**Зміст**

1. Екологічна криза: умови виникнення і дороги виходу

1.1 Поняття екологічної кризи

1.2 Причини забруднення довкілля

2. Найважливіші екологічні проблеми сучасності і їх тенденції

2.1 Екологічні проблеми

2.2 Потепління клімату

2.3 Парниковий ефект

2.4 Озонові діри

2.5 Загибель і вирубка лісів

2.6 Запустинювання

2.7 Чиста вода

**1. Екологічна криза: умови виникнення і дороги виходу**

**1.1 Поняття екологічної кризи**

Екологічна криза — оборотний критичний стан довкілля, загрозливий існуванню людини і невідповідність розвитку продуктивних сил і виробничих стосунків, що відображає.

Господарська діяльність людства протягом останнього століття привела до серйозного забруднення нашої планети всілякими відходами виробництва. Повітряний басейн, води і грунт в районах крупних промислових центрів часто містять токсичні речовини, концентрація яких перевищує гранично допустиму (ГДК). Оскільки випадки значного перевищення ГДК достатньо часті і спостерігається зростання захворюваності, пов'язаної із забрудненням природного середовища, в останні десятиліття фахівці і засоби масової інформації, а услід за ними і населення стали вживати термін "екологічна криза" (ЕК).

Перш за все, слід розділити поняття "Локальний ЕК" і "глобальний ЕК". Локальний ЕК виражається в місцевому підвищенні рівня забруднень - хімічних, теплових, шумових, електромагнітних - за рахунок одного або декількох близько розташованих джерел. Як правило, локальний ЕК може бути більш менш легко здоланий адміністративними і економічними заходами, наприклад, за рахунок вдосконалення технологічного процесу на підприємстві-забруднику або за рахунок його перепрофілювання або навіть закриття. Багато серйознішу небезпеку представляє глобальний ЕК. Він є наслідком всієї сукупності господарської діяльності нашої цивілізації і виявляється в зміні характеристик природного середовища в масштабах планети і, таким чином, небезпечний для всього населення Землі. Боротися з глобальним ЕК набагато важче, ніж з локальним, і ця проблема вважатиметься вирішеною лише в разі мінімізації забруднень, вироблених людством, до рівня, з яким природа Землі буде в змозі впоратися самостійно. В даний час глобальний ЕК включає чотири основні компоненти: кислотні дощі, парниковий ефект, забруднення планети суперекотоксикантами і так звані озонові діри.

Кислотні дощі — це атмосферні осідання, pH яких нижче чим 5,5. Закисляння опадів відбувається унаслідок попадання в атмосферу оксидів сірки і азоту. Джерела SO2 в основному пов'язані з процесами згорання кам'яного вугілля, нафти і природного газу, що містять в своєму складі сіроорганічні з'єднання. Частина SO2 в результаті фотохімічного окислення в атмосфері перетворюється на сірчаний ангідрид, створюючи з атмосферною вологою сірчану кислоту. Важливим джерелом SO2 є кольорова металургія: виробництво міді, нікелю, кобальту, цинку і інших металів включає стадію випалення сульфідів. Оксиди азоту - попередники азотної кислоти - потрапляють в атмосферу головним чином у складі димових газів казанів теплових електростанцій і вихлопів двигунів внутрішнього згорання. При високих температурах, що розвиваються в цих пристроях, азот повітря частково окислюється, даючи суміш моно- і діоксиду азоту.

Кислотні осідання (їх pH інколи досягає 2,5) згубно діють на біоту, технічні споруди, витвори мистецтва. Твердо встановлено, що під дією кислотних дощів і снігів за 1955-1985 роки сильно знизився водневий показник тисяч озер Європи і Північної Америки, а це, у свою чергу, привело до різкого збіднення їх фауни і загибелі багатьох видів організмів. Кислотні осідання викликають деградацію лісів: у Північній Європі від них сильно постраждало приблизно 50% дерев. При пониженні pH різко посилюється ерозія ґрунту і збільшується рухливість токсичних металів.

Парниковий ефект обумовлений нагрівом внутрішніх шарів атмосфери за рахунок поглинання "парниковими газами" (перш за все CO2) основної інфрачервоної (ГИК) частини теплового випромінювання поверхні Землі, що нагрівається Сонцем. Цей ефект може привести до істотної зміни клімату, яка багата непередбачуваними наслідками, наприклад до підвищення рівня Світового океану і затоплення низовинних ділянок суші із-за танення арктичних і антарктичних льодів. Зростання концентрації CO2 в атмосфері на 20% протягом останніх 100 років - строго доведений факт. Основні джерела "додаткового" вуглекислого газу - це топки теплових електростанцій, автомобільні двигуни, лісові пожежі, тобто джерела, так або інакше пов'язані з техногенною діяльністю людини.

Наступний компонент глобального ЕК — забруднення поверхні Землі суперекотоксикантами, до яких відносяться хлордіоксини, поліхлоровані біфеніли, поліциклічні ароматичні вуглеводні, деякі важкі метали (в першу чергу свинець, ртуть і кадмій) і, нарешті, довгоживучі радіонукліди. Всі ці забрудники є ксенобіотиками і потрапляють в довкілля в результаті аварій на хімічних виробництвах, неповного згорання палива в автомобільних двигунах, неефективного очищення стічних вод, катастроф на ядерних реакторах і навіть згорання полімерних виробів у вогнищах на садових ділянках. Суперекотоксиканти відповідальні за багаточисельні хвороби, алергії, підвищену смертність, порушення генетичного апарату людини і тварин.

