

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**Кафедра “Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності на
транспорті”**

Дейнека О.Г., Омельченко Т.М., Ніяковський В.В.

ЕКОЛОГІЯ

Навчальний посібник

Харків – 2008

УДК 504

Дейнека О.Г., Омельченко Т.М., Ніяковський В.В. Екологія: навчальний посібник. – Харків : УкрДАЗТ, 2008. – 197 с.

Навчальний посібник «Екологія» охоплює основні розділи курсу «Екологія», які є обов'язковими в стандартах «Економіки та підприємництва» та «Менеджмент та адміністрування». Посібник призначений для студентів денного та заочного відділення УкрДАЗТУ та студентів ППК. Посібник містить лекційний матеріал з дисципліни «Екологія».

Навчальний посібник розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності на транспорті» 28 квітня 2007 р., протокол № 8.

Лл. 8, табл. 5, бібліогр.: 15 назв.

Рецензент
проф. Позднякова Л.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Глава 1. Основи екології та природокористування як курс вищої школи	8
1.1. Екологізація сучасної науки, її зміст і основні напрямки	8
1.2. Навколишнє природне середовище як об'єкт пізнання.....	11
1.3. Еколого-економічний зміст природокористування	16
1.4. Точки зіткнення екології і економіки природокористування (сучасні підходи)	22
1.5. Історія екології, поняття, терміни, формулювання. Їх трансформація в сучасних умовах	25
Глава 2. Закономірності, принципи та проблеми природокористування	28
2.1. Загальна закономірність природокористування.....	28
2.2. Загальні принципи природокористування.....	34
2.3. Проблеми природокористування в умовах розширеного відтворення.....	36
2.4. Часткові принципи природокористування	38
2.5. Моделі управління природокористуванням	39
2.6. Глобальне моделювання та його світоглядне і політичне значення	42
Глава 3. Планування відтворювання природних ресурсів	48
3.1. Поняття “природні ресурси”. Основні види ресурсів	48
3.2. Відновні і невідновні ресурси. Проблема вичерпання. Основні шляхи запобігання вичерпання природних ресурсів ..	49
3.3. Основні ознаки природних ресурсів, їх класифікація як економічної категорії	51
3.4. Основні напрямки і види природокористування.....	55
3.5. Сполучення потреб екологізації виробничих процесів з вимогами економічного зростання галузей народного господарства.....	59
Глава 4. Природокористування та науково-технічний прогрес	64
4.1. Про критерії рішення екологічних проблем.....	64
4.2. Оцінка збитків від забруднення навколишнього середовища	65

4.3. Основні напрямки науково-технічного прогресу та їх вплив на охорону навколишнього середовища та раціональне природокористування	68
4.3.1. Використання вторинної сировини в народному господарстві.....	68
4.3.2. Підвищення ефективності природокористування на основі економічних методів управління.....	69
4.3.2.1. Планування раціонального природокористування	71
4.3.2.2. Ціноутворення в економічному механізмі природокористування	72
4.3.2.3. Фінансово-кредитний механізм природокористування.	73
4.3.2.4. Економічний аналіз у системі управління природокористуванням.....	74
Глава 5. Відходи, їх розміщення і утилізація	76
5.1. Перший рівень системи – утворення відходів.....	76
5.2. Норми накопичення відходів.....	78
5.3. Другий рівень системи – розміщення відходів	82
5.4. Третій рівень системи – знешкодження відходів.....	83
5.5. Методи знешкодження відходів	85
Глава 6. Вплив підприємства на навколишнє середовище (інженерна екологія)	95
6.1. Вплив підприємства на навколишнє середовище	95
6.1.1. Екологічний паспорт підприємства.....	95
6.2. Вплив навколишнього середовища на економічне зростання.....	99
6.2.1. Промисловість	99
6.2.2. Енергетика	101
6.2.3. Пояснення сценаріїв та їх умов	101
6.2.4. Транспорт.....	102
6.2.5. Сільське господарство.....	102
6.2.6. Лісове господарство	103
6.2.7. Туризм	104
6.2.8. Урбанізація.....	104
6.3. Вплив металургійного підприємства на навколишнє середовище	105
6.4. Вплив енергетичного підприємства на навколишнє середовище	107

6.5. Видобуток, транспортування і переробка вугілля	110
6.6. Повітряні лінії електропередачі	112
6.7. Вплив машинобудівельного підприємства на навколишнє середовище	114
6.8. Методи знешкодження забруднювачів	116
6.9. Класифікація аварій і катастроф	119
Глава 7. Економічна оцінка природних ресурсів	120
7.1. Зміст економічної оцінки природних ресурсів.....	120
7.2. Абсолютна і економічна оцінка природного ресурсу.....	126
7.3. Порівняльна економічна оцінка природних ресурсів.	130
7.4. Вартість відтворення і плата за природні ресурси.....	134
7.5. Ціна відтворення екологічного потенціалу	139
Глава 8. Екологічна оцінка матеріального виробництва	142
8.1. Сутність екологізації матеріального виробництва.....	142
8.2. Критерії і показники екологічної оцінки матеріального виробництва.....	148
8.3. Народногосподарська і госпрозрахункова ефективність використання відходів матеріального виробництва	154
8.4. Основні напрямки екологізації матеріального виробництва.....	157
Глава 9. Еколого-економічна ефективність природокористування	159
9.1. Зміст і показники еколого-економічної ефективності природокористування	159
9.2. Ефективність природоохоронних заходів.....	166
9.3. Обґрунтування нормативного коефіцієнта екологічної ефективності капітальних вкладень	170
Глава 10. Світові екологічні проблеми та завдання природокористування	173
10.1. Територія сільського господарства	173
10.2. Ліси.....	178
10.3. Світовий океан.....	182
10.4. Атмосфера.....	186
10.5. Ресурси корисних копалин	188
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	197

ВСТУП

Навчальний посібник охоплює основні розділи курсу “Екологія”, що є обов’язковим у стандартах “Економіка і підприємництво” та “Менеджмент та адміністрування” і адресується студентам як додатковий матеріал з вивчення зазначеної дисципліни. Враховуючи направленість посібника, особлива увага приділяється таким темам, як “Планування відтворення природних ресурсів”, “Економічна оцінка природних ресурсів” та “Еколого-економічна ефективність природокористування”.

Доведено, що взаємозв’язок економіки та екології має створюватись на результатах комплексного аналізу усієї сукупності показників науково-технічного прогресу.

Стратегічне підвищення еколого-економічної ефективності ресурсозбереження та природоохоронної діяльності має базуватись таким чином, щоб у господарчому механізмі існував загальнодержавний та регіональний класифікатор реальних базових нормативів діяльності промисловості, сільського господарства, транспорту та інших галузей.

ГЛАВА 1. ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК КУРС ВИЩОЇ ШКОЛИ

1.1. Екологізація сучасної науки, її зміст і основні напрямки

Екологія, як наука історична (більше 100 років тому), виникла в надрах біології, тому не випадково, що біологія стала початком екологічних досліджень. Термін “Екологія” був введений у науку у 1866 р. біологом – дарвіністом Е. Геккелем. Слово “екологія” прийшло з грецького οἶκος – дім, logos – наука, тобто наука існування живих істот. Е. Геккель визначив екологію як науку про взаємовідносини живої істоти з навколишнім середовищем. Ця наука перетворилася у біологічне вчення про екологічні системи, які вивчають сукупність живих організмів, взаємодію одного з іншим, утворюючи з навколишнім середовищем деяку єдність (систему), в межах якої відбувається перетворення енергії і органічної речовини.

З американським поняттям “екологічна система” (екосистема) збігається термін “біогеоценоз”, використовуваний у вітчизняній та західноєвропейській літературі. Поняття “біогеоценоз” (від грецького βίο – життя, γεο – земля, κοῖνος – загальний) у науку введено радянським вченим В.М. Сукачовим у 1944 р.

Біогеоценоз – це сукупність природних компонентів (повітря, гірського ґрунту, рослинного і тваринного світу та мікроорганізмів, ґрунту і гідрологічних умов) на відповідній території земної поверхні, яка має загальну специфіку взаємодії та відповідний тип обміну речовин та енергії між собою та з іншими явищами природи. Основною рухомою силою розвитку біогеоценозу, як системи, є протиріччя єдності та взаємозв’язок між живими організмами та середовищем їх існування.

Екосистема - це єдиний природний комплекс, який складається з окремих груп живих істот (біоценозів) та середовища їх існування (екотопу). Схематично будова екосистеми показана на рис. 1.1:

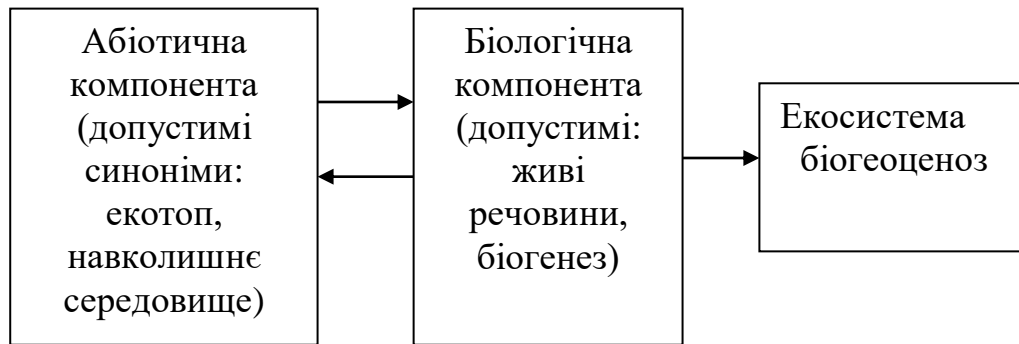


Рис 1.1. Будова екосистеми

Як правило, екосистеми об'єднують три взаємопов'язані між собою органічні ланки: організми продуценти (автотрофи), що синтезують органічні речовини з неорганічного середовища; організми – споживачі (консументи); організми, що розкладають органічні речовини на первісні неорганічні компоненти – двоокис вуглецю, воду, нітрати, фосфати та інші. В основі організації та функціонування систем (біогеоценозів) лежить взаємозв'язок живої та неживої природи.

Взаємний обмін речовин та енергії відбувається не тільки між окремими компонентами біогеоценозу, але й між біогеоценозами, біогеоценозом та навколишнім середовищем. Біогеоценоз, як сукупність взаємодіючих між собою компонентів, являє собою динамічну систему. У процесі взаємовідносин його компоненти в тій чи іншій мірі змінюють один одного. В залежності від стану окремих компонентів біогеоценозу зменшується інтенсивність та продуктивність обміну. Життєдіяльність біогеоценозу визначається рослинністю - фітоценозом. В ній акумулюється світова сонячна енергія, під взаємодією якої відбуваються усі хімічні, фізичні та фізіологічні процеси. Зелені рослини – це найпотужніша хімічна лабораторія, центральне місце якої належить фотосинтезу – відтворенню органічних з'єднань з вуглекислого газу та води у тканинах земної рослини з використанням сонячної енергії та виділенням при цьому кисню.

Соціальна екологія. В кінці 50-х років екологічний підхід поширився на соціальну сферу, і виникла нова наука – соціальна екологія.

Відносини людей між собою, а також взаємодії з природою здійснюються через трудову діяльність, виробництво, розвиток яких визначають не біологічними, а економічними законами. Зміст цих відносин залежить від способу виробництва матеріальних благ. Тому специфіка людини (істоти одночасно біологічної і соціальної) визначає характерну особливість розглядання її взаємодій з життєвим середовищем – через призму соціальних відносин. Це повинна реалізувати соціальна екологія. Об'єктом нової науки є система „суспільство – природа”, предметом дослідження - взаємодія її елементів, завданням – знання законів взаємодії, а метою – розробка теорії керування процесом взаємодії.

Глобальна екологія. У зв'язку з тим що сучасна людська діяльність має не тільки велику будівну, але і руйнівну силу, взаємодія суспільства і природи набуває планетарного значення. Глобальна екологічна небезпека, спільність об'єктів охорони природи (земля – спільна екологічна система), потреби в спільному пошуку наукових і технічних рішень складних проблем об'єктивно обумовлюють необхідність міжнародного співробітництва у сфері охорони природи незалежно від соціально-політичного устрою держави.

Це можливо на основі колективних дій і повинно бути направлено на запобігання великомасштабних кризових ситуацій у природному середовищі.

Теоретичну основу співробітництва покликана забезпечити глобальна екологія.

Розглядаючи проблеми взаємовідносин суспільства і природи, деякі вчені не розмежовують поняття “глобальна” і „соціальна” екологія. На перших етапах установа соціологічного напрямку це було виправдано. Але поступово в соціальних рамках екології самостійно розвивається науковий напрямок – глобальна екологія. Об'єктом її виступають дослідження, які є взаємодією світової системи з різними природними системами і біосистемою в цілому. Предметом нової науки постають міжнародні проблеми управління екосферними процесами.

Економічна екологія. На межі економіки і екології виникає новий науковий напрямок – економічна екологія. До теперішнього часу ще не визначено принципову різницю між економічною екологією і економікою природокористування. Предметом економічної екології є дослідження тільки живої природи – екологічних систем.

Жива природа визначає стан іншої природи, діє на розвиток продуктивних сил суспільства. Тому теоретичні положення економічної екології повинні пронизувати весь зміст економіки природокористування як науки. Це частини цілого його ядра. Не випадково в працях вчених на рівні з економікою природокористування використовуються такі синоніми, як економічна екологія, біоекологія, економічна або енвайронментальна (від англ. environment – навколишнє середовище) економіка, екологія.

1.2. Навколишнє природне середовище як об'єкт пізнання

Навколишнє природне середовище у науковому відношенні – складний процес пізнання. Розглядати його краще у двох відношеннях: у природно - науковому і еколого-економічному.

З природно-наукової точки зору, в її складі розрізняють такі об'єкти, як біосфера, гідросфера і літосфера.

Біосфера (від грецького *bio* – життя і *sphaira* – куля) – оболонка землі, населена живими організмами. Засновником теорії біосфери є академік В.І. Вернадський. За його теорією, верхній і нижній шари біосфери визначаються сферами земного середовища, придатного для існування живих організмів (рослин, тварин, бактерій, вірусів). Верхньою межею біосфери служить нижчий кордон шару озону в атмосфері, який проходить у середньому на висоті 25 км від земної поверхні. Шар озону не пропускає основну частину ультрафіолетових випромінювань сонця. Нижній кордон біосфери проходить на глибині 3-3,5 км від поверхні земної кори.

Найбільш густі накопичення живої речовини В.І. Вернадський назвав плівками життя. На суші - це ґрунт, рослинний покрив Землі, її тваринний світ. У світовому океані – планктонний поверхневий шар. Жива речовина біосфери утворюється, перетворюється та розкладається, втягуючи у водообіг велику кількість мінеральних речовин. Об'єм заново утворювальної живої речовини щорічно близько 10 % загального об'єму біологічної маси.

Жива речовина складається переважно з кисню (70%), вуглецю (18%) та водню (10,5%). Жива речовина постійно пропускає через себе величезні маси води, гірських порід, газів. Таке постійне переміщення (міграція) речовин (хімічних елементів і молекул) називається біохімічним колообігом, у якому найбільш ефективно беруть участь кисень та вуглець, вуглекислий газ, азот, фосфор, сірка, вода - основні компоненти живої речовини.

Під гідросферою (від грецьких *hydros* – вода, *sphaira* – куля) розуміється водна поверхня землі, яка складається з морів, океанів, води, суші, водяної кулі атмосфери, підземних вод та льоду. З природних вод на частку світового океану припадає 96,53% світових запасів.

Гідросфера – єдина система, в якій усі води землі пов'язані та знаходяться у постійних великих та малих водообігах, швидких і повільних. Повне оновлення вод відбувається по-різному: підземні відновлюються за багато тисяч і мільйони років. Світовий океан – за 3 тис. років, озера – за 300 днів, річки – за 72 доби, водяна пара атмосфери - за 9 діб.

Атмосфера від грецької *atmos* - пар, *sphaira* – куля) газоутворююча зовнішня оболонка Землі. З віддаленням від Землі сили тяжіння до неї зменшуються, і повітря є більш розрядженим. Верхній кордон атмосфери умовно проводять на висоті 2000 км. Атмосфера має складну будову: 4/5 усієї її маси зосереджено в найбільш щільному шарі - тропосфері (16 – 18 км над екватором та 8 – 10 км над полюсами). Повітря у тропосфері складається з азоту - 78,05% та кисню – 10,95%, в малих частках із аргону - 0,93%, вуглекислого газу – 0,05%, а також водню, неону, ксенону, криптону, радону, йоду, озону, метану.

Вище гідросфери, в залежності від розподілу температури тиску та щільності повітря, послідовно розташована стратосфера, мезосфера, термосфера, екзосфера.

Літосфера (від грецької lithos - камінь, sphaira – куля) - тверда оболонка Землі. Звичайно літосферою називають земну кору. Верхній кордон літосфери – атмосфера і гідросфера, нижній – мантія, яка стикається з ядром Землі. Потужність земної кори 30-70 км під континентами та 5-20 км під океаном. Вона складається з осадів гірських порід.

В еколого-економічному аспекті навколишнє природне середовище класифікується з урахуванням раціональності природокористування. Визначають два основних класи – природні умови життя суспільства та природні ресурси.

Для раціонального природокористування важливо навколишнє середовище розглядати не стільки як комору природних скарбів (ресурсів), скільки як природний капітал, як єдине ціле. Інтегральна цінність усіх благ, які використовуються людьми, не дорівнює їх сумі, подібно тому, як людина не є сумою кісток, скелета, м'язів, внутрішніх органів тощо. Наявність системного зв'язку в навколишньому природному середовищі визначає екологічну рівновагу. Це потрібно враховувати не тільки при визначенні стратегії природокористування, але і за умов класифікації об'єктів природи.

Ядром системного зв'язку в біогеоценозах є рослинність. Продуктування зелених рослин вказує на життєдіяльність екосистеми. Чим більша продуктивність рослин, тим більш різноманітні і стійкі зв'язки в живій природі, взаємозв'язок та взаємозалежність її окремих компонентів. Це обумовлює диференціювання господарського впливу на різноманітні екосистеми та фітоценологічну класифікацію природного середовища (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Фітомаса і первинна продукція рослинності суші в сухому вигляді

Рослинність	Площа, млрд га	Первинна продуктивність		Запас фітомаси	
		т/га	млрд т	т/га	млрд т
Ліси:					
Тропічні	1,50	30	45,0	500,0	750,0
Помірні	2,53	10	25,3	400,0	759,0
Кущі та рідколісся	1,30	10	13,0	100,0	130,0
Трав'яні асоціації (степи, луки, савани, болота)	1,95	9	17,5	30,0	58,5
Польові культури	1,20	5	6,0	5,5	6,6
Садки, парки та рослинність на узбіччях полів та доріг	0,70	10	7,0	50,0	35,0
Рослинність напівпустинь, тундр та високогір'я	3,02	2	6,0	10,0	30,2
Рослинний шар суші	12,20	-	120,0	-	1770,0

Фітомаса - це жива рослинна маса (стовбурова деревина, деревинні корені, гілки, листя, хвоя тощо).

Розглядаючи ресурси на молекулярному рівні, можна дійти висновку, що їх утворення в тій чи іншій мірі пов'язано з фотосинтезом. Наприклад, нафта є похідною від рослин і тварин, які існували десятки і сотні мільйонів років тому, тобто нафта як ресурс своїм походженням у початковій формі зобов'язана фотосинтезу.

Фітоценологічна класифікація вказує на екологічний “капітал” природокористування в тому чи іншому регіоні, природний потенціал живої речовини, а відповідно і всієї природи. В екологічному (природоохоронному) аспекті природні ресурси Землі поділяють на невичерпні та вичерпні, а останні у свою чергу – на відновні і невідновні.

Екологічна класифікація природних ресурсів показана на рис. 1.2.

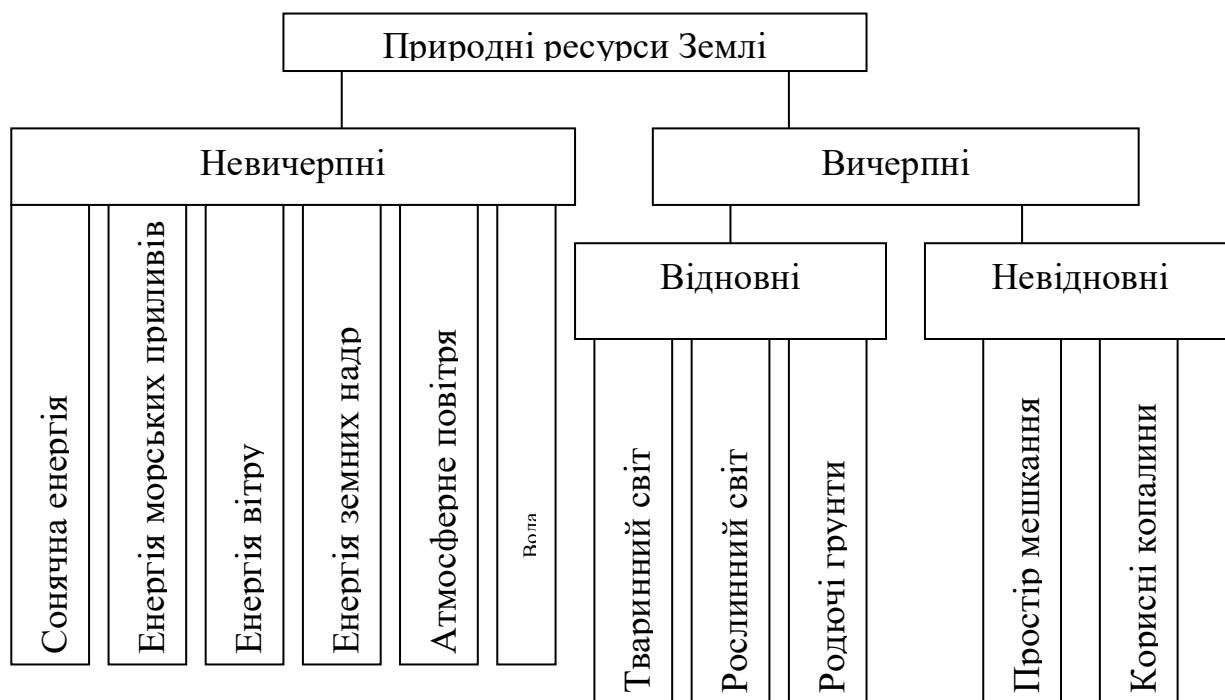


Рис. 1.2. Природні ресурси Землі, класифікація

Екологічна класифікація природних ресурсів більш детально буде аналізуватися далі.

Антропогенний фактор (господарська діяльність людини) постійно змінює хімічний склад і фізичний стан атмосфери та гідросфери. Тому віднесення атмосферного повітря і води до невичерпних ресурсів не є остаточним. Не категоричний у своїй основі і розподіл природних ресурсів на відновні і невідновні. За умов хижацької експлуатації природи деякі види відновних ресурсів можуть зникнути або втратити здатність до самовідродження (окремі види тварин, рослин тощо).

Зорювальний горизонт ґрунту потужністю близько 18 см за сприятливих умов відновлюється через 7 років.

Кожного року на планеті зникають близько мільйона представників флори та фауни - безцінного генетичного фонду.

Як з точки зору екології, так і економіки, важливою є класифікація природних ресурсів за ознакою належності до того чи іншого елемента природи. Дану класифікацію називають природною. На її основі виділяють такі групи ресурсів, як мінеральні копалини, земельні, рослинні і тваринні. В практичній діяльності природна класифікація найбільш поширена. З точки зору ефективності суспільного виробництва, великий інтерес має

економічна класифікація природних ресурсів. Вона базується на економічній оцінці природних ресурсів.

Теоретичний і практичний зміст має народногосподарська класифікація природних ресурсів. Сутність її полягає в тому, що знаходячись у тих чи інших економічних умовах, ресурси мають різне народногосподарське значення, що і є основою їх народногосподарської класифікації. Прикладом такої класифікації можуть бути ліси. Ліси держлісофонду поділяються на три групи.

До першої групи належать ліси, які виконують водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі та інші функції.

Цільовому призначенню лісів цієї групи відповідає відповідна система лісоводно-технічних підприємств, які відрізняються високою культурою ведення лісового господарства.

Ліси другої групи виконують захисно-промислову функцію. До них належать, насамперед, розташовані в густонаселених малолісових і середньолісових районах з вираженим дефіцитом деревини. Режим господарювання в цих лісах направлений на відтворення і поповнення вичерпних запасів, насаджень, підвищення продуктивності лісів і лісистості територій. Для цієї групи характерна лісогосподарська система відтворення.

Третя група лісів виконує промислові функції, і розташовані вони в багатолісових районах. Ліси даної групи – основне джерело забезпечення народного господарства деревиною. Для цієї групи лісів характерна лісопромислова система відтворення.

Кожна із цих класифікацій природних ресурсів переслідує свою мету, але об'єднує їх загальна проблема – раціональне природокористування.

1.3. Еколого-економічний зміст природокористування

В народному господарстві мають місце дві сфери – виробнича (матеріальна) і невиробнича. Для організації природоохоронної праці і підвищення її продуктивності об'єктивно формується нова підсистема – екологічна сфера. Її

особливістю є направленість функціонування праці у напрямку охорони, відтворення, примноження і раціонального використання ресурсів живої природи для задоволення еколого-ресурсних потреб людського суспільства.

Безперервне відновлення природної основи функціонування суспільства залежить не тільки від розвитку природовідтворних галузей, які займаються безпосередньо відтворенням і охороною екологічних систем, але і природоохоронною діяльністю у сфері матеріального виробництва, яку за характером і результатами праці слід віднести до екологічної сфери (рис. 1.3).

Економічна галузь	
Природовідтворні галузі	Природоохоронна діяльність у матеріальному виробництві
Лісове господарство, рибне господарство та ін.	Охорона повітряного басейну, охорона водного басейну (утилізація екологічно небезпечних відходів)

Рис. 1.3. Склад екологічної галузі

Утворення наведеної галузі пов'язане не з випуском нових видів продукції, а з необхідністю виконання обов'язкових виробничих функцій з охорони природи та цілеспрямованого рішення екологічних проблем суспільства.

Екологічна сфера – це не оточуюче нас природне середовище, а природоохоронна праця, пов'язана з її відтворенням. Відтворення живої природи, її охорона – одна з фаз природокористування. Дві інші – експлуатація природних ресурсів та переробка природної речовини належать до матеріального виробництва.

Отже, сучасна система природокористування включає дві самостійні, але між собою взаємопов'язані підсистеми: матеріальне виробництво (виявлення, видобування, переробка природної речовини) і екологічну сферу (цілеспрямоване продукування біогеоценозів та охорона природи).

Таким чином, охорона природи, раціональне використання природних ресурсів, штучне відтворення екологічних систем є складовими єдиного процесу – відтворення природних ресурсів, направленою на задоволення екологоресурсних потреб

суспільства. На сучасному етапі людина не може сподіватися на самовідновлення природи та регулювати обмін речовин з нею без природоохоронної праці.

Не тільки перетворені речовини природи, але й сама природа стає продуктом людської праці в тому плані, що виробнича діяльність людини забезпечує природній розвиток природи, її відтворення. В загальноприйнятій термінології природокористування розглядається як відновлення і раціональне використання природних ресурсів. У науковому розумінні відновлення природних ресурсів – триєдиний процес, що включає відновлення (охорону) екологічних систем, експлуатацію природних ресурсів, переробку природної сировини. Дві останні стадії об'єднуються одним поняттям – використання природних ресурсів.

З позиції суспільного поділу праці єдиний процес відтворення природних ресурсів (з одного боку, охорона і відновлення живої природи, її ресурсів, а з другого – експлуатація та переробка природної речовини в готовий продукт) поділений між двома самостійними сферами народного господарства. Але оскільки специфіку відновлення природи визначає екологічна сфера, екологічні сторони відтворення необхідно вивчати з позиції екологічної сфери. Саме її характерні риси визначають систему природокористування як особливу трудову діяльність (рис. 1.4).

Природокористування	
Екологічна сфера	Сфера матеріального виробництва
Облік, відновлення та підвищення продуктивності біогенезів. Охорона повітряного та водного басейнів. Охорона заповідників, заказників та ін.	Вияв природних ресурсів, видобування та переробка природної сировини. Використання та утилізація відходів.
Відтворення природних ресурсів	

Рис. 1.4. Система природокористування

Мета природоохоронної праці – формування і розвиток еколого-економічних систем різного типу і масштабу.

Під *еколого-економічною системою* розуміють інтеграцію економіки та природи, що являє собою взаємопов'язане функціонування суспільного виробництва і натуральних процесів у природі.

Слід розрізняти два типи еколого-економічних систем:

- виробничо-економічну;
- еколого-виробничу.

Взаємопов'язаного та взаємообумовленого функціонування економіки і природи можна досягнути лише за умов цілеспрямованої природно-господарської діяльності. Тобто традиційна виробнича система (підприємство, регіон, народне господарство) з урахуванням екологічних інтересів повинна трансформуватися в природоохоронну виробничу систему. Таким чином, виробнича (екологічна) система, що взаємодіє з навколишнім природним середовищем та визначає екологічні умови свого розвитку, за своєю сутністю є *виробничо-екологічною*.

З іншого боку, продукування окремих екологічних систем (лісова, водна), що зазнають антропогенного і техногенного навантаження суспільного виробництва, обумовлює необхідність цілеспрямованої людської праці з їх відтворення. У зв'язку з цим, екологічна система трансформується в еколого-виробничу. І в першому, і в другому випадках функцію інтеграції економіки і природи виконує природоохоронна праця. Якщо така відсутня, то і відсутня сама еколого-економічна система.

Важлива ознака еколого-економічної системи – регіональність. В одному випадку просторові кордони такої системи може визначити територія виробничої системи, хоча наслідки взаємодії можуть виходити за її межі.

Відтворення природних ресурсів складається ніби з різноманітного взаємопроникнення різних еколого-економічних систем, що мають відповідні територіальні кордони, які підкоряються в своєму розвитку загальним закономірностям природокористування. *Діалектика природокористування* являє собою єдність і протиріччя двох сторін: екологоресурсної та економічної.

Екологоресурсний (речовий) аспект природокористування виражає ставлення людей до природи як до джерела життєвих благ і характеризується складом, речовинною структурою та особливостями природних продуктивних сил.

Економічний аспект природокористування, що підкоряється дії економічних законів, виражає зміст трудового процесу, який пов'язаний з відтворенням природних ресурсів. Він включає:

- 1) відновлення природи, як незамінного джерела предметів, засобів праці (рекультивация ґрунту, лісівництво, рибальство та ін.);
- 2) зберігання природи як джерела життя (натуральні продукти харчування, стан атмосфери, водоймища та ін.);
- 3) відновлення природи як просторового базису для розміщення населення та виробництва;
- 4) відтворення невідновних ресурсів за рахунок нових родовищ та джерел, більш повного виявлення корисних копалин, заміни одних природних ресурсів іншими;
- 5) скорочення відходів від експлуатації природних ресурсів (відновних та невідновних) та переробки початкової природної сировини;
- 6) охорону і відновлення природних ресурсів екосистем заказників та заповідників.

Природокористування існує і розвивається як єдність екологоресурсної і економічної сторін, причому одна з них обумовлює іншу. Провідною в цій єдності є економічна сторона. Продуктивні сили діють на відтворення природних ресурсів через систему виробничих відносин. Посереднє регулювання і контролювання обміну речовин між людиною і природою з позиції власного природокористування слід розглядати, як складові елементи специфічних виробничих відносин – еколого-економічних відносин.

Еколого-економічні відносини – це відносини, які виникають між людьми в процесі природокористування з відновлення і охорони екологічних систем, добування природних речовин і їх переробки, екологізації виробництва. Вони мають дві сторони:

- а) соціальну – визначають відносини власності;
- б) організаційну – рівень розвитку продуктивних сил з відповідною йому системою виробничих відносин.

Еколого-економічні відносини виникають з приводу продажу і експлуатації ресурсів природи і розвиваються на базі вартісного виробничого зв'язку. Вартісний зв'язок об'єктивно обумовлюється необхідною платою за природні ресурси, в т.ч. і за забруднення навколишнього середовища.

Джерелами розвитку виробничих зв'язків природокористування є основне еколого-економічне протиріччя, що полягає в єдності і об'єктивних екологічних і економічних потреб суспільства, які водночас виключають одна одну. Економічна зацікавленість на даному етапі розвитку продуктивних сил домінує над екологічною, що призводить до негативних наслідків у взаємодії суспільства і природи, а в окремих випадках і до екологічних криз.

Контрастно ця група протиріч виявляється при експлуатації корисних копалин, коли для видобування сировини необхідно руйнувати конкретний ландшафт і пов'язану з ним екологічну рівновагу на даній території. Наприклад, деревина виступає і як джерело сировини для промисловості (в одному випадку), і як об'єкт рекреаційного і середозахисного призначення (в іншому випадку).

Інші протидії виникають при необхідності використання одного і того ж ресурсу природи для задоволення різних соціально-економічних потреб. Наприклад, землю можна використовувати як сільськогосподарське чи лісогосподарське угіддя і як просторовий базис для будівництва тощо.

Також виникають протидії між зростанням виробництва матеріальних благ, антропогенним впливом на навколишнє природне середовище і розміром природоохоронних витрат, застосуванням безвідходної технології тощо.

1.4. Точки зіткнення екології і економіки природокористування (сучасні підходи)

Відокремлення економіки природокористування пов'язане з класифікацією економічних наук і їх систематизацією. Систематизуючою ознакою економічних наук є виробничі відносини. В основі класифікації економічних наук лежить ознака фундаментальності і конкретності (специфічності) виробничих відносин. У зв'язку з цим розрізняють фундаментальні науки і науки прикладні (конкретно-економічні). Фундаментальною економічною наукою є економічна теорія.

В системі виробничих відносин виділяють (в залежності від рівня взаємозв'язку з продуктивними силами) організаційно-економічні, організаційно-технічні, а також управлінські відносини.

Класифікація наук за ознаками специфічності і конкретності виробничих відносин дозволяє відмітити в прикладній економічній науці дві групи:

- а) організаційно-економічні;
- б) організаційно-технічні науки.

Головне завдання організаційно-економічних наук – дослідження механізму дії економічних законів у конкретній області людської діяльності. Предметом організаційно-технічних наук є дослідження системного функціонування продуктивних сил відповідно до їх природи, рівня розвитку згідно з характерними для даної області економіки виробничими відносинами.

Система економічних наук наведена на рис. 1.5.

Таким чином, економіка природокористування входить до групи організаційно-економічних наук.

Предметом економіки природокористування, як науки, є дослідження еколого-економічних відносин, які виникають у процесі відтворення природних ресурсів.

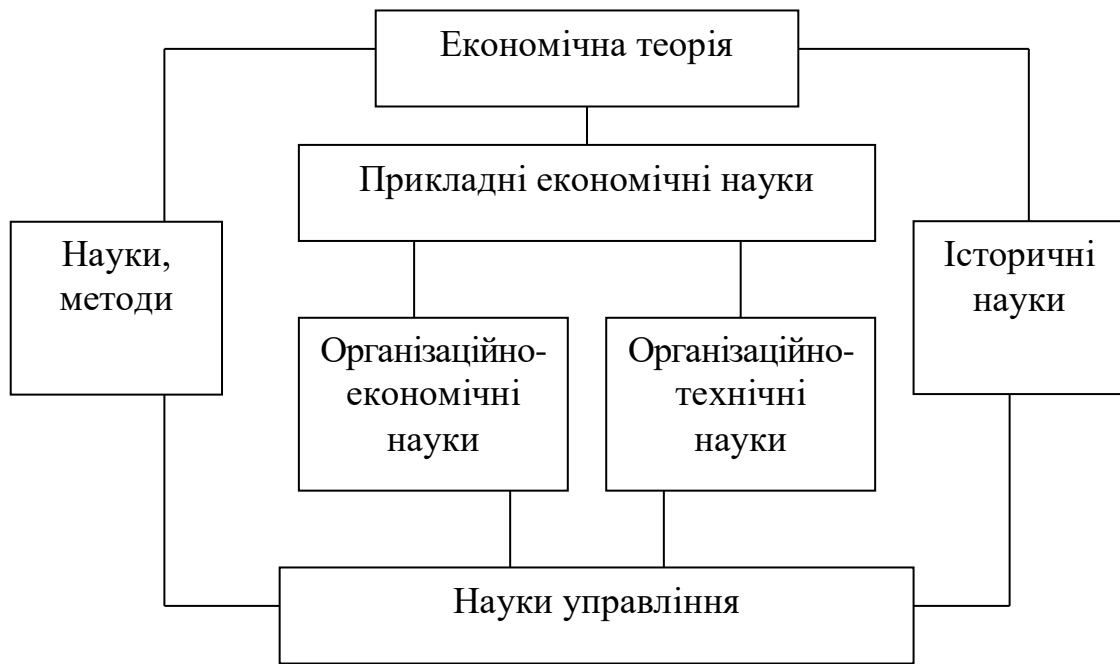


Рис. 1.5. Система економічних наук

Економіка природокористування не тільки вивчає еколого-економічні закономірності відтворення природних ресурсів, але й показує той конкретний механізм, який необхідно привести в дію, для того щоб вирішити проблеми природокористування.

Об'єктом економіки природокористування виступають еколого-економічні системи різного масштабу і рівня. Комплексний характер екологічних проблем, інтегрований об'єкт економіки природокористування обумовлює наявність взаємозв'язків з економічними і природними науками. Особливо широкі контакти економіки природокористування з такими економічними науками, як планування і прогнозування економічного розвитку, статистика, економіка праці, економічна кібернетика, регіональна економіка і т. ін.

Найбільш близький взаємозв'язок економіки природокористування з природними науками (екологією, геологією, ґрунтознавством тощо). Ці зв'язки полягають в необхідності визначення шляхів наукового вирішення екологічних завдань природокористування.

Економіка природокористування безпосередньо пов'язана з технічними науками, оскільки екологізація виробництва вимагає обліку нових досягнень науки і техніки. Важливою умовою успішного вирішення техніко-економічних проблем є створення

наукового напрямку, який би став теоретичною основою оптимізації взаємодії технології і природи. В цьому відношенні заслуговує на увагу точка зору польських вчених, які запропонували нову науку – созотехніку (“созо” – захист), метою якої є розробка технічних рішень, які направлені на охорону навколишнього середовища. Результатами созотехнічних розробок мають бути напіввідкриті (з очисними спорудами і устаткуванням) і закриті (замкнутий цикл) технологічні процеси.

Велике значення для економіки природокористування мають взаємозв'язки з географічними науками, які призначені на сучасному етапі комплексно розробляти проблеми регіонального природокористування, раціональної експлуатації природних ресурсів Землі, цілеспрямовано перетворювати навколишнє природне середовище. Економіка природокористування у своїх дослідженнях застосовує важливий науковий метод географічних наук – метод районування.

Розвиток економіки природокористування, як функціональної науки, що володіє високим рівнем наукової абстракції, дозволяє методологічно правильно визначити підхід до дослідження часткових еколого-економічних проблем, якими займаються близькі їй галузеві економіки: економіка лісового господарства, економіка водного господарства та ін.

Головним завданням економіки природокористування є дослідження природоохоронного механізму функціонування народного господарства в умовах ринкової економіки. Розробка такого механізму має охоплювати три взаємопов'язані стадії відтворення природних ресурсів: встановлення, експлуатацію і переробку. В першу чергу необхідно дослідити: економічні наслідки розвитку науково-технічного процесу, як головного важеля інтенсифікації суспільного виробництва; вплив інвестиційної і структурної політики на стані навколишнього середовища і відтворення природних ресурсів; систему екологічного управління та методи природоохоронного господарювання; міжнародне співробітництво у сфері відновлення природних ресурсів.

Загальним методом пізнання є матеріальна динаміка – філософська основа усіх наук.

Активно використовується також історичний метод пізнання.

Важливим методом економіки природокористування є системний метод дослідження, який полягає у визначенні утворюючих систему складових частин і взаємодіючих з нею об'єктів навколишнього середовища, у встановленні структури системи, тобто сукупності внутрішніх зв'язків і відносин, а також зв'язків між еколого-економічною системою і навколишнім середовищем, у встановленні функції еколого-економічної системи, яка визначає характер зміни її компонентів і зв'язків між ними.

Практичне втілення системного методу полягає в розробці цільових комплексних програм, а також у системному аналізі проблем відновлення природних ресурсів.

Особлива роль належить нормативному методу дослідження, а саме: застосуванню екологічних нормативів (гранично допустимій концентрації (ГДК), гранично допустимим викидам (ГДВ), нормі зелених зон, заповідників і ін.). Головне їх призначення – визначити об'єктивні межі допустимих антропогенних навантажень на біосферу. В економіці природокористування застосовують інші нормативи, наприклад, нормативи експлуатації природних ресурсів (розрахункова лісосіка), відходів, економічної ефективності капітальних вкладень в охорону природи тощо. Без необхідної нормативної бази не можуть удосконалюватись господарчий механізм природокористування, система планування і прогнозування, система керування і управління.

В економіці природокористування використовують також економіко-математичний, статистичний, аналітичний методи, методи експертних оцінок та ін.

1.5. Історія екології, поняття, терміни, формулювання.

Їх трансформація в сучасних умовах

Слово “екологія” походить від грецького “ойкос”, що означає “дім, безпосереднє оточення людини”. Цей термін виник у середині минулого століття. Хто саме увів його, залишається неясним, однак перше загальне визначення екології дав у

1870 році знаменитий німецький біолог Ернст Геккель. „Під екологією, - писав Геккель, - ми розуміємо суму знань, які належать до економіки природи: вивчення усієї сукупності взаємовідносин живого з навколишнім його середовищем, як органічного, так і неорганічного, і перш за все – його дружніх або ворожих відносин з тими тваринами і рослинами, з якими він прямо або посередньо вступає в контакт.” Одним словом, екологія – це вивчення усіх складних взаємовідносин, які Дарвін називає умовами, які породжують боротьбу за існування.

Час Геккеля і Дарвіна можна назвати епохою накопичення фактів. Сформульована Чарльзом Дарвіном теорія еволюції шляхом природного відбору примусила розглядати організм у нерозривному зв'язку з навколишнім його середовищем: виявилось, що форма і поведінка кожного організму пристосовані до того середовища, в якому він проживає. На початку екологія займалась в основному вивченням природної історії організмів, способом життя тварин і рослин: де і коли їх можна зустріти, чим вони харчуються, кому вони самі служать харчуванням, як реагують на зміну в навколишньому середовищі. Однак до кінця ХІХ ст. цей вузький погляд на екологію поступився місцем більш широким уявленням про взаємовідносини між усіма рослинами і тваринами.

Якщо аутекологія вивчала істоту із усім тим, що її оточує, то синекологія вивчала сукупності рослин і тварин та характерні особливості структури і функцій таких сукупностей, що формуються під впливом середовища.

Екологія завжди розглядала істоти і суспільство в тісному зв'язку з навколишнім середовищем. Пристосувальні зміни, які виникають у процесі еволюції, і реакції, які з'являються у процесі індивідуального розвитку, дають можливість рослинам і тваринам реагувати на зміни навколишнього середовища.

У 40-х роках минулого століття екологи почали розуміти, що біологічне товариство та його оточування можна розглядати разом, як єдине. Фізичне середовище і біологічний світ один з одним утворюють велику систему – екосистему, в межах якої необхідні для життя речовини виконують безперервний кругообіг між ґрунтом, повітрям і водою, з одного боку, і між рослинами і тваринами, з іншого.

Розвитку екології допомагають не тільки постійно розширювані уявлення про неї. Починаючи з першої половини нашого століття, екологія виявилась тією точкою, у якій пересікалися ідеї генетиків, соціологів, математиків, агрономів і тваринників.

Поняття „навколишнє середовище” було введено в екологію біологом Я. Юкскюлем (1864-1944) для зовнішнього світу, який оточує живі істоти у тій мірі, в якій він сприймається органами відчуття та органами руху тварин, та який спонукає до якоїсь поведінки. Концепція “ навколишнє середовище” Юкскюля дала початок експериментальним дослідженням взаємовідносин тварин того чи іншого виду з середовищем їх життя.

Термін “екологія” у словнику “Природокористування” Реймерса позначає:

Екологія:

1) частина біології (біоекологія), яка вивчає відносини організмів між собою і навколишнім середовищем, включає екологію особнів (аутоекологію), популяцій (популяційна екологія, або демеекологія) та спільнот (синекологія);

2) дисципліна, яка вивчає загальні закони функціонування екосистем різного ієрархічного рівня (екосистема – та чи інша спільнота життєвих істот та їх оточуюче середовище, яке об’єднане у єдине функціональне ціле, що виникає на основі взаємодії причинно-наслідкових зв’язків, які існують між окремими компонентами);

3) комплексна наука, яка досліджує середовище – існування живих істот, куди входить і людина;

4) галузь знань, яка розглядає сукупність предметів і явищ з точки зору суб’єкта та об’єкта (як правило, живого або з участю живого), який приймається за центральний в цій сукупності (це може бути і промислове підприємство);

5) дослідження позиції людини, як виду в суспільстві і екосфері планети, її зв’язки з економічними системами та заходи щодо впливу на них.

ГЛАВА 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ, ПРИНЦИПИ ТА ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

2.1. Загальна закономірність природокористування

Закономірні відтворення природних ресурсів обумовлені економічними законами та специфічними особливостями екологічного середовища, як самостійного (відокремленого від інших) виду людської діяльності.

В системі природокористування виділяють два різновиди закономірностей. До першого відносять загальну закономірність, яка виражає найсуттєвіші та сталі зв'язки процесу обміну між суспільством та природою. До другого – специфічні закономірності, що обмежені рамками виробничих відносин соціально-економічної формації.

Загальна закономірність природокористування повинна виражати речову та економічну сторону відтворення природних ресурсів.

Склад речової сторони визначають закон зберігання і перетворення енергії. Рух є найбільш загальним та корінним виявом стійкості в природі. Він базується на постійному відтворенні (самовідтворенні та самовідновленні) природи. Функцію самовідновлення та самовідтворення виконує жива речовина планети, якій серед компонентів біосфери належить головна роль. Жива речовина, яка акумулює сонячну енергію, перетворює її в хімічну, створюючи тим самим різноманітність живих та неживих компонентів у природі. Живі організми безпосередньо беруть участь в утворенні гірських порід та мінералів, у перерозподілі хімічних елементів, виконують особливі геохімічні функції: окисно-відновну, газову, концентраційну, розпаду та створення.

Основою існування живих організмів є наявність у біосфері енергетичних процесів. Останнім часом стан рівноваги навколишнього природного середовища, зміст процесу обміну між суспільством та природою багато в чому визначається енергією світової індустрії. Такі енергетичні фактори, як сонячна енергія, сила гравітації, тектонічні сили, біогенна енергія (фото- і хемосинтез, енергія окислення та засвоєння їжі тварин, розмноження та продуктивність біомаси), хімічна енергія

(окислення та відновлювальні процеси в природі), розвиваючись за геологічною шкалою часу, за 4-5 млрд років сформували природне середовище і такий біологічний вид, як людина. Формування та функціонування суспільного виробництва обумовили зародження нового фактора – енергії світової індустрії, яка розвивається за історичною шкалою часу та подвоює свою потужність через кожні 12-15 років.

Розвиток світової індустрії супроводжується споживанням великої кількості природних ресурсів. При чисельності населення планети, рівній приблизно 6 млрд чоловік, для задоволення енергоресурсних потреб із надр землі кожного року використовується більше 100 млрд. т природної речовини (органічної та неорганічної, відновної та невідновної тощо).

У процесі суспільного виробництва та життєдіяльності людини утворюється велика кількість твердих, рідких та газоподібних відходів, починаючи від зруйнованих будівель і закінчуючи вуглекислим газом, який ми видихаємо. Тільки в результаті невідосконаленості технологій та організації виробництва близько 40 млрд т природної речовини у вигляді відходів щорічно потрапляє в біосферу, знижуючи ефективність функціонування живої речовини. Майже половина всіх забруднень (45%) припадає на “класичну” енергетику, побудовану на згоранні органічного палива. Значна питома вага (майже 40%) припадає на сільське господарство. Із ряду забруднювачів середовища найбільший об’єм припадає на димові гази (50%), фекальні (більше 24%), тверді (13%) та органічні відходи (12%).

Сучасна індустрія постійно зменшує кількість атмосферного кисню: більш інтенсивним є утворення вуглекислого газу при згоранні органічного палива, ніж його поглинання рослинністю, водами морів та океанів. Викиди в атмосферу аерозолів наближується до кількості пилу та золи, яка поступає із вулканів, а антропогенне забруднення морів нафтою почало перевищувати об’єм її нормального надходження в гідросферу через розломи та тріщини літосфери. В споживанні багатьох видів відновних ресурсів досягнуто рівнів, які зіставляються із об’ємом їх річного приросту в результаті натурального відтворення.

Збільшуються масштаби вилучення природної речовини із атмосфери. Інтенсивність забруднення навколишнього середовища нерідко призводить до порушень процесів фотосинтезу та продукування біогеоценозів, до регіональних (локальних) екологічних криз.

Безперервний обмін речовин між суспільством і природою може відбуватися при постійному продукуванні біогеоценозу в антропогенних умовах, які забезпечують нормальне функціонування біосфери. Це досягається шляхом штучного та природного відтворення екосистеми та прискореного застосування екологізаторів суспільного виробництва, ресурсозберігаючої технології, рекупераційних систем, очисних споруд тощо. Рекуперація відходів – це процес добування цінних речовин, які беруть участь у технологічному процесі і зазвичай потрапляють у відходи, та повернення їх в попередньому вигляді для повторного використання. В широкому розумінні – використання відходів виробництва в циклі реутилізації. Реутилізація – отримання із використаної готової продукції шляхом її переробки нової продукції того ж чи близького типу (наприклад, отримання паперу із макулатури, металу із металобрухту тощо).

Загальна схема обміну речовин та енергії між суспільством та природою наведена на рис. 2.1.

Субстрат – опорний екологічний компонент і в ряді випадків одночасно харчове середовище (для рослин, мікроорганізмів).

Субстратом наземного життя служить ґрунт, субстратом організмів бентосу – ґрунт водоймища, субстратом для планктону – товща води.

Від раціонального обміну речовин між суспільством та природою залежить задоволення суспільних потреб суспільства в природних ресурсах – матеріальній основі розвитку виробництва і задоволенні екологічних потреб суспільства за рахунок збереження та покращення необхідних якостей і властивостей навколишнього середовища.

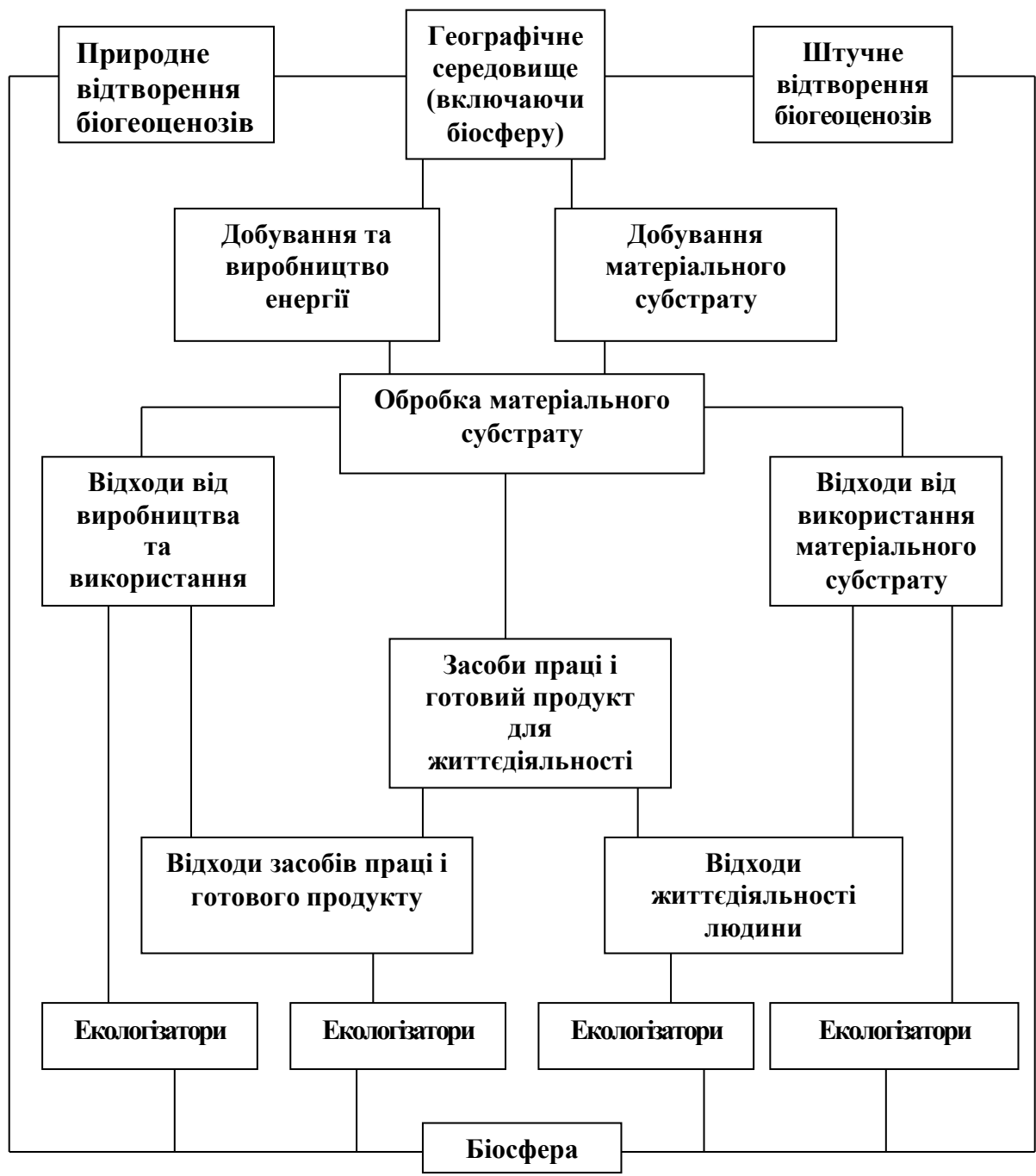


Рис. 2.1. Схема обміну речовин та енергії між суспільством та природою

Пізнаючи природні закони, людина матеріалізує їх дію в техніці та технології. Сила впливу людського розуму на природні процеси досягла таких розмірів, що формує нове навколишнє середовище – ноосферу (від грецького *νοο* – розум, *sphaira* – куля). Біосфера XX ст. перетворюється, за уявою В.І. Вернадського, в ноосферу, яка утворюється перш за все внаслідок розвитку

науки, наукового розуміння та заснованої на ній суспільної праці людини. Ноосфера - “розумна оболонка”, сфера розуму, вища стадія розвитку біосфери, пов’язана з виникненням та становленням у ній цивілізованого людства з періодом, коли розумна людська діяльність становиться головним, визначальним фактором розвитку на землі.

Однак якою б виробничою силою не володіла людина (завдяки розвитку науки і техніки), вона завжди залишається частиною живої речовини навколишньої природи, невід’ємним компонентом біосфери. В усякому випадку взаємодія суспільства та природи визначається станом живої речовини. Екологічний взаємозв’язок компонентів надсистеми суспільство – природа представлена у вигляді схеми (див. рис. 2.2.).

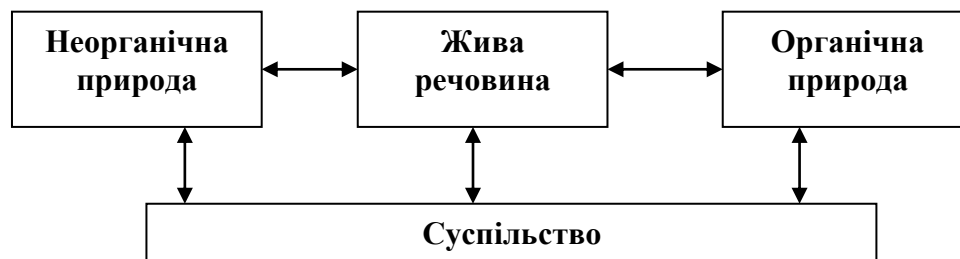


Рис. 2.2. Взаємозв’язок компонентів системи суспільство-природа

Постійне продукування живої речовини в біосфері – необхідна умова процесу обміну між суспільством і природою. Тому екологічна сторона загальної діяльності природокористування - це постійне продукування в необхідній кількості та пропорціях живої речовини, як в окремих природних системах, так і в біосфері в цілому. Дана умова при сучасних масштабах світової індустрії виконується лише при відповідній екологізації суспільного виробництва, впровадженні природоохоронної техніки та технології, іншими словами –за умов розвитку природоохоронної праці. Тим самим природні процеси, які визначають сутність біосфери, диктують свої умови розвитку суспільного виробництва, нехтування якими може призвести до непоправних наслідків.

Природа не може підкорити собі закони економіки, але може змінити та “скорочувати” їх дію. Щоб розкрити цей процес,

потрібно структурно уявити склад двох підсистем надсистеми суспільство-природа, виявити те загальне, що визначає їх спільне існування і розвиток (рис. 2.3).

Природа	Суспільство	
Нежива природа	Виробничі сили	Виробничі відносини
Жива природа		

Рис. 2.3. Структурна схема надсистеми суспільство-природа

Природа і суспільство – принципово різні системи. І щоб це підкреслити, на схемі між ними проведена суцільна лінія. В той же час, між двома підсистемами існує взаємозв'язок та взаємопроникнення, що відмічено пунктиром.

В системі „природа” виділяють дві основні підсистеми - продуктивні сили та продуктивні відносини. Зв'язуючою ланкою між суспільством і природою виступають продуктивні сили. Знаходячись у безпосередній взаємодії з продуктивними відносинами вони характеризують ступінь оволодіння людиною законами та силами природи. З іншого боку, продуктивні сили суспільства завдяки науково-технічному прогресу все в більшій мірі вбирають у себе сили природи, а саме, позитивно впливають на зростання продуктивності суспільної праці, а з іншого боку – підвищують навантаження на оточуюче середовище, знижуючи тим самим рівень продуктивності праці. В основі зростання продуктивності праці лежить загальний закон економії часу. Отже, можна зробити висновок, що економічна сторона загальної закономірності природокористування виражається в зростанні продуктивності природоохоронної праці.

Таким чином, загальна закономірність природокористування інтегрує в собі дію двох різноманітних законів: збереження та перетворення енергії (природного закону) та економії часу (економічного закону).

Збереження та перетворення необхідної для людини енергії знаходяться в безпосередній залежності від наявності та стану живої речовини – основного компонента біосфери. Тому специфіка загальної закономірності і обумовлена особливостями екологічної (природоохоронної) сфери.

2.2. Загальні принципи природокористування

Загальні принципи природокористування – це відображення загальної закономірності в екологічній політиці.

Загальна закономірність природокористування визначає три основних принципи: примат природи, соціалізація природи, екологізація природи.

Принцип примату природи. І природа, і суспільство розглядаються під дією загальних об'єктивних законів матеріального світу. Але при цьому їм притаманна суттєва специфіка розвитку, яку в одному випадку виражають закони природи, а в іншому – закони суспільства.

Разом з тим, суспільство завжди повинно враховувати природну основу свого розвитку – природу, а за межами природи людське життя і трудова діяльність неможливі. Людина одночасно виступає і як соціальна істота, і як частина природи, тому що вона є біосоціальною істотою.

Однак єдність у людині біологічного і соціального ще не говорить про те, що суспільство – частина природи. Суспільство не є біосоціальним утворенням. Такою є надсистема другого порядку: суспільство – природа. Саме ця надсистема у своєму розвитку одночасно підлягає і законам суспільства, і законам природи.

Взаємопроникнення підсистем „суспільство” і „природа” можна спостерігати лише в технічній та технологічній сферах, але не в економічній. Розробка безвідходних технологій, імітація природних процесів у виробництві – все це умови вдосконалення продуктивних сил суспільства, але не факти взаємопроникнення двох підсистем.

Головним змістом інтегральної системи виступає взаємозв'язок. В основі його існування і розвитку лежить єдність двох підсистем. Єдність суспільства і природи обумовлена законами природи. Щоб не порушити зв'язок з природою, суспільство повинно врахувати зазначену єдність, будувати своє ставлення до неї на основі об'єктивних законів розвитку природи. Говорячи інакше, найважливішим принципом взаємодії суспільства і природи виступає принцип примату природи, який потребує, щоб вплив суспільства на природу йшов з урахуванням

законів природи. Порушення даного принципу веде до підриву натуральної основи розвитку суспільства, а відповідно і самого суспільства.

В інтегральній схемі, таким чином, закони природи відіграють роль пов'язуючої, цементуючої ланки.

Принцип соціалізації природи. Соціалізація (від латинського *socialis* – суспільний) природи означає перетворення природи в загальне благо. Принцип соціалізації ставить інтереси суспільства в області природокористування вище інтересів окремої галузі, відомства, регіону і ін.

Про необхідність соціалізації природи говорять і зарубіжні дослідники. Так, французький вчений Ф. Сен Марк вважав, що для врятування природи потрібно її соціалізувати, тобто визнати, що вона є загальним благом, що її збереження є загальнодержавним завданням, причому значна частина національного доходу повинна відраховуватись на охорону природи.

Для соціалізації природи, за його твердженням, потрібна реорганізація всього суспільства, яка б передбачала охорону природи як базу суспільного розвитку, оподаткування винуватців екологічного збитку (руйнівники природи повинні відповідати за свої дії), створення низки державних служб для захисту природи та ін.

В загальнолюдському аспекті принцип соціалізації природи говорить про необхідність широкої і всебічної гармонізації взаємодії між суспільством і природою. Сама природа обумовлює гуманізацію ставлення суспільства до своїх ресурсів. Останнім часом соціалізація природи має прояв не тільки в посиленні узагальнення природних ресурсів, але і в зміні ставлення народів країн до навколишнього середовища.

Поступово соціалізація, в основі якої полягає ідеологія загальнолюдських цінностей, виходить за рамки тієї чи іншої країни. Її подальший розвиток передбачає перш за все організацію всесвітнього управління природними ресурсами.

Принцип екологізації виробництва. Екологія виробництва – це розширене відтворення природних ресурсів шляхом вдосконалення технології, організації матеріального виробництва, підвищення ефективності праці в екологічній сфері.

Можна відмітити такі основні напрямки екологізації суспільного виробництва:

- 1) збереження і відтворення екологічних систем;
- 2) впровадження прогресивних технологій добування природної сировини;
- 3) раціональне використання матеріальних ресурсів;
- 4) утворення і впровадження маловідходного та безвідходного виробництва;
- 5) розширення заповідників, заказників та інших природоохоронних територій;
- 6) екологічно виправдане розміщення і територіальна організація виробництва;
- 7) скорочення і ліквідація забруднення навколишнього середовища.

Екологізація виробництва, функціонування його за типом “безвідходних” природних екологічних систем, можуть бути досягнуті на основі прискореного розвитку фундаментальних наук і, перш за все, природних: фізики, хімії, біології, географії.

Результатом досліджень у цих областях є такі принципово нові технології, як лазерна, плазмова, імпульсна обробка матеріалів, порошкова металургія, саморозповсюджуваний високотемпературний синтез тощо.

2.3. Проблеми природокористування в умовах розширеного відтворення

Склад суспільної користі природокористування, що виявляється в максимально можливому ступені задоволення екологоресурсних потреб суспільства при максимально можливій економії витрат праці, може бути представлений у вигляді формули:

$$O_{\Pi} = E_{\Phi}/E_{\Pi},$$

де O_{Π} - суспільна корисність природокористування, в частках одиниці;

E_{Φ} - фактична ефективність природокористування при сучасному рівні задоволення екологоресурсних потреб;

E_{Π} - нормативна ефективність природокористування при максимальному рівні задоволення екологоресурсних потреб.

Екологічні потреби обумовлюють необхідність постійного відтворення різноманітних продуктів природи, що забезпечують нормальне існування суспільства в конкретних історичних умовах. У зв'язку з цим мають бути знайдені екологічно прийнятні умови реалізації суспільного продукту, розроблена теорія розширеного відтворення з урахуванням природоохоронних заходів.

Екологічно допустимі умови розширеного відтворення можна сформулювати таким чином:

1) темпи зростання видобувних галузей мають бути нижче темпів зростання матеріального виробництва;

2) темпи зростання обробних галузей завдяки раціональному використанню сировини повинні перевищувати темпи зростання видобувних галузей;

3) темпи зростання безвідходного, маловідходного виробництва, а також виготовлення природоохоронного устаткування мають бути вище темпів зростання забруднюючих галузей;

4) темпи зростання природовідтворних галузей повинні бути не нижче темпів зростання видобувних галузей;

5) темпи зростання капітальних вкладень на охорону природи мають бути вище темпів зростання капітальних вкладень у матеріальне виробництво.

Розширене відтворення природних ресурсів включає: збільшення масштабів безпосереднього природовідновлення (лісонасадження, рекультивация земель тощо); зростання обсягів добування та переробки природної сировини; комплексне використання природної сировини; охорону природного середовища.

В недалекому минулому розширення виробництва суспільного продукту відбувалося в основному за рахунок збільшення маси природних ресурсів, що використовувались. При сучасних масштабах суспільного виробництва екстенсивний тип відтворення природних ресурсів (включаючи і натуральний процес самоочищення навколишнього природного середовища) вже не задовольняє соціально-екологічним потребам суспільства. Більш того, він стає неефективним. Перехід переважно до інтенсивного типу розширеного відтворення суспільного продукту забезпечує приріст продукції без збільшення споживання природних ресурсів. Інтенсифікація природокористування досягається за рахунок кращого використання сировини, обумовлює необхідність отримання із нього продукції більш високої якості, припинення забруднення навколишнього середовища і використання шкідливих викидів для вироблення корисного продукту, підвищення продуктивності природного комплексу тощо.

Такий шлях природокористування можливий тільки на основі впровадження останніх досягнень науки і техніки.

НТП, який багато в чому породжує екологічну проблему, є найважливішою умовою її рішення.

2.4. Часткові принципи природокористування

В господарській практиці закономірності природокористування реалізуються за допомогою часткових принципів, таких як науковість, оптимальність, регіональність, комплексність, платність.

Принцип науковості передбачає, що природокористування повинне ґрунтуватися на глибинному пізнанні об'єктивних законів розвитку як природи, так і суспільства, на новітніх досягненнях науки і техніки.

Принцип оптимальності передбачає забезпечення найбільш ефективного природокористування, вибір найкращого (або близького до нього) варіанта відтворення природних ресурсів, оптимального вирішення господарських завдань з урахуванням інтересів екології.

Принцип регіональності, побудований на тому, що природокористування завжди здійснюється на певній території, з урахуванням природних і економічних умов, перспектив розвитку конкретних регіонів. Галузеве природокористування має враховувати природоохоронні інтереси регіону.

Принцип комплексності потребує раціонального використання і глибокої переробки первісної природної сировини. Формування територіально-виробничих комплексів і розвиток підприємств мають базуватися на безвідходному чи маловідходному виробництві.

Принцип платності передбачає використання ресурсів природи з їх відшкодуванням у майбутньому, їх економію, зрівняння умов господарювання і стимулювання високоефективного природокористування.

2.5. Моделі управління природокористуванням

Для вирішення екологічних проблем зарубіжними вченими пропонуються різні моделі управління природокористуванням. Теоретичну основу їх розробок визначають дві головні політекономічні школи – неокласична і неокейнсіанська. В концепції першої переважає ринкове, а другої – державне регулювання. Прибічники неокласичного напрямку основним інструментом вирішення екологічних проблем вважають ціновий механізм. В його основі – податкові платежі, що компенсують збитки від руйнування навколишнього середовища, а також купівля-продаж прав на забруднення. Неокласична модель може підлягати критиці. По-перше, вона не вирішує проблему збереження середовища. По-друге, податкова форма платежів знижує чистий прибуток, а відповідно торкається інтересів приватного капіталу.

Найбільш допустимою стала неокейнсіанська модель. Вона не тільки виражає інтереси капіталу, але і багато в чому відповідає загальнолюдським цінностям збереження навколишнього середовища. Задоволення екологічних потреб носить безпосередньо суспільний характер (чисте повітря, вода в рівній кількості потрібні кожному члену суспільства). Головна

ідея теоретичної конструкції неокейнсіанської моделі полягає у прямому державному регулюванні відносин між суспільством і природою за допомогою адміністративно-розпорядчих методів (нормативи, стандарти та ін.) у сполученні із економічними важелями стимулювання та примушення природокористувачів. Її мотивом виступає не вартість завданої природі шкоди, а величина затрат, необхідна для зниження рівня руйнування цілісності навколишнього середовища. Ця сума включається у виробничі витрати і відшкодовується через ціну випущеної продукції.

Кейнсіанська модель управління природокористуванням полягає в основі економічної політики багатьох розвинутих країн. Нижче наведено класифікацію інструментів екологічного регулювання, яка розкриває механізми управління природокористуванням. Вона включає такі напрями:

1. Безпосереднє здійснення державою різноманітних заходів щодо захисту навколишнього середовища:

а) організація і фінансування НЮКР, підготовка спеціалізованих кадрів, система інформаційного забезпечення екологічної політики, включаючи моніторинг;

б) планування і розміщення території, регулювання землекористування, територіального розміщення господарчих об'єктів;

в) здійснення конкретних заходів за окремими об'єктами екологічної політики: відтворення лісів, охорона прибережних морських вод, будівництво водостічних споруд, збирання, переробка та видалення деяких видів твердих відходів, утримання різних категорій територій, що охороняються і ін.;

г) виконання зобов'язань у межах міжнародних програм співробітництва, участь у діяльності міжнародних організацій, у виробленні міжнародних домовленостей, правил і нормативів.

2. Державне економічне стимулювання і підтримка природоохоронної діяльності у приватному секторі (економічні інструменти):

а) прямі і непрямі субсидії (інвестиційні та на покриття експлуатаційних витрат) приватним фірмам, регіональним і місцевим органам влади;

б) позики та кредити за низькими відсотками, гарантії за банківськими позиками та ін.;

в) надання режиму прискореної амортизації знешкоджувального обладнання і іншої екотехніки;

г) пільгові ставки за непрямими податками на продаж екотехніки або звільнення її від податків;

д) податкові пільги на прибутки від природоохоронних програм приватних підприємств;

е) пільгові тарифи фірмам на очищення стоків на муніципальних централізованих водоочисних спорудах.

3. Державні заходи, направлені на примушення природокористувачів до охорони навколишнього середовища (нормативне регулювання та штрафні санкції):

а) обов'язкова оцінка впливу великих господарських проектів на навколишнє середовище (екологічна експертиза);

б) екологічні нормативи, норми і стандарти (емісійні якості середовища, товарні, технологічні);

в) заборона, обмеження, дозволяючі системи (інструменти постійної чи тимчасової діяльності), різноманітні форми раціонування;

г) домовленості або контракти (галузеві, територіальні, одиничні) між державними органами і забруднювачами; державне інспектування підприємств;

д) платежі за забруднення (перерозподільні платежі), інші платежі – разом з екологічними нормативами;

е) штрафи за порушення природоохоронних законів і правил, інші економічні та адміністративні санкції, закриття підприємств.

4. Заходи держави щодо стимулювання природокористувачів до охорони навколишнього середовища (комбінування, нормативно-ринкові інструменти):

а) примусові відрахування за забруднення;

б) купівля-продаж прав (дозволу) на забруднення.

Таким чином, головна роль у механізмі економічного регулювання природокористувача належить державі, природоохоронна діяльність якої направлена на задоволення загальнонаціональних потреб у збереженні навколишнього середовища.

2.6. Глобальне моделювання та його світоглядне і політичне значення

Складність сучасної економічної ситуації полягає в тому, що сьогодні у світі за хвилину зникає 20 га лісу, об'єм атмосферного кисню зменшується на 10 млрд т за рік, витрата чистої води досягає 40% стійкого річкового стоку, кожного року у світі вмирає від голоду 30 млн дітей. Якщо сучасні тенденції розвитку земної цивілізації будуть зберігатися і далі, то світу загрожує отруєння повітря, води, ґрунту отруйними відходами промислових і сільськогосподарських підприємств, недостача чистої прісної води, а можливо і кисню, недостача продуктів харчування внаслідок перенаселення планети та ерозії ґрунту; зменшення мінеральних ресурсів і енергетичний голод; порушення біологічної і кліматичної рівноваги у природі.

У промисловості розвинутих країн у результаті потрапляння в атмосферу фреонів і інших вуглеводів (які використовуються у вигляді хладагентів у холодильниках, наповнювачів у пінистих пластичних масах, аерозольних упаковках) знищуються молекули озону. За останні 16 років над густонаселеними територіями Північної Америки та Європи вміст озону зменшився в середньому на 3%. Розраховано, що кожен відсоток зменшення озонового шару призводить до збільшення захворювань раком шкіри на 5-7%. Науково-технічна революція породила багато проблем – економічні, продовольчі, енергетичні, екологічні, інформаційні, демографічні, національні чи регіональні та глобальні. В основу їх пізнання має бути закладена філософська концепція примату загальнолюдських (загальногуманістичних) цінностей над класовими і груповими. Загальнолюдський підхід виражає сукупність інтересів всіх класів, націй і держав у збереженні цивілізації. З цих позицій і необхідно розглядати

чисельні моделі світового розвитку, що направлені на вирішення глобальних проблем. Особливий інтерес у світі привертається до прогнозів Римського клубу. Ця неурядова організація утворена в 1968 році за ініціативою і при безпосередній допомозі італійського промисловця Ауреліо Печелі. Римський клуб є міжнародною асоціацією економістів, демографів, соціологів, екологів, представників ділового світу, створеною з метою вивчення майбутніх проблем сучасної цивілізації. Організація фінансується найбільшими монополіями (“Фіат”, “Фольксваген” та ін.”).

В основі дослідження світових проблем покладене глобальне моделювання, початківцем якого вважається американський вчений, професор Масачусетського технологічного інституту Дж. Форестер, фахівець в області теорії управління складними системами.

Для вивчення світової динаміки ним розроблена економіко-математична модель, яку складають п’ять підсистем: населення, капітальні вкладення (фонди), природні ресурси, забруднення навколишнього середовища та виробництво продуктів харчування.

Усі ці параметри збільшуються в геометричній прогресії. Між основними підсистемами в моделі встановлені взаємозв’язки і взаємозалежності: збільшення населення визначається його густиною, забезпеченістю харчуванням, ступенем забруднення навколишнього середовища. Від рівня життя (доходів) залежить величина капітальних вкладень, розмір природних ресурсів, що видобуваються, від обсягу капітальних вкладень (фондів) залежить рівень забруднення тощо.

Зі зміною параметрів тієї чи іншої підсистеми змінюється стан інших і всієї системи в цілому. В результаті машинної обробки інформації отримані моделі світового розвитку. Перспективними стають ті, які забезпечують нульове зростання, стабілізацію виробництва і чисельність населення. Якщо ж у майбутньому будуть зберігатися тенденції зростання, які характерні для сучасного людського суспільства, то світову цивілізацію в середині наступного століття чекає глобальна екологічна катастрофа.

Для моделі Форестера характерний високий рівень абстракції. Приймаючи головні фактори розвитку продуктивних сил, вона в той же час не тільки не враховує корінні особливості соціально-економічних умов функціонування суспільного виробництва, його специфічні цілі в різних політичних системах, але і розбіжності економік різних країн. Недоліки моделі визнає і сам Форестер. У книзі “Світова динаміка” він пише, що багато важливих змін виключено. В книзі не враховуються можливі зміни в людських напрямках і цінностях, які можуть виникнути внаслідок широкого розуміння труднощів, що постають перед людством. Головна заслуга Форестера перед наукою полягає в тому, що глобальна екологія у формалізованому вигляді отримала свій метод дослідження.

Перша доповідь Римського клубу, нині широко відома під назвою “Межі зростання”, підготовлена групою вчених під керівництвом професора Масачусетського технологічного інституту Д. Медоуза. Використовуючи метод Дж. Форестера та аналізуючи фактори світового розвитку (демографічний, індустріальний та ін.), зростання забруднення навколишнього середовища і зменшення невідновних ресурсів, Медоуз практично дійшов тих самих висновків, що і автор “Світової динаміки”: на початку ХХ ст. в силу необмеженого екологічного і демографічного зростання населення планету чекає світовий катаклізм. Щоб цього не трапилось, пропонується глобальна рівновага, стагнація виробництва і “нульове зростання населення”.

І хоча робота “Межі зростання” має світовий успіх, у той же час вона підлягає справедливій критиці. Модель Д. Медоуза критикують, перш за все, за її “глобальність”, за інформування різних тенденцій зростання населення, розвитку економіки і природокористування в країнах з неоднаковими соціально-економічними системами, не наукове порівняння різних тенденцій їх розвитку та ін. У зв’язку з цим, така модель не може претендувати на роль “моделі світу”.

У рамках Римського клубу здійснюються і інші дослідження. Наприклад, концепціям “нульового зростання” чи “глобальної рівноваги” була протипоставлена концепція “обмеженого зростання”. Її автори - професори М. Месарович

(США), Е. Пестель (Німеччина), в роботі “Людство на зворотному пункті” з урахуванням соціально-економічної, географічної відмінності розподілили весь світ на так регіони: Північна Америка, Західна Європа, Японія, Австралія, Південна Америка, Південна та Південно-Східна Азія, Китай, Північна Корея, В’єтнам і Монголія. Взаємодія між регіонами передбачається здійснюватись через імпорт-експорт та міграцію населення.

На “рівні з горизонтальною диференціацією світу” Месаровіч і Пестель вводять ще і “вертикальну”, виділяючи шість рівнів: географічний, включаючи клімат, ґрунти, води, ресурси і ін.; екологічно-живу речовину планети; технологічний – усі сфери людської діяльності; демографічний – демографічні процеси та економіка; груповий – деякі соціальні моменти, особливості колективної поведінки та реакцій; індивідуальний – внутрішній світ людини, її психологія і біологія.

Крім того, виділені “причинно-наслідковий рівень”, “рівень прийняття рішень”, “рівень норм”, необхідні для знаходження цілей. Модель має близько 100,000 рівнянь і за своєю конструкцією надто складна. Це і дозволяє більш детально проаналізувати світові економічні, демографічні, сировинні і інші проблеми. Головний висновок, якого дійшли автори проекту: зростання світового виробництва може продовжуватися, але воно має бути обмеженим, а також взаємозалежним і гармонійним відносно всіх частин єдиного світу. А саме, вони пропонують 5%-й річний приріст продукції в країнах, що розвиваються, і у два рази менший - у промислово розвинутих країнах Заходу. Таке обмежене зростання, за їхніми міркуваннями, дозволяє, з одного боку, уникнути світової екологічної катастрофи, а з іншого – скоротити розрив у рівні життя між багатими і бідними країнами.

Римському клубу поданий ряд доповідей, які найчастіше закінчуються рекомендаціями морально вдосконалити людей та соціально перебудувати людське суспільство. Так, у роботі лауреата Нобелівської премії, голландського економіста Я. Тінберга “Перегляд міжнародного порядку” вказані шляхи усунення соціальної, економічної нерівності “багатих” і “бідних” країн. Пропонується “змістити” економічний розвиток виробництва у країни, які розвиваються, здійснити переміщення

засобів від “багатих” до “бідних”. Для цього необхідний новий справедливий соціальний порядок - “гуманістичний соціалізм”. На думку Тінберга, шлях до нього – утворення національних органів (світової, міжнародної організації з енергетичних та природних ресурсів тощо), які приймають рішення за принципом більшості.

В роботі “За межами століття марнотратства“, створеної в Італії під керівництвом Д. Габора, доведено, що такі світові проблеми, як забезпеченість продуктами, сировиною та енергією, можуть бути вирішені на основі науково-технічних знань в умовах нової економічної і соціальної структури суспільства, яка відповідає гармонізації відносин з природою. Виробництво слід орієнтувати на відновні види сировини, утилізацію відходів, розвиток економних в енергетичному і сировинному відношенні технологій. Але для цього, за думкою вчених, все людство повинно мати єдину соціальну політичну мету – гармонійність і моральне вдосконалення людини.

Вирішення глобальних проблем знаходиться в безпосередній залежності від світової економіки. Це відображено в роботі “Майбутнє світової економіки”, підготовленій групою експертів ООН. Мета дослідження – розробити міжнародну стратегію розвитку з урахуванням соціальних і економічних особливостей регіонів земної кулі. В моделі світової економіки, виходячи із рівнів розвитку країн, політичної направленості їх економік, виділяють 15 регіонів. Наприклад, три регіони виділені як “централізовано заплановані”, два - віднесені до категорії розвинутих країн і один – до групи країн, що розвиваються. В центрі проекту опинилися проблеми взаємовідносин і розвинутих країн. Передбачається, що в цих країнах з часом буде підвищуватися питома вага обробної і знижуватися частка видобувної промисловості та сільського господарства. В усіх країнах у структурі промислового виробництва збільшиться питома вага машинобудування. Передбачено прискорений розвиток саме цих країн. Для цього необхідні глибокі соціально-політичні і організаційно-технологічні зміни всередині цих країн, схвалення експорту їх промислової продукції, підвищення цін на природні ресурси і пряма допомога їм з боку розвинутих країн.

Автори проекту дійшли висновку, що потрібно перебудувати міжнародні екологічні відносини на основі суверенності на природні ресурси.

Таким чином, моделі глобального розвитку доводять, що єдиний правильний шлях збереження земельної цивілізації – це гуманізація суспільних відносин.

Під впливом ідей глобального моделювання і екологічної дійсності на початку 80-х років на політичній арені Заходу виникла нова течія – “зелених”, початок якій поклали західно-германські економісти. Поступово з чисто “екологічної” течія перетворилася на політичний рух.

Відповідно до ідеології “зелених”, усі екологічні і соціальні біди пов’язані з бездумним розвитком виробництва та індустріалізацією. При цьому в рівній мірі звинувачуються і капіталізм, і соціалізм. Вирішення екологічних проблем “зелених” пов’язують із змінами змісту економічного зростання, його різким гальмуванням або зовсім припиненням. Ідеал “зелених” – “екологічна економіка” – децентралізована економіка малих общин, які діють на відновних екологічно “чистих” видах енергії, на безвідходних виробництвах із замкнутим циклом.

“Контрекономіка” уявляється ними як демократична економіка у вигляді федерації комун, що самокеруються – кооперативів у промисловості і в сільському господарстві. У великому виробництві “зелених” вбачають як “економічну владу” держави, що згубна для свободи особистості.

Свою модель розвитку виробництва “зелені” називають екосоціалізмом або “екологічним соціалізмом, що самокерується”. В соціалістичних конструкціях “зелених” багато вчених вбачають не що інше, як поворот людської історії. “Зелені” відмовляються від намірів щодо технічного і соціального прогресу. Розглядаючи позицію “зелених”, необхідно вбачати їх головну мету – екологічну економіку, тобто таку економіку, яка б у своїй основі не суперечила інтересам природи, а тому і інтересам суспільства. В цьому відношенні ідеї “зелених” прогресивні. Але вони науково не аргументовані і йдуть у розріз з історією розвитку людського суспільства. Визначення малих замкнутих общин за вихідний осередок суспільства суперечить об’єктивним економічним законам і перш за все закону економії часу.

Рух „зелених” припиняє національні кордони. З метою об’єднання своїх зусиль представники “зелених” партій і руху дев’яти країн у січні 1984 року в Брюсселі заснували “Координаційний комітет зелених в Європі”. Вони вимагали припинити будівництво нових та зупинити всі діючі АЕС, оголосили шкідливим нічим не стримуване зростання економіки, одночасно висловились за забезпечення “широкої зайнятості”.

ГЛАВА 3. ПЛАНУВАННЯ ВІДТВОРЮВАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

3.1. Поняття “природні ресурси”. Основні види ресурсів

Будь-яка частина нашого природного середовища: ґрунт, вода, відкрите пасовище, ліси, дикі тварини, мінерали, які людина зможе використовувати для покращення свого добробуту, може бути визначена, як природний ресурс.

Класифікації природних ресурсів і факторів впливу на навколишнє середовище – основних елементів еколого-економічних систем, придбали особливу зацікавленість у зв’язку з організацією екологічного планування і прогнозування, розробкою відповідних еколого-економічних моделей. У зв’язку з цим слід визначити, в якій мірі існуючі класифікації можуть бути використані для потреб планування і передпланового обґрунтування.

Перш за все звернемося до поняття “природні ресурси”, з’ясуємо, чим воно відрізняється від іншого поширеного терміна – “природні умови”.

Природні ресурси – це природні тіла і речовини, а також види енергії, які на конкретному етапі розвитку продуктивних сил використовуються для ефективного задоволення різноманітних потреб людського суспільства. З цього визначення випливає і поняття окремих видів природних ресурсів, наприклад, водних. Водні ресурси визначаються як види природних ресурсів, які можна використовувати у даний час або в подальшій перспективі. Зараз використовуються переважно прісні води суші, але вже діють обладнання для опріснення

морських вод. Води ж світового океану і льодовиків – це ресурси майбутнього.

3.2. Відновні і невідновні ресурси. Проблема вичерпання. Основні шляхи запобігання вичерпання природних ресурсів

Природні ресурси дуже різні за якістю, відмінністю і можливістю повторного використання. Оскільки найкраща форма використання даного ресурсу залежить від цих властивостей, можна запропонувати таку схему класифікації.

A. Невичерпні ресурси.

I. Незмінні, нездатні до великих сприятливих змін у результаті діяльності людини.

1. Атомна енергія. У гранітних породах міститься величезна кількість матеріалів, що розщеплюються.

2. Вітрова енергія. Наслідок кліматичних умов.

3. Опади. Необмежений запас. Цілком очевидно, що людина в майбутньому змінить характер їх розподілу. Наслідок зміни погодних умов.

4. Енергія припливів і відпливів. Наслідок зв'язку між Сонцем, Місяцем і Землею.

II. Здатні зменшуватися при неправильному використанні. Їм не загрожує повне вичерпання, але неправильне використання може відбитися на якості.

1. Сонячна енергія. Загальна кількість її, що отримується рослинами, зменшується в результаті забруднення повітря людиною.

2. Атмосфера. Місцеве і загальне для всієї земної кулі забруднення промисловими димами, вихлопними газами, радіоактивним пилом та ін.

3. Води океанів, озер, морів. Уся вона у наш час забруднюється у все більшому ступені в результаті людської діяльності.

4. Водна енергія потоків. Реакція води на земне тяжіння.

5. Пейзаж в найширшому розумінні. Естетичні цінності деградують у результаті діяльності людини.

Б.Вичерпні ресурси.

І. Ті ресурси, наявність яких залежить від способу їх використання людиною.

1. Відтворні. Живі (біологічні) або динамічні ресурси, безперервне використання яких залежить від належного планування і регулювання людиною. Неправильне використання призводить до їх погіршення або вичерпання з негативними соціально-економічними наслідками для людини.

а) вода. Кількість і якість води в специфічних місцях користування нею – в річках, озерах, підземних джерелах;

б) родючість ґрунтів. Здатність ґрунту відтворювати рослинні речовини, бажані для людини. Відтворення ґрунтової родючості вимагає часу і матеріальних витрат;

в) продукція землі. Ресурси, які ростуть на ґрунті або залежать від нього;

г) Сільськогосподарські продукти. Овочі, зерно, плоди тощо;

д) ліси, джерела деревини і целюлози;

е) кормові угіддя. Забезпечують тваринництво кормами, що необхідні для виробництва м'яса, молока, шкіри і шерсті;

ж) дикі тварини. Олені, вовки, орли, жаби та ін;

к) продукція озер, річок і водосховищ. Прісноводна риба: чорний окунь, озерна форель та ін;

л) продукція океану. Морські тварини: черепахи, морські котики та ін;

м) людські ресурси. Фізичні і духовні.

2. Невідтворні. Після зникнення вони не можуть бути замінені.

а) види диких тварин. Вони становили собою кінцевий продукт, можливо, за мільйони років еволюції;

б) Незаймана природа. Протягом життя декількох поколінь людей цінність незайманої природи неможливо відтворити, навіть за допомогою цілеспрямованих програм.

II. Ресурси, які не зберігаються. Корисні копалини. Їх загальна кількість зменшується. Корисні копалини розглядаються як вичерпні ресурси. Будучи знищеними або використаними, вони не можуть бути відтворені.

1. Знову використовувані. Мінерали, використання яких мало вичерпує їх запаси. Можливості повторного використання і утилізації дуже великі.

а) дорогоцінне каміння і самоцвіти. Рубіни, ізумруди та ін;
б) метали, які використовуються багаторазово. Золото, платина і срібло: частина заліза, міді і алюмінію. Ці метали можуть бути вилучені і перероблені в нові продукти: дорогоцінності, срібні вироби та ін.

2. Що не піддаються повторному використанню. Мінерали з високим ступенем використання або частково використані. Їх повне вичерпання неминуче.

а) корисні копалини. При їх використанні утворюються гази (потенційні забруднення), тепло і вода;

б) більшість неметалевих мінералів. Кварцовий пісок, гіпс, сіль і ін;

в) метали, використання яких призводить до вичерпання їх запасів. Свинець у високооктанових бензинах і фарбах, цинк в оцинкованому залізі, олово в тюбиках зубної пасти, залізо в консервних банках і ін.

3.3. Основні ознаки природних ресурсів, їх класифікація як економічної категорії

Слід відзначити основні ознаки природних ресурсів, що істотно відрізняють їх від інших матеріальних ресурсів:

- здатність деяких важливих видів природних ресурсів у відомих межах і за певних умов до самовідтворення кількості і якісного стану;

- здатність природних ресурсів переходити з одного якісного стану в інший у результаті природної еволюції і під впливом дії людини;

- зв'язок стану і оцінки природних ресурсів з умовами життєдіяльності людини, залежність якісного стану природних ресурсів від технічного засобу, характеру, інтенсивності виробничої і невиробничої діяльності людини;

- залежність кількості і якісного складу кожного природного ресурсу від кількості і якісного стану та зміни інших природних ресурсів.

З практичної точки зору, слід розглянути також цілеспрямованість використання тих чи інших класифікацій природних ресурсів з метою їх управління і планування у зв'язку з здійсненням тієї чи іншої політики по відношенню до різних природних ресурсів (використання, охорона, консервація тощо).

Класифікація природних ресурсів, як економічної категорії, визначається в основному напрямку їх використання в діяльності людини. При цьому виділяють дві основні групи природних ресурсів:

А. Безпосередні джерела існування людини і їх відтворювання.

Б. Джерела засобів матеріального виробництва, його важливі фактори розвитку.

Всередині першої групи можна виділити ресурси, як життєво необхідні для людства – А1 (повітря, вода і ін.), так і інші ресурси невиробничого призначення А2.

Останнім часом ресурсам типу А2 приділяється все більше уваги. Людина сама створює ресурси, використовуючи можливості, які надає їй природа. Природні ресурси є важливими факторами, які створюють сприятливі умови життя. При цьому виділяються нові види природних ресурсів - “феномен” природи. Ці ресурси мають естетичні рекреаційні цінності і не мають замінювачів. Відновити їх технічно неможливо.

Другу групу (Б), на наш погляд, слід розділити на підгрупи Б1 – ресурси, що безпосередньо використовуються матеріальним виробництвом, і Б2 – ресурси, які використовуються, але не

вилучаються з природного середовища (наприклад, вода для річкового транспорту).

На сучасному етапі вивченості природи прийшов час включення до системи ресурсів групи С. Ці ресурси безпосередньо у попиті людини і матеріальному виробництві не використовуються, але складають необхідну ланку в кругообігу речовин і енергії у природі.

Для екологічного планування і прогнозування велику цікавість має класифікація природних ресурсів щодо ступеня їх вичерпання і відтворення.

А – ресурси практично необмежені, тобто безперервно поповнюються і не потребують відтворення людиною (сонячна енергія, енергія вітру, припливів і відпливів і ін).

Б – вичерпні ресурси.

Б1 – відновні (ресурси біосфери), але потребують заходів щодо їх охорони і відтворення.

Б2 – невідновні і ті, що не мають замінювачів (більшість видів мінерально-сировинних ресурсів).

Б3 – невідновні і ті, що не мають замінювачів (ресурси-феномени, окремі види тварин і диких рослин).

До речі, і тут необхідно зазначити умови використання. Так, наприклад, ресурси біосфери хоча в принципі є відновними внаслідок їх здатності до самовідтворення, можуть стати невідновними за умов достатньо великої інтенсивності їх використання, які перебільшують швидкість їх відтворення. Такі ресурси, як лісові і водні, характеризуються сполученням рис невідновних і відновних ресурсів.

Належність природних ресурсів до певного еколого-економічного класу визначає не тільки їх участь в тих чи інших економічних, екологічних або соціальних процесах, але і відношення щодо витрат, пов'язаних з їх використанням і відтворенням.

Економічні відносини щодо ресурсів А пов'язані з найбільш сприятливими можливостями їх отримання при одночасній відсутності обмежень для інтенсивного використання цих ресурсів.

У цей же час використання ресурсів Б1 обумовлено в першу чергу ефективністю їх експлуатації і відтворення. Людина

активно втручається у процес відтворення цих ресурсів і навіть відтворює моделі культурних ґрунтів і лісів з певними властивостями. Передбачається також необхідність охорони ресурсів життєво важливих для людини від їх повного вичерпання. Користування ресурсами Б2 пов'язане з їх поступовою заміною ресурсами А і Б і в той же час розширенням самого складу Б2, а також з тим, що при їх використанні відбуваються порушення відтворювання ресурсів Б3, пов'язані із значними витратами на їх охорону.

Певну цікавість для теорії і практики планування мають також класифікації, які пов'язані з діяльністю людини на оточуюче природне середовище.

На наш погляд, слід виділити види (фактори) дії на природне середовище у процесі господарської діяльності суспільства:

1. Зайняття простору.
2. Залучення ресурсів для господарського користування.
3. Механічні порушення.
4. Біологічний вплив.
5. Тепловий вплив.
6. Радіоактивний вплив.
7. Шум.
8. Забруднення природного середовища, у тому числі:
 - а) хімічне;
 - б) фізичне (радіохвилі, вібрація, електричне поле).

Одним з найбільш небезпечних факторів дії на навколишнє середовище є радіоактивне та хімічне забруднення.

Під забрудненням розуміють не тільки викид до навколишнього середовища токсичних речовин, які діють несприятливо на здоров'я людини, але і знаходження інших речовин, які завдають шкоди біогеоценозам.

Із забрудненням пов'язані поняття “забруднювачі” і “забруднюючі речовини”. Забруднювачі – різні об'єкти, які служать джерелом забруднення навколишнього середовища (промислові, транспортні і ін.). Забруднюючі речовини – ті чи інші продукти виробництва, матеріали або предмети побуту, що

забруднюють навколишнє середовище. Слід відрізнити початкове забруднення, безпосередньо пов'язане з процесом виробництва, і забруднення, обумовлене використанням кінцевих продуктів.

Як відомо, існуючі галузі і виробництва розрізняються за характером впливу на середовище. Тут можна виділити галузі великого впливу (енергетика, чорна металургія, кольорова металургія, хімічна промисловість) і помірному впливу (текстильна промисловість, металомісткі галузі машинобудування).

У практичній діяльності розподіл галузей за ступенем впливу знайшов своє відображення в санітарно-екологічній класифікації виробництва і відповідної градації розмірів санітарно-захисної зони.

Одиничні джерела викидів можуть бути поділені на:

- 1) точкові стаціонарні (заводські труби);
- 2) точкові рухомі (транспорт);
- 3) просторові джерела (поля, що оброблені хімічними речовинами і т. ін.).

Важливою проблемою є визначення оціночних показників впливу на навколишнє середовище. Існують різні підходи щодо кількісного виразу цих показників.

3.4. Основні напрямки і види природокористування

Природокористування, яке здійснюється в межах еколого-економічної системи – основна форма впливу суспільного виробництва і природного середовища, здійснення обміну речовин.

Природокористування – сукупний вид діяльності, який охоплює широку систему господарських заходів, що впливають у комплексі на навколишнє природне середовище і безпосередньо пов'язані з розвитком промисловості, сільського господарства, невиробничої сфери.

Природокористування має своєю метою здійснення комплексного впливу на природне середовище з метою постійного підвищення ефективності суспільного виробництва і

задоволення потреб населення. Основними завданнями природокористування є:

- 1) задоволення зростаючих потреб суспільства в природних ресурсах;
- 2) створення умов для розширеного відтворення природних ресурсів, підвищення продуктивності природного середовища;
- 3) екологія суспільної праці за рахунок підвищення ефективності використання ресурсів;
- 4) раціональне економне використання невідтворних природних ресурсів;
- 5) цілеспрямоване перетворення ландшафтів.

При цьому важливі такі принципи раціонального природокористування:

- 1) відповідність характеру і здатність використання природних ресурсів до конкретних місцевих умов;
- 2) передбачення і максимальна можливість запобігання негативних наслідків природокористування;
- 3) підвищення інтенсивності освоєння природних ресурсів;
- 4) збереження наукових, естетичних цінностей;
- 5) дотримання доцільної економічно обгрунтованої послідовності господарського використання природних ресурсів;
- 6) комплексний характер використання природних ресурсів у галузях народного господарства;
- 7) зменшення або усунення втрат корисних копалин за умов їх добування, збагачення і переробки;
- 8) всевітня “екологізація” суспільного виробництва.

Доцільно також навести класифікацію природокористування за основними напрямками і видами:

I. Ресурсоспоживання:

- а) добування ресурсів (у тому числі виявлення, вивчення, підготовка, безпосереднє вилучення);
- б) ресурсокористування (без безпосереднього вилучення з природного середовища);

в) використання елементів середовища як “містилиця” відходів виробництва і попиту.

II. Конструктивне перетворення:

- а) комплексні програми перетворення природного середовища;
- б) поліпшення окремих властивостей ресурсів середовища;
- в) захист від стихійних явищ;
- г) ліквідація наслідків господарської діяльності.

III. Відтворення природних ресурсів:

- а) безпосереднє відтворення відновних ресурсів (створення штучних біогеоценозів, лісорозведення, опріснення морських вод);
- б) створення умов для відтворення відновних ресурсів (наприклад, захист водоохоронних лісів);
- в) відтворення (очищення річок).

IV. Охорона середовища мешкання і природних ресурсів:

- а) запобігання негативних впливів виробництва і споживання;
- б) охорона ландшафтів;
- в) зберігання генетичної різноманітності біосфери.

V. Управління і моніторинг:

- а) інвентаризація , облік і контроль;
- б) регулювання стану ресурсів і природного середовища;
- в) управління процесами природокористування.

Науково-технічна революція, багатократно збільшуючи масштаби суспільного виробництва і значно ускладнюючи його зв'язок з навколишньою природою, не тільки обумовила активну участь людини в розширеному відтворенні природних ресурсів, але і необхідність комплексної перебудови природного середовища в інтересах його більш ефективного використання суспільством.

І якщо раніше природокористування розглядалось передусім у вузькому значенні та по суті ґрунтувалося на його першому і, по традиції, основному напрямку – ресурсоспоживанні, то нині наголошується важливе значення за напрямками конструктивного перетворення і відтворення природних ресурсів. Інакше і бути не може, бо діяльність з перетворення не може бути відокремлена від вирішення проблем охорони навколишньої природи. Її наслідки можуть обумовити необхідність заходів щодо підтримки екологічної рівноваги. Так, наприклад, створення і експлуатація водосховищ вирішують вагоме та актуальне завдання захисту води від промислових, побутових і інших стоків, враховуючи, з одного боку, значно більш вузьку їх здатність до самоочищення в порівнянні з річками, з іншого боку, ті обставини, що саме великі водосховища є джерелами водопостачання великих міст.

Відтворення природних ресурсів у сфері загального виробництва також враховує заходи, тісно пов'язані з охороною середовища мешкання і природних ресурсів, такі як очищення рудних вод, забрудненого повітря, рекультивація земель – як один з шляхів ліквідації джерел зараження водного та повітряного басейнів. Ці заходи не слід в цілому відносити тільки до природоохоронної діяльності, бо очищення забруднених вод – це вже скоріше “післяохоронна” діяльність, ліквідація наслідків негативного впливу людини на природу, діяльності нерациональної, чи “некоректної”.

З іншого боку, і завдання охорони середовища активно діють на характер відтворної діяльності. При цьому природоохоронний ефект тісно переплітається з відтворним. Наприклад, збереження 100 га лісу в водоохоронній зоні зберігає 80,3 тис. т чистої води. Або інший приклад: у процесі фотосинтезу однією тонною живої деревини (в перекладі на цілком сухий ліс) поглинається в середньому 1,83 т вуглекислоти і виділяється 1,23 т кисню, 1 га соснового лісу за рік виділяє 30 т кисню.

За останні роки склалось уявлення про охорону навколишнього середовища як про комплекс науково обґрунтованих державних і суспільних заходів, що направлені на запобігання забруднень природного середовища, збереження

найбільш цінних ландшафтів, досягнення рівноваги в природних системах.

Прагнення до повної охорони від забруднення цілком неправильне. Забруднення до певної межі чистого навколишнього середовища також необхідне, як і існування самої природи. Діюче оптимальне забруднення забезпечує процвітання життя. Характерний приклад з Байкалом, що став хрестоматійним. Озеро Байкал є біофільтром колосальної потужності, що відтворює чисту воду, значно більш чисту, ніж вода, що надходить до нього з річок. Якби до озера надходила чиста, дистильована вода, життя в ньому припинилось би і Байкал перестав би перероблювати забруднену воду, що надходить до нього.

Охорона навколишнього середовища – ускладнена частина процесу відтворення.

3.5. Сполучення потреб екологізації виробничих процесів з вимогами економічного зростання галузей народного господарства

Високі темпи зростання продуктивних сил, розвиток науково-технічної революції ставлять проблему сполучення бурхливого збільшення продуктивних сил з гармонійним розвитком природи, постійно ускладнюють завдання оптимізації в еколого-економічних системах.

Концепції обмеженого розвитку продуктивних сил, а то і “нульового зростання” є цілком неправильними, що заперечує всьому ходу історичного розвитку людського суспільства. В цей же час за умов інтернаціонального розвитку еколого-економічних систем подальше відтворення продуктивних сил неминуче призведе до дефіциту основних видів природних ресурсів і поряд з цим до неприпустимо високого рівня забруднення навколишнього середовища. Справа не тільки в тому, що валові показники викидів в атмосферу і викиду брудних вод у водоймища у більшості галузей народного господарства ще великі, але і в загальному, край низькому коефіцієнті корисного використання природних ресурсів (з 26 т різних матеріалів, які

добуваються щорічно в середньому розрахунку на одну людину, тільки 0,5 т складає корисний продукт. Решту утворюють відходи, що повертаються до природного середовища).

Охорону природи неможливо протиставити розвитку продуктивних сил. У той же час розвиток виробництва, продуктивних сил вимагає обов'язкового врахування екологічних принципів і факторів. Подальший розвиток суспільного виробництва неможливий без його екологічної перебудови, екологізації усіх його ланок. Цей процес, пов'язаний з НТП, є його обов'язковою вимогою.

Екологізація виробництва – процес багатоетапний. На його початкових ланках знаходиться лише покращення відкритої моделі виробництва за рахунок устаткування технологічних засобів з метою економії природних ресурсів і скорочення шкідливих споруджень.

Подальший розвиток екологізації виробництва передбачає:

- впровадження маловідходних і замкнутих технологій, організацію використання відходів одних підприємств іншими, а також утилізацію відходів споживання;
- на вищих ланках екологізації знаходяться системи комплексного безвідходного виробництва з доповнюючими їх спеціальними комбінатами з переробки всіх промислових і побутових відходів у матеріали, що придатні для господарського використання. В майбутньому передбачається максимальне розширення виробничих зв'язків між територіально-виробничими комплексами, які створені на системі замкнутих природно-технічних комплексів.

В СНД чимало зроблено для практичного впровадження замкнутих технологічних систем, елементів перспективних безвідходних систем. Наприклад, на підприємстві з виробництва феросплавів побудовані закриті печі, в яких ступінь очищення газів досягає 99,9%. Економічний ефект від застосування відхідних газів однієї електропечі для енергетичних потреб складає 84 тис. руб. за рік. Перехід на замкнутий технологічний процес на Сумгайтському заводі синтетичного каучуку дозволив вилучати з викидів сірчану кислоту, спирт, стирол, що забезпечує підприємству додатковий річний ефект у розмірі 1 млн руб.

Прикладом вирішення завдання раціонального водоспоживання і покращення стану водних ресурсів є Магнітогорський промисловий вузол. Тут щодобово на виробничі цілі і господарсько-побутові потреби використовується 6,3 млн м³ води. Але при цьому близько 86% усієї потреби в воді покривається за рахунок застосування зворотного водопостачання і повторного використання стічних вод.

Ряд виробництв і підприємств, що не скидають жодного кубометра стічних вод, тобто які мають замкнутий цикл використання води, створено в целюлозно-паперовій промисловості. В результаті скоротилося збирання води з водоймищ на 30-40% при одночасному збільшенні виробництва на 25-30%.

Однак перехід до загального впровадження комплексних безвідходних систем – справа майбутнього. На кожному етапі розвитку виробництва. Завдання полягає у впровадженні не просто екологізованої технології, а найбільш економічно-ефективної для даного етапу (з урахуванням необхідних соціальних обмежень).

Екологізація суспільного виробництва – це не тільки маловідходна або безвідходна технологія, але і відповідна організація всієї системи планування і господарських розрахункових відносин.

У наш час вирішення екологічних проблем у межах виробничих систем перш за все пов'язано з удосконаленням двох напрямків:

- 1) економне, комплексне використання природних ресурсів (у першу чергу мінерально-сировинних, водних);
- 2) ліквідація або обмеження негативного впливу господарської сфери на навколишнє середовище (у процесі виробництва).

При цьому зв'язок раціонального використання природних ресурсів з рівнем ефективності виробництва є очевидним.

Поряд з традиційними напрямками раціонального використання ресурсів в останні роки все в більшій мірі заявив про себе у виробничих системах природоохоронний напрямок. Здійснення його не дає максимального та термінового прибутку

народному господарству (а тим більше галузі, підприємству, де здійснюються ці заходи). Цей напрямок ставить своєю метою перш за все підтримання необхідних для життєдіяльності людини і суспільного виробництва стандартних умов (чистоти води, повітря, ґрунту), виключення можливостей вичерпання водних, лісових, рибних і інших ресурсів. Прямий ефект від цього напрямку природокористування не завжди можна спостерігати.

У цей же час було б методологічно неправильним чітко розмежувати між собою раціональне ресурсовикористання і природоохоронний напрямок. Вони постійно переплітаються і дуже важко встановити, де закінчується один напрямок і починається інший (а в подальшому з переходом до комплексних безвідходних систем, вони взагалі зливаються). Адже забруднення повітряного і водного басейнів пов'язане з викидом до атмосфери або гідросфери і цінних елементів. Тому природоохоронна діяльність у сфері загального виробництва не обмежується лише очищенням викидів, а включає утилізацію найрізноманітніших елементів, як у промисловому, так і в сільськогосподарському виробництві.

Слід зазначити, що необхідність вирішення екологічних проблем у значній мірі стимулює процес технічного переозброєння підприємств, модернізації обладнання. По мірі старіння основних фондів зростає частка витрат, необхідних для знешкодження в загальній вартості продукції, стає нерентабельним застосування сучасного газоочисного і пиловловлювального обладнання на технологічних лініях застарілого типу. До того ж необхідність природоохоронних заходів сприяє процесу зростання концентрації виробництва, тому що при цьому скорочується рівень витрат з очищення на одиницю продукції.

Завдання полягає в тому, щоб привести у відповідність народногосподарську ефективність і інтереси галузей та підприємств з точки зору впровадження заходів щодо запобігання шкідливих впливів виробництва. При цьому вирішення проблеми народногосподарської ефективності, екологізації виробництва припускає, зокрема, погодження економічних, соціальних і екологічних критеріїв при обґрунтуванні вибору нової технології, впровадження тих чи інших моделей.

Одним з важливих критеріїв впровадження нових технологій є їх екологічне удосконалення в порівнянні з технологіями, що раніш застосовувалися (наприклад, скорочення шкідливих викидів на одиницю продукції). Але ступінь екологічної чистоти моделі нової техніки не може розглядатися абстрактно, поза масштабами її народногосподарського або локального використання.

У зв'язку з цим одним з важливих етапів процедури прийняття рішень для досягнення максимальної ефективності екологічних витрат (або, точніше, витрат на впровадження екологічно удосконаленої техніки) є оцінка всього обсягу забруднення, яке може бути внаслідок використання нової техніки в народному господарстві, регіоні, ТВК протягом всього прогнозованого строку служби:

$$Q_H = \sum_0^T Q_{Mt} \times Mt \times T',$$

де Q_H – величина очікуваного обсягу забруднення при використанні нової техніки;

Q_{Mt} - маса забруднення, яка має місце у зв'язку з використанням однієї моделі техніки (або одиничного технологічного процесу) протягом року;

M_t - чисельність використаної в народному господарстві техніки даного виду протягом року;

T' - прогнозований середній строк служби нової техніки.

Оскільки необхідною передумовою екологізації виробництва є усунення можливості погіршення екологічного стану у країні за умов зростання суспільного виробництва, доцільно додержуватись таких умов:

$$Q_{\text{нов.техн}} < Q_{\text{стар.техн.}},$$

в окремих випадках:

$$Q_{\text{нов. техн.}} \leq Q_{\text{стар.техн.}}$$

Недотримання цих вимог потребує подальшого удосконалення моделі.

ГЛАВА 4. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРЕС

4.1. Про критерії вирішення екологічних проблем

Політика ресурсозбереження та комплексного використання сировини важлива як з точки зору усвідомлення вичерпаності природних ресурсів, так і в плані розробки стратегії вирішення екологічних проблем. Чим менші витрати сировини, енергії та води на одиницю продукції, тим, як правило, менші питома вага відходів та викидів промисловості, що негативно впливають на навколишнє середовище і на людину.

Концепцією природоохоронної політики є вимога постійного удосконалення технології промисловості, сільського та лісового господарств, побутових систем, як головного шляху ресурсозбереження. Це збігається з переведенням економіки країни на новий господарчий механізм (ринкові відносини).

В зв'язку з цим можна зазначити перспективні напрямки роботи:

1. Необхідна інформація про ступінь відставання технології кожного підприємства від кращих світових технологій.
2. Доцільне доведення технології до світового рівня.
3. Досягнення зниження витрат матеріалів, енергії, трудових затрат.
4. Різке зниження антропогенного впливу виробництва на навколишнє середовище (зменшення викидів промисловими підприємствами забруднюючих речовин у воду, атмосферу, скорочення використання отрутохімікатів у сільському господарстві).

Це можливе зниження шкідливого впливу можна умовно назвати потенційним екологічним резервом (ПЕР) виробництва, покладеним в основу екологічного паспорта підприємства.

Екологічний паспорт включає загальні відомості про підприємство, що використовує сировину, опис технологічних схем виробу основних видів продукції, схем очищення стічних вод та аеровикидів, їх характеристики після очищення, дані про тверді та інші відходи, а також відомості про наявність у країні і

світі технологій, що забезпечують досягнення найкращих питомих показників з охорони природи.

Друга частина паспорта повинна мати перелік передбачених заходів, що направлені на зниження навантаження на навколишнє середовище з зазначенням термінів, обсягів витрат, питомих і загальних обсягів викидів шкідливих речовин до і після здійснення кожного заходу.

Склад природоохоронного паспорта відображає декілька принципових моментів:

1. Перехід від вивчення наслідків (стану навколишнього середовища) до детально диференційованого аналізу причин (ситуації за кожним окремо та групами споріднених підприємств).

2. Перехід від розгляду загального обсягу викидів до питомих показників, що відносяться до одиниці продукції, що виробляється, і порівняння з найкращими показниками та досягненнями у світі.

Темпи вивільнення потенційного екологічного резерву можуть і повинні регулюватися штрафними санкціями. Визначаючи штрафи, необхідно приділяти увагу масштабу витрат, які необхідно обов'язково піддавати експертизі. Рішення, що розроблюються, будуть компромісом між бажаним та економічно можливим.

Таким чином, екологічні проблеми регіону, галузі, підприємства повинні орієнтуватися на мінімізацію впливу господарчої і виробничої діяльності на здоров'я людини та природи з урахуванням нових досягнень науки і техніки, стану та можливостей економіки і конкретних особливостей природного середовища регіону.

4.2. Оцінка збитків від забруднення навколишнього середовища

На підприємствах чорної та кольорової металургії, хімічної промисловості і енергетики витрати тільки на атмосфероочисні споруди досягають 20% від загальної вартості основних виробничих фондів, і вартість їх продовжує зростати.

Збитки від забруднення середовища відбуваються одночасно в декількох аспектах: моральному, естетичному, престижному, натуральному, соціальному, екологічному, правовому та інших.

1. В моральному аспекті вони найбільше відчутні в погіршенні настрою через витрати вільного часу, призначеного для інших справ, негативних емоцій з приводу захворювання рідних та близьких, загибелі зелених насаджень та ін.

2. В естетичному аспекті збиток відчутний у вигляді втрати важливих для нас якостей природного середовища: красивих пейзажів і гармоній ландшафту, пам'яток історії та ін.

3. У престижному аспекті збитки виявляються в негативному ставленні людини до забрудненої ділянки його роботи або району проживання чи місця відпочинку його сім'ї та ін.

Всі вказані вище три види збитків у більшості випадків важко піддаються виразу в грошовій формі, але відносно легко їх можна визначити непрямим шляхом.

4. В натуральній формі збитки виражаються у зниженні урожайності сільськогосподарських культур, продуктивності тварин, птиці, зменшенні строку служби основних виробничих фондів, збільшенні числа захворювань людини, тобто всі результати, як наслідки забруднень, можуть бути представлені в натуральних показниках: кілограмах, метрах, годинах, комплектах, умовних одиницях, що мають вартісний вираз.

5. Соціальні збитки виявляються в підвищенні захворювань, скороченні тривалості життя та збільшенні витрат населення на боротьбу з забрудненням у домашньому господарстві, зростанні собівартості очищення води та ін.

Перші чотири розглянуті форми збитків дуже тісно взаємопов'язані і тому в економічних розрахунках їх об'єднують в одну загальну форму – соціальну.

6. Економічні збитки (здійснення шкоди) – це фактичні або можливі втрати, негативні зміни природи та живих істот, які утворюються від якихось комбінацій, що виражаються у вартісній формі. В загальному вигляді економічні збитки стають вартісним виразом негативних змін у природі, суспільстві людей, неживих об'єктах, що відбуваються в результаті порушення екологічної рівноваги оточуючого середовища.

7. Правовий аспект збитків виявляється у вигляді грошових штрафів або санкцій і в цьому відношенні він стає як еквівалентом інших збитків.

За часом дії збитки можуть бути явні та приховані, а також поточні та прогнозні. Явні збитки порівняно легко і чітко визначаються за допомогою відомих наукових методів, а приховані збитки за умов існуючого рівня знань без проведення спеціальних наукових досліджень не виявляються.

Поточні втрати завжди існують у наш час і залежать від рівня розвитку продуктивних сил у даний проміжок часу, що розглядається.

Прогнозні – це збитки, які очікуються або можуть настати у майбутньому: їх поділяють на період від 5 років і на збитки далекої перспективи.

За масштабом діяльності розрізняють: глобальні збитки (вони охоплюють усю земну кулю); континентальні (в розмірі континенту або групи країн); регіональні (об'єднують ряд промислових районів або окремі великі міста); локальні збитки окремого джерела забруднення або підприємства.

Економічні збитки класифікують за такими групами:

1. Потенційні, які не потребують витрат на їх ліквідацію у наш час.

2. Можливі, які спостерігаються за умов відсутності природоохоронних заходів, що знижують викид забруднюючих речовин, тобто ті, що розглядаються у перспективі в результаті можливого забруднення повітряного або водного джерел.

3. Фактичні (розрахункові) збитки, тобто витрати або негативні зміни флори та фауни, які виникають від забруднення навколишнього середовища і можуть оцінюватися в грошовому вимірі.

4. Попереджені збитки являють собою різницю між можливими та фактичними втратами, що визначаються на окремий період часу.

5. Ліквідовані збитки – це та частина фактичних збитків, на яку вони зменшуються внаслідок здійснення заходів щодо охорони навколишнього середовища.

4.3. Основні напрямки науково-технічного прогресу та їх вплив на охорону навколишнього середовища та раціональне природокористування

4.3.1. Використання вторинної сировини в народному господарстві

Відходи виробництва являють собою залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворюються при виробництві продукції або виконанні робіт і позбавлені повністю або частково первісних споживчих якостей. Під відходами споживання необхідно розуміти вироби і матеріали, що позбавлені своєї споживчої якості внаслідок фізичного та морального зносу.

Відходи виробництва та споживання, що утворюються в народному господарстві, характеризують собою вторинні матеріальні ресурси. Їх використання розширює сировинну базу промисловості і сприяє збільшенню обсягів виробництва.

У вигляді вторинних матеріальних ресурсів відходи використовуються для виробництва нових видів продукції, яка замінює первинні види сировини і матеріали.

Згідно з затвердженими у встановленому порядку нормативами, вони визначають ресурси вторинної сировини, які можуть бути використані у виробництві в тій чи іншій галузі.

Дані про ресурси вторинної сировини паспортизуються з щорічним оновленням показників. У цих даних відображаються показники, що характеризують обсяги відходів, їх основні фізико-хімічні, механічні та споживчі якості, можливі напрямки використання і ціни, за якими відходи можуть бути реалізовані.

У склад ресурсів, крім відходів, що утворилися за поточний період, включаються відходи виробництва і споживання станом на 1 січня поточного року.

Виходячи з соціально-економічних завдань, що визначаються на тривалу перспективу, комплексної програми науково-технічного прогресу, схеми розвитку і розміщення продуктивних сил, галузевих і міжгалузевих прогнозів утворення та використання важливих видів відходів виробництва і споживання, міністерства і відомства передбачають у проектах основних напрямлень економічного і соціального розвитку

показників утворення, збору і використання важливих видів вторинної сировини.

Підприємствам (об'єднанням, організаціям), міністерствам і відомствам необхідно враховувати в першу чергу максимальне використання вторинної сировини, що утворюється у них за рахунок отримання від інших джерел. При цьому беруться до уваги дані геологічних служб про можливі обсяги порід на родовищах корисних копалин, можливості їх комплексного використання, про рівень використання та витрат корисних копалин по експлуатаційних родовищах.

Для прискорення переходу на нові маловідходні та безвідходні технології в усіх галузях народного господарства на базі комплексної програми науково-технічного прогресу розробляються конкретні заходи.

4.3.2. Підвищення ефективності природокористування на основі економічних методів управління

При формуванні та подальшому розвитку системи управління у сфері природокористування повинні враховуватися об'єктивні природні фактори (різноманітність відтворювального циклу сировинних ресурсів, сполучення інтересів господарської діяльності та вимог до збереження ресурсного потенціалу країни).

Господарський механізм природокористування включає такі підсистеми:

а) функціональну, що базується на економічних методах управління: планування, ціноутворення, фінансування та кредитування, економічне стимулювання, господарський розрахунок;

б) забезпечуючи: правове, інформаційне, наукове, кадрове, матеріально-технічне забезпечення.

Приблизна схема господарського механізму раціонального природокористування наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Мета та завдання	<p>Задоволення потреб народного господарства та населення в природних ресурсах.</p> <p>Забезпечення та збагачення природних багатств країни.</p> <p>Поліпшення якісних характеристик навколишнього середовища</p>
Функціональні підсистеми	<p>Планування включає організаційну структуру, показники і методи, нормативну базу, техніку і технологію планування</p>
	<p>Фінансування та кредитування включає порядок формування та використання фондів та засобів раціонального природокористування</p>
	<p>Ціноутворення включає види цін та ставок платежів за використання природних ресурсів: штрафні санкції за перевищення лімітів, якість продукції</p>
	<p>Економічне стимулювання включає матеріальні стимули за економію первинних та вторинних ресурсів</p>
	<p>Господарський розрахунок включає принципи, методи, показники оцінки господарської діяльності з урахуванням екологічного фактора</p>
Забезпечувальна підсистема	<p><i>Наукове забезпечення</i> – здійснення наукових робіт та проведення експериментів</p>
	<p><i>Кадрове забезпечення</i> – підготовка та підвищення кваліфікації кадрів щодо проблем природокористування</p>
	<p><i>Інформаційне забезпечення</i> – ведення обліку і контролю за ресурсокористуванням</p>
	<p><i>Правове забезпечення</i> – підготовка законодавчих актів, інструкцій</p>

4.3.2.1. Планування раціонального природокористування

У наш час масштаби і темпи розвитку продуктивних сил потребують особливої уваги науки і практики до проблем удосконалення планування, раціонального природокористування, використання вторинної сировини, охорони навколишнього середовища.

В умовах інтенсифікації виробництва до планування природокористування ставляться нові вимоги:

- 1) забезпечити оптимальні темпи і пропорції в розвитку груп галузей, що займаються відтворенням і використанням сировини;
- 2) зміцнити взаємозв'язок планування природокористування з плануванням науково-технічного прогресу, розвитку окремих галузей та сфер народного господарства.

Методологія планування раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища включає сукупність мети і завдань, принципів, методів, організаційну структуру, систему показників, логічну послідовність процесів і етапів, нормативів, що базуються на теорії короткострокового планування економіки. Така методологія побудована на загальних принципах планування розвитку народного господарства, а також на вимогах, що враховують специфіку відтворення природних ресурсів та господарську діяльність у природоємких галузях.

Економічна наука і практика господарювання висувають завдання розробки та подальшого удосконалення науково обґрунтованих планових рішень на всіх стадіях освоєння природних ресурсів. При цьому органічно повинні сполучатися галузеві та територіальні інтереси на всіх рівнях управління – народне господарство, галузь, об'єднання, підприємство.

Процес планування природокористування включає такі етапи: прогнозування, перспективне та поточне планування, оперативне регулювання, облік, контроль, аналіз. За рівнями планування можна виділити: народне господарство, галузь, підгалузь, об'єднання, підприємство, ділянки. За ресурсною ознакою планується раціональне використання матеріальних,

трудових, фінансових і природних (земельних, водних, мінеральних, лісових ресурсів, повітряного басейну) та інших ресурсів, а також засобів виробництва.

Планування за стадіями підготовки і використання ресурсів здійснюється за підготовчими роботами, видобуванням, первинною переробкою, за переділом, утилізацією вторинних ресурсів, етапами відтворення ресурсів.

За виробничою ознакою і функціональними підсистемами можна виділити такі напрямки (види) планування:

- 1) планування науково-технічного прогресу;
- 2) виробничих потужностей та використання основних фондів;
- 3) виробництво основної продукції та допоміжних процесів;
- 4) матеріально-технічне забезпечення;
- 5) транспорт;
- 6) реалізація продукції;
- 7) розвиток і функціонування самої системи планування.

Всі вказані напрямки так чи інакше пов'язані з раціональним природокористуванням та охороною навколишнього середовища.

Ефективність планування природокористування визначається організаційною структурою.

В нових умовах господарювання підприємствам (об'єднанням) належить головна роль у плануванні і здійсненні політики ресурсозбереження. Для цих цілей необхідно розробляти науково обгрунтовані нормативи природокористування на тривалу перспективу, як вартісні, так і натуральні. Особливо важливою у цьому зв'язку є система планового ціноутворення.

4.3.2.2. Ціноутворення в економічному механізмі природокористування

Ціна повинна виконувати облікові, стимулюючі і перерозподільні функції з урахуванням розміщення їх внутрішніх суперечностей. Наприклад, ціна має відображати суспільно необхідні витрати праці і стимулювати їх зниження тощо. Процес

поетапного вирішення завдань дозволяє збільшити роль цін у господарському механізмі природокористування. Має місце і практичний досвід з удосконалення цін у природогосподарських галузях: включення в собівартість продукції гірничої промисловості витрат на геологорозвідувальні роботи, поденної плати у лісовій промисловості, плати за водокористування, витрат на рекультивацію земель.

Ряд заходів не досягли поставленої мети. Так раніше низька плата за воду, що практикувалась, не сприяла режиму її економії, і тарифи за фондокористування диференційовані були по 9 басейнах річок та озер колишнього СРСР від 0,10 до 2,72 к. за 1 м³). Нині в Україні не налагоджений облік водокористування – немає відповідної вимірювальної техніки та ін. А головне, що сама людина несумлінно ставиться до національного добра, природних ресурсів. Тому одночасно з економічними повинні діяти і адміністративні, і правові, і моральні заходи.

Взаємозв'язок ціноутворення з іншими економічними методами управління сьогодні особливо важливий. Система цін прямо пов'язана з формулюванням фінансових джерел ресурсокористування.

4.3.2.3 Фінансово-кредитний механізм природокористування

Фінансово-кредитна підсистема взаємодіє з плануванням, ціноутворенням, економічним стимулюванням та виконанні завдання утворення, розподілу та використання (включає і контрольну функцію) фінансових ресурсів. Фінанси і кредит стають важливими економічними інструментами.

Безкоштовність у ресурсокористуванні, безповоротне фінансування капітального будівництва та інше послабили ефективність дії фінансів та кредиту на рівень освоєння природних ресурсів та самих грошових засобів у галузі природокористування.

Одним з джерел формування частини місцевих бюджетів, що пов'язані з природокористуванням, є платня за водокористування. Аналіз системи фінансів та тарифів водокористування в ряді регіонів країни показує необхідність вирішення цих питань.

4.3.2.4. Економічний аналіз у системі управління природокористуванням

В останні роки в нашій економічній літературі, в планах та програмах проведення наукових досліджень найменшу питому вагу мають питання комплексного аналізу ефективності виробництва та рівня використання природних ресурсів.

В умовах ринкової економіки підвищується роль економічного аналізу, який необхідний для обґрунтування розподілів проектів планів з питань природокористування, виявлення резервів виробництва, усунення втрат для удосконалення господарського механізму і системи управління в цілому.

У наш час ще не у відповідній мірі приділяється увага питанням формування та розвитку системи аналізу використання природних ресурсів. По-перше, доцільно визначити, які види аналізу для розробки методів з удосконалення економічного механізму комплексного освоєння природних ресурсів і управління ресурсозбереженнями необхідні. По-друге, доцільно визначити об'єкти аналізу, це можуть бути окремі підприємства, підгалузі, окремі види діяльності, такі як планування, економічне стимулювання, ціноутворення, господарський розрахунок (група видів управлінської діяльності).

На сьогодні розроблені прийоми та методи аналізу планових і фактичних показників планування і господарської діяльності в об'єднаннях та на підприємствах. Розроблені принципіві умови, виявлені джерела і визначені завдання аналізу окремих галузей і регіонів народного господарства. Аналіз використання природних ресурсів й охорони навколишнього середовища розглядається як частина аналізу розвитку регіонів України.

Складність економічного аналізу використання природних ресурсів полягає в тому, що одночасно з вивченням економічних явищ необхідно виявити тенденції та результати вияву природних законів природи з урахуванням взаємозв'язку між окремими видами природних ресурсів.

У паспорті підприємства (виробничого об'єднання) має місце спеціальний розділ "Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів", що включає підрозділи з охорони атмосферного повітря, раціонального використання

водних ресурсів, раціонального використання корисних копалин та відходів їх видобування та переробки.

В господарській діяльності підприємств при проведенні експертизи нових проектних рішень пропонується використовувати таку схему економічного аналізу раціонального використання природних ресурсів (табл. 4.2):

Таблиця 4.2

Мета аналізу	Формування стратегії та тактики підвищення ефективності управління природокористуванням
Основні завдання аналізу	Оцінка природно-ресурсного потенціалу (країни, регіону, галузі)
	Обґрунтування заходів щодо підвищення ефективності природокористування (економічних, науково-технічних, соціальних та ін.) Посилення впливу НТП на рівень використання природних ресурсів
Основні види аналізу	За цілями та завданнями використання аналізу (для оцінки ефективності використання ресурсів, для обґрунтування планів, для експертної оцінки, для використання нової техніки та ін.). За об'єктами аналізу (за галузями, за родовищами, за територіальними комплексами, за об'єднаннями та підприємствами). За видами природних ресурсів (за земельними, водними, мінеральними, лісовими, за вторинними ресурсами і відходами та ін.). За часом використання ресурсів (за циклом відновлення). За стадіями освоєння (за проектними рішеннями, підготовкою, видобуванням та переробкою, транспортуванням за умов кінцевого споживання). За основними суб'єктами аналізу (галузеві органи управління, територіальні органи управління, наукові установи, теоретичні комісії та ін.). За рівнями управління (країна, регіон, галузь, підприємство)
Основні методи аналізу	Порівняльний метод, фактичний аналіз, балансовий метод, системний аналіз, функціонально-вартісний аналіз
Процес аналізу	Розробка програми, накопичення даних, аналіз, обробка даних, узагальнення результатів, висновки та пропозиції

В умовах ринкової економіки зростає значення аналізу використання виробничих ресурсів, у тому числі і природних. Підвищується роль сплати за ресурсокористування і системи штрафів за наднормовані витрати природних ресурсів.

ГЛАВА 5. ВІДХОДИ, ЇХ РОЗМІЩЕННЯ І УТИЛІЗАЦІЯ

Кругообіг речовини, захопленої технологічним процесом з навколишнього середовища, здійснюється за двома системами, що діють у наш час на земній кулі:

- 1) утворення, переміщення і накопичення (для використання) продукції;
- 2) утворення, переміщення і накопичення відходів.

З точки зору кругообігу речовини в навколишньому середовищі, необхідність організації першої системи є причиною, що зумовлює сам процес вилучення і перерозподілу різноманітних елементів і їх з'єднань, друга ж система виникає тільки в тому випадку, якщо існує перша, і формується вона на базі перероблення і використання вже вилученої з природного середовища речовини.

Система “середовище – виробництво – середовище” має складну структуру, яка складається з окремих рівнів та ланок.

Перша – початкова ланка - пов'язана з утворенням відходів у процес виробничої або побутової діяльності людей.

5.1. Перший рівень системи – утворення відходів

Функціонування виробництва будь-якого виду – промислового, сільськогосподарського, будівельного – можливе лише за наявності головних умов: сировини, енергії, трудових ресурсів і відповідних засобів виробництва – землі, заводських або будівничих об'єктів і ін. На сучасному етапі розвитку техніки усяке виробництво, що здійснюється у сфері народного господарства, супроводжується утворенням певного виду продукції і деякої кількості відходів. Останні - це частина

сировини з різноманітних причин, найчастіше технологічна, яка не реалізована у виробничому процесі. Крім того, знаряддя і предмети праці, які були використані, по закінченні деякого часу стають непридатними або застарівають морально і навіть переходять у категорію відходів.

Від виду виробництва маса відходів, що утворюються, поділяється на промислове, сільськогосподарське і будівельне сміття. Найбільш об'ємними ланками даного рівня є розкривні породи гірничого виробництва, недовикористана сировина в промисловій групі відходів і відходи тваринництва - у сільськогосподарській групі відходів. Обсяг розкривних порід, переміщених у процесі добування мінеральної сировини, дуже стійко зростає по мірі вдосконалення і використання техніки відкритих кар'єрних розробок родовищ корисних копалин. За орієнтовними оцінками, щорічно таким чином освоюється до 15-20 млрд твердих порід.

Специфіка другої ланки промислових відходів полягає в тому, що в процесі їх формування виявляються дві взаємовиключальні тенденції. Перша виявляється у збільшенні маси відходів у зв'язку з прогресуючим вилученням корисної первісної сировини і її залученням у виробництво; друга тенденція, що базується на швидкому вдосконаленні технології переробки вихідної сировини, виражається в тому, що норми накопичення відходів при виробленні одиниці продукції постійно зменшуються. На жаль, незважаючи на вдосконалення технології виробництва, зростання потреб світового господарства в кінцевій продукції, а отже, в сировині і енергії настільки значне, що загальний обсяг промислових відходів збільшується достатньо енергійно.

Групу сільськогосподарських відходів складають відходи рослинництва, які являють собою неутилізовану частину біомаси культурних рослин і відходи тваринництва. Основну масу відходів цієї групи складає саме тваринництво, оскільки в рослинництві стебла, бадилля і інші непродовольчі частини культур, що вирощуються, з успіхом перероблюються на їжу скоту.

Промислова і сільськогосподарська продукція у вигляді всіляких виробів і продуктів по галузевих каналах надходить

населенню, формуючи таким чином сферу комунального споживання. Різноманітні вироби мають неоднакову тривалість “життя”, що визначається в одних випадках одноразовим використанням, в інших – будь-який виріб переходить у відходи, утворюючи при цьому нову велику групу побутових відходів.

Разом узяті ці чотири групи і утворюють перший рівень системи, об’єднаний єдиним процесом “формування відходів”. Визначення кількості параметрів кожної ланки або групи даного рівня системи шляхом прямих вимірів маси відходів, що формуються, неможливо, і відомості з цього питання добуваються непрямими методами – шляхом розробки норм накопичення різноманітних категорій побутових сільськогосподарських або промислових відходів.

5.2. Норми накопичення відходів

Нормами накопичення відходів називається їх кількість, яка формується на установлену розрахункову одиницю. Для побутових відходів – це 1 людина житлових приміщень, 1 місце для готелів, лікарень і ін., 1 м² площі для магазинів тощо за певний проміжок часу (рік, добу). Норми накопичення визначаються як у вагових (кг, т), так і в об’ємних одиницях (л, м³). Для промислових відходів як розрахункова одиниця приймається одиниця продукції, що випускається, для сільськогосподарської галузі – одиниця поголів’я тварин, або 1ц (т) продукції рослинництва.

Норми накопичення виявляються досить динамічними і залежать від багатьох факторів: для побутових відходів – від співвідношення міського і сільського населення, від прийнятої системи опалення, ступеня упорядкованості міської забудови, від кількості та ємності підприємств громадського призначення і ін.; для промислових відходів – від рівня розвитку технології виробництва, що визначає ступінь використання як первинних, так і вторинних матеріальних ресурсів, від глибини спеціалізації галузей і виробництв і від наявності або відсутності зв’язку щодо їх кооперування або комбінування тощо. Для сільськогосподарських відходів – від ступеня переробки

непродовольчої зеленої біомаси в корм для свійських тварин, від сортового складу культур і порідного складу тварин, від рівня інтенсифікації господарства і т.д.

У наш час у більшості країн ведеться облік накопичення і установлені норми формування, головним чином, побутового сміття, а кількість відходів, що поставляється промисловістю і сільським господарством, часто залишається поза статистичним спостереженням. За суто орієнтовними оцінками маса розкривних порід, що щорічно вилучається з земних надр, складає 15-20 млрд т, а решта видів промислових відходів оцінюється в 1,5 млрд т.

Досконало не розроблені норми накопичення відходів у рослинництві. Щодо їх формування в тваринництві, то вже проведені для цих цілей спеціальні дослідження і в колишньому Радянському Союзі, і за кордоном. У результаті розроблені диференційовані норми накопичення відходів за окремими видами свійських тварин з урахуванням їх стійлового або пасовищного утримання. Запропоновані норми були використані нами для розрахунку величини світових тваринницьких відходів.

Річне накопичення побутових відходів визначається за формулою:

$$Q = P \cdot m,$$

де Q - річна кількість відходів, м³;
 P - норма накопичення відходів;
 m - чисельність населення.

Дослідження показують, що чим вищий рівень економічного розвитку країни і загальний обсяг виробництва, тим значніша норма накопичення відходів.

Загальною тенденцією, яка простежується в багатьох країнах світу, є зростання норм накопичення сміття в розрахунку на душу населення.

Середні питомі норми по ряду держав показані в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Норми накопичення сміття

Країни	Накопичення сміття
	Кг/люд/р.
США	700-1100
СНД	360
ФРН	365
Канада	700
Швеція	280-400
Швейцарія	200
Австрія	230
Великобританія	210-240
Данія	220-260
Нідерланди	150-170
Польща	230-270

Для визначення загальної маси твердих побутових викидів на земній кулі можна орієнтовно прийняти для таких регіонів, як Африка, Південна Америка, Азія і Океанія, норму накопичення, яка дорівнює 150 кг на 1 людину в рік. В СНД, США і деяких європейських країнах, де подібні відомості відсутні, норма накопичення в розрахунках визначається в 250 кг/люд/р. (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Накопичення побутових відходів

Континент або країна	Населення, млн люд		Відходи, млн т	
	загальне	міське	загальне	міське
I. За нормою накопичення = 150 кг/люд/р.				
Африка	364	52,9	54,6	7,9
Південна Америка	300	92,1	45,0	13,8
Азія	154	299,0	323,1	44,8
Океанія	20	13,4	3,0	2,0
II. За нормою накопичення = 250 кг/люд/р.				
Північна Америка	233	82,6	197,0	90,8
Європа	469	281,0	117,3	
СНД	250	144,0	90,0	36,1
Разом	3 538	864,3	830,0	191,4

Щорічно у світі утворюється близько 830 млн т побутових відходів, причому близько 270 млн т концентрується у фокусних точках міст. Саме ця кількість являє собою особливу загрозу навколишньому середовищу і потребує централізованих заходів для знешкодження.

НТП і збільшення сфери споживання, характерні для сучасної епохи розвитку людства, в якості одного з наслідків породжують величезну масу відходів, що постійно збільшується. Про масштаби цього процесу свідчать такі дані. Щорічно в США утворюються, за різними джерелами, від 3,5 до 4,3 млрд т твердих відходів, з яких приблизно половина припадає на частку сільськогосподарських відходів; 1,7 млрд т складають розкривні породи гірничодобувної промисловості; від 200 до 360 млн т – побутові відходи населення і решту частину складають відходи обробної промисловості.

В СНД за приблизними даними маса побутових відходів досягає 90 млн т/р., промислових – від 1,0 до 1,2 млрд т/р, відвальні породи гірничих розробок – близько 6 млрд т/р. У Німеччині ця величина наближається до 260 млн т, у тому числі міського сміття утворюється 68 млн т/р.

У багатьох країнах світу середній річний приріст формування маси викидів складає 2-3%, а для деяких держав цей показник виявляється значно більшим. Наприклад, у США, де обсяг накопичення відходів усіх категорій є рекордним у масштабах земної кулі, він щорічно зростає на 15% і до кінця поточного століття очікується збільшення загальної маси відходів у 2,46 разів.

Одночасно із зростанням обсягу накопичення відходів відбуваються надто помітні зміни їх структури, пов'язані перш за все з виникненням нової технології і появою нових видів матеріалів. У країнах з високим рівнем економічного розвитку у відходах побутового походження різко зростає частка паперу, пакувальних матеріалів, склотари і в той самий час знижується кількість харчових продуктів. Наприклад, сьогодні побутові відходи в Москві на 35-40% складаються з паперу, на 30-40% - з харчових відкидів, але 1-4% припадає на скло і металобрухт і т. ін.

У складі побутових відходів папір складає 50% у США і до 65% у Великобританії.

За рахунок накопичення більш легких фракцій – паперів, пакувальних засобів і ін. – вага відходів постійно знижується, і цю обставину доводиться враховувати при організації системи вивезення або переміщення сміття.

5.3. Другий рівень системи – розміщення відходів

Транспортування відходів від джерел утворення до систем їх захоронення або використання відбувається звичайно на коротку відстань і тим більше вона потребує величезних витрат праці, транспортних засобів і капіталовкладень.

Серед чисельних фактів і джерел забруднення природного середовища і його подальшої антропогенної модифікації відходи відіграють важливу роль. У значній мірі ця роль визначається тим, в яких масштабах і в якому вигляді надходять відходи до природних систем. Якщо відходи розсіюються в природних системах, утворюючи невисокі концентрації, біологічні механізми, регуляції, що діють у природних комплексах, справляються з завданням знешкодження відходів, і симптоми забруднення сфери життя при цьому відсутні. Такий стан справи з побутовими відходами у сільській місцевості або з відходами тваринництва в умовах контролю над випасами. У цей же час в останнє десятиліття відбувається прискорена концентрація промисловості і населення у величезних містах-агломераціях здійснює різко локалізовані на обмежених просторах джерела масового утворення відходів. Практично усі міські ландшафти у наш час виявляються “перевантаженими” відходами власного функціонування.

Оскільки критичні рівні здатності цих систем щодо самоочищення давно вже пройдені, надто висока концентрація цих відходів призводить лише до негативних наслідків.

Якщо проаналізувати розміщення відходів, що накопичуються за ланками першого рівня системи (перший рівень – утворення відходів), з'ясовується, що суворо локалізованим або фокусним розміщенням характеризується

велика частина промислових і будівничих відходів, а також відходи тваринництва при стійловому утриманні тварин. Рослинницькі відходи мають дисперсне розміщення так само, як і відходи свійських тварин в умовах їх випасу. Побутові відходи можуть накопичуватись у дуже значних обсягах у межах міських поселень, але можуть і не утворювати небезпечних концентрацій, як це спостерігається при сільських типах поселень.

Як показують розрахунки, з точки зору санітарного стану навколишнього середовища, небезпечними за характером розміщення слід визнавати всі промислові відходи (крім маси розкривних порід): 7,5 млрд т відходів тваринництва і 350-400 млн т міського побутового сміття.

Особливу проблему утворюють величезні маси відходів, що формуються в урбанізованих або індустріальних зонах ряду держав. Так, тільки з землі Північний Рейн – Вестфалія в Німеччині, де розташовується величезний в Західній Європі гірничо-промисловий вузол Рура, утворюється щорічно більше 60 млн т всяких відходів. З Москви у 1995 р. було вивезено більше 7,8 млн м³ або 1,4 млн т сміття побутового походження, і ця кількість продовжує зростати. В США тільки в містах кожного року накопичується 190 млн т відходів, що надходять від населення. Близько 3 млн т сміття викидає щорічно Лондон тощо. У Відні в 1998 р. було накопичено 9,5 млн м³ сміття.

5.4. Третій рівень системи – знешкодження відходів

Даний рівень включає в себе різноманітні комплекси заходів сучасного знешкодження сміття.

До цих пір існує уява про відходи, як про досадне ускладнення обставин, які є наслідком будь-якого виробництва. Однак неутілізована сировина або викинуті непотрібні вироби і продукти містять багато дуже цінних компонентів, які можуть бути повністю регенеровані або утилізовані промисловістю і сільським господарством. Значна частина сміття може служити додатковим джерелом палива і енергії. Тому система знешкодження відходів з точки зору охорони навколишнього середовища, повинна бути не тільки бездоганною в санітарно-

гігієнічному відношенні, вона повинна базуватися на уяві про відходи як про важливу сировину, що дозволяє скоротити дефіцит матеріальних енергетичних ресурсів суспільства.

В умовах раціональної організації господарства це завдання може бути вирішене тільки на основі повної утилізації всієї маси відходів, що утворюються, тобто шляхом вторинного залучення їх у процес виробництва. При цьому на третьому рівні системи відбувається замкнення кругообігу речовини і її часткове повернення у природне середовище. Певна кількість речовини потрапляє до вторинної переробки у вигляді сировини або енергії, виконуючи таким чином новий цикл міграції по виробничих ланках кругообігу.

Кількість витрат, які неминучі при такому переміщенні речовин по різноманітних рівнях системи, так само, як і інтенсивність кругообігу, залежить від рівня розвитку технології виробництва і в першу чергу від загального стану національної економіки. Справа в тому, що повна утилізація всієї маси відходів, що формуються по різноманітних виробничих каналах, в наш час стає не тільки проблемою технологічною, але й економічною. Багато засобів регенерації металів, отримання вуглеводнів з органічної частини відходів шляхом піролізу або газифікації, а також інші методи газифікації надто дорогі, і вторинна сировина, яку отримують, є неконкурентоспроможною порівняно з первісною сировиною.

Необхідно мати на увазі такі обставини. В екологічних розрахунках вартості утилізації сміття не береться до уваги вартість тієї шкоди, яку завдають навколишньому середовищу накопичувані купи відходів. Усування подібного недопрацювання економічного обліку сприяло б правильній оцінці вторинних матеріальних ресурсів, що отримуються з відходів.

За умов правильної системи знешкодження відходів вибір найбільш раціональної схеми утилізації в багато чому залежить від структурних особливостей сміття. Гетерогенна в цілому маса відходів підрозділяється в залежності від можливості їх регенерації або складування на такі категорії:

1. Органічна утильна сировина – харчові викиди житлових забудівель, підприємств громадського харчування, відходи харчової і консервної промисловості, сільськогосподарські відходи тощо. Ця категорія викидів розкладається в природних системах найбільш швидко, що визначає забруднення повітря, ґрунтових та поверхневих вод, ґрунтів.

2. Вторинна сировина – папір, металобрухт, кістки, скло та ін., що передається в подальшому відповідним галузям промисловості для регенерації.

3. Паливні неутильні речовини – гума, деревина, неутильний папір та ганчірки, шкіра, поліетиленова упаковка і інші предмети, які не можуть бути знешкоджені ніяким іншим способом, крім спалювання.

4. Баласт – бите каміння, черепки, ремонтне, будівне сміття і інше, що майже завжди використовується для засипання природних і антропогенних викопів – канав, кар'єрів, шахт, боліт і ін.

5. Радіоактивні відходи, що виникають в атомній енергетиці, в деяких галузях машинобудування, у спеціалізованих науково-дослідних лабораторіях.

6. Особливо токсичні відходи – ціаніди, з'єднання ртуті, арсену тощо, тобто речовини в рідкому, газоподібному або твердому стані, що утворюються на різноманітних технологічних стадіях переробки первинної речовини в багатьох галузях промисловості.

Дві останні групи відходів мають серйозну загрозу існуванню людини і потребують особливо старанної науково обґрунтованої системи контролю за знешкодженням.

5.5. Методи знешкодження відходів

Відомі на сьогоднішній день і методи, що застосовуються в практичній діяльності, можна об'єднати у три групи:

1. Ліквідаційні. Це ті, що застосовуються виключно з метою ізолювання і по можливості знищення зростаючої маси відходів без використання цінних речовин, які в них містяться. До цієї

категорії належать дуже широко запроваджені у наш час методи захоронення сміття на звалищах різноманітного типу, як відкритих, так і удосконалених (багатоярусних, із земляним перекриттям); спалення відходів у спеціальних пічках, часто дуже величезних за потужністю, використання сміття як баласту для вирівнювання негативних форм рельєфу тощо. До цієї ж групи методів належать методи, що застосовуються в багатьох районах земної кулі: скидання відходів у прибережні акваторії морів і навіть внутрішні водоймища, заповнення ними вироблених кар'єрів або шахт.

2. Частково ліквідаційні. Вони передбачають сортування маси відходів на спеціальних заводах для виділення найбільш легко утилізованих категорій сміття – вторинної сировини, органічних частин. Основна частина сміття спалюється.

3. Утилізаційні методи. За їх допомогою використовуються усі складові частини сміття – вторинна сировина, паливні частини, органічні речовини. Технологія подібної переробки відходів опирається на діяльність високомеханізованих сміттепереробних заводів (виробничі потужності яких зростають). Повна утилізація відходів досягається у результаті складного закінченого циклу виробничих процесів – сортування, з застосуванням магнітної сепарації і дроблення, біологічної переробки, піролізу або газифікації органічних речовин, спалення неутілізованих частин для отримання пари або енергії, використання вторинної сировини.

Найбільш сильний негативний вплив на якість навколишнього середовища мають відходи, усунуті ліквідаційними методами.

Знешкодження відходів шляхом захоронення їх на різноманітних смітниках базується на явищі природного самоочищення забрудненого ґрунту. Застосування відходів і їх подальше, як правило, дуже тривале розкладення, утворюють, по суті, новий ґрунтовий шар. Однак далеко не усі види відходів можна ізолювати в ґрунті, не викликаючи одночасно погіршення якості природних комплексів.

Токсичні речовини, металобрухт, гума, шлами очисних споруд і багато інших речовин не підлягають захороненню на звичайних звалищах, а потребують організації особливих

спеціалізованих об'єктів для свого знешкодження, оскільки їх розклад викликає різке забруднення ґрунтових вод і ґрунту.

У техногенному кругообігу речовини ліквідаційні методи знешкодження відходів стають кінцевою ланкою, замикаючою кругообіг, оскільки речовина знову повертається у природне середовище. Але її фізичний стан корінним чином відрізняється від тих форм, в яких вона існувала у природі до залучення у виробництво. Основна частина елементів і з'єднань, що містяться у закладованому смітті, з плином часу, під дією біохімічних реакцій набувають міграційної здатності і знову залучаються до кругообігу. Інтенсивність його при цьому надзвичайно слабка. Багато компонентів відходів (скло, металобрухт, кераміка, кістки) можуть консервуватись у ґрунті на багато століть і таким чином вибувати зовсім з кругообігу.

Переважає частина твердих відходів (від 60 до 90%) у наш час накопичується на відкритих звалищах, де вони збираються стихійно, без обліку їх виникнення, ступеня токсичності, умов природного знешкодження тощо. Антисанітарний стан таких місць і їх різкий негативний вплив на якість повітряного басейну, ґрунтових і поверхневих вод і продуктивного ґрунтового шару загальновідомі. Неупорядковані звалища стають ідеальним місцем для розмноження комах і гризунів, сприяючи тим самим виникненню інфекційно небезпечних осередків; вони поширюють пил, дим, запах. Для їх організації необхідно відчуження значних за площею продуктивних земель. Згідно з дослідженнями з 1 га звалища потужністю до 10 м щорічно вимивається у ґрунтові води до 2110 кг хлоридів і 1070 кг натрієвих солей. При дослідженні 580 звалищ у Швейцарії виявилось, що 71% з них викликає забруднення повітря, 76% служать розсадниками гризунів, а 25% пожежонебезпечні.

Тим більше, що навіть у розвинутих в економічному відношенні країнах знешкодження сміття відбувається, головним чином, за рахунок так званої "ізоляції" на відкритих звалищах. Наприклад, у Німеччині 63% усіх відходів концентрується у таких місцях, у США – 90%, в Австрії – 30% тощо. Ще вищий цей показник в країнах, що розвиваються, де економічні труднощі відвертають увагу від проблеми правильного знешкодження сміття.

Достатньо прості за організацією і в той самий час набагато більш гігієнічні і удосконалені звалища, де сміття вкладається в декілька ярусів, утрамбується і засипається землею. В подальшому на закритих звалищах можна проводити лісові насадження, повертаючи ландшафту його естетичну привабливість. Але такі звалища утворюються лише при наявності вільних земель, на певній відстані від житлових забудов, в умовах водонепроникних ґрунтів або низького розміщення підземних вод. Використовувати ґрунт подібних накопичень, що перегнивають, неможливо, тому що він виявляється дуже забрудненим. У результаті виникає дефіцит земельних угідь поблизу урбанізованих зон, і практично повна неутилізованість відходів примушує розглядати удосконалені звалища як і дешевий, але нераціональний метод знешкодження.

Велика кількість сміття часто спалюється на відкритому повітрі, щоб ліквідувати надмірне накопичення відходів в одному місці. Тільки в США таким чином знищують 45% міського сміття. А всього у світі спалюють без використання тепла близько 20% загальної маси побутових відходів, тобто 180-150 млн т. Але цей метод знешкодження відходів далеко не нешкідливий. При спалюванні в повітря планети надходить 255 тис. т сірчаного газу, 210 тис. т соляної кислоти, 90 тис. т окисів азоту і інші газоподібні з'єднання. Просте спалювання твердих побутових і промислових відходів, яке часто диктується необхідністю швидкої ліквідації їх зростаючої маси, виявляється нераціональним заходом не тільки тому, що при цьому існує небезпека забруднення повітряного басейну. В умовах загостреного дефіциту енергії сміття може виступати і як додаткове енергетичне джерело тепла, яке виділяється при його спаленні, воно належить обов'язковому використанню.

Утилізаційні методи знешкодження відходів у наш час набувають все більшого поширення. Будь-яка утилізація передбачає попереднє сортування гетерогенної за властивостями і видами маси відходів і потім послідовну диференційовану обробку.

На заводі з переробки відходів одночасно здійснюється декілька варіантів утилізації відробленої сировини: органічна частина відходів підлягає компостуванню, вторинна сировина

(металобрухт, утильний папір, ганчір'я і ін.) надходить у регенерацію, паливні, але неутильні частини сміття спалюються, і при цьому тепло, яке виділяється, використовується для виробництва пари або електроенергії. Зола і шлаки в подальшому використовуються для утворення асфальтових шляхових блоків, для засипання викопів ґрунту і в інших цілях.

Компостування є біотермічним засобом знешкодження відходів. У природних умовах сміття підлягає дії особливих термофільних мікроорганізмів, які окислюють органічні речовини, виділяючи при цьому значну кількість тепла. Маса, що перероблюється, саморозігрівається до температури порядку 60-70°. На 1 кг сміття може виділитись до 1260 кДж тепла, яке розкладає складні органічні з'єднання на більш прості, але більш стійкі і нездатні до гниття з'єднання. Таким чином, органічна речовина відходів перетворюється в компост, близький за складом і властивостями до гумусу. Він виявляється найціннішою сировиною для проведення хімічних сільськогосподарських заходів, оскільки містить за вагою 2,5-3,0% азоту, фосфору і калію, 6% вапна і 25-30% вуглецю (в розрахунку на суху речовину). При внесенні 30 т компосту на 1 га угідь у ґрунт додатково вноситься до 435 кг поживних речовин і до 1000 кг вапняку. За вмістом мінеральних добрив компост лише трохи поступається гною, а за вмістом вапняку – навіть перевищує його.

Компостування відбувається як в особливих штабелях на відкритому повітрі, так і в спеціальних біотермічних закритих камерах.

Питома вага органічних залишків у побутових відходах може істотно змінюватися в окремих країнах і навіть в окремих містах. Наприклад, у Великобританії вони складають 15% загальної маси сміття, в Нідерландах – 29%, у США - 68%, у Швейцарії – 50%, у Польщі – 37%. Для компостування можна використовувати виключно побутове сміття, оскільки в промислових відходах можуть знаходитись токсичні або отруйні речовини.

На Московському сміттепереробному заводі потужністю 500 тис. м³ з побутового сміття щорічно отримують 60 тис. т компосту, який іде на удобрення сільськогосподарських угідь. Одночасно виробляється 60 тис. т пари.

Спалювання маси відходів (без використання тепла, що виділяється) вперше було пристосовано в Англії в 1876 р., але широке розповсюдження цей метод отримав лише у 60-ті роки ХХ століття, коли технічний прогрес дозволив утворити принципово нові конструкції сміттєспалювальних печей, обладнаних спеціальними приладами для усунування золи, очищення газових викидів тощо. Більше 40% міст світу з населенням більше 1 млн чол. і 50% європейських міст цієї категорії мають подібні заводи.

Теплотворність сміття достатньо висока і вона продовжує зростати по мірі зміни структури його складових. Так, за дослідженнями ЕРА (США) побутове сміття має в середньому теплотворну здатність 12,1 кДж/кг, що порівнюється з теплотворністю бурого вугілля. Приблизно такими ж величинами вимірюється енергетична можливість міських відходів у Варшаві. Однак буре вугілля містить у 2,5 рази більше вологи і у 10-20 разів більше сірки, і ця обставина збільшує енергетичну цінність відходів.

У середньому з 1 т відходів можна отримати 1000 кг пари і 150 кВт електроенергії, хоча ці параметри змінюються в залежності від складу відходів і потужності підприємств. Після спалення залишається від 40 до 50% за вагою тепла і шлаку. У наш час вважається, що місто з населенням у 500 тис. чол. може дати 1000 т відходів у день, і ця кількість здатна на 7% покривати витрати в паливі для енергоблока потужністю 500 мВт.

У зв'язку зі зміною структури відходів відбувається збільшення їх теплотворної здатності. За розрахунками спеціалістів у Німеччині 10 років тому вона складала 800-1500 ккал/кг, в наш час досягла 2500 ккал/кг, а до кінця століття зросте до 3300 ккал/кг.

За ступенем утилізації тепла заводи підрозділяються на дві групи:

- 1) ті, що не використовують тепло – це невеликі підприємства, що епізодично працюють;
- 2) ті, що використовують тепло для виробництва пари або електроенергії.

Цей процес здійснюється на середніх за потужністю (близько 100 т/доб) і великих (більше 200 т/доб) підприємствах неперервного циклу, причому в печах може спалюватися не тільки одне сміття, але і інша паливна сировина (мазут, газ, вугілля). Дефіцитність багатьох традиційних видів органічного палива змушує більш серйозно оцінювати енергетичні можливості відходів.

У ряді європейських країн використання енергії при спалюванні сміття здійснюється вже багато років. В Амстердамі протягом 60 років сміття спалюють у парових генераторах високотемпературних турбін. При цьому виробляється близько 6% енергії, яка споживається містом. Застосування цього методу в Німеччині дозволяє покривати більше 20% побутового споживання електроенергії в цілому по країні.

Розрахунки американських вчених також свідчать про дуже серйозні перспективи енергетичного використання відходів. Паливні категорії сміття у відходах США обчислюються орієнтовно величиною в 136 млн т, а їх теплотворна здатність 54,7 млн т вугілля з низьким вмістом сірки або 29 млн т нафти.

Всього у світі щорічно спалюється промисловими засобами близько 6% побутового сміття (50 млн т), що дає світовому господарству 7,5 млрд кВт/г енергії і 500 тис. т пари.

В останні роки розроблена технологія виробництва з органічних частин відходів газу та нафти при допомозі піролізу. Технологія переробки сміття на піролізних установках зводиться до такої схеми: після дроблення та сушіння із сміття вилучають усі неорганічні частини, а решта маси нагрівається до температури більше 485° без доступу кисню. Як показують експериментальні дані, з 1 т органічних відходів у процесі піролізу добувається 160 л нафти з низьким вмістом сірки, 70 кг вугілля, що за теплотворністю не поступається кам'яному вугіллю, і деяка кількість газу. Однак отримана при цьому нафта має достатньо низьку теплотворність (близько 58% природної), і її не можна використовувати для виробництва бензину, мазуту і мастильних матеріалів.

Газ з відходів має теплотворну здатність у 3730 кДж/ м³, а супутні хімічні з'єднання не дозволяють застосовувати його як газотурбінне паливо. До тих пір, доки не буде розроблена більш

сучасна технологія піролізу відходів, газ та нафту, видобуті з відходів, можна використовувати лише у вигляді домішок до палива на сміттєспалювальних заводах.

Вартість переробки відходів шляхом піролізу набагато дешевша, ніж їх спалювання на спеціалізованих заводах, і в той же час цей спосіб більш сприятливий по відношенню до навколишнього середовища.

Сміттєспалювальні заводи, на яких здійснюється ліквідація відходів без попереднього розділення їх на категорії для подальшої утилізації, широко утворюються в колишньому Радянському Союзі. Вони мають високу виробничу потужність, майже цілком механізовані і, отже, повністю відповідають потребам очищення навколишнього середовища від непотрібних і шкідливих накопичень. Для запобігання витоку при спалюванні сміття газоподібних полутантів на заводах встановлюють особливі газоочисні споруди (електрофільтри і т. ін.). Тепло, яке виділяється, використовується для опалення.

Розрахунками встановлено, що економічно ефективно будувати сміттєпереробні заводи у великих містах з населенням на менше 1,5-2 млн чол., при яких щорічне нахождення відходів буде близько 400-500 тис. т у рік. При цьому на базі заводу утворюються розвинуті теплично-парникові господарства.

Обмеженість первісних матеріальних ресурсів примушує розглядати багато категорій відходів як дуже важливе сировинне джерело. Металобрухт, папір, ганчір'я і інші види непотрібної продукції при організації їх збирання, віддалення і утилізації можуть бути повторно включені у виробництво. Вторинна сировина складає за обсягом 15-25% загальної маси відходів, а в деяких випадках цей показник виявляється ще значнішим.

Про сировинні можливості сміття свідчать такі факти: в США половину міді, що виробляється, і третину виплавленого алюмінію отримують із вторинної сировини, а за окремими елементами частка регенованої речовини складає у відсотках (%): сурма – 61, свинець – 35, золото – 29, залізо – 28, олово – 26, нікель – 24, ртуть – 21, срібло – 21, платина – 25, цинк – 5, вольфрам – 3 тощо.

Розміри регенерації залежать від тривалості “життя” виробу, темпів зростання його виробництва і споживання кінцевого виду виробу.

Величезні маси вторинної сировини зконцентровані в старих автомашинах. Тільки в США щорічно потрапляє на звалища близько 7 млн старих автомашин, в яких консервується приблизно 23 млн т різноманітних речовин. Всього в наш час у країні можна запустити в переробку до 20 млн застарілих і накопичених на звалищах машин, тобто близько 65 млн т вторинної сировини.

Загальний метод утилізації викинутих автомобілів, розбирання деталей або пакетування – досить трудомістка і дорога операція. В Німеччині утворений спеціальний завод, що перероблює у рік до 200 тис. автомашин і на якому застосована нова технологія, що різко скорочує втрати металу і час на утилізацію однієї машини. В Бельгії для переробки машин застосовують рідкий азот, під дією якого залізо і сталь стають ламкими і піддаються подрібненню і сепарації; в Японії була сконструйована високотемпературна піч (“карбек’ю”), в якій досягається диференційована виплавка цинку, свинцю, алюмінію і слабоокислювальної сталі.

Майже половину усіх міських відходів складає папір. Аналіз його сировини і енергетичних можливостей вказує, що на виробництво 1 кг паперу витрачається 48,6 кДж енергії, а при його спалюванні виділяється лише 17,2 кДж/кг.

Отже, при спалюванні макулатури втрачається безпосередньо 64% енергії, і тому паперові відходи раціональніше використовувати як вторинну сировину, а не для виробництва енергії.

В сільському господарстві нині діють інші методи знешкодження відходів. Загальну масу відходів дають тваринницькі господарства, де скот утримується в санітарних умовах. Відходи, що виникають у рослинницьких галузях сільського господарства, в основному або перероблюються на силос, або згодовуються худобі, або компостуються, але деяка їх частина також надходить на звалища, де і перегниває. Однак, і за обсягом, і за ступенем дії на навколишнє середовище ці відходи не йдуть ні в які порівняння з відходами тваринницьких господарств.

Величина відходів тваринного походження дорівнює 21 млрд т. Ця маса знешкоджується єдиним способом – за рахунок природного розкладення і мінералізації в ґрунтовому шарі. При стійловому утриманні скота відходи збираються і використовуються у вигляді органічних добрив на сільськогосподарських угіддях, при пасовищному - вони розсіюються і знешкоджуються стихійно, не змінюючи при цьому напрямку міграції органічної речовини в природному кругообігу.

Масштаби міграції визначаються досить високими параметрами: у ґрунт щорічно у процесі мінералізації тваринницьких відходів, надходить одних тільки азотних з'єднань до 100-105 млн т. При цьому відбувається мікробіологічне розкладення і гідроліз азотовмісних органічних речовин і в результаті утворюються нітрати, які добре вимиваються. В слабогумусових ґрунтових різновидах або в присутності деяких пестицидів вміст нітратів у продуктивному шарі різко зростає. Якщо в невеликих дозах ці з'єднання не викликають помітних порушень у ґрунті, то при перевищенні певного рівня концентрації нітратів виникає зруйнування структури ґрунту, посилюється ерозія, а в глиняних ґрунтах відбувається ущільнення і затвердіння продуктивного шару.

Вирощені на таких ґрунтах овочі характеризуються вкрай високими рівнями концентрації нітратного азоту, що досягають іноді 0,2-0,5%. Подальшим шляхом мікробіологічних перетворень нітрати можуть перетворюватись у високотоксичні нітрати, потенційно небезпечні і для людей, і для свійських тварин. Це примушує з особливою ретельністю контролювати норми внесення гною у ґрунт.

ГЛАВА 6. ВПЛИВ ПІДПРИЄМСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ (ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ)

6.1. Вплив підприємства на навколишнє середовище

6.1.1. Екологічний паспорт підприємства

Екологічний паспорт підприємства – це комплексний документ, який являє собою правову характеристику взаємовідносин підприємства з навколишнім середовищем. Екологічний паспорт містить загальні відомості про підприємство, яке використовує сировину, опис технологічних схем вироблення основних видів продукції, схем очищення стічних вод і аеровикидів, їх характеристики після очищення, відомості про тверді та інші відходи, а також відомості про наявність у світі технологій, які забезпечують досягнення найкращих питомих показників з охорони природи.

Друга частина паспорта містить перелік заходів, що плануються і які направлені на зниження навантаження на навколишнє середовище з вказівкою строків питомих та загальних обсягів шкідливих речовин до і після здійснення кожного заходу.

Екологічний паспорт відображає декілька принципових моментів:

- перехід від вивчання наслідків (стан навколишнього середовища) до детального диференційованого аналізу причин (ситуація за кожним окремим і групами однакових підприємств);
- перехід від розгляду загального обсягу викидів до питомих показників, які відносять до одиниці виробленої продукції та зіставлення з найкращими показниками, що досягнуті у світі.

Екологічна характеристика підприємства припускає оцінку прогресивності технологій, повноту використання сировини та палива, застосовані схеми очищення стічних вод та аеровикидів, характеристику потоків, які відходять від води та газу, території, що відчужується, загальну економічну оцінку шкоди, яку завдає підприємство навколишньому середовищу, і деталізацію цієї оцінки за видами продукції і технологічними процесами.

Програма заходів щодо зниження навантаження на навколишнє середовище повинна передбачати перспективну стратегію і найближчий план з вказівками термінів реалізації, обсягів, необхідних витрат, обсягів зниження викидів і їх концентрації, які були досягнуті, зниження шкоди для навколишнього середовища. В багатьох випадках необхідні технічні рішення, відомі і реалізовані у світовій практиці, а також на передових вітчизняних підприємствах. Проблема їх втілення вже не є науковою, а організаційною та економічною.

Показники впливу підприємств на весь стан навколишнього природного середовища:

1. Екологічність продукції, що розробляється (частка продукції з покращеними екологічними показниками: випуск екологічно чистої продукції).

2. Вплив на водні ресурси (обсяги води за різноманітними джерелами; використання води на виробничі цілі; обсяги води, яка передається іншим підприємствам і організаціям; стічні води, що були скинуті; частка забруднених стічних вод; концентрація шкідливих речовин у забруднених стічних водах; ступінь очищення стічних вод; зміна обсягів і якості стічних вод).

3. Вплив на повітряні ресурси (обсяг використаного атмосферного повітря; кількість шкідливих речовин за видами і джерелами; кількість шкідливих речовин, що поступають на очисні споруди; частка знешкоджених шкідливих речовин від загальної кількості, шкідливих речовин, які поступають в атмосферу після очищення за видами; зміна обсягів і якості викидів шкідливих речовин в атмосферу у порівнянні з попереднім періодом).

4. Вплив на матеріальні ресурси і відходи промисловості (обсяг утилізованих шкідливих речовин, що були видобуті з шкідливих вод, кількість твердих відходів, що утворюють кількість утилізованих твердих відходів, ступінь вилучення основних компонентів з мінеральної сировини).

5. Вплив на земельні ресурси (коефіцієнт забудови – відношення площі, яка зайнята під споруди і будівлі, до загальної площі підприємств; обсяг продукції підприємств, який випускається

з одного гектара землі; співвідношення основних, допоміжних і обслуговуючих площ; величина виробничої площі на одного робітника, одиницю обладнання, агрегату; загальна площа або протяжність комунікацій, під'їзних шляхів, водопостачання, каналізації, енергопостачання; площа земель, які відводяться під культурне, побутове і житлове будівництво; частка площі, яка зайнята під відходи підприємства; частка площі, яку займає санітарно-захисна зона; площа рекультивованих земельних наділів).

У ролі покупців організаційно-технічного рівня природоохоронної діяльності підприємства можна виділити:

1. Оснащення джерел забруднення очисними спорудами (кількість джерел шкідливих викидів; кількість неорганізованих джерел шкідливих викидів).

2. Пропускна здатність, яку мають очисні споруди (кількість і потужність основного технологічного обладнання, функціонування якого супроводжується виділенням певних видів забруднення; частки певного виду забруднення, яке виникає при виробництві одиниці основної продукції; кількість і потужність природоохоронного обладнання, яке призначене для очищення певних видів забруднення).

3. Прогресивність очисного обладнання, що застосовується (ККД застосованого очисного обладнання, частка очисного обладнання з високими ККД, частка шкідливих викидів, які очищені на обладнанні з високими ККД).

4. Контроль за функціонуванням очисного обладнання (рівень забезпеченості очисного обладнання контрольно-вимірювальною апаратурою; коефіцієнт фактичного використання контрольно-вимірювальної апаратури; частка прогресивних приладів у загальній кількості контрольно-вимірювальних приладів, які застосовуються; частка очисних споруд, які працюють під контролем прогресивних приладів; частка очисного обладнання, яке працює під централізованим контролем над викидами; в загальній кількості обладнання, яке працює під контролем).

5. Раціональність існуючої організаційної структури природоохоронної діяльності (наявність природоохоронних служб і відділів; рівень централізації управління природоохоронною діяльністю; оперативність керівництва

природоохоронних служб і відділів при прийнятті рішень; оснащеність природоохоронних служб і відділів обчислювальною технікою; інформаційна забезпеченість; ступінь економічної самостійності природоохоронних служб і відділів).

6. Інші показники (відношення результатів природоохоронної діяльності до вартості основних виробничих фондів; відношення результату природоохоронної діяльності до вартості знешкоджувального обладнання; відношення результату природоохоронної діяльності до вартості матеріалів, які використовуються; відношення результатів природоохоронної діяльності до загальної чисельності робітників та чисельності робітників, які зайняті природоохоронною діяльністю).

Виділяють загальні і часткові показники для аналізу витрат на природоохоронну діяльність. У вигляді загальних показників використовуються відношення економічного ефекту від застосування природоохоронних заходів до загальної величини витрат на їх проведення.

У ролі часткових показників можуть бути використані:

1) частка капітальних витрат на природоохоронні заходи у загальному обсязі капітальних витрат підприємства;

2) частка поточних витрат на природоохоронну діяльність у загальному обсязі поточних витрат підприємства;

3) частка витрат на охорону повітряного басейну у загальному обсязі витрат на природоохоронну діяльність;

4) частка витрат на охорону і раціональне використання водних ресурсів у загальному обсязі витрат на природоохоронну діяльність;

5) частка витрат на зниження і знешкодження твердих і рідких відходів у загальному обсязі витрат на природоохоронну діяльність;

6) частка витрат на розробку і втілення прогресивних технологій (маловідходних, безвідходних, безстічних тощо) у загальному обсязі витрат на науково-дослідницькі та дослідно-конструкторські роботи.

7) частка витрат на оплату послуг стороннім організаціям на природоохоронну діяльність у загальному обсязі витрат підприємства.

6.2. Вплив навколишнього середовища на економічне зростання

6.2.1. Промисловість

За своєю експлуатацією природні ресурси, енергія на фоні поглиблення забруднення і збільшення відходів промислового сектора - найважливіші з причин погіршення якості навколишнього середовища. Далі, як тільки екологічні наслідки промислової активності перебільшують допустимий рівень, відбудеться блокування подальшого існування підприємства.

Тому однією з важливих цілей промислової політики є створення основи для сильного, новаторського і конкурентоспроможного індустріального середовища. Таким чином гарантується конкурентоспроможність і постійність.

Інтерес суспільства полягає у тому, щоб довгострокові економічні і соціальні вигоди не приносити у жертву заради короткострокових фінансових прибутків.

Екологічно чиста промисловість більше не є питанням розкоші, а питанням необхідності.

Багато секторів промисловості беруть на себе відповідальність щодо збереження навколишнього середовища та природних ресурсів. Таким чином, промисловість стає не тільки частиною проблеми, а також частиною її вирішення. Екологічна політика може сприяти оптимізації управління ресурсами, створенню суспільної довіри і розвитку ринкових можливостей. Багато нових очисних і низьковідходних технологій не тільки зменшують забруднення, а ще і економлять витрати сировини, матеріалів і енергії в такій мірі, що зниження залишків може більше ніж відтворити первісні, більш високі, інвестиційні витрати і, таким чином, знизити собівартість одиниці продукції. Великі можливості приховані у використанні генетичної інженерії, для сільськогосподарської продукції, харчової продукції, хімії і фармацевтики, очищення навколишнього середовища та отримання нових матеріалів і енергетичних джерел.

Поєднання передового технологічного суспільства з сильною творчою та пристосованою виробничою базою може гарантувати покращення здоров'я та полегшення умов життя.

Високі екологічні стандарти, поєднані з позитивними продуктивними мотивами, слід пристосувати до усіх ділянок ланцюга дослідження технологічного процесу: дослідження – технологічний процес – виробництво – маркетинг – використання – утилізація.

Екологія повинна стати частиною освіти і професійного навчання зі спеціальним акцентом дослідників і виробничих інженерів. Необхідний “пакет”, який включає такі узгоджені заходи:

- 1) укріплення діалогу з промисловістю;
- 2) поліпшення стратегічного планування, куди входить економічна оцінка планів та програм;
- 3) удосконалення управління та контроль за виробничим процесом;
- 4) попередження забруднення;
- 5) економічний аудит;
- 6) економічна оцінка та облік;
- 7) використання найкращих технологій;
- 8) застосування ринкових систем цін за використання природних ресурсів;
- 9) більш високі стандарти, які б гарантували, що економічний удар продуктів протягом життєвого циклу буде мінімізованим;
- 10) підтримка добровільних домовленостей та інших форм саморегулювання;
- 11) ефективне управління відходами;
- 12) утилізація відходів за допомогою первісних виробників і імпортерів;
- 13) наукові дослідження з технології рециркуляції.

Коли розглядають цей пакет, важливу увагу приділяють позиції малих та середніх підприємств і питанням міжнародної конкурентоспроможності. Забруднення трапляється не тільки на великих підприємствах, а і на малих фабриках, які також вносять свою частку у забруднення і накопичення відходів.

6.2.2. Енергетика

Енергетичний сектор продовжує знаходитися поруч з місцевими і регіональними екологічними проблемами, такими як підвищення кислотності. Хвилювання з приводу глобальних аспектів енергетичної політики і їх дія на навколишнє середовище зростають. Глобальна проблема майбутнього буде складатися з того, що економічне зростання, ефективні і безпечні енергетичні постачання і чисте навколишнє середовище – це поєднані цілі.

Енергетична політика, таким чином, буде ключовим фактором у досягненні стабілізованого розвитку. Недавні проспекти ООН, які стосуються світового населення, свідчать, що воно зросте від 5 млрд чоловік у 1990 р. до 10 млрд чоловік до 2050 р. Виходячи з цього енергетичні проекти показують, що енергетичний попит збільшується від 9 млрд т нафтового еквівалента у 1990 р. до 20 млрд т нафтового еквівалента у 2050 р. за умов мудрого сценарію або до 13 млрд т за умов сценарію високої енергомісткості.

Передбачене майбутнє енергетичне зростання, яке базується на мудром сценарії, висуває на перше місце проблему безпеки енергетичних перевезень.

У 1990 році Комісія ЄС представила чотири сценарії впливу на енергетичний попит.

6.2.3. Пояснення сценаріїв та їх умов

Сценарій 1. “Звичайна справа” з низьким економічним зростанням” і без великих економічних та енергетичних політичних ініціатив.

Сценарій 2. ”Високі ціни” з таким самим економічним зростанням, як і сценарій 1, але зі швидким збільшенням енергетичної ефективності зростання атомної енергії, заміна газу на вугілля, підвищення цін на енергію.

6.2.4. Транспорт

Сучасні тенденції на шляховому і повітряному транспорті призводять до перевантаження, забруднення, втрати часу, ушкодження здоров'я, небезпеки для життя та загальних економічних втрат.

Транспорт економічно нейтральний, але види транспорту мають різний ступінь впливу на навколишнє середовище. Викиди транспорту –шляхового і повітряного – це дуже висока частка усіх викидів: більше ніж 90% усіх свинцевих викидів, більше ніж 50% всіх викидів NO та більше 30% усіх повітряних органічних з'єднань. Крім цього, транспортний сектор, зокрема шляховий і повітряний, розглядається як найбільш забруднюючий.

Необхідно скоротити вплив інфраструктурного розвитку на використання землі, знизити рух і перевантаження (особливо в урбанізованих районах), знизити ризик при перевезеннях небезпечних відходів.

Це забезпечує:

- поліпшення координації у плануванні і інвестуванні транспортної інфраструктури;
- поліпшення конкурентоспроможного стану, екологічно чистих видів транспорту, таких як залізничний, внутрішній, морський і змішаний;
- розвиток міського транспорту, який дає пріоритет суспільному транспорту і зв'язкам між системами поїздок;
- продовження технічного поліпшення засобів руху і палива;
- заохочення більш екологічно раціонального використання приватних машин і зміну у правилах водіння і звичках, включаючи обмеження швидкості.

6.2.5. Сільське господарство

Сільське господарство разом з лісовим господарством займають більше 80% території. Традиційно фермер – це опікун ґрунту і сільської місцевості. Фермерська практика значно модернізувалася за останні 40 років.

Серед факторів, які вплинули на зміни, можна зазначити такі: переїзд сільського населення у міста, зростаюча механізація, поліпшення транспорту, поліпшення якості зерна, захист урожаю та виведення нових порід тварин, міжнародна торгівля та конкуренція у продуктах харчування.

Одним з наслідків цього в деяких випадках є переексплуатація і деградація природних ресурсів: ґрунту, води і повітря.

При вирощуванні врожаю систематичне використання фабричних захисних продуктів приводить до відносного захисту його від паразитів.

В деяких районах велика кількість родючих земель гине кожного року через ерозію, яка відбувається завдяки неправильному використанню землі. У тваринництві стає все більш важко працювати внаслідок захворювання тварин. Відходи тварин створюють все більше проблем забруднення води і ґрунту. Очищення під ниви, осушення землі викликають виснаження землі та зменшення біологічного різноманіття. Надмірне використання азотних і фосфорних добрив викликають забруднення в багатьох річках та “цвітіння” водоростей, порушення кисневого рівня води з драматичними наслідками для риби.

6.2.6. Лісове господарство

У більшості регіонів ліси – це не тільки визначальний фактор для навколишнього середовища з різноманітними екологічними і суспільними функціями, але і сфера економічного значення.

Сьогодні близько 40% усіх лісів відчувають на собі різноманітні ступені хвороби. Вони викликані в основному підвищенням кислотності, ще 1% загальної лісової площі руйнується кожного року внаслідок пожеж.

Завдання лісового господарства:

- захист лісів від пожеж та підвищеної кислотності опадів;
- підвищення продуктивності лісів;

- розвиток діяльності, яка пов'язана з лісами, особливо в сільськогосподарських районах;
- можливість лісонасаджень на сільськогосподарських землях.

6.2.7. Туризм

Туризм являє собою гарний приклад зв'язку, який існує між економічним розвитком і навколишнім середовищем з усіма супутніми корисностями. Напруження і потенційні конфлікти, тиск на навколишнє середовище виникають внаслідок масового туризму, який стане значно більшим у майбутнє десятиріччя. Таким чином, необхідно розвивати національні і регіональні об'єднані плани з управління туризмом для лісових, гірських та прибережних районів.

Елементи в цих стратегіях, які прямо залежать від взаємодії туризму і навколишнього середовища, передбачають: контроль за використанням земель, встановленням правил щодо нових споруд і боротьби проти нелегального будівництва житла; управління в'їздом власного транспорту в туристичні регіони; суворе використання екологічних стандартів щодо шуму, питної води, води для купання; нормування рідких відходів та викидів у повітря (враховуючи викиди в промислових зонах туристичних районів); розробку амортизованих зон навколо дуже еластичних районів і периферійну підготовку людей, які управляють туристичними регіонами.

6.2.8. Урбанізація

У розвинутих державах 80% населення проживає в міських центрах, де концентрується найбільша кількість проблем навколишнього середовища. Демографічні зміни несуть у собі критичні проблеми урбанізації. Заходи щодо нормалізації екологічного стану в межах одного населеного пункту повинні проводити місцеві органи влади. Мета цих дій полягає в переконанні підприємств та окремих людей в необхідності

вирішувати проблеми екології вже сьогодні і знаходити засоби найбільш вигідні для цього. Транспорт, енергетика, промисловість та деякі аспекти туризму є галузями, які впливають на якість навколишнього середовища і є максимально зацікавленими в більш раціональному плануванні і експлуатації міських регіонів.

Можливі засоби вирішення проблем:

- планування використання міської і сільської землі;
- оптимізація розвитку промисловості;
- економія енергії;
- приділення більшої уваги рівню викидів;
- раціоналізація міського транспорту;
- захист та розміщення історичних пам'яток міст;
- забезпеченість лісовими (зеленими) зонами.

Відповідно до розділеної відповідальності реалізація цих засобів буде покладена на регіональну промисловість, бізнес, транспортні системи та безпосередньо на мешканців.

6.3. Вплив металургійного підприємства на навколишнє середовище

Сучасне металургійне виробництво має такі основні переробки: виробництво котунів та агломерату, коксохімічне, доменне, сталеливарне і прокатне виробництво. У склад підприємств входять також феросплавне, вогнетривке і ливарне виробництво. Усі вони являють собою джерела забруднення атмосфери та водоймищ. Крім того, металургійні підприємства займають великі виробничі площі, що передбачає відчуження земель.

Концентрація шкідливих речовин у повітрі і воді великих металургійних центрів значно перевищує норми. Всі металургійні переробки є джерелами забруднення пилом, оксидами вуглецю і сіркою. У доменному виробництві виділяються додатково сірководень і оксиди азоту, у прокатному - аерочастки отруйних розчинів, гази емульсій і оксиди азоту. Найбільша кількість

викидів існує у коксохімічному виробництві. Тут, крім перелічених забруднювачів, можна відмітити піридинові основи, ароматичні вуглеводи, феноли, аміак, 3-4 бензопирен, синильну кислоту та ін.

На частку підприємств чорної металургії припадає 15-20% загальних забруднень атмосфери. В середньому на 1 млн т річної продукції чорної металургії виділення пилу складає 350, оксиду вуглецю – 400, оксидів азоту – 42 тонн за добу.

Чорна металургія є одним з найбільших споживачів води. Водопостачання її складає 12-15% загального споживання води промисловими підприємствами країни. На охолодження обладнання використовується 49% води, очищення газів і повітря – 26%, гідротранспорт – 11%, обробку металів – 12%, інші процеси – 2% води. Безповоротні втрати пов'язані з випаровуванням і в системах зворотного водопостачання, з приготуванням хімічно очищеної води, з витратами в технологічних процесах, які складають 6-8%. Вода, яка залишається у вигляді стоків повертається до водоймищ “умовно-чистих” стоків (близько 60-70% стічних вод), які мають тільки підвищену температуру. Решта стічних вод (30-40%) забруднені різноманітними домішками, шкідливими сумішами. Найбільша кількість води використовується в прокатному, доменному та сталеливарному виробництві. Усі стічні води забруднені зваженими частинами, які утворюються за умов очищення від пилу, золи та інших твердих матеріалів. Прокатне виробництво, крім того, є джерелом забруднення мастилами, емульсією та травильними розчинами.

Металургійні підприємства з великою кількістю цехів і допоміжних служб займають до 1000 га. Земля, порушена гірничими роботами і зайнята відвалами, складає величезні площі. На металургійних підприємствах виникають великі маси відходів, а утилізуються та обезводнюються тільки 34%. У цілому відходи складають доменний і коксовий газ.

Коксовий газ після очищення від пилу, смол, летких речовин використовують як паливо.

6.4. Вплив енергетичного підприємства на навколишнє середовище

Взаємодія енергетичного підприємства з навколишнім середовищем відбувається на усіх стадіях добування і використання палива, перетворення і передачі енергії. Тепловою електростанцією активно споживається повітря. У результаті цього виникають продукти згорання, які передають основну частину теплоти робочому типу енергетичного устаткування, частина теплоти розсіюється в навколишньому середовищі, а частина разом із продуктами згорання через трубу передається у атмосферу. Продукти згорання, які потрапляють в атмосферу, мають у собі оксиди азоту, вуглецю, сірки, пари води і інші речовини у твердому і рідкому стані.

Зола і шлак, які видаляються з топки, утворюють золошлаковідходи на поверхні літосфери.

Окрім конденсаторів та турбогенераторів, споживачами охолодженої води є маслоохолоджувачі, системи зливу та інші довколишні системи, які виділяють зливи на поверхню води або у гідросферу.

Одним з факторів дії вугільних АТЕС на навколишнє середовище є викиди системи складування палива, його транспортування, золоочищення. При транспортуванні та складуванні можливе не тільки пилове забруднення, а й виділення продуктів окислення палива.

Розповсюдження перелічених викидів у атмосферу залежить від рельєфу місцевості, швидкості вітру, перегріву їх по відношенню до температури навколишнього середовища, фазового складу опадів і їх інтенсивності. Система охолодження конденсаторів ТЕС зволожує мікроклімат у районі станції, що призводить до виникнення низької хмарності, туманів, зменшення сонячного світла, викликає дощі, в зимовий час – ожеледицю. Взаємодія викидів і туманів призводить до виникнення стійкої сильно забрудненої дрібнодисперсної хмари – смогу, найбільш щільного біля поверхні землі. Одним з видів впливу ТЕС на атмосферу є зростаюче споживання повітря, необхідного для згорання палива.

Взаємодія ТЕС з гідросферою характеризується в основному споживанням води системами технічного водопостачання, в тому числі безповоротним споживанням води.

Основними споживачами води на ТЕС та АЕС є конденсатори турбін. Витрати води залежать від початкових і кінцевих параметрів пари і води системи технічного водопостачання.

При митті поверхні нагрівання котлоагрегатів виникають розбавлені розчини соляної кислоти, аміаку, солей амонію, заліза і інших речовин.

Основними факторами дії ТЕС на гідросферу є викиди тепла, наслідками яких можуть бути: постійне, локальне підвищення температури у водоймищі, тимчасове підвищення температури, зміна умов льодоставу, зимового гідрологічного режиму; зміна умов паводків; зміна розповсюдження опадів, випаровування, туманів.

Поряд з порушенням мікроклімату теплові викиди призводять до зараження водоймищ водоростями, порушення кисневого балансу, що складає загрозу для життя мешканців річок та озер.

Основними факторами дії ТЕС на літосферу є випадіння на її поверхню твердих частин і рідких розчинів – продуктів викидів у атмосферу, споживання ресурсів літосфери, в тому числі вирубування лісів, добування палива, виключення з сільськогосподарського обігу земель і луків під будівництво ТЕС та будівництво золовідвалів. Наслідком цих перетворень є зміна ландшафту та мікроклімату.

При нормальній експлуатації АЕС дають значно менше шкідливих викидів у атмосферу, ніж ТЕС, які працюють на органічному паливі. Так, робота АЕС не впливає на склад кисню та вуглекислого газу в атмосфері, не змінює її хімічного стану. Основними факторами забруднення навколишнього середовища виступають радіаційні показники. Радіоактивність контура ядерного реактора обумовлена активізацією продуктів корозії і проникненням продуктів ділення у теплоносії, а також наявність тритію.

Наведеній активності підлягають практично усі речовини, які взаємодіють з радіоактивними випромінюваннями.

Прямий вихід радіоактивних відходів ядерних реакцій у навколишнє середовище попереджується багатоступеневою системою радіаційного захисту.

Найбільшу небезпеку викликають аварії на АЕС та неконтрольоване розповсюдження радіації.

Друга проблема експлуатації АЕС – теплове забруднення. Основне тепловиділення АЕС у навколишнє середовище як і на ТЕС, трапляється у конденсаторах паротурбінних обладнань. Проте великі питомі витрати пари в АЕС визначають і більші питомі витрати води. Викиди охолоджувальної води в ядерних енергетичних установках виключає їх радіаційний вплив на водне середовище, в тому числі потрапляння радіонуклідів у гідросферу також неможливе.

Важливими особливостями дії АЕС на навколишнє середовище є переробка радіоактивних відходів, які виникають не тільки на АЕС, а й на усіх підприємствах паливного циклу, а також необхідність демонтажу та захоронення елементів обладнання, які мають радіоактивність.

ГЕС має великий вплив на природне середовище, яке виявляється як у період будування, так і при експлуатації. Споруда водосховищ перед греблею ГЕС призводить до затоплення території. Зміна гідрологічного режиму і затоплення території викликає зміни гідрохімічного і гідробіологічного режимів водних мас. При інтенсивному випаровуванні вологості з поверхні водосховищ можливі локальні зміни клімату: підвищення вологості повітря, виникнення туманів, посилення вітрів тощо.

Споруди ГЕС істотно впливають на льодовий режим водних мас: на терміни льодоставу, товщину льодового покриву. При будуванні великих споруд водосховищ ГЕС складаються умови для розвитку сейсмічної активності, що обумовлено виникненням додаткового навантаження на земну кору та інтенсифікацією технологічних процесів.

6.5. Видобуток, транспортування і переробка вугілля

Процес видобування вугілля супроводжується пиловими і газовими викидами. При підземному видобуванні вугілля основними джерелами забруднення атмосферного повітря є газиво-пилові викиди з гірничих виробків і газиво-пилові виділення з породних відвалів. Видобування 2 млрд т вугілля супроводжується виділенням 27 млрд м³ метану і 16,8 млрд м³ двоокису вуглецю. З підземних гірничих виробків шахт у атмосферу Землі щорічно потрапляє близько 0,2 млн т пилу.

Внаслідок того, що при здійсненні вибухових робіт у шахтах можливі пожежі метану і вугільного пилу, для запобігання загорання газо-пилово-повітряної суміші застосовують різноманітні засоби створення охоронного середовища: водорозмежувальні і форсункові завіси, повітряно-механічну піну, заповнення шпурів, розпилення порошкоподібних інгібіторів і інше. Високими захисними засобами можуть бути водні форсункові завіси.

Для створення необхідних умов праці на вугільних шахтах й на розрізах особливу увагу необхідно приділити попередженню окислення і самозаймання вугілля. Ендогенні пожежі, які виникають у підземних виробках шахт, призводять до великих матеріальних витрат, виникнення небезпечних ситуацій для гірників, витрат корисних копалин.

Істотними факторами забруднення атмосферного повітря є також виділення значної кількості пилу, газоутворень, у тому числі отруйних продуктів і смогу, з поверхні обвалів порід, що обумовлено ерозією, окисленням і згоранням у териконах породи, яка містить значну кількість вугілля.

Відкрита розробка вугілля супроводжується ще більш інтенсивним забрудненням навколишнього середовища. Воно виникає в результаті машинного руйнування порід, буріння свердловин, транспортування вугілля, ерозії поверхні відвалів. Буріння призводить до викидів пилу від 30 до 120 мг/с при пилопоглинанні та до 2200 мг/с без пилопоглинання. Під час технологічного вибуху в повітря викидається на значну висоту до 100-200 т пилу.

Для запобігання вказаних явищ у кар'єрах та на автомобільних дорогах використовують спеціальні методи боротьби з пилом. При роботі екскаваторів, бульдозерів, скреперів, вантажних машин основним засобом пиловидалення є зрошення. При роботі бурових верстатів, де широко використовується пилопоглинальне устаткування, використовують водно-повітряні суміші. У зимовий час (при температурі повітря - 20°C) використовують розчини солей хлоридів магнію, кальцію, натрію.

На автомобільних шляхах, розрізах і кар'єрах використовують зрошення водою або розчинами гігроскопічних солей, які покриті порошкоподібними, гранульованими гігроскопічними солями і іншими пилов'язучими речовинами.

Досить значними є площі землі, які відчужені від сільськогосподарського виробництва під терикони та відкриту розробку вугілля. Це потребує великих витрат на подальшу рекультивацію цих земель з метою повернення її у господарський обіг.

Транспортування вугілля, особливо залізницею у відкритих вагонах, супроводжується втратами до 1,5% палива. Збитки значних запасів вугілля обумовлено великими труднощами, які пояснюються самозайманням вугілля. Це вимагає втілення заходів для ізолювання вугілля від проникнення повітря, виконання спеціальної технології, формування і розробки великих штабелів вугілля спеціальними механізмами створення контролю за якістю вугілля, що зберігається.

Приготування та спалювання паливного пилу у парогенераторах потребують вирішення проблеми вибухонебезпечності, тому що ці вибухи призводять до тяжких аварій, іноді з нещасними випадками і руйнуванням обладнання. Це завдання вирішується за рахунок виготовлення корпусів обладнання, які витримують максимальний тиск вибуху, активного заглушення вибухів інгібіторами.

Ефективним засобом зниження цих втрат є комплексна переробка твердих видів палива: коксування кам'яного вугілля, напівкоксування твердих видів, газифікація паливної сировини, гідрогенізація твердого палива, енерготехнологічна переробка палива. Однак, на жаль, у наш час широко використовується

лише коксування кам'яного вугілля і частково сланцепереробка. Останні технології поки що знаходяться на стадії експериментування або дослідно-промислових випробувань та потребують рішення ще багатьох організаційних та економічних питань. Екологічний вплив ТЕС у значній мірі визначається якістю палива. Узагальнений показник шкідливості палива розраховується на тонну умовного палива, яке складається з показників шкідливості окремих інгредієнтів. Основна частка сумарної шкідливості припадає на попіл, на другому місці - оксиди сірки, на третьому – оксиди азоту.

6.6. Повітряні лінії електропередачі

Дія повітряних ліній електропередачі (ПЛ) на навколишнє середовище пов'язана з відчуженням землі, скороченням сільськогосподарських, лісових і мисливських угідь. ПЛ порушують цілісність полів і кормових угідь, що сприяє зростанню бур'янів, створюють перешкоди для обробки полів з повітря пристроями агротехніки. Особливо велику шкоду лінії завдають лісовим угіддям, оскільки просіки під трасами ліній повністю виводяться з господарського обігу, збільшується лісоповал (навколо трас ліній). Періодично (1 раз у 5 років) розчищення трас ліній механічним шляхом і за допомогою гербіцидів виводять із процесу виробництва внаслідок окислення в атмосферу Землі тисячі гектарів лісових угідь. Електричні поля під лініями викликають накопичення зарядів і підвищення потенціалу по відношенню до землі, на ізольованих від землі об'єктах, у тому числі на тілі людини, на взутті, на тілі копитних тварин, на корпусах механізмів. Підвищений потенціал на тілі людини і тварин призводить до виникнення розрядів тіла на траву. Через мінімум струму такі розряди безпечні для організмів. Однак вони викликають неприємні відчуття та можуть стати наслідком травми вторинного характеру внаслідок втрати уваги, несподіваних рухів тощо.

Система заходів щодо зниження шкоди від ПЛ складається з двох груп:

1. Удосконалення конструкцій повітряних ліній електропередач з метою зменшення площі земель, відчужених під траси ліній і підвищення їх пропускної здатності і обмеженості напруги електричного поля під проводами ліній.

Для реалізації цих завдань можуть бути використані такі технологічні рішення: зменшення міжфазних відстаней за рахунок проведення заходів щодо зниження розрахункової короткості перенапруження; застосування тросів біозахисту; перехід від традиційних до контактних ліній електропередач підвищеної пропускної здатності і зниження екологічного впливу та застосування комбінованих електропередач, виконані як багатоланцюгові електропередачі.

2. Раціональне використання трас ліній електропередач, рекультивація та окультурювання земель, які відведені під трасу, з метою залучення їх у сільськогосподарський обіг, передавання користувачам під покоси, для вирощування овочевих культур, під паркове господарство; передавання земель для створення плантацій новорічних ялинок, використання технічних та плодово-ягідних культур, а також чагарників для вирощування гілок, які систематично підрізаються і використовуються як їжа для тварин, передавання землі для будівництва ферм для розведення курей та качок, кроликів, нутрій тощо, передавання землі під садове будівництво з дотриманням правил щодо спорудження житлових споруд поблизу трас ПЛ.

Акустичний шум, який впливає на екологічний стан на трасі повітряних ліній електропередач надвисокого напруження (ПЛНВН), є виявом звукового ефекту і інтенсивної корони, особливо під час дощу. На сьогодні у вітчизняній практиці проектування ліній електропередач застосовується допустимий рівень акустичного шуму у погану погоду на протязі 100 м від проводів крайньої фази, дотримання якого перевіряється відповідними розрахунками ще на стадії проектування. При підвищенні встановленої норми потребується коректування параметрів дротів фази і їх розміщення в просторі. Крім вказаних економічних засобів, ПЛ є також джерелом виникнення перешкод у високовольтних каналах зв'язку ПЛ.

6.7. Вплив машинобудівельного підприємства на навколишнє середовище

З великого обсягу промислових викидів, які потрапляють в навколишнє середовище, машинобудівельній промисловості належить лише незначна частка – 1-2%. Проте на машинобудівельних підприємствах є основні виробництва, які забезпечують технологічні процеси. Ці виробництва з високим рівнем забруднення навколишнього середовища. До них належать:

- внутрішньозаводське енергетичне виробництво і інші процеси, які пов'язані з горінням палива;
- ливарне виробництво;
- металообробка конструкцій і деталей;
- зварювальне виробництво;
- гальванічне виробництво;
- лакофарбове виробництво.

За рівнем забруднення навколишнього середовища райони гальванічних і фарбових цехів, як машинобудівельних у цілому, так і оборонних підприємств, які можна зіставити з такими потужними джерелами економічної безпеки, як хімічна промисловість, ливарне виробництво, можна зрівняти з металургією; території заводських котельних – з районами ТЕЦ, які належать до числа основних забруднювачів.

Таким чином, машинобудівельний комплекс у цілому і виробництво оборонних галузей промисловості, як його невіддільна складова, є потенційними забруднювачами навколишнього середовища:

- повітряного простору;
- поверхонь вододжерел (стічні води і т. ін.);
- ґрунту (накопичення твердих відходів, осади токсичних речовин тощо).

Галузі машинобудування за специфікою забруднення навколишнього середовища можна поділити на дві групи:

ресурсо- і наукомісткі. Гальванічне виробництво - одне з найбільш великих джерел утворення стічних вод у галузі машинобудування. Особливими забруднювачами стічних вод є іони важких металів, неорганічних кислот та ціаніди.

Основними забруднювачами фарбувальних виробництв машинобудівних підприємств є лакофарбові матеріали та їх складові.

Найбільш економічно небезпечними забруднювачами, які утворюються у ливарному виробництві, є окис і двоокис сірки і оксиди азоту, а також тверді речовини, які входять до складу ливарних форм.

Основними забруднювачами, що утворюються у процесі виробництва енергії з палива, є двоокис сірки, окиси азоту, окиси вуглецю.

Тверді відходи машинобудівного виробництва містять амортизаційний брухт, стружку металів, деревини, пластмаси тощо, шлаги і пил (відходи систем очищення повітря і ін.).

На машинобудівних підприємствах 55% амортизаційного бруду виникає від заміни технологічного оснащення і устаткувань.

Розміри відходів металу у виробництві залежать від кількості металів і сплавів, які потребують переробки і встановлення коефіцієнта відходів. В основному у машинобудуванні утворюються відходи від виробництва прокату (відрізки, стружка, окалини та ін.) і виробництва лиття, а також механічної обробки.

На підприємствах машинобудування відходи складають 50% маси оброблених заготовок, а при листовому штампуванні втрати металу досягають 60%. Основними джерелами утворення відходів є металообробка (84%) та амортизаційний брухт (16%).

У невеликій кількості промислові відходи можуть містити у собі ртуть, яка вимита із устаткування, яке непридатне для експлуатації.

Проблема мінімізації екологічного забруднення в умовах промислового виробництва, і у даному випадку у машинобудуванні та військово-промислових галузях, вирішується у двох напрямках за рахунок:

- збільшення ефективності існуючих методів очищення промислових викидів у навколишнє середовище (стічні води, відпрацьовані гази, дими і інші частини), ліквідація переробки твердих відходів;

- впровадження нових альтернативних технологій (економічно чистих, безвідходних).

6.8. Методи знешкодження забруднювачів

Екологічна безпека атмосфери, мінімізація викидів забруднюючих речовин можуть бути забезпечені застосуванням методів знешкодження забруднювачів або використанням безвідходних технологій. До цих методів належать:

1. Відстоювання. Побудовано на розділенні системи повітря – відокремлення твердих часток під впливом сили тяжіння. Застосовується для вілучення завислих грубо- або дрібнодисперсних домішок. Метод використовується також для очищення стічних вод від часток.

2. Фільтрування. Побудовано на розділенні системи газ-тверді частки або газ – рідка фаза за допомогою пористості матеріалу (прості, тканеві, зернисті фільтри). Метод використовується також для очищення води від твердих і рідких забруднювачів.

3. Коагуляція. Процес побудований на розділенні системи газ – тверді частки шляхом збільшення кількості дисперсних забруднювачів і вилучення їх фізичними або механічними методами. Як коагулянти можуть бути солі заліза, алюмінію, магнію тощо. Технологія очищення газів від твердих часток цим методом протікає за такою схемою: газоповітряний потік, який містить тверді частки, надходить у змішувач, де взаємодіє з коагулянтом, далі суміш направляється на електрофільтри, де відбувається відокремлення збільшених частинок. Метод використовується також для очищення стічних вод від твердих і рідких дрібнодисперсних часток.

4. Магнітний метод. Сутність методу в тому, що дисперсна система з певною швидкістю пропускається через

апарат, в якому утворюється магнітне поле; під дією поля змінюється траєкторія руху часток і утворюються умови для їх вілучення з середовища, що очищається. Застосовується також для очищення води від завислих сумішей.

5. Ультразвуковий метод. Побудований на дії звукових коливань на дисперсні системи (дим, пил, туман тощо) внаслідок цього протікає швидка коагуляція аерозолів і завислих сумішей з утворенням осадів. Застосовується для обробки стічних вод.

6. Адсорбція. Полягає у поглинанні забруднюючих домішок адсорбентом, має широке розповсюдження для очищення газів (повітря). Найбільш ефективним адсорбентом є активоване вугілля. Широко застосовується в промисловості також і для регенерації розчинників, очищення стічних вод.

7. Абсорбція. Метод побудований на поглинанні газів рідким поглиначем. У промисловості широко застосовується для очищення технологічних газів від кислих і інших продуктів, розділення газових сумішей.

8. Нейтралізація. Деструктивний метод переробки відходів. Він здійснюється змішуванням лужних і кислих потоків, фільтруванням кислих газів через нейтралізуючі матеріали, застосуванням нейтралізуючих реагентів, промиванням газів водяними нейтралізуючими розчинниками. Використовується також для обробки стічних вод (один з етапів комплексної переробки).

9. Відновлення. Метод полягає у відновленні неорганічних і органічних сполук, їх валентності або структури. Наприклад, для очищення повітряного середовища від окису азоту в промисловій практиці використовують як відновлювачі СН, СО, NH₃, Н₂, отримуючи продукти відновлення: азот, воду і вуглекислоту. Метод використовується також при очищенні стічних вод від нітросполук.

10. Флотація. Побудована на утворенні комплексів "частка – повітряні бульбашки", які можуть бути видалені у вигляді пінного шару з поверхні рідини; застосовується в основному для очищення стічних вод від нафти, жирів, нафтопродуктів.

11. Флокуляція. Процес реагування завислих часток при додаванні у воду високомолекулярних речовин (флокулянтів),

наприклад, неорганічних (кремнієва кислота), природних (крохмаль, декстрин та ін.), синтетичних органічних. В результаті утворюються очищена від завислих часток вода і осади.

12. Екстракція. Метод полягає у різноманітній розчинності хімічного з'єднання, що вилучається, у воді і розчиннику, використаному як екстрагент. Очищення стічних вод екстракцією є багатостадійним: 1) змішування з екстрагентом; 2) розділення екстрагента рафінаду; 3) відокремлення сполуки, що вилучається, в екстрагенти; 4) вилучення з рафінаду шляхом десорбції газом або парою.

13. Десорбція. Здійснюється видаленням органічних і неорганічних з'єднань через відкриту водну поверхню з використанням інертного газу або повітря.

14. Зворотний осмос і ультрафільтрування. Метод побудований на розділенні розчинів фільтруванням через мембрани з діаметром пор 1 нм (зворотний осмос) і 5-200 нм (ультрафільтрування). Ці мембрани пропускають молекули води і непроникні гідратовані іони або недисоційовані сполуки.

15. Іонний обмін. Метод полягає у вловлюванні катіонів і аніонів хімічних з'єднань природними матеріалами або синтетичними смолами з наступною регенерацією останніх і отриманням умовних продуктів. Для очищення стічних вод, як правило, застосовують штучні смоли, органічні катіони. Метод застосовується в основному для очищення стічних вод і також газів, що не містять завислих часток.

16. Перегонка і ректифікація. Метод побудований на розділенні і видаленні через відкриту рідку поверхню з'єднань, які мають різну температуру кипіння. Для очищення стічних вод застосовують просту перегонку з водяною парою, з інертним носієм, азеотропну перегонку, ректифікацію в присутності перегрітої пари, азеотропну ректифікацію. Ці методи економічно доцільно використовуються для очищення невеликої кількості концентрованих стічних вод, забруднених цінними сумішами.

17. Концентрування. Здійснюється розділенням розчинених у соді з'єднань шляхом зміни їх розчинності зі зміною температури або шляхом видалення частини, а іноді і всього обсягу води.

18. Метод утворення осадів. Очищення стічних вод даним методом полягає у сполученні катіона або аніона, що належить до вилучення до важкорозчинних або слабодисоційованих сполук. Отримання осадів досягається шляхом відстоювання, фільтрування і центрифугування.

19. Окислення хімічними реагентами. Метод побудований на окисленні забруднювачів (присутніх у стічних водах), неорганічних і органічних, з метою їх знешкодження. Використовується у сполученні з методами відстоювання, фільтрування, іонообміну, сорбцією, біохімічним окисленням.

20. Електрохімічне очищення. Здійснюється шляхом електролізу промислових стічних вод шляхом пропускання через них постійного електричного струму (анодне окислення, катодне відновлення, електроліз і ін.).

6.9. Класифікація аварій і катастроф

У сучасних умовах раптове виникнення надзвичайних ситуацій обумовлено в першу чергу стрімким зростанням промислового виробництва, втіленням у виробничу практику новітніх технологій, які часто утворюються на процесах найвищого рівня ризику.

За кордоном при розгляданні промислових аварій і катастроф виділяють:

- 1) хімічні аварії, обумовлені виходом з-під контролю тих чи інших хімічних процесів;
- 2) пожежі і вибухи, викликані внутрішніми факторами (порушення технологічних режимів виробництва, аварії в системах електро- і газопостачання);
- 3) зруйнування приміщень і споруд через дефекти проектування або будівництва, а також внаслідок пожеж, вибухів або дій зовнішніх факторів (землетруси, урагани і ін.);
- 4) ядерні аварії на АЕС.

При аналізі масштабів аварій і катастроф техногенного типу, їх класифікації, оцінки рівня людських втрат і матеріальної

шкоди виникають серйозні забруднення через відсутність загальної науково-обґрунтованої методики. Це обумовлено в першу чергу визначенням для різноманітних надзвичайних подій на виробництві головних аналізуючих даних, їх пріоритетності, зіставлення тощо.

Згідно з одним з варіантів подібної оціночної методики для аварій, катастроф і стихійних лих пропонується прийняти за основу такі показники:

- 1) число тих, хто загинув безпосередньо під час катастрофи;
- 2) число тих, хто загинув у подальшому через травми, захворювання;
- 3) число травмованих (до рівня інвалідності);
- 4) загальне число травмованих;
- 5) характер заподіяних морально-технічних травм;
- 6) порушення рівня життя населення;
- 7) характер шкоди, заподіяної навколишньому середовищу;
- 8) фінансові втрати, пов'язані з втратою майна, матеріальних цінностей і ін.

ГЛАВА 7. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

7.1. Зміст економічної оцінки природних ресурсів

Економічна оцінка природних ресурсів – це грошовий вираз народногосподарської цінності натуральних благ, який визначається шляхом виміру ефективності їх відтворення (охорони і відновлювання екологічних систем експлуатації і переробки природної сировини). Застосування оцінки ресурсів обумовлено необхідністю обліку впливу природного фактора на підвищення ефективності суспільного виробництва, удосконалення його галузевої і територіальної структур, стимулювання відновлювання раціонального використання і охорони природних ресурсів, обмежених як у часі, так і у просторі. Таким чином, економічна оцінка природних ресурсів виконує дві основні функції: облікову (природні ресурси як

національне багатство, фактор економії суспільної праці, особливий виробничий фонд) і стимулюючу (плата за експлуатацію різноякісних ресурсів, їх наявність, плата за виключення природних ресурсів з народногосподарського обігу або відшкодування збитку за його нераціональне використання і ін.).

Функції економічної оцінки природних ресурсів тісно пов'язані між собою і в цілому орієнтують господарський механізм на раціональне використання.

У наш час існують дві основні концепції оцінки природних ресурсів: затратна, в основі якої лежать витрати на освоєння природних ресурсів, та рентна, яка базується на обчислюванні народногосподарського ефекту ресурсів у вигляді диференціальної ренти.

Відповідно до витратної концепції базою оцінки служать вкладення праці і засобів у відновлення ресурсів. Якість природних благ при такому підході до оцінки виступає як додатковий фактор міри цінності. Згідно з методикою академіка С.Г. Ситруміліна, економічну оцінку одного гектара (О) визначають з формули:

$$O = K \cdot (U/T : U'/T').$$

де К – вартість освоєння одного гектара землі у сучасних умовах (середня по країні);

U/T та U'/T' – відношення врожайності до витрат на виробництво землеробської продукції відповідно на оцінюваній ділянці і по країні.

Рентна концепція економічної оцінки природних ресурсів базується на обчисленні диференціальної ренти. Вона трактується як різниця між суспільною та індивідуальною вартістю продукту природоексплуатації. Пропонуються різні підходи до визначення її розмірів. Одні базуються на фактично складених цінах, інші – на розрахункових. Застосовуються також і різні методики обчислення диференціальної ренти: як різниці вартості продукції кращої і гіршої землі, цін виробництва та собівартості продукції, чистого прибутку підприємства,

функціонуючих у різних природних умовах і ін. Відповідно до економіко-математичного напрямку дослідження диференціальної ренти, якого дотримуються багато вчених, вона обчислюється як різниця між цінністю продукції, що отримується при експлуатації природних ресурсів, і нормативним рівнем індивідуальних приведених витрат на її виробництво.

Цінність продукції визначається за допомогою спеціально обчислених так званих замикаючих витрат (кадастрових цін) – суспільно виправданих меж витрат на приріст виробництва відповідної продукції. Економічна оцінка природних ресурсів (R) на основі рентної концепції розраховується за формулою:

$$R = \max [a q (Z - S)],$$

де a - коефіцієнт, враховуючий динаміку в часі показників Z , S , q , а також ефект "знецінення" майбутніх витрат і результатів (фактор часу);

q - коефіцієнт "продуктивності" природного ресурсу (визначається врожайністю сільськогосподарських культур і розподілом землі між ними, коефіцієнтом утилізації запасів корисних копалин);

Z - замикаючі витрати на продукцію, вироблену при експлуатації природного ресурсу, грн;

S - індивідуальні витрати на продукцію, яка отримується завдяки експлуатації природного ресурсу, грн.

Інші автори (С.Л. Черемушкін, Л.І. Ільєв та А.В. Томасевич) також пропонують оцінювати природні ресурси за досягнутим у процесі їх експлуатації народногосподарським ефектом. Цей ефект вони виражають у вигляді валового продукту, чистого прибутку, валового прибутку, чистої продукції. Існує також точка зору (Е.С. Карнаухова, М.Н. Лойтер, В.В. Варанкін), згідно з якою в основу оцінки покладено диференціальну ренту.

Б.А. Боровський вважає неправильним і безперспективним пошук універсального показника оцінки природних благ, оскільки вони служать різним цілям і покликані вирішувати різноманітні завдання господарювання. Розкриваючи суть оцінки природних ресурсів, необхідно, в першу чергу, пізнати

економічний зміст самої оцінки, які соціально-економічні завдання і яким чином слід вирішувати у процесі обчислювання (викладена методологія економічної оцінки природних ресурсів не є загальноприйнятою і має пошуковий характер).

Ціна землі при капіталізмі визначається залежно від щоденної ренти, яку вона приносить і від рівня відсотка, який сплачує банк за вкладом. Ціна землі дорівнює сумі грошей, яка, будучи покладеною в банк, дасть у вигляді відсотка прибуток такого ж розміру, як і рента, яка отримується з даної ділянки.

У формуванні ціни землі визначальна роль належить закону вартості. Ціна землі (Ц) при капіталізмі дорівнює :

$$Ц = \frac{R}{P} \times 100,$$

де R – рента;

P – банківський відсоток.

Земельна рента є економічною формою реалізації земельної власності.

Земля, як і інші природні ресурси, виступає першоосновою матеріальних благ. Саме ця першооснова (особлива, незамінна сфера прикладення праці) монополізується приватною власністю, в силу чого ціни на продукти землеробства встановлюються значно вище їх вартості. Критерії економічної оцінки – це максимізація суспільної споживчої вартості землі як засобу виробництва і засобу життя.

Земля розкриває свою суть як головний засіб виробництва через ґрунтівну родючість, тобто сукупність властивостей ґрунту забезпечувати ріст і розквіт рослин. Розрізняють природну, штучну і економічну родючість. Вихідною базою землеробства виступає природна родючість ґрунту. Різниця в природній родючості обумовлюється різницею хімічного складу верхнього шару ґрунту, тобто різним вмістом необхідних для рослин живильних речовин, а також кліматичних особливостей.

Інтенсифікація землеробства, його механізація, автоматизація і електрифікація, розвиток науки збільшує продуктивну силу самої землі. Відбувається штучне збільшення

родючості. Штучно створена родючість по закінченні певного проміжку часу починає виступати як первісна продуктивність самого ґрунту. А той процес, за допомогою якого було створено це перетворення, зник, став непомітним. Зростання штучної родючості землі є по своїй суті заміщення одних сил природи (природної родючості) іншими її силами. Економічна родючість землі виражає сукупний вплив природних і економічних факторів виробництва і інтегрує у собі природну і штучну родючість.

Як економічну категорію її слід розглядати з точки зору системи виробничих відносин. Максимально можливе задоволення в продуктах землеробства – така вимога до потенціальної економічної родючості. Важливою її характеристикою є відображення ефективності функціонування землі. Відношення дійсної економічної родючості до потенціальної вказує на рівень використання землі як головного засобу виробництва.

Економічна родючість виражає суспільну споживчу вартість землі, яка створюється людиною і природою. Споживча вартість землі відображає потребу суспільства в особливому засобі виробництва, в особливій сфері прикладення праці. Вказана сфера може обумовити різну виробничу працю, але завжди при цьому залишатися особливою сферою прикладення праці. Між споживчою вартістю землі і економічною родючістю існує прямий зв'язок. Проте економічна родючість не замінює собою споживчої вартості. Якщо в економічній родючості знаходять втілення продуктивні сили праці та землі, то в споживчій вартості землі, крім цього, відображається потреба в землі як в особистому засобі виробництва і особливій сфері прикладення праці. В цьому полягає принципова різниця двох категорій, що розглядаються і які слід враховувати при визначенні економічної оцінки землі. Сутність оцінки полягає не в тому, щоб показати значення землі з точки зору отримання певної кількості продукції, а в забезпеченні найбільш ефективного функціонування даного природного блага.

Вище земля розглядалася як засіб виробництва. Але вона в окремих випадках виступає як засіб життя. У зв'язку з цим слід ввести нове поняття – економічна цінність землі, яке характеризує процес екологізації землекористування. Екологічна цінність вказує на потребу збереження землі як засобу життя.

Вона характеризується не економічною, а соціальною корисністю. Таким чином, предметом економічної оцінки землі виступає як економічна, так і екологічна цінність, а в цілому – споживча вартість. Сфера прикладення праці землероба в соціальному плані є незамінною. Споживчу вартість землі, як зазначено, характеризує не тільки її суспільна виробнича сила (земля як засіб виробництва), але й можливість постійно отримувати конкретний продукт або благо. Ця обставина характеризує землю як особливу сферу прикладення праці. Грунтову родючість – продукт вікових біохімічних процесів – не можна отримати штучним шляхом, але ґрунт відтворений економічно. Така можливість здійснена, якщо ділянка виробничої землі може бути замінена працею.

В основу визначення витрат відтворення природних ресурсів має бути покладений принцип економічної відтвореності ресурсу. При такому підході мається на увазі не фізичне відтворення ресурсу, а його умовна відтвореність. У даному випадку витрати на відтворення природного ресурсу виражають таку величину засобів, яка необхідна не для його фізичного відтворення, а для заміщення, яке забезпечує той самий господарський або соціальний ефект. Таким чином, витрати відтворення виступають як витрати заміщення. Тим самим природний ресурс, не створений працею і який у технологічному розумінні є не відтворюваним, отримує оцінку в трудових затратах заміщення. Відповідно в економічному відношенні споживча вартість землі (еколого-ресурсного потенціалу) знаходить вираз у витратах заміщення, необхідних для її відтворення. До того ж не обов'язково, щоб витрати в еколого-ресурсний потенціал у дійсності мали місце. В даному випадку важливі витрати не минулі і навіть не теперішні, а майбутні, що компенсують повний народногосподарський ефект відтворення природних ресурсів.

Слід мати на увазі, що економія еколого-ресурсного потенціалу при задоволенні однієї і тієї ж суспільної потреби дорівнює економії майбутніх витрат на його відтворення. Тому економічна оцінка еколого-ресурсного потенціалу по своїй суті є оцінка економії праці, пов'язаної з відтворенням споживчої вартості природних ресурсів.

Витрати відтворення природних ресурсів формуються під впливом не тільки природовідтворних, природоексплуатуючих галузей, але й виробництв, що обробляють природну сировину.

Витрати заміщення по своїй економічній природі є капітальними вкладеннями – екологічними інвестиціями. Під екологічними інвестиціями слід розуміти екологічний показник, що вказує на рівень єдиновременних витрат на охорону, розширення і відновлення об'єктів природи. Виходячи з сутності економічної оцінки природних ресурсів і характеру витрат, пов'язаних з їх відтворенням, методологічною основою механізму будування економічної оцінки природних ресурсів є теорія ефективності суспільного виробництва, а безпосереднім економічним інструментом – методика вимірювання ефективності капітальних вкладень. Згідно з основними положеннями даної методики, розрізняють абсолютну і порівняльну ефективність капітальних вкладень. Згідно з цим у рамках економічної оцінки природних ресурсів слід виділяти два основних види - абсолютну і порівняльну економічні оцінки.

7.2. Абсолютна і економічна оцінка природного ресурсу

Абсолютна економічна оцінка необхідна для встановлення розміру плати і прийняття природних ресурсів на баланс підприємств, переданих їм у безстрокове користування, а також для відображення природних ресурсів у складі національного багатства. Цей вид оцінки вказує на розмір капітальних вкладень, необхідних для заміщення даного природного ресурсу на основі ефекту відтворення продукту природокористування.

В рамках абсолютної економічної оцінки розрізняють поточну і довгострокову оцінку. Перша являє собою щорічний ефект відтворення, друга – їх суму за період знаходження природного ресурсу в господарському обігу.

Будування поточної оцінки базується на методичній схемі визначення абсолютної ефективності капітальних вкладень.

Один з її показників визначається як відношення економії від зниження собівартості продукції (E_c) та капітальним вкладенням, які викликали цю економію. Розмір E_c визначається з формули:

$$E_c = \frac{C_1 - C_2}{K},$$

де C_1 та C_2 – собівартість продукції до і після здійснення капітальних вкладень;

K – розмір капітальних вкладень, грн.

Величина E_c повинна дорівнювати нормативу загальної (абсолютної) ефективності E_a . Якщо $E_c \geq E_a$, то і капітальні вкладення визначаються як ефективні. Норматив загальної (абсолютної) ефективності по народному господарству в цілому встановлений на рівні 0,14. Це означає, що на 100 грн капітальних вкладень необхідно знизити собівартість не менш ніж на 14 грн. При визначенні економічної оцінки ресурсів треба виходити з того, що капітальні вкладення природоексплуатуючих (природогосподарських) галузей доцільно направляти на природокористування лише в тому випадку, коли економія природної речовини (ресурсу) (ΔE) буде не менш ефективною, ніж зниження собівартості продукції, що вони виготовляють (ΔC), тобто $\Delta E \geq \Delta C$. Величина ефекту, яка повинна бути покладена в основу абсолютної оцінки, визначається з урахуванням нормативної величини зниження собівартості продукції:

$$E = E_a \cdot C,$$

де C – собівартість продукту природокористування, грн;

E_a – норматив загальної (абсолютної) ефективності, грн.

Якщо народногосподарський норматив E_a нижче галузевого, в основу визначення ефекту береться останній.

Абсолютний ефект відтворення природних ресурсів E_a обчислюється в грошовій формі за формулою:

$$E_a = E_a \cdot C_n \cdot P_n,$$

де C_n – народногосподарська собівартість продукту природокористування, грн;

P_n – народногосподарська величина продукту природокористування.

E_a – норматив загальної (абсолютної) ефективності.

Ця формула застосовується лише для визначення народногосподарського рівня виходячи з середніх (середньозважених) об'єктивних умов відтворення. Під дією конкретних природних і економічних умов народногосподарська собівартість поділяється на різні індивідуально-суспільні витрати. Цей розподіл може виникнути у зв'язку з неоднаковою якістю природних ресурсів і їх місцезнаходженням, а також при більш ефективному використанні первісної природної речовини.

Абсолютний ефект відтворення має будуватися на народногосподарській ефективності питомих (тобто розрахованих на