлях вирішення екологічних проблем людства	58
2.5.Використання біотехнологій у різних галузях господарства	61
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	67
Список літератури	68

РОЗДІЛ 1. Сутність сучасної екологічної кризи

1.1. Особливості сучасної екологічної кризи

Характерною особливістю нашого часу є інтенсифікація та глобалізація впливу людини на навколишнє середовище. Якщо раніше відбувалися локальні та регіональні екологічні кризи, що могли привести до загибелі окремої цивілізації, то теперішня екологічна ситуація характеризується порушенням механізмів функціонування географічної оболонки у планетарному масштабі. Це виражається:

1. У пошкодженні здатності природних комплексів до саморегуляції та самовідновлення.
2. У деформації складеного упродовж мільйонів років кругообігу речовин та енергетичних потоків на планеті.
3. У порушенні динамічної рівноваги у географічній оболонці.
4. В акумуляції різних екологічних проблем як у географічній оболонці в цілому, так і в її окремих частинах.
5. В ефекті синергізму, тобто взаємного посилення різномірних екологічних проблем у географічній оболонці в цілому, так і в її окремих частинах.

Сучасний стан взаємодії суспільства з природним середовищем характеризується переплетенням і акумуляцією різних екологічних проблем на одній і тій же території. Наприклад, відбувається спалювання величезної кількості енергоносіїв, вирубка лісів, зведення трав'яного покриву, забруднення Світового океану, що призводить до загибелі рослинності – постачальника кисню, покриття плівкою нафти і нафтопродуктів океанічної поверхні, що припиняє газообмін з атмосферою. Усе це разом узятє скорочує кількість кисню в атмосфері.

Відмічено також ефект синергізму при введенні у середовище двох чи більше речовин. Наприклад, ДДТ слабо розчиняється у морській воді, тому його концентрації не дуже шкідливі для морських організмів. Але ДДТ дуже добре розчиняється у нафті. Тому нафта концентрує цей пестицид у поверхневому шарі океану, де проводять значну частину свого життєвого циклу багато морських організмів. Отже, сумісна дія нафти і ДДТ більша за суму їх окремих впливів.

Отже, головними чинниками, що поглиблюють сучасну екологічну кризу є демографічний вибух, урбанізація, індустріалізація та хімізація господарства. Указані процеси можуть призвести у найближчому майбутньому до такого ступеня деградації навколишнього середовища, що воно стане непридатним, як для біологічного існування людей, так і для господарської діяльності.

1.2. Пошкодження здатності природних комплексів до саморегуляції та самовідновлення на сучасному етапі розвитку географічної оболонки

Матеріально-виробнича діяльність людини має вигляд незамкнутого ланцюга:





інформація

Проблема забруднення стає такою гострою, тому що лише 1-2% використovanого природного ресурсу залишається у кінцевому продукті, а інше йде у відходи. До того ж значна частка відходів не засвоюється природою. Людина синтезувала багато речовин із властивостями, невідомими природі, й шкідливими для біоти. Адаптаційні механізми біосфери не можуть справитися з нейтралізацією величезної кількості шкідливих речовин. Згадаємо також, що для багатьох синтетичних речовин немає відповідних редуцентів.

Адаптаційні можливості людини також не справляються із значними негативними змінами навколишнього середовища. Технічний прогрес викликав до життя безліч нових чинників (нові речовини, радіаційне, вібраційне та шумове забруднення тощо), перед якими людина як біологічний вид практично беззахисна. У неї відсутні еволюційно вироблені механізми захисту від впливу чинників нею ж зміненого середовища.

Ще одна загроза екологічної катастрофи полягає у тому, що редукуюча діяльність людини починає переважати продукуючу діяльність географічної оболонки. Людина прискорює процеси розкладу, спалюючи органічне паливо у формі горючих корисних копалин та інтенсифікуючи швидкість розкладу гумусу.

Ніякий живий організм не може експлуатувати довкілля, нехтуючи законами геохімічного кругообігу речовин. Будь-яка істота, що намагається споживати більше того, що виробляє її природне середовище (природний комплекс), приречена на загибель.

1.3. Деформація кругообігів речовини та перетворення енергії у географічній оболонці на сучасному етапі розвитку географічної оболонки

Дуже сильно порушує біогеохімічні цикли урбанізація. Адже місто одержує зібрані з величезної площі продукти. При цьому воно не повертає назад природні речовини. Більша частина цих речовин після використання потрапляє у стічні води та тверді відходи. І ті, й інші, минаючи поля, переходять у річковий стік та ґрунтові води і, нарешті, акумулюються в океані. Значна їх частина концентрується у сміттєзвалищах. Таким чином, деформується біогеохімічний кругообіг в агроландшафтах, що складають вельми значну частку ландшафтів Землі.

Промислове й сільськогосподарське виробництво зумовили появу особливого, техногенного, типу міграції речовини. Така міграція полягає у переміщенні на великі відстані сировини, продуктів виробництва та відходів. Особливо різко порушуються кругообіги вуглецю, оскільки в них включається той вуглець, який раніше знаходився у природному „депо“ у вигляді вугілля, нафти та природного газу. Сильно порушуються кругообіги азоту (за рахунок щорічного його надлишкового надходження у кількості приблизно 9 млн. тон) та фосфору (за рахунок підвищеного стоку у водойми).

1.4. Порушення динамічної рівноваги у географічній оболонці

Рівновага у географічній оболонці порушується за рахунок масового підняття на поверхню та перенесення великої кількості речовин, зовсім не

властивих природним комплексам Землі або присутнім у значно менших концентраціях. Таким чином порушується рівновага хімічного складу ландшафтів.

Порушена також енергетична рівновага планети: йде „розігрів“ географічної оболонки, обумовлений антропогенним посиленням „парникового ефекту“ та значними тепловими викидами. Указане потепління небезпечно багатьма наслідками. Одним із найбільш суттєвих є реальна можливість перевищення енергетичних бар'єрів біосфери.

Небезпека порушення глобальної рівноваги земних геосистем пов'язана із акумуляцією (накопиченням) в них антропогенних змін за увесь час існування людства до критичних меж. Слід пам'ятати, що природні процеси експоненціальні. До певної межі вони відбуваються поступово і плавно, переважно у кількісних вимірах. Після перевищення „порогів“ (енергетичних, речовинних) відбуваються різкі якісні перетворення, так звані „стрибки“.

При цьому часто проявляється „тригерний ефект“, коли зовсім невеликі додаткові впливи (інакше кажучи „остання крапля“) призводять до досягнення критичних порогів. Наслідком цього є непропорційно значні, навіть катастрофічні зміни у природних комплексах. Ці зміни передаються від одного природного компонента до іншого, від однієї геосистеми до іншої „ланцюговими процесами“. „Ланцюгові реакції“ зумовлені системою тотальних взаємозв'язків у географічній оболонці.

1.5. Види деградації навколишнього природного середовища

Негативний вплив людства на довкілля можна виразити у формі узагальнених наслідків:

- 1) пошкодження та вичерпання природних ресурсів;
- 2) погіршення якості навколишнього природного середовища (або його деградація).

Прояви деградації природного середовища вельми різноманітні, оскільки є реакцією на надмірний антропогенний тиск із боку складної за будовою та різномірної за складом географічної оболонки. Крім того, види людської діяльності, що змінюють довкілля, теж різномірні й, відповідно, мають різні екологічні наслідки.

Отже деградація навколишнього природного середовища характеризується такими проявами:

1. Зменшується біорізноманіття: зникають види живих організмів, скорочується різноманітність біоценозів у цілому. У середині 70-х років упродовж дня зникав 1 вид, а у середині 90-тих 1 вид зникає упродовж години. На сьогоднішній час кількість сучасних зниклих видів може сягнути 1 млн.

2. Відбувається забруднення усіх геосфер

3. Порушується кругообіг речовин, бо відходи життєдіяльності людини не можуть бути повністю мінералізовані. У біосфері просто відсутні бактерії і гриби, здатні переробляти нові речовини на звичайні для географічної оболонки.

4. Людина видобуває із глибин земної кори гірські породи, не властиві природним комплексам, приуроченим до земної поверхні. У результаті

погіршується якість ґрунтів, хворіють тварини, рослини, люди, деградують природні комплекси у цілому.

5. Відбувається зміна енергетичної системи Землі (антропогенне потепління клімату).

6. Здійснюється пошкодження і знищення окремих ландшафтів (бедленди, антропогенні пустоші, опустелювання антропогенного генезису).

1.6. Конструктивні впливи людства на довкілля

Конструктивні впливи людства на довкілля проявляються у всіх геосферах, у кожному природному компоненті.

Найбільш істотний, найменш витратний позитивний вплив людство може здійснювати на біота. Способи такого впливу вельми різноманітні:

- лісорозведення у районах природно безлісних (наприклад, степове лісорозведення на Україні, озеленення у пустельних умовах країн Перської затоки, Середньої Азії тощо);
- створення полезахисних, водозахисних, протиерозійних, санітарних лісосмуг і зон;
- вирощування високопродуктивних лісокультур на місці вирубок і палів;
- виведення нових сортів культурних рослин;
- створення високопродуктивних штучних фітоценозів, зокрема теплиць;
- переселення та акліматизація (інтродукція) живих організмів в інші регіони;
- виведення нових культурних порід тварин;
- озеленення населених пунктів житлових та виробничих приміщень.

Також найбільш легким і вельми ефективним є вплив на водні об'єкти, стік та умови зволоження території. Людина створює нові водні об'єкти: ставки, водосховища, канали у вододефіцитних районах. Проектування таких об'єктів слід проводити із запобіжними заходами попередження передбачуваних негативних наслідків. Так, оптимальним є спорудження водосховищ в горах, серед цокольних рівнин, щоб не затоплювати значні площі, попередити розмив берегів та підтоплення. У каналах потрібно робити водотривке днище та береги тощо.

В аридних районах проводиться зрошення та обводнення. Для попередження негативних наслідків слід використовувати екологічно найбільш доцільні технології (дорошування, внутрішньогрунтове крапельне зрошення). Часто штучно створюють оази за рахунок підземних вод.

У заболочених місцевостях проводиться осушення земель. Слід враховувати можливі негативні наслідки. Наприклад, осушення заплавної боліт збільшує загальну площу сільськогосподарських угідь. Проте при цьому поступово знижується рівень ґрунтових вод на сусідніх оптимально зволених вододільних рівнинах, які у посушливі роки стають недостатньо зволеними. Осушення буде ефективним лише на значних заболочених масивах в умовах плоского або хвилястого рівнинного рельєфу.

Водосховища регулюють водний режим річок, дозволяють знівелювати катастрофічні повені й паводки, попереджують їх обміління під час межени. Лісорозведення на схилах гір та височин теж дозволяє відрегулювати річковий стік.

Для поліпшення якості ґрунтів, їх родючості використовуються хімічні меліорації: вапнування кислих ґрунтів, гіпсування та промивання солонцюватих ґрунтів, підвищення вмісту поживних речовин шляхом внесення мінеральних добрив, покращення родючості ґрунтів шляхом внесення органічних добрив, заорювання стерні тощо.

Людина попереджує несприятливі геоморфологічні процеси: ерозію, зсуви, дефляцію, сходження лавин тощо. Створюються штучні метаморфічні гірські породи.

Здавна використовуються різні способи поліпшення мікроклімату: кольору штучних поверхонь та споруд (темні — у холодному кліматі, світлі — у спекотному кліматі), підвищується вологість повітря озелененням та обводненням. Здійснюється попередження граду, туманів, приморозків, штучно викликаються опади. Мікроклімат полів покращується за рахунок лісосмуг: зменшується швидкість вітру, рідше бувають пилові так звані «чорні бурі», підвищується відносна вологість повітря.

Людина формує нові культурні ландшафти, у яких природа раціонально змінена і оптимізована для кращих умов життя населення, забезпечення необхідними продуктами та матеріалами одержання економічної вигоди.

Людство винаходить нові хімічні сполуки, створює нові матеріали із наперед заданими властивостями, запроваджує нові види енергії тощо.

РОЗДІЛ 2. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ

2.1. Екологічні стратегії людства

Остаточне та абсолютне вирішення екологічної проблеми неможливе. Слід говорити й прагнути до перспектив „зміщення” часткових проблем або їх перерозподілу з метою оптимізації взаємовідносин людини з природним середовищем в існуючих історичних умовах.

Згідно кібернетичного закону ефективного управління можливе лише у тому випадку, якщо внутрішня різноманітність управляючої системи не поступається внутрішній різноманітності керованої системи. Для успішного управління природними системами суспільство має збільшувати свою внутрішню різноманітність шляхом розвитку науки, культури, удосконалення розумових і психоматичних характеристик людини. У зв'язку з поглибленням глобальної екологічної кризи людство упродовж останніх десятиріч розробляло екологічні стратегії для її подолання. Усі їх можна об'єднати у технократичний тип та соціально-реформістський тип.

Технократичний тип екологічних стратегій людства

Він виник у розвинених країнах з високим рівнем технологій. Його представляють бізнесмени та вчені (переважно технічних галузей знань), що вважають, нібито подолання екологічної кризи лежить на шляху подальшого розвитку науки і техніки. Сутність стратегії образно може бути виражена так: “порятунок від технології – у ще вищій технології”.

За оцінками представників цього напряму науково-технічний прогрес може забезпечити сучасний рівень життя для 20 мільярдів людей на Землі, якщо подолати стихійність глобальних процесів. Основним способом вирішення

екологічних проблем вважається розвиток ресурсозберігаючих та маловідходних технологій.

Проте у цієї стратегії є недоліки: вартість очисних споруд наближається до половини капітальних витрат підприємств, існують великі проблеми із захороненням відходів, особливо у країнах з великою густотою населення. Запровадження маловідходних технологій зумовлює непосильне навантаження на сучасну економіку. Навіть нові потоки інформації набагато перевищують можливості її комп'ютерної обробки. Це спричинює високу аварійність виробництва через недостатній контроль технологічних процесів (майже так трапилося під час аварії на ЧАЕС). Не існує очисних споруд, що забезпечували б на 100% очищення. Лише половина з них дають 80% очищення. Маловідходні технології неконкурентно спроможні, тому в умовах ринку вони не життєздатні.

Іншим варіантом технократичної стратегії є заміна біосфери, що саморегулюється, на природно-господарчу систему, яка централізовано управляється людством. При цьому 99% матеріальних ресурсів буде витрачатися на підтримання кругообігу речовин у штучних біоценозах та на виробництво з маловідходними технологіями. Ця система на кілька порядків складніша за централізовану економіку, яка себе дискредитувала. Така система не може бути безаварійною, бо маса інформації з неї не може бути оброблена за комп'ютерними технологіями у необхідних обсягах.

Соціально-реформістський тип екологічних стратегій людства

У цих стратегіях пропонується пропонує зменшення кількості населення Землі, зокрема примусовим зменшенням народжуваності як у Китаї. Менш агресивною щодо людства є стратегія обмеження споживання. Це обмеження має бути зовнішнім, виходячи з медико-біологічних критеріїв нормального існування людини. Обмеження споживання зможе зберегти біоту, що забезпечує баланс кругообігів та стабільність навколишнього середовища. Звичайно, при цьому має скорочуватися виробництво і значна частина людей втратить доходи й вигоди. Це дуже вразливо для тієї частини людства, що живе в умовах західної цивілізації з надвисоким рівнем життя на основі найвищого питомого споживання ресурсів.

Найскладнішим для цієї екологічної стратегії є розробка принципів і норм розподілу ресурсів світу та запровадження лімітів на забруднення середовища. Проте зараз ця стратегія реалізується неоднаково для країн із різним рівнем розвитку та типом господарювання. Наприклад, країни з високим рівнем економічного розвитку на фінансування природоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності виділяють від 1,3% валового національного продукту. Такі країни запобігають екологічним ексцесам на власній території, вдаючись до концесій ресурсів у інших країнах та вивезення до них шкідливих виробництв і відходів. Це порочна політика „екологічного неокolonіалізму“.

Країни надвисокого рівня економічного розвитку (душовий валовий продукт становить понад 6 тисяч доларів США) впроваджують найпередовіші технології, комплексне ресурсозберігання тощо. Такі країни, однак, удаються до екологічного тиску стосовно менш розвинутих держав, не допускаючи

істотного розширення екологічних технологій. Монополія на останні є засобом економічного панування.

Найбільший внесок у руйнування довкілля вносять країни, що розвиваються. Це спричинено, по-перше, недоступністю для них надто дорогих технологій високого рівня, які забезпечують ресурсозберігання та глибоку переробку сировини і вторинних ресурсів. По-друге, кабальна залежність сільського (а іноді й міського) населення країн, що розвиваються від місцевих ресурсів палива, води, ґрунту тощо. По-третє, надмірним приростом населення у найбідніших країнах.

Унаслідок цілісності природи Землі та відсутності бар'єрів для поширення антропогенних впливів, розвинений світ не може ізолюватися від різних проявів екологічної кризи у країнах „третього світу“. Зокрема, екологічний неоколоніалізм ніяк не може вирішити екологічних проблем. Це типовий приклад „зміщення“ проблеми, яка при цьому не ліквідується.

Отже, вирішення глобальної екологічної кризи можливе лише спільними узгодженими науково обґрунтованими зусиллями цього світового співтовариства.

2.2. Концептуальні принципи збалансованого розвитку й глобального природокористування

Ще у 1972 році ООН провела у Стокгольмі першу всесвітню конференцію по навколишньому середовищу, у якій взяли участь представники 113 країн. У 1987 році у звіті всесвітньої комісії по навколишньому середовищу й розвитку „Наше спільне майбутнє“ уперше з'явився термін „збалансований розвиток“. Концепція збалансованого розвитку була розроблена та оголошена на конференції ООН по навколишньому середовищу в Ріо-де-Жанейро 1992 році. Основний принцип концепції стверджує, що для досягнення збалансованого (сталого) розвитку захист навколишнього середовища має складати невід'ємну частину процесу розвитку і не може розглядатися у відриві від нього.

Конференція в Ріо-де-Жанейро прийняла кілька підсумкових документів. Три з них „Заява про принципи по відношенню до лісів“, „Конвенція ООН про зміни клімату“ та „Конвенція про біологічне різноманіття“ своїми назвами вказують на болючі точки в системі „людина - природа“: зменшення біорізноманіття, лісових площ і зміни клімату. В цих документах усім країнам пропонується взяти участь в „озелененні світу“; у стабілізації концентрацій парникових газів і у запобіганні скорочення біорізноманіття, необхідного для збереження біосфери.

Головний документ Ріо-де-Жанейро „Порядок денний на ХХІ століття“ є програмою дій з метою зробити розвиток сталим із соціальної, екологічної та економічної точок зору. Дві цілі: висока якість природного середовища та ефективна економіка для усіх країн світу мають розглядатися у єдності. Для досягнення указаних цілей передбачено слідування таким принципам:

- економічний розвиток має бути безпечним для середовища;
- економічний розвиток має задовольняти потреби сучасності, не позбавляючи такої можливості майбутні покоління;

- зростання економіки має вписуватися у межі екологічних можливостей планети;
 - екологічна експертиза проектів;
 - на вирішення екологічних проблем та забезпечення основних потреб бідних слід надавати економічну допомогу;
 - слід враховувати повну вартість природних ресурсів;
 - забезпечення економічного зростання при одночасному зменшенні витрат енергії, сировини і продукування відходів;
 - визначення збалансованих структур споживання для цього людства, які Земля зможе витримувати упродовж тривалого часу;
 - передача екологічно чистих технологій країнам, що розвиваються;
 - вторинна переробка та зменшення обсягів упаковочних матеріалів;
 - стимулювання виробництва екологічно безпечних продуктів;
 - зниження темпів урбанізації та централізації виробництва;
 - застосування заходів до збереження біорізноманітності;
 - протидія глобальному потеплінню;
 - краще потроху для усіх, ніж багато для деяких;
 - з'ясування небезпеки для здоров'я людини і стану довкілля штучних речовин;
 - заміна пестицидів біологічними способами захисту рослин;
 - надання населенню інформації про навколишнє середовище та його стан;
 - однаковість екологічних законів і правил у різних країнах;
 - той, хто забруднює, має нести відповідальність і розходи із ліквідації забруднення;
 - скорочення обсягів відходів;
 - визнання цінності традиційних знань і методів використання ресурсів, якими користується коріння населення;
 - стимулювання діяльності екологічно чистих виробництв;
 - 0,7% ВВП розвинених країн слід спрямовувати на світовий розвиток;
 - екологічна освіта і включення концепцій сталого розвитку і охорони довкілля у всі навчальні програми середньої освіти;
 - перегляд існуючого міжнародного екологічного законодавства для підвищення його ефективності;
 - вироблення нових показників розвитку, оскільки ВВП не дає достатньої інформації про збереження якості середовища існування людини;
- За розрахунками для реалізації цієї глобальної програми необхідно по 600 млрд. доларів щорічно упродовж тривалого часу.

2.3. Основні шляхи екологізації природокористування

Отже, як було з'ясовано раніше, абсолютизація одного напрямку або способу вирішення екологічних проблем є неефективною і навіть шкідливою. Більш доцільною і продуктивною з цієї точки зору є концепція світопросторового реалізму: вирішення глобальних проблем, єдине за кінцевою метою, але відмінне з формами і шляхами досягнення мети. Пріоритети надаються профілактичним заходам порівняно із відновлювальними засобами.

Слід поєднувати техніко-технологічні, соціальні, природничонаукові (біологічні, географічні), економічні та економіко-географічні, політичні заходи для екологізації природокористування.

На зазначеному методологічному підґрунті можна виділити такі шляхи екологізації природокористування:

- ресурсозберігання;
 - біотехнології у сільському, лісовому, водному господарстві, харчовій промисловості, очистці від забруднень;
- повна утилізація відходів;
- оптимальна територіальна організація природокористування;
- поліпшення та відновлення геосистем шляхом комплексу меліорацій та рекультивації земель.

2.4. Ресурсозберігання - основний шлях вирішення екологічних проблем людства

Ресурсозберігання проводять такими способами:

- 1) зменшення матеріаломісткості виробництва;
- 2) зниження енергоємності виробництва;
- 3) впровадження маловідходних технологій та замкнених оборотних циклів виробництва; комбінування;
- 4) комплексне і повне використання видобутої матеріальної сировини;
- 5) використання альтернативних „екологічно чистих“ видів енергії;
- 6) енергозбереження, водозбереження у комунальному господарстві та побуті;
- 7) використання штучних матеріалів замість природних;
- 8) відтворення природних ресурсів.

Ресурсозберігання найбільш відповідає раціональному (оптимальному) природному процесу, бо нормально функціонують ті природні комплекси, які найбільш активно використовують енергію, поспішають утворити ресурси і видаляють відходи. Досягнення 100%-ї безвідходності нереальне, оскільки суперечить другому принципу термодинаміки. У тому випадку, коли в ланцюгу технологічних процесів відходи одного виробництва стають сировиною іншого виробництва, технологія називається реутилізованою. Така технологія може наблизити людство до теоретичного мінімуму глобальних антропогенних процесів, рівного відходам в біосферних циклах (біогенні вапняки, каустобіоліти). Стратегічно важливо прагнути як до мінімуму відходів, так і до реутилізаційних циклів. «Менше сировини, більше розуму» девіз італійської школи менеджменту

Чим нижчий показник природоємності, тим ефективніший процес перетворення природних ресурсів у продукцію, менше відходів і забруднення навколишнього природного середовища (НПС).

Інтенсивний шлях розвитку економіки немислимий без різкого підвищення ефективності використання ПР. Наприклад, в колишньому СРСР на одиницю кінцевого продукту витрачалося більше ПР, ніж в розвинених західних країнах. Так, в порівнянні з США, витрачалося: сталі в 1,75 рази більше, цементу в 2,3 рази, мінеральних добрив в 1,6 рази.. При цьому в готову продукцію переходило

5 - 10% сировини, а інші 90 - 95 % переходили у відходи, що звичайно не вписується в біогеохімічні цикли. Суми збитків від нераціонального природокористування в країнах колишнього СРСР становлять 8-9%, а витрати на охорону природи значно менші - 1%. У зв'язку з цим необхідно зазначити, що ресурсозберігання повинно бути одним з основних джерел задоволення потреб сучасного суспільства.

А як шлях оптимізації є створення безвідходних і маловідходних технологій, що дозволяє не тільки запобігати або скорочувати появу відходів, але і найефективнішим чином використовувати джерела сировини і енергії. Замість природних джерел сировини все ширше впроваджуються штучні матеріали, застосовуються маловодоємні, малоенергоємні, маломатеріалоємні технології, що дозволяє меншою мірою використовувати ПРП і наносити меншу екологічну шкоду НПС. Прикладом відмови від високовитратної технології є волоконно-оптичний кабель; всього 28 кг такого кабелю можуть передати такий обсяг інформації, як 1 тонна мідного кабелю. При цьому на виробництво кабелю із скловолокна витрачається лише 5 % енергії, необхідної для виробництва 1 тонни мідного кабелю.

Комплексне використання як «основних», так і «другорядних» компонентів може значною мірою підвищити еколого-економічну ефективність гірничодобувних і нафтогазодобувних підприємств, які через нераціональне використання мінеральної і паливно-енергетичної сировини завдають шкоди НПС.

Екологізація хімічної і нафтохімічної промисловості можлива шляхом впровадження мембранної, сорбційної, екстракційної і інших технологій, розробки методів отримання чистих добрив і засобів підвищення урожайності, заміників хімічних речовин, що справляють ксенобіотичний вплив, а також речовин, що зазнають швидкої біодеградації і добре вписуються в природні біогеохімічні цикли.

Способами екологізації целюлозно-паперової промисловості є комплексна переробка деревини, сухі методів отримання паперу і картону, перехід на замкнені водооборотні цикли.

Способи мінімізації відходів

Раціональне використання природних ресурсів включає в себе комплексне їх використання, тобто максимальне вилучення всіх корисних компонентів, одержання будь-яких продуктів, які можуть використовуватись в народному господарстві.

Відходи переробки, кількість яких зменшиться, повинні бути нейтралізовані та утилізовані з одержанням продукції довготривалого використання, наприклад, будівельних матеріалів. Тому комплексне використання мінеральних ресурсів дозволить вирішити декілька питань: а) одержання більшої кількості продукції з тієї ж кількості сировини, б) одержання іншої, яка раніше не вироблялась, продукції, в) зменшення кількості відходів та їх утилізацію. Якщо врахувати зменшення збитків, яких завдають викиди різних галузей промисловості навколишньому середовищу, то ефективність екологізації виробництва з економічної точки зору буде значною.

Екологізація в цілому є наслідком мінімізації відходів, і на сьогодні є два основних напрямки їх мінімізації: нові технологічні маловідходні процеси та регенерація відходів.

Перший напрямок, як нами раніше розглянуто, є ефективним та екологічно доцільним, але його здійснення серед перспективних досліджень. Практична реалізація цього напрямку пов'язана з пошуком нових джерел сировини для виробництва, нових екологічно чистих джерел енергії, нових (безвідходних) технологічних процесів, нових видів продукції.

Важливим в цьому напрямку є розробка нових матеріалів із наперед заданими властивостями та заміні ними традиційних матеріалів, яка вимагає багатостадійної технології одержання та обробки. Для цього потрібні принципово нові технології, які базуються на зміні властивостей матеріалів та їх структури на рівні молекулярної будови, на рівні зміни структури кристалічних решіток тощо. При створенні нових матеріалів необхідно впливати на структуру молекул, причому інструментом впливу можуть бути наднизькі та надвисокі температури, процеси опромінення матеріалів елементарними частинками високої енергії тощо.

Утилізація відходів

Зі позиції екологізації виробництва виводити відходи з виробничого циклу і викидати їх у природні комплекси нераціонально з двох причин: по-перше, при викиданні відходів виводиться з процесу продукт, який містить деяку кількість цінних компонентів; і, по-друге, забруднення природних комплексів ускладнює екологічну обстановку в районі розміщення виробництва. Раціональним слід вважати такий вид утилізації відходів як регенерація первинних відходів, тобто залишати їх в циклі виробництва з метою додаткового вилучення невикористаних елементів та сполук. Для цього первинні відходи необхідно регенерувати, тобто спрямувати на переробку.

Способів регенерації може бути багато, але принципових напрямків регенерації промислових відходів є три. Перший напрямок полягає у поверненні відходів в той же виробничий процес, з якого вони одержані. Така регенерація можлива в тих випадках, коли за своїми властивостями відходи мало відрізняються від властивостей первинної сировини. Іноді відходи повертають у виробничий процес без попередньої підготовки, але в більшості випадків проводиться спеціальна підготовка відходів перед їх вторинним використанням.

Другий напрямок регенерації відходів - це використання їх в інших виробничих процесах, в яких з них вилучають корисні компоненти, що залишились після першого технологічного процесу. Для вилучення цих компонентів організують спеціальні процеси підготовки відходів (або декілька процесів), вилучення компонентів, очистка та виготовлення готової продукції. В цих технологічних процесах також утворюються відходи (вторинні) і необхідно вирішувати питання їх регенерації та мінімізації.

Третій напрямок регенерації відходів - їх використання (після вилучення цінних компонентів або без нього) в якості сировини для інших виробництв і

метою одержання продуктів довготривалого використання. При неможливості регенерації за вказаним напрямком підходи можуть бути використані як матеріал для виправлення результатів техногенної ерозії ґрунтів і ландшафтів

Регенерація рідких відходів (стічних вод) полягає в їх очистці від забруднення (в тому числі і теплового) з наступним поверненням у виробництво, тобто організація водовідвідного процесу. Можлива і повна очистка і поверненням у природні водойми, за умови їх повної екологічної безпеки.

Газоподібні відходи повинні повністю очищатись, а вловлені продукти утилізуватись за одним з розглянутих напрямків. Теплові відходи необхідно утилізувати, використовуючи їх як вторинні енергетичні ресурси.

Інший спосіб утилізації відходів – забезпечити їх природне розкладання до найпростіших мінеральних речовин. Одним із довговічних забруднювачів НПС є пластмаси, які розкладаються в природних умовах довше 100 років. Оскільки в світі виробляється пластмас біля 100 млн. тонн на рік, то виникає проблема масштабного забруднення ними довкілля. Для інтенсифікації розкладання пакетів з поліетилену і пластмас в них додають окислювачі, каталізатори і кукурудзяний крохмаль (від 6 до 50 %), що сприяє їх біодеградації при похованні у землі.

2.5. Використання біотехнологій у різних галузях господарства

Біологічні аспекти екологізації виробництва відповідають її сутності, оскільки передбачають включення у виробничий процес живих організмів Це стосується передусім біотехнології.

Остання використовується при виробництві білкових речовин для одержання штучних кормів. Білкові речовини є продуктом життєдіяльності різноманітних бактерій та дріжджів, а також продуктами біосинтезу білків з амінокислот. У процесах біосинтезу використовують органічну сировину (наприклад, нафту) або відходи (наприклад, дерев'яні ошурки). У цьому сенсі біосинтез є одним з шляхів екологізації виробництва, але ці процеси не завжди є безвідходним. Стічні води процесів біосинтезу містять значні кількості органічних речовин, які необхідно видаляти із води.

Для очистки та доочистки стічних вод у багатьох випадках використовуються біохімічні методи. Відомі процеси біологічної переробки деяких видів відходів (деревини, рослинності, тваринництва) з одержанням біогазу (при метановому бродінні). Біогаз, який складається на 63-65% з метану, на 32-34% з діоксиду карбону, має високу теплотворну здатність – 23МДж кг, може бути додатковим джерелом енергії в тих місцях, де нестача інших джерел енергії. Біологічні процеси одержання біогазу самі по собі екологічно не шкідливі й одержане газоподібне паливо є екологічно чистим.

Шляхи екологізації сільськогосподарського виробництва

Такі шляхи підвищення врожайності сільськогосподарських культур, як хімізація сільського господарства (використання пестицидів різного класу) можуть при неправильному їх використанні надати значної

шкоди екосистемам та здоров'ю людей. Перехід до біологічних засобів боротьби шкідниками, небажаною рослинністю, а також пошук біологічних шляхів розвитку у рослин нових якостей (кількість та якість плодів, швидкість вегетації тощо) дозволить зменшити забруднення навколишнього природного середовища та підвищити стійкість природних екосистем.

Комплексна програма екологізації агропромислового комплексу включає в себе: боротьбу з ерозією ґрунтів, застосування органічних добрив, агролісомеліорацію, культурнотехнічну меліорацію, вапнування кислих ґрунтів, мінімізацію техногенного впливу на ґрунти, ґрунтозахисні технології, біологічні методи захисту рослин та інші «м'які» методи поліпшення якості ґрунтів.

Широко застосовується біологічний захист - розведення і випуск в агроекосистемі сонечка, жуужелиці, трихограми, мурашок і інших комах-хижаків і паразитів. При генетичному методі захисту в природні популяції впроваджують види або особини, які не здатні давати потомства. Перспективне застосування фітофагів проти бур'янів. Розпочаті роботи по використанню пестицидних препаратів на основі природних інгредієнтів. Так, з колорадським жуком борються обприскуванням рослин настоєм зеленого перцю чілі, що змішується з часником і тютюном; проти тлі, сарани, гусениць, метеликів застосовують пудру піретрум (ромашки). Інсектицидні властивості мають препарати з цибулі, часнику, софори, хрину, гірчиці, петрушки, блекоти, дурману. У деяких регіонах світу (США) застосовують діатомову землю - подрібнені скелети мікроскопічних водоростей діатомей (додання 0,5-3 кг порошку на 1 т зерна захищає від уражень комахами). Важливим напрямом захисту рослин є інтегрований метод захисту, коли різними способами збільшують природну смертність шкідників (зміна термінів посіву і характеру розміщення рослин, розмірів полів, введення сталих проти шкідників порід і сортів тощо). Пестициди при цьому використовуються у кількості, яка б не порушувала систему біологічного контролю за шкідниками.

Біоенергетичні технології

Життя та діяльність людей супроводжується утворенням великої кількості різноманітних твердих і рідких відходів. Це побутові відходи, каналізаційні стоки міст, стоки та відходи виробництва й переробки сільськогосподарської продукції, величезна кількість органічних залишків після лісозаготівель і переробки деревини тощо. Навколо великих і малих міст вже ніде розмішувати звалища, які займають тисячі гектарів земель і отруюють воду й повітря. А разом з тим існують технології, що дозволяють одержувати з усієї цієї колосальної маси органічних решток енергію.

Найпростіше рішення — це спалювання органічних відходів на спеціальних заводах, що забезпечує одержання побутового тепла. Щоправда, воно обходиться в десять разів дорожче, ніж на ТЕЦ, проте головне тут — не одержання тепла, а охорона навколишнього середовища. Існують шляхи здешевлення цього процесу: виробництво на таких заводах не лише тепла, а й електроенергії. Такий досвід, наприклад, є в Японії. Недоліком таких технологій, є те, що спалювання сміття супроводжується новими відходами —

твердими й газоподібними. Потрібні спеціальні фільтри, а це ще більше здорожує процес.

Але існує зовсім інша можливість переробки органічних відходів, що має багато переваг перед згаданим способом — біотехнологічний метод з використанням метанобактерій. Ці мікроорганізми активно розвиваються в будь-яких органічних рештках, а в результаті процесу їх життєдіяльності утворюється біогаз — суміш метану (70%) і чадного газу (30%). Теплоємність біогазу досить велика: 1 м³ утворює стільки ж тепла, як 600—800 г антрациту. Тонна органічних решток (гній, сміття тощо) дає до 500 м³ біогазу. Щоправда, цей процес відбувається досить повільно, але безсумнівною його перевагою є те, що понад 80 % енергії, яка міститься в стічних водах або відходах, вилучається у вигляді горючого газу.

Підраховано, що одна корова може забезпечити електричним освітленням невелике приміщення протягом 10 тис. годин за рахунок використання газу, добутого з гною, продукovanого цією коровою.

Технологія одержання біогазу дуже проста. Гноєм, сміттям, соломною, листям заповнюють бетонні ємкості або колодязі будь-якого об'єму. Ємкість має бути щільно закрита, щоб не було доступу кисню. Газ, що утворюється в процесі бродіння, відводять у приймальні пристрої або безпосередньо в газову плиту. В Китаї нині діє 7 млн. таких установок, головним чином у сільській місцевості, багато їх також є в Індії. Тут колодязі заповнюють гноєм, щільно зачиняють, а газ, що утворюється, надходить у газові плити господарства. Після процесу бродіння залишається добриво— беззаражене, без запаху, більш цінне, ніж звичайний гній.

Найширшого визнання така технологія набула в Китаї, де вже функціонує близько 8 млн. біогазових установок, якими користується 4 % населення країни (найбільше в світі) і які виробляють 720 млн. м³ газу на рік, що еквівалентне 3 млн. т кам'яного вугілля. Досвід свідчить, що 1 м³ біогазу вистачає, щоб освітлювати невелике приміщення протягом 6—8 годин. Китайські біогазові установки дуже дешеві (13 доларів США).

Найперші біогазові установки створили в Індії в 1990 році, пізніше — в Німеччині, Англії, США. В Індії планується збудувати 18 млн. сімейних біореакторів і 6 млн. — великих.

У колишньому СРСР перші біореактори розробили в Латвії в 1949 році, потім — у Грузії. В 1959 році в Україні (в Запоріжжі) був створений біореактор, розрахований на 150 корів і 20 свиноматок з поросятами. У Латвії та Естонії нині планується збудувати по кілька сотень біогазових установок середньої та підвищеної потужності.

Створено й промислові установки для переробки відходів і одержання з них горючого газу. В Румунії навіть проведено успішні дослідження з використання біогазу як палива для тракторів. Для України, яка забезпечена власними запасами природного газу лише на 22 %, така технологія є дуже перспективною, особливо для сільської місцевості.

Біотехнології боротьби з шкідниками без отрутохімікатів

Одним із наймасовіших і найбільш небезпечних забруднень є пестициди. Так називають отрутохімікати, які використовують для організмів, шкідливих для сільського господарства або в інших відношеннях. Хімічна боротьба із шкідниками має багато недоліків:

1) до будь-якої отрути шкідники звикають – кожна наступна обробка усе менш діє на них;

2) в отрутохімікатів слабка вибірковість дії, тобто вони впливають на усе живе, а у тварин „б’ють” насамперед по нервовій системі. Тому від них страждають корисні комахи (бджоли, джмелі, „вершники”). А шкідники (саранові, листоблішки, клопи), які мають менш розвинену нервову систему, відповідно менш чутливі до сучасних синтетичних отрут. Від них також масово гинуть птахи, кроли та „тваринне населення” ґрунту.

3) ще один недолік полягає у кумулятивному ефекті. Накопичуючись в організмі вищих тварин та людини, отрути з нього не виводяться. Кількість пестицидів збільшується, що призводить до тяжких хвороб. Було з’ясовано, що першопричина низки „незрозумілих” важких захворювань – накопичення в організмі сільськогосподарських отрутохімікатів.

Виходячи із зазначених недоліків, більш ефективними та безпечними є так звані екологічні (біологічні) методи боротьби із шкідниками. Їх сутність полягає у створенні комплексу умов у природному середовищі, які б перешкождали масовому розмноженню шкідливих видів.

Для боротьби із шкідниками лісу у штучних лісонасадженнях на лісосмугах слід якомога більше урізноманітнювати склад штучних екосистем. Адже, шкідники, зазвичай, пристосовані до життя та харчування на деревах одного або кількох видів. Якщо ці дерева будуть далеко розташовані один від одного, то шкідники не переходять масово із дерева на дерево і тому масово не розмножуються.

У різноманітних за складом лісонасадженнях створюється множина екологічних ніш для природних „ворогів” комах – птахів. Так піночки влаштовують гнізда на землі під прикриттям трав або чагарників. Синиці, пищухи, поповзні віддають перевагу дуплам. Зяблики влаштовують гнізда у розвилках сучків та гілок. Чагарникові зарості приваблюють багатьох птахів, наприклад солов’їв.

Птахи, як захисники лісу відрізняються значною оперативністю. Коли якийсь корм з’являється у великій кількості, усі птахи, здатні ним харчуватися, переключаються на його здобування. Це їм вигідніше. Набагато простіше збирати певним стандартним способом корм, якого напевне знайдеш достатньо, ніж увесь час змінювати прийоми: то перегортати опале листя, то заглядати під кору, то оглядати її поверхню і усе це з невеликою надією на успіх. Ця риса у птахів і обумовлює зниження ними чисельності насамперед тих видів, які почали масово розмножуватися. У птахів є ще одна важлива особливість: майже усі дрібні їх види, навіть рослиноїдні, вигодовують пташенят комахами. А якщо корму багато, то вони виводять пташенят не один раз за літо, а більше.

На прикладі лісу можна чітко бачити як біотичні угруповання саморегулюють своє існування. Вид, що надмірно розмножується, відразу звертає на себе увагу чисельних ворогів і подавляється ними. Вид, що сильно знизив свою чисельність, випадає з поля зору хижаків і отримує необхідну для відновлення передишку.

Для сільськогосподарських угідь екологічними способами боротьба із шкідниками є чітке дотримання агротехніки. Кожен шкідник потребує сховку і корму постійно. Якщо після збирання врожаю на полі не залишається зерна, стерні, решток рослинності, то шкідники не будуть розмножуватися. Ефективним агротехнічним засобом боротьби із бур'янами і шкідниками є чорний пар, який передбачено у всіх сівозмінах. Це обумовлено коливанням екологічних умов великого розмаху.

Ще одним таким прикладом може бути зміна поливу при зрошенні періодами сухості. Дуже важко знайти види комах, молюсків, паразитичних червів - будь - яких шкідників, які б однаково добре переносили і надлишкове зволоження і висушування місць їхнього мешкання. При сівозмінах відбуваються великі коливання умов живлення. Адже мало є шкідників, які могли б харчуватися багатьма видами культурних рослин. Майже усі вони спеціалізуються на окремих культурах.

Використання природних механізмів відтворення мінеральних ресурсів

Корисні копалини вважаються вичерпними природними ресурсами, а переважна їх більшість ще і не відновлювані. Родовища корисних копалин вичерпуються упродовж десятиліть або століть, а для їх утворення потрібні геологічні епохи – тисячоліття чи навіть мільйони років. Тому слід економити мінеральні ресурси усіма доступними способами, наприклад, найбільш повним і комплексним видобутком. Корисних елементів із породи. Слід учитися у природи: необхідні нам мінеральні речовини мають знаходитися у кругообігу, тобто використовуються багато разів. При цьому речовини розсіюються і втрачають практичну цінність для людини.

Цьому можна протиставити механізм біологічної концентрації елементів. Болотний хвощ росте на землях, не збагачених золотом. Проте у його попелі знаходять величезний вміст цього дорогоцінного металу – 600 грамів на тону. Астрагали (рослини із родини бобових) накопичують селен, що використовується для створення фотоелементів. Поки що не розробили технології рентабельного видобутку мінеральних речовин із рослин, але такі перспективи є.

Вигіднішою є біологічна концентрація рідкісних елементів у воді океанів та морів. Морські організми мають дуже велику концентруючу здатність. Наприклад, увесь йод, використовуваний у промисловості, видобувають із морських водоростей

Раціональне використання та економія енергії – необхідна умова оптимального природокористування (ПК)

Енергетична ефективність - співвідношення між енергією, що затрачується, і кінцевим продуктом. Перетворення високоякісної енергії, що видобувається з ядерного палива, в теплову енергію в декілька тисяч градусів і

далі для підтримки температури 20° С - 100 °С є надзвичайно марнотратним процесом. Класики екології, зокрема Т.Міллер, вельми влучно зауважують, що *використовувати високоякісну енергію для виробництва низькоякісного тепла «це все одно, що різати масло циркулярною пилкою або бити мух ковальським молотком».*

Тому основним принципом використання енергії повинна бути відповідність якості енергії поставленим задачам. Наприклад, раціонально для обігріву будівель використовувати сонячну енергію, гідроенергію, геотермальну енергію, енергію вітру та інші, а в районах з холодним кліматом найкращий спосіб опалювання - створення будівель, максимально ізольованих від зовнішнього середовища.

Як відомо, ГЕС більш економічні в порівнянні з ТЕС, але на рівнинних ріках (Дніпро, Волга і інші) вони приводять до затоплення величезних площ родючих земель, заплавлених луків, населених пунктів, тому їх ефективніше будувати на гірських ріках, особливо об'єкти «малої» гідроенергетики.

Оскільки близько 13% електроенергії, що виробляється, витрачається на освітлення, то певне значення має перехід на прогресивні джерела освітлення (люмінесцентні і натрієві лампи), що дозволить зекономити 20-70% електроенергії. Іншою формою енергозбереження є створення мало енергоємних технологій в промисловості, в сільському господарстві, на транспорті тощо. Наприклад, якщо середня витрата палива в автомобілях радянського виробництва близько 12 л/100 км, то в деяких автомобілях західного і японського виробництва не перевищує 4-5 л/ 100км.

Надзвичайно багато енергії споживає наша побутова техніка. Якби вітчизняні телевізори, пилососи, пральні машини тощо мали такі ж економічні показники, як кращі зразки світової побутової техніки, економія електроенергії була б такою, що Україна могла б відмовитися від усіх АЕС на її території.

У Швеції з її досить холодними зимами зводять житлові будинки з підвищеною теплоізоляцією стін і міжповерхових перекриттів, а також з вікнами з потрійними віконними рамами. Звичайно, будівництво таких будинків обходиться дорожче, ніж звичайних, але опалення їх на 70% дешевше, тому додаткові витрати на теплоізоляцію повністю себе виправдовують. Останнім часом у деяких західних країнах, наприклад у ФРН, у зимовий період міські власті систематично контролюють стан теплоізоляції заводів, трубопроводів тощо. Для цього використовується нічна теплова зйомка з літаків — на знімках, виконаних у інфрачервоному світлі, видно всі місця витоків тепла.

Сільське господарство теж є крупним споживачем енергії. Так, щоб одержати 1кг засобів хімічного захисту рослин, необхідно затратити 4л пального. На гектар саду за існуючих норм опилена витрачається понад тонни пального. А між тим селекціонери вивели сорти яблунь, стійких до грибкових захворювань. Сад з таких яблунь потребує лише профілактичної обробки й у три рази менше хімікатів. Заміна залізних сплавів на титан, магній, алюміній дозволить випускати автомобілі, трактори й комбайни, що

будуть важити в три — чотири рази менше нинішніх, не вимагатимуть фарбування та споживатимуть утричі менше пального.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. *Що є специфічними ознаками сучасної екологічної кризи :*
 - а) знищення видів рослин і тварин;
 - б) забруднення навколишнього середовища;
 - в) порушення рівноваги між складовими географічної оболонки;
 - г) пошкодження механізмів саморегуляції та самовідновлення природних комплексів;
 - д) загальнопланетарні (глобальні) масштаби несприятливих антропогенних впливів
2. *Що є проявами деградації навколишнього природного середовища:*
 - а) зменшується біорізноманіття;
 - б) порушуються кругообіги речовини , бо відходи не повністю розкладаються;
 - в) виводяться нові сорти рослин;
 - г) відбувається зміна енергетичної системи Землі (антропогенне потепління клімату);
 - д) винайдення нових хімічних сполук
3. *До технократичного типу екологічних стратегій людства належать:*
 - а) ресурсозберігаючі технології;
 - б) маловідходні технології;
 - в) створення природно-господарчої системи, що централізовано управляється людством;
 - г) примусове зменшення народжуваності;
 - д) стратегія зменшення споживання
4. *У якому році була оголошена концепція сталого (збалансованого) розвитку:*
 - а) 1972 році;
 - б) 1958 році;
 - в) 1987 році;
 - г) 1992 році;
 - д) 2000 році
5. *Що відноситься до принципів сталого розвитку:*
 - а) економічний розвиток має задовольнити потреби сучасності, не позбавляючи такої можливості майбутні покоління;
 - б) екологічна експертиза;
 - в) врахування повної вартості природних ресурсів;
 - г) врахування цілісності природи Землі;
 - д) примусове зменшення народжуваності
6. *До способів ресурсозберігання відносять:*
 - а) зменшення матеріаломісткості виробництва;
 - б) біотехнології;
 - в) зниження енергоємності виробництва;
 - г) протидія глобальному потеплінню;
 - д) впровадження маловідходних технологій

7. Охарактеризуйте особливості сучасної екологічної кризи
8. Поясніть пошкодження здатності природних комплексів до саморегуляції та самовідновлення на сучасному етапі розвитку географічної оболонки
9. Поясніть деформацію кругообігів речовини та перетворення енергії на сучасному етапі розвитку географічної оболонки
10. Поясніть порушення динамічної рівноваги у географічній оболонці
11. Охарактеризуйте види деградації навколишнього природного середовища
12. Доведіть множинність конструктивних впливів людства на довкілля
13. Порівняйте два типи екологічних стратегій людства
14. Охарактеризуйте технократичний тип екологічних стратегій людства
15. Охарактеризуйте соціально-реформістський тип екологічних стратегій людства
16. Охарактеризуйте сутність концепції збалансованого (стійкого) розвитку
17. Перелічіть концептуальні принципи збалансованого розвитку й глобального природокористування
18. Охарактеризуйте основні шляхи екологізації природокористування
19. Доведіть, що ресурсозберігання - основний шлях вирішення екологічних проблем людства
20. Доведіть, що раціональне використання та економія енергії – необхідна умова оптимального природокористування
21. Обґрунтуйте способи мінімізації та утилізації відходів
22. Розкрийте шляхи екологізації сільського господарства
23. Доведіть використання біотехнологій у різних галузях господарства
24. Доведіть переваги біотехнологій для боротьби з шкідниками порівняно з використанням пестицидів
25. Охарактеризуйте біоенергетичні технології

Базова література

1. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй С. Основи загальної екології. - К.: Либідь, 1993 – 304 с.
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища. К.: знання, 2002. - 203 с.
3. Екологія: основи теорії і практикум. - Львів: Новий світ, 2004. – 296 с.
4. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології. Навч. посібник. - Львів: Афіша, 2000. - 256 с.
5. Основи соціоекології: Навч. посібник. // За ред. Г.О. Бачинського. - К.: Вища школа, 1995.- 238 с.
6. Радзевич Н.Н. Геоэкология и природопользование. — М.: Дрофа, 2003
7. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. Львів: Новий світ - 2000, 2004. -248 с.
8. Яцентюк Ю.В. Геоэкология: навч. посібник.—Вінниця: Едельвейс, 2007. — 396 с.

Допоміжна література:

1. Барановський В. А. Екологічні проблеми природних вод та їх картографування // Екологічний вісник. – 2004. - №3. – С. 4 – 7.

2. Багнюк В. Глобалізм і екологія //Надзвичайна ситуація.– 2002. - №3. – С. 52 – 55.
3. Бровдій В.М. Охорона природи. - К. : Генеза, 1997.-152 с.
4. Вронський В.А. Прикладна екологія.-Ростов:Фенікс,1996.– 512 с.
5. Где можно получить информацию об экологии в INTERNET? // Инвестиционный магазин. – 1999. - № 12. – С. 32-33
6. Глазко В. І. Чи є вихід із глобальної екологічної кризи? // Безпека життєдіяльності . – 2004. - №4. – С. 2 – 8.
7. Добровольський Г. Нікітін Є. Глобальні екологічні функції ґрунтів // Краєзнавство, географія, туризм. – 2004. - №18 – 19. – С. 26–28 .
8. Дорогунцов С.І., Муховиков А.М., Хвесик М.А. Оптимізація природокористування. Т.1. — К.: Кондор, 2004. — 291 с.
9. Дорогунцов С.І., Хвесик М.А. Екосередовище і сучасність. Т.ІІІ. — К.: Кондор, 2006. — 426 с.
10. Каплин П.А. Морские побережья в XXI веке // Природа. – 2000. - № 3. – С. 37-46.
11. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. — К.: Академія, 2006. — 360 с.
12. Климчик Є. Ф. Що таке парниковий ефект? // Безпека життєдіяльності. – 2003. - № 7. – С. 31–33.
13. Коваленко Г. Соціально-екологічні проблеми сьогодення // Соціальний захист. – 2001. - № 3.- С. 54 – 57.
14. Коваленко П.І., Михайлов Ю.О. Меліоративна екологія// Вісник аграрної науки. – 1999. - №.- С.10-13.
15. Кузнецов В. Экологические проблемы города // Основы безопасности жизни. – 1998.- № 11. – С. 3-10.
16. Лосев А.В.,Провадкин Г.Г.Социальная экология.- М.:Владос, 1988.- 312
17. Максаковский В.П. Географическая картина мира.- М., 1996.-160 с.
18. Маркович Д. Социальная экология. М.: Просвещение, 1991.- 176 с.
19. Масленников В. Проблемы экологии и аграрная сфера // Диалог. – 1996. - № 10.- С. 26-31.
20. Назарук М.М. Соціоекологія: Словник. . - Львів, Афіша 1998. – 380 с.
21. Омельченко О. Українська житиме за єдиними з Європою « Зеленими правилами» // День.- 2003.– 27 трав. – С. 5.
22. Поздеева Н. Жуковин И. Современный взгляд на глобальные экологические изменения // Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2002. - №25 – 28. – С. 8 – 9.
23. Радзевич Н.Н. Геоэкологические последствия милитаризма// География в школе. – 1999.-№ 7 - С.12-19.
24. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. Охрана и преобразование природы. — М.: Просвещение, 1986. — 288 с.
25. Салтовський О.І. Основи соціальної екології. - К.: МАУП, 1997. – 244 с.
26. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В., Социальная экология: Учебн. пособие для студ. пед. вузов.: М.: Просвещение, 2000. – 342 с.

27. Ситник К. М. Багнюк В. М. Охорона біосфери : досягнення і прорахунку // Екологічний вісник. – 2004. - № 3. – С. 13 – 16.
28. Степанчук О. В. Степанчук І. М. Автомобільний транспорт і екологічні проблеми міст // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2004. - № 6. – С. 88 – 93.
29. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. - Львів: Новий Світ - 2000, 2004. -256 с.
30. Сухоруков В. Д. Географія и екологія в ХХІ веке //Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2005. - № 21 – 23. –С. 3 – 7.
31. Тимочко Т. В. Екологічні проблеми транспорту погляд громадськості // Екологічний вісник. – 2005. - № 4. – С. 18 – 19.
32. Шкуро В.В. Еколого-гігієнічні проблеми сучасного урбанізованого міського середовища // Екологічний вісник. 2005 - № 4.- С. 8 – 10
33. Екологія города: Уч. для вуз./Ред. Стольберг Ф.В.–К.Либра, 2000. - 463 с.
34. Царенко О.М., Несветов О.О., Кабацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. - Суми: Університ. книга, 2001. - 326 с.
35. Екологія человека / Ред. Агаджанян Н.А. – М.: Крук, 1997. - 205 с.
36. Яншин А.А. Потепление климата и другие глобальные экологические проблемы на пороге ХХІ века // Экология и жизнь. – 2001. - № 42 – 43.
37. Яцик А. Екологічна ситуація в Україні та шляхи її поліпшення // Здоров'я та фізична культура. – 2005. - №6. – С. 23 – 24.

Електронні ресурси

1. Антропогенний вплив на навколишнє середовище - <http://ekosvit.nepopsa.com/antropovpluv/>
2. Антропогенний вплив на біосферу - http://ua-referat.com/%D0%90%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D0%B2%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2_%D0%BD%D0%B0_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D1%83_2
3. Антропосфера - <http://histua.com/slovník/a/antroposfera>
4. ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА З ПРИРОДОЮ, АНТРОПОГЕННИЙ І ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ, Сучасний рівень порушення екологічної рівноваги на Землі, Екологічний менеджмент - Семенов В.Ф Б - http://libfree.com/112799026_ekologiyaprintsipi_ekologichnoyi_politiki_kriterivi_ekologichnoyi_bezpeki_pri_vzayemodiyi_suspilstva_prirodo.html
5. Вплив живих організмів на географічну оболонку - <http://www.kazedu.kz/referat/101538>
6. Вчення про ноосферу як шлях до формування екологічної відповідальності - <http://studentam.net.ua/content/view/7282/97/>
7. Географічне середовище і його роль в розвитку суспільства - <http://studentam.net.ua/content/view/3968/117/>
8. Геоэкологические аспекты современных ландшафтов мира. Сайт «Экодело»: http://ecodelo.org/9154geoekologicheskie_aspekty_sovremennykh_landshaftov_mira-geoekologiya

9. **Екологічні стратегії людства -**
<http://refsmarket.com.ua/searchdirect.php?ID=2558594>
10. ЕКОНОМІЧНИХ ТРАНСФОРМАЦІЯХ -
http://ndisrp.ucoz.ua/_ld/0/14_konference_BS_2.pdf
11. Класифікація природних ресурсів - http://tourlib.net/books_ukr/fomenko31.htm
12. **Ноосфера -**
<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0>
13. Основні шляхи екологізації сучасного виробництва
http://referatcentral.org.ua/ecology_load.php?id=570
14. *Основні шляхи екологізації сучасного виробництва*
<http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=40827>
15. охорони навколишнього природного середовища -
<http://www.kostytsky.com.ua/upload/doc/1-2.pdf>
16. Перспективні напрями раціонального природокористування -
http://pidruchniki.ws/1082072638869/rps/perspektivni_napryami_ratsionalnogo_prirodokoristuvannya
17. Підтримка динамічної рівноваги природних ландшафтів. Роль геоекології в оптимізації геоекосистем - <http://studentam.net.ua/content/view/5799/129/>
18. **Поняття ноосфери. Взаємодія природи й суспільства. Реферат. -**
<http://referat.inf.ua/referaty/kulturologija/ponjattja-noosferi-vzaemodija-prirodi-j-suspilstva-referat>
19. Поняття сталого розвитку. Критерії та принципи. Екологічна домінанта сталого розвитку -
http://pidruchniki.ws/ekologiya/ponyattva_stalogo_rozvitku_kriteriyi_printsipi_ekologichna_dominanta_stalogo_rozvitku
20. Природне середовище і людина -
http://pidruchniki.ws/14940807/bzhd/prirodne_seredovische_lyudina
21. **Природне середовище та його роль у життєдіяльності людини -**
<http://www.info-works.com.ua/referats/sociologia/1802.html>
22. Природні ресурси - <http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8>
23. Природні ресурси -
<http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8>
24. Природні ресурси, їх класифікація та економічна оцінка -
http://buklib.net/component/option,com_jbook/task,view/Itemid,99999999/catid,127/id,3599/
25. **Природні ресурси. Класифікація природних ресурсів**
<http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=35560>
26. Середовище існування людини та його компоненти -
<http://studentam.net.ua/content/view/5792/129/>

27. Соціальна екологія (лекції). Зміни та перетворення природних процесів і компонентів природи господарською діяльністю. Сайт «Studentam.net.ua»: <http://studentam.net.ua/content/view/5798/129/>
28. Соціальна екологія (лекції). Підтримка динамічної рівноваги природних ландшафтів. Роль геоекології в оптимізації геоекосистем. Сайт «Studentam.net.ua»: <http://studentam.net.ua/content/view/5799/129/>
29. СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СУСПІЛЬСТВА В
30. Стратегія й тактика виживання людства. -
http://pidruchniki.ws/10310208/ekologiya/strategiya_taktika_vizhivannya_lyudstva