Озоновий шар, розташований на висоті 25 км., як відомо, поглинає небезпечне для всіх живих істот біологічно активне ультрафіолетове випромінювання Сонця (довжина хвилі 240-260 нм). Спостереження за концентрацією озону в цьому шарі, що ведуться лише в останні два десятиліття, фіксують її істотне локальне пониження (до 50% від початкової). Такі місця, що отримали назву "Озонові діри", в основному виявляються над Антарктидою. Для пояснення утворення озонових дір необхідне глибоке розуміння комплексу фізичних, фізико-хімічних і хімічних процесів, що протікають в тропо- і стратосфері, необхідно також враховувати сонячно-земні зв'язки, процеси дегазації Землі, потоки техногенних і ендогенних газів в атмосферу і багато інших чинників. В даний час їх кількісний облік неможливий, тому однозначного пояснення причин виникнення і затягування озонових дір не існує. Проте, засоби масової інформації і багаточисельна навчально-методична література активно поширюють фреонову теорію руйнування озонового шару. Суть її полягає в наступному. Фреони (хлорфторвуглеці) широко використовуються як хладоагентів, вспінювачів пластмас, газів-носіїв в аерозольних балончиках, засобів пожежогасінні і тому подібне Виконавши свою робочу функцію, велика частина фреонів потрапляє у верхню частину атмосфери, де під дією світла руйнується з утворенням вільних атомів хлору по реакції.

Далі атоми хлору інтенсивно взаємодіють з озоном по реакції:

O3 + CLJ CLOJ + O2

і регенеруються по реакції:

CLOJ + OJ CLJ + O2

В такий спосіб один атом хлору може зруйнувати не менше 10 тис. молекул озону. Слідує, проте, відзначити, що уявлення про роль фреонів в руйнуванні озонового екрану нашої планети є всього лише гіпотезою. З її допомогою важко пояснити причини періодичного убування концентрації озону над Антарктикою, тоді як не менше 90% фреонів потрапляють в атмосферу в Європі і США.

Відома ще одна гіпотеза появи озонових дір, заснована на взаємодії озону з потоками водню і метану, що поступають в тропосферу через розломи в земній корі, тим більше що географічні координати озонових дір дуже близькі до координат зон розломів в земній корі. Якщо це дійсно так, то коливання концентрації озону слід віднести до природних чинників. Це припущення, проте, не означає можливості неконтрольованого і всеосяжного вживання фреонів в побуті і техніці, оскільки, як і будь-яка штучно синтезована речовина, у великих кількостях воно, безумовно, несе екологічну загрозу.

Отже, глобальний ЕК, обумовлений антропогенним втручанням в природні процеси, представляє небезпека для життя на Землі. Виникає питання: чи може він бути здоланий? Більшість фахівців сьогодні відповідають на це питання позитивно, відзначаючи, проте, що рішення цієї задачі зажадає від людства грандіозних зусиль. Основна складність проблеми полягає в тому, що розвиток цивілізації неминуче спричиняє за собою забруднення місця існування. Розглянемо цю проблему детальніше.

Розвиток цивілізації передбачає зростання промислового і сільськогосподарського виробництва, розширення транспортних мереж і засобів пересування і, отже, значне зростання енергоозброєності людства. Розрахунки показують, що приріст народного господарства на нашій планеті повинен скласти сотні відсотків, оскільки в даний час з 6 млрд. землян лише один мільярд живе в гідних умовах. Відмітимо також, що населення Землі постійно зростає і, по найскромніших оцінках, до середини XXI століття досягне 12 млрд. чоловік. В той же час потрібний взяти до уваги і той факт, що організація повністю безвідходних процесів неможлива. Повна ліквідація яких би то не було відходів наводить до збільшення вартості продукції до безкінечності. Ця закономірність справедлива для всіх видів промислової продукції.

Розвиток електроенергетики настільки ж неминуче веде до складних екологічних проблем. Ясно, що виробництво електроенергії на основі викопного палива, особливо вугілля, наводить до найважчих забруднень повітряного басейну і поверхні Землі. Тому часто розглядають альтернативні і на перший погляд екологічно чисті джерела енергії: вітрову, сонячну, геотермальну, енергію морських приливів і тому подібне На жаль, великомасштабне виробництво будь-якого вигляду енергії зв'язане з виникненням не менш крупних екологічних проблем. Наприклад, при значному вкладі електростанцій в паливно-енергетичний баланс промислово розвиненої держави (сотні мільйонів тонн умовного палива в рік) для виготовлення тисяч вітряних "коліс" і башт для їх установки припаде приблизно удвічі збільшити виробництво алюмінію, здобуття якого є одним з найбільш екологічно брудних процесів, виділити під станції, що будуються, величезні площі землі і, що найбільш важливе, належить сильно уповільнити, а в межі зупинити вітри, що тисячоліттями переносили тепло і вологу, тобто порушити кліматичну рівновагу планети. Аналогічні або близькі до них проблеми виникнуть при великомасштабному використанні сонячною і інших джерел "дешевої" енергії.

Ілюзією є і уявлення про можливість створення екологічно чистого транспорту. Електромотори, якими пропонують замінити двигуни внутрішнього згорання, дійсно відносно чисті екологічно. Проте як джерела струму розглядаються кислотні (свинцеві) або лужні (нікель-кадмієві) акумулятори, що зажадає збільшення виробництва цих зовсім не безпечних металів і виробництв, пов'язаних з їх утилізацією, а також електростанцій для їх зарядки і виробництва тих же металів. Таким чином, в даному випадку відбувається всього лише перенесення екологічних проблем з одного регіону в іншій.

Для забезпечення живленням півтора десятків мільярдів населення Землі XXI століття необхідне введення в практику методів інтенсивного сільського господарства, яке забезпечувало б урожаї зернових на рівні 100 ц/га. Такі урожаї можливі лише при великомасштабному використанні хімічних добрив і синтетичних засобів захисту рослин в кількостях приблизно 1 млрд. т зв'язаного азоту і з'єднань фосфору. Отже, йдеться про створенні крупної хімічної промисловості, яка, як відомо, не може бути повністю екологічно чистою.

В умовах мешкання значної частини землян в мегаполісах неможливий і екологічно чистий побут. Відходи (а це тонни сміття на одну людину в рік) для своєї утилізації вимагають будівництва сміттєпереробних заводів. Такі заводи екологічно вельми небезпечні, оскільки їх газові викиди, зокрема, містять і хлордіоксини. Отже, ми прийшли до виводу, що розвиток цивілізації неминуче наводить до появи складних екологічних проблем. Проблеми ці настільки важкі і багатопланові, що деякі учені і мислителі серйозно ставлять питання про згортання промислового виробництва і повернення людини до патріархального побуту, характерного для середини або другої половини XIX століття. Але не забуватимемо, що чисельність населення Землі в ті роки була в три рази менше, а середня тривалість життя складала 30 років. Чи захочуть земляни повернутися в минуле? Навряд чи.

Який рівень забруднення природи сьогодні? Дані по нашій країні такі. Газові викиди складають близько 50 млн. т в рік, рідкі - приблизно 15 млрд. м3 в рік.

Досвід показує, що широко існуюча думка про хімічну промисловість як головне джерело всіх екологічних бід невірно. За загальним обсягом основними забрудниками природи є енергетика і транспорт, причому доля транспорту неухильно зростатиме, про що свідчить досвід США. Зрозуміло, не можна скидати з рахунків ту обставину, що букет забруднень, що поставляється хімічною промисловістю, виключно великий і серед них знаходяться вельми токсичні речовини.

Неправильно думати, що в нашій країні питанням охорони природи не приділяється уваги. Нижче представлені дані про долю капітальних вкладень, що витрачаються на захист місця існування при будівництві промислових підприємств різних галузей промисловості.

**1.2 Причини забруднення довкілля**

Тепер спробуємо розібратися в причинах забруднення довкілля. Таких основних причин чотири.

1. Економічні причини. Висока вартість очисних споруд і інших засобів охорони природи, що досягає інколи третини капіталовкладень, частенько вимушує господарників і адміністраторів економити на природі при будівництві нових виробництв. Витрати ринкової економіки, пов'язані з гонитвою за прибутком, і плановою, обтяженою ідеологічними догмами, безумовно ведуть до поглиблення екологічної кризи.

2. Науково-технічні причини. Поважно розуміти, що основна частина потоку забруднень, що поступають в атмосферу, гідросферу і літосферу Землі, обумовлена не прагненням отримати максимальний прибуток і не злим наміром господарників, а об'єктивно існуючими науково-технічними труднощами. Слід мати на увазі, що лише незначна доля використовуваних в промисловості хімічних процесів протікає з кількісним виходом і 100%-ної селективністю. В більшості випадків разом з цільовим продуктом утворюється гамма побічних, для повної утилізації яких потрібна нескінченно велика сума капіталовкладень. Тому на практиці встановлюють деякий допустимий рівень забруднень, який забезпечується розумним рівнем витрат. Розглянемо декілька прикладів.

Близько 60% всіх газоподібних забруднень атмосфери України складають органічні речовини - пари розчинників, мономерів, паливно-мастильних матеріалів і монооксид вуглецю. Наприклад, для очищення вентиляційних викидів від пари розчинника найекономічніше вигідне їх спалювання. Але цей процес може бути здійснений лише при спільному спалюванні пари разом з основним паливом: газом, мазутом або вугіллям, тобто у випадках, коли джерело забруднень знаходиться недалеко від теплоелектростанцій.

На жаль, такі збігів небагато. Тому був створений спеціальний реактор, в якому на поверхні гетерогенного алюмоплатинового каталізатора відбувається постійне горіння природного газу разом з вентиляційними викидами. Зрозуміло, що рішення навіть такою відносно нескладного завдання зажадало серйозних капітальних вкладень і привело до помітного дорожчання продукції.

Як вже говорилося, основне джерело кислотних дощів - сірчистий газ утворюється у величезних кількостях при випаленні сульфідних руд кольорових металів. У багатьох навчальних посібниках можна прочитати, що найбільш ефективний спосіб його утилізації полягає в окисленні SO2| до сірчаного ангідриду з подальшим здобуттям сірчаної кислоти. Цей приклад часто наводять як ілюстрацію комплексного використання сировини, що наводить до здобуття двох корисних продуктів: кольорового металу і сірчаної кислоти.

У реальному житті виникають перешкоди: каталітичне окислення сірчистого газу ефективне лише при значній його концентрації в обпалювальному газі і за відсутності в нім каталітичних отрут. Ці вимоги важкодосяжні для димових газів заводів кольорової металургії. Внаслідок цього до теперішнього часу не знайдено ефективного рішення даної задачі і значна частина викидів сірчистого газу поступає в атмосферу через високі димарі. Забруднення при цьому, зрозуміло, не зникають, а розподіляються по більшій території, і локальна концентрація їх стає менше.

Вихлопні гази автомобілів можуть бути очищені від монооксиду вуглецю, оксидів азоту і поліциклічних ароматичних вуглеводнів за допомогою каталітичних допалювачів, що містять нанесений каталізатор з металів групи Pt. Вартість цього апарату досить висока і може досягати 10-15% вартостей легкового автомобіля. У розвинених зарубіжних країнах вони знайшли широке вживання, але, на жаль, непридатні до експлуатації в Україні із-за широкомасштабного використання бензину, що містить тетраетилсвинець, який отруює ці каталізатори. Повна відмова від використання етилірованого бензину зажадає від Росії гігантських економічних витрат, але абсолютно необхідний в найближчому майбутньому.

Не потрібно думати, що науково-технічні труднощі в справі охорони природи характерні в основному для України. Це не так. У США, наприклад, недавно ухвалений закон про чисте повітря, що забороняє в перспективі використовувати автобензини, що містять ароматичні вуглеводні (в даний час у складі бензинів їх концентрація досягає 50%). Для реалізації цього закону доведеться знаходити абсолютно нові технічні рішення і асигнувати багато десяток мільярдів доларів.

Ще одна складна науково-технічна проблема дісталася світу в спадок від періоду холодної війни. У арсеналах декількох країн, в першу чергу США і Росії, накопичені великі запаси (в цілому більше сотні тисяч тонн) бойових отруйливих речовин. Відповідно до укладених міжнародних угод хімічна зброя підлягає знищенню. Проте до цих пір, не дивлячись на значні зусилля учених і інженерів і крупні витрати, не розроблений універсальний, ефективний і абсолютно нешкідливий метод ліквідації хімічної зброї. Таких прикладів можна привести безліч. Але і ці вистачає для того, щоб зробити висновок про пріоритетне значення науки, сучасної техніки і технології для подолання глобальної екологічної кризи.

3. Низький рівень знань. У наш час люди, що приймають відповідальні технічні рішення і що не володіють при цьому основами природних наук, стають соціально небезпечними для суспільства. Багато з що вже сталися і, ймовірно, майбутніх катастроф пов'язані з малограмотністю технічних керівників і виконавців. Яскравий приклад цьому – катастрофа продуктопроводу, що перекачує з північних родовищ так звану широку фракцію легких вуглеводнів, здатну в разі витоку утворювати вибухонебезпечну газоповітряну суміш. Великий досвід будівництва нафто- і газопроводів зовсім не гарантує успіху в будівництві продуктопроводу, проектування, монтаж і експлуатація якого вимагають абсолютно інших знань і заходів безпеки. Цих знань в керівництва будівництва виявилося недостатньо.

4. Низький рівень культури і моральності. Абсолютно вочевидь, що для збереження природи необхідне, аби кожна людина, дотична з промисловим або сільськогосподарським виробництвом, з побутовими хімічними речовинами, була не лише екологічно грамотний, але і усвідомлював свою відповідальність за дії, які приносять природі явну шкоду. На жаль, незрідка можна бачити, як шофер ставить свій автомобіль в чистий струмок для миття, як матрос виливає за борт відро солярки, як робітники в автогосподарствах спалюють старі покришки, як сільські механізатори байдуже поглядають на купу рваних мішків з добривами, що валяються серед поля.

**1.3 Дороги виходу з екологічної кризи**

Які ж дороги подолання глобальної екологічної кризи? Аби впоратися з ним, спочатку необхідно, аби кожен житель нашої планети усвідомив, що екологічна загроза виходитиме не від безіменного людства взагалі, а від кожної конкретної людини, тобто від нас з вами. Головну роль в рішенні цієї задачі грає екологічна освіта всіх шарів і всіх вікових категорій суспільства. Наступний крок — створення ефективного природоохоронного законодавства. Окрім національних законів, регулюючих стосунки між підприємствами, державою і його жителями в області відповідальності за забруднення природного середовища, важливе значення мають міждержавні правові відносини. Дійсно, глобальний ЕК стосується всієї планети, кордони між країнами не служать перешкодою для переміщення газів, радіонуклідів і екотоксикантів. Загальна мета національного і міжнародного природоохоронного законодавства досить ясна: ні окремій людині, ні державі в цілому не повинно бути вигідно забруднювати планету заздалегідь погодженою міжнародним співтовариством міри і кожен випадок наднормативного забруднення повинен переслідуватися законом.

Слід особливо підкреслити безглуздя постановки питання про подолання ЕК без вирішення проблеми фінансування природозахисних заходів. Ми повинні звикнути до того, що охорона Землі від забруднень - справа дорога, і, плануючи бюджет - державний, суспільний або особистий, - передбачати чималі витрати на екологічні потреби.

Ключовим елементом в боротьбі з ЕК є пошук грамотних і дієвих науково-технічних рішень. Це означає, що на екологію повинні працювати багаточисельні інститути, лабораторії, університети, фірми. Природоохоронній експертизі повинні піддаватися будь-яке підприємство, що діє або реконструюється, кожен проект нового будівництва незалежно від його соціальної спрямованості. І нарешті, екологічний компонент середньої, спеціальної і вищої освіти повинен стати невід'ємною частиною підготовки будь-якого фахівця в області техніки, природних наук, медицини, економіки і навіть гуманітарних наук. Особливе значення має екологічна підготовка вчителів. Екологічна криза є найбільшою небезпекою, що стоїть сьогодні перед людством. Аналіз показує, що інші глобальні кризи - енергетичний, сировинний, демографічний - в своїй основі зводяться до проблем охорони природи. У жителів Землі немає альтернативи: або вони впораються із забрудненням, або забруднення розправиться з більшою частиною землян.

# **2. Найважливіші екологічні проблеми сучасності і їх тенденції**

## **2.1 Екологічні проблеми**

Екологічні проблеми сучасності по своїх масштабах умовно можуть бути розділені на локальних, регіональних і глобальних і вимагають для свого вирішення неоднакових засобів рішення і різних по характеру наукових розробок.

Приклад локальної екологічної проблеми - завод, що скидає без очищення в річку свої стоки, шкідливі для здоров'я людей. Це - порушення закону. Органи охорони природи або навіть громадськість повинні через суд оштрафувати такий завод і під загрозою закриття змусити його будувати очисні споруди. Особливої науки при цьому не вимагається.

Прикладом регіональних екологічних проблем може служити Кузбас - майже замкнута горах улоговина, заповнена газами коксових печей і димами металургійного гіганта, про уловлювання яких при будівництві ніхто не думав, або висихаюче Аральське море з різким погіршенням екологічної обстановки на всій його периферії, або висока радіоактивність грунтів в районах, прилеглих до Чорнобиля.

Для вирішення таких проблем вже потрібні наукові дослідження. У першому випадку - розробка раціональних методів поглинання димових і газових аерозолів, в другому - точні гідрологічні дослідження для вироблення рекомендацій по збільшенню стоку в Аральське море, в третьому - з'ясування впливу на здоров'ї населення тривалої дії слабких доз радіації і розробка методів дезактивації ґрунтів.

## **2.2 Потепління клімату**

Що почалося в другій половині століття різке потепління клімату, є достовірним фактом. Ми його відчуваємо по м'якшим, чим раніше, зимам. Середня температура приземного шару повітря в порівнянні з 1956-1957 роками, коли проводився Перший міжнародний геофізичний рік, зросла на 0,7С. На екваторі потепління немає, але чим ближче до полюсів, тим воно помітніше. За Полярним кругом воно досягає 2С. На Північному полюсі підлідна вода потепліла на 1С і крижаний покрив почав підтавати знизу.

У чому причина цього явища? Одні учені вважають, що це - результат спалювання величезної маси органічного палива і виділення в атмосферу великих кількостей вуглекислого газу, який є парниковим, тобто утрудняє віддачу тепла від поверхні Землі.

**2.3 Парниковий ефект**

Мільярди тонн вуглекислого газу щогодини поступають в атмосферу в результаті спалювання вугілля і нафти, природного газу і дрів, мільйони тонн метану піднімаються в атмосферу від розробок газу, з рисових полів Азії, викидаються туди водяна пара, фторхлорвуглець. Все це - "парникові гази". Як у парнику скляний дах і стіни пропускають сонячну радіацію, але не дають вирушати теплу, так і вуглекислий газ і інші "парникові гази" практично прозорі для сонячних променів, але затримують довгохвильове теплове випромінювання Землі, не дають йому вирушати в космос.

"Енергетичний бум" минулого століття збільшив концентрацію СО2 в атмосфері на 25% і метану на 100%. За цей час на Землі сталося реальне потепління. Більшість учених вважають це наслідком "парникового ефекту".

Інші учені, посилаючись на зміну клімату в історичний час, вважають антропогенний чинник потепління клімату нікчемним і пов'язують це явище з посиленням сонячної активності.

Прогноз на майбутнє (2030-2050 рр.) передбачає можливе підвищення температури на 1,5-4,5С. До таких виводів прийшла Міжнародна конференція кліматологів в Австрії в 1988 році.

У зв'язку з потеплінням клімату виникає низка супутніх запитань. Які перспективи його подальшого розвитку? Як потепління вплине на збільшення випару з поверхні Світового океану і як це відіб'ється на кількості опадів? Як розподілятимуться за площею ці осідання? І низка конкретніших запитань, що стосуються території України. На всі ці питання можна дати точну відповідь. Проте для цього мають бути проведені різні наукові дослідження.

## **2.4 Озонові діри**

Не менш складна в науковому відношенні екологічна проблема озонового шару. Як відомо, життя на Землі з'явилося лише після того, як утворився охоронний озоновий шар планети, що прикрив її від жорстокого ультрафіолетового випромінювання. Багато століть ніщо не провіщало біди. Проте в останні десятиліття було відмічено інтенсивне руйнування цього шару.

Проблема озонового шару виникла в 1982 році, коли зонд, запущений з британської станції в Антарктиді, на висоті 25-30 км. виявив різке зниження вмісту озону. З тих пір над Антарктидою весь час реєструється озонова "діра" змінних форм і розмірів. За останніми даними вона дорівнює 24,7 мільйонам квадратних кілометрів. Пізніше така ж "діра" була виявлена над канадським арктичним архіпелагом, над Шпіцбергеном, а потім і в різних місцях Євразії, зокрема над Воронежем.

Виснаження озонового шару представляє набагато небезпечнішу реальність для всього живого на Землі, чим падіння якого-небудь надкрупного метеорита, адже озон не допускає небезпечне випромінювання до поверхні Землі. В разі зменшення озону людству загрожує, як мінімум, спалах раки шкіри і очних захворювань. Взагалі збільшення дози ультрафіолетових променів може ослабити імунну систему людини, а заразом зменшити урожай полів, скоротити і без того вузьку базу продовольчого постачання Землі.

Сповна допустимо, що до 2100 року захисне озонове покривало зникне, ультрафіолетові промені висушать Землю, тварини і рослини загинуть. Людина шукатиме порятунку під гігантськими куполами штучного скла, і годуватися їжею космонавтів. Картинка може здатися дуже похмурою. Але і на думку фахівців обстановка, що змінилася, позначиться на рослинному і тваринному світі. Врожайність деяких сільськогосподарських культур може знизитися на 30%. Умови, що змінилися, позначаться і на мікроорганізмах - на тому ж планктоні, що є основним кормом морських мешканців.

Виснаження озонового шару схвилювало не лише учених, але і уряди багатьох країн. Почалися пошуки причин. Спочатку підозріння лягло на хлор- і фторвуглеводні, що вживаються в холодильних установках, так звані фреони. Вони дійсно легко окислюються озоном, тим самим знищуючи його. Були виділені крупні суми на пошуки їх замінників. Проте холодильні установки застосовуються переважно в країнах з теплим і жарким кліматом, а озонові діри чомусь найяскравіше виявляються в полярних областях. Це викликало подив. Потім було встановлено, що багато озону знищується ракетними двигунами сучасних літаків, що літають на великих висотах, а також при запусках космічних кораблів і супутників.

Для остаточного вирішення питання про причини виснаження озонового шару необхідні детальні наукові дослідження. Інший цикл досліджень потрібний для вироблення найбільш раціональних способів штучного відновлення колишнього вмісту озону в стратосфері. Роботи в цьому напрямі вже початі.

## **2.5 Загибель і вирубка лісів**

Одна з причин загибелі лісів в багатьох регіонах світу – кислотні дощі, головними винуватцями яких є електростанції. Викиди двоокису сірки і перенесення їх на великі відстані наводять до випадання таких дощів далеко від джерел викидів. У Австрії, на сході Канади, в Нідерландах і Швеції більше 60% сірки, випадної на їх території, доводяться на зовнішні джерела, а в Норвегії навіть 75%. Іншими прикладами перенесення кислот на великі відстані є випадання кислотних дощів на таких віддалених островах в Атлантичному океані, як Бермудські, і кислотного снігу в Арктиці.

За останніх 20 років світ втратив майже 200 мільйонів гектарів лісових масивів. Особливо велику екологічну загрозу представляє виснаження тропічних лісів – "легенів планети" і основного джерела біологічної різноманітності планети. Там щорік вирубується або спалюється приблизно 200 тисяч квадратних кілометрів, а значить, зникає 100 тисяч (!) видів рослин і тварин. Особливо швидко цей процес йде в найбагатших тропічними лісами регіонах – Амазонії і Індонезії.

Британський еколог Н. Мейерс прийшов до виводу, що десять невеликих областей в тропіках містять принаймні 27% всього видового складу цього класу рослинних формацій, пізніше цей список був розширений до 15 "гарячих точок" тропічних лісів, які мають бути збережені в що б те не стало.

У розвинених країнах кислотні дощі викликали пошкодження значної частини лісу: у Чехословакії – 71%, в Греції і Великобританії – 64%, в Германії – 52%.

## **2.6 Запустинювання**

Під впливом живих організмів, води і повітря на поверхневих шарах літосфери поступово утворюється найважливіша екосистема, тонка і крихка, - ґрунт, який називають "шкірою Землі". Це хранителька родючості і життя. Жменя хорошого ґрунту містить мільйони мікроорганізмів, що підтримують родючість. Аби утворився шар ґрунту завтовшки в 1 сантиметр, потрібне століття. Він може бути втрачений за один польовий сезон. По оцінках геологів, до того як люди почали займатися сільськогосподарською діяльністю, пасти худобу і відкривати землі, річки щорік зносили в Світовий океан близько 9 мільярдів тонн ґрунту. Нині цю кількість оцінюють приблизно в 25 мільярдів тонн.

Особливо важка ситуація виникає, коли зноситься не лише грунтовий шар, але і материнська порода, на якій він розвивається. Тоді настає поріг безповоротного руйнування, виникає антропогенна (тобто створена людиною) пустеля.

Один з найгрізніших, глобальніших і швидкоплинних процесів сучасності – розширення запустинювання, падіння і, в самих крайніх випадках, повне знищення біологічного потенціалу Землі, що наводить до умов, аналогічних умов природної пустелі.

Природні пустелі і напівпустелі займають більше 1/3 земних поверхні. На цих землях проживає близько 15% населення світу. Пустелі – природні утворення, що грають певну роль в загальній екологічній збалансованості ландшафтів планети.

В результаті діяльності людини до останньої чверті ХХ століття з'явилося ще понад 9 мільйонів квадратних кілометрів пустель, і всього вони охопили вже 43% загальній площі суші.

У 90-х роках запустинювання стало загрожувати 3,6 мільйонам гектарів посушливих земель. Це складає 70% потенційно продуктивних посушливих земель, або ? загальній площі поверхні суші, причому ці дані не включають площу природних пустель. Близько 1/6 населення світу страждає від цього процесу.

Як вважають експерти ООН, сучасні втрати продуктивних земель приведуть до того, що до середини століття світ може втратити майже 1/3 своїх орних землі. Така втрата в період безпрецедентного зростання населення і збільшення потреби в продовольстві може стати воістину згубною.

Таблиця 1. Причини деградації земель в різних регіонах світу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Збезлісення | Надексплуатація | Перевипасання | С/х діяльність | Індустріалізація |
| Весь світ | 30 % | 7 % | 35 % | 28 % | 1 % |
| Європа | 38 % | 11 % | 23 % | 29 % | 9 % |
| Африка | 14 % | 13 % | 49 % | 24 % | 0 % |
| Азія | 40 % | 6 % | 26 % | 27 % | 1 % |
| Океанія | 0 % | 12 % | 80 % | 8 % | 0 % |
| Сівши. Америка | 0 % | 4 % | 30 % | 66 % | 0 % |
| Южн. Америка | 41 % | 5 % | 28 % | 26 % | 0 % |
| Центр. Америка | 22 % | 18 % | 15 % | 45 % | 0 % |

## 

## **2.7 Чиста вода**

Воду чоловік забруднює з незапам'ятних часів. За багато тисячоліть всі звиклися із забрудненням води, але все таки є щось блюзнірське і протиприродне в тому, що людина скидає всі нечистоти і грязь в ті джерела, звідки він бере воду для пиття. Як це ні парадоксально, але і шкідливі викиди в атмосферу, врешті-решт, опиняються у воді, а території міських звалищ твердих відходів і покидьків після кожного дощу і після снігорозтавання вкладають свій внесок в забруднення поверхневих і підземних вод.

Отже, дефіцитом стає і чиста вода, причому водний дефіцит може позначитися швидше, ніж наслідки "парникового ефекту": 1,2 мільярда людей живуть без чистої питної води, 2,3 мільярда – без очисних споруд для використання забрудненої води. Зростають витрати води на зрошування, зараз це – 3300 кубічних кілометра в рік, в 6 разів більше стоку однієї з найбагатоводніших річок світу – Міссісіпі. Широке використання грунтових вод веде до зниження їх рівня. У Пекіні, наприклад, за останні роки він впав на 4 метри.

Вода може стати і предметом міжусобних конфліктів, оскільки 200 найбільших річок світу протікають через територію два або більш за країни. Водою Нігера, наприклад, користуються 10 країн, Нила – 9, а Амазонки – 7 країн.

Нашу цивілізацію називають вже "цивілізацією відходів" або Ерою одноразових речей. Марнотратство індустріальних країн виявляється у величезній і зростаючій кількості сировинних відходів; гори сміття – характерна риса всіх промислових країн світу. США, де на душу населення доводиться 600 кілограм сміття в рік, - найбільший виробник побутових відходів в світі, в Західній Європі і Японії їх виробляється удвічі менше, але темпи зростання побутових відходів зростають скрізь. У нашій країні це збільшення складає 2-5% в рік.

Багато нових товарів містять токсичні речовини – свинець, ртуть і кадмій – в акумуляторних батареях, отруйні хімічні сполуки в побутових миючих засобах, розчинниках і фарбниках. Тому звалищами сміття в найбільших міст є серйозну екологічну загрозу – загрозу забруднення ґрунтових вод, загрозу здоров'ю населення. Вивіз на ці звалища промислових відходів створить ще більші небезпеки.

Сміттєпереробні заводи не є радикальним вирішенням проблеми відходів – в атмосферу викидаються оксиди сірки і азоту, окисел вуглецю, а в золі міститися токсичні речовини, зола потрапляє, кінець кінцем, на ці ж звалища.

Така звичайна субстанція, як вода, нечасто привертає нашу увагу, хоча стикаємося ми з нею повсякденно, швидше навіть щогодини: під час уранішнього туалету, за сніданком, коли п'ємо чай або каву, при виході з будинку в дощ або сніг, під час приготування обіду і миття посуду, під час прання... Загалом, дуже і дуже часто.

Усвідомлення екологічної проблеми привело до екологізації економічного розвитку в промислово розвинених країнах.

По-перше, це виразилося в тому, що витрати держави і монополій на охорону довкілля різко зросли.

По-друге, налагоджено виробництво очисної техніки - виникли "екоіндустрія", "екобізнес" - міжнародний ринок екологічно чистого устаткування і екологічно чистої продукції.

По-третє, була сформована система законів і організацій по захисту середовища (відповідні міністерства і відомства). Були розроблені програми екологічного розвитку окремих країн і регіонів.

По-четверте, посилилася міжнародна координація в області охорони довкілля.

Центр тяжіння глобальних проблем сучасності усе більш переміщається в світ країн, що розвиваються.

Тут посилюється і екологічний тиск, оскільки разом з "доіндустріальним" забрудненням все більше виявляється і нове, пов'язане з вторгненням транснаціональних корпорацій (ТНК), з "експортом" забруднюючих виробництв в "третій світ".

"Доіндустріальна" деградація – це, перш за все, запустинювання (підсумок антропогенних і природних чинників: надмірного випасу худоби і вирубки рідких дерев і чагарників, порушення ґрунтового покриву і так далі при крихких екосистемах арідних районів, що легко руйнуються) і масова вирубка лісів.

Сучасне "індустріальне" забруднення в країнах, що розвиваються, обусловлюється перекладом багатьох забруднюючих виробництв в "третій світ", перш за все - будівництвом металургійних і хімічних заводів. Концентрація населення в найбільшій агломерації зростає.

"Нове" забруднення в країнах, що розвиваються, визначається і хімізацією сільського господарства.

Отже, все нові моделі екологічного розвитку, всі новинки технології - доки доля розвиненого світу, на який доводиться близько 20% населення Землі.

Забруднення довкілля, виснаження природних ресурсів і порушення екологічних зв'язків в екосистемах стали глобальними проблемами. І якщо людство продовжуватиме йти по нинішній дорозі розвитку, то її загибель, як вважають провідні екологи світу, через два-три покоління неминуча.

У міру того, як негативні наслідки порушення екологічної рівноваги стали набувати універсального характеру, виникла необхідність створення екологічного руху. У створення таких можливостей включилися і приватні підприємці, намагаючись погоджувати вимоги по захисту природи із захистом права на здобуття прибули і можливості його здійснення. Ці вимоги вони прагнуть реалізувати двома способами: орієнтацією виробництва на створення засобів виробництва і проведенням робіт з метою захисту природного середовища і обмеженням господарського зростання.

Для вирішення сучасних екологічних проблем необхідна зміна індустріальній цивілізації і створення нової основи суспільства, де провідним мотивом виробництва буде задоволення істотних людських потреб, рівномірний і гуманний розподіл природних і створених працею багатств. Створення нової цивілізації навряд чи може статися без якісної зміни носія соціальної сили.

Для збереження екологічної рівноваги, «примирення суспільства з природою», недостатньо ліквідовувати приватну власність і ввести суспільну на засоби виробництва. Необхідно, аби технологічний розвиток розглядався як частина культурного розвитку в широкому сенсі, мета якого – створення умов для реалізації людини як вищої цінності, а не підміни цього створенням матеріальних цінностей. При такому відношенні до технічного розвитку стає ясно, що технологія стане розвивати для будь-якого виробництва процеси раціонального використання сировини і енергії і в довкіллі не виникатимуть небажані і загрозливі наслідки. Для досягнення цієї мети було б логічне орієнтувати науку на розробку альтернативних виробничих процесів, які задовольняли б вимозі раціонального використання сировини і енергії і замкнутості процесу у межах цеху при простаті, що забезпечує рівні витрати або менші в порівнянні з брудними технологіями. Таке відношення до технологічного розвитку вимагає і нової концепції суспільних потреб. Вона повинна відрізнятися від концепції суспільства вжитку, мати гуманістичну орієнтацію, охоплювати потреби, задоволення яких збагачує творчі здібності людини і допомагає йому виразити себе, що є для суспільства найкоштовнішим. Радикальне оновлення системи потреб дасть більше простору для розвитку дійсних людських цінностей, замість кількісного збільшення товарів виникне умова для встановлення тривалої динамічної відповідності між людиною і природою, між людиною і його життєвим середовищем.

Для встановлення тривалого динамічного відношення між суспільством і природою, людиною і його середовищем, для правильного освоєння природи в процесі діяльності, існують об'єктивні передумови для розвитку продуктивних сил, що особливо виникають в умовах НТР. Але, аби продуктивні сили були використані для освоєння природи відповідним чином, потрібно розвивати соціально-економічні стосунки, при яких мета виробництва не буде більша і дешевша, ніж при виробництві, що не враховує негативні наслідки для екології. А такі соціально-економічні стосунки не можуть існувати без людини, яка знаходить і раціонально розподіляє ресурси, максимально захищає природне середовище від забруднень і подальшої деградації, максимально піклується про прогрес і здоров'я людей; без людини, яка одночасно удосконалює самого себе. Основу для такої суспільної дії разом з останнім створює і усвідомлення все великим числом людей ірраціональності системи, в якій гонитва за багатством по крайній лінії надмірності оплачується відкиданням істотніших речей, наприклад, гуманного темпу життя, творчої праці, незнеособлених суспільних стосунків. Людство все більше розуміє те, що часто розтрачувані ресурси дуже дорого оплачуються тими ресурсами, яких стає все менше, - чистою водою, чистим повітрям і тому подібне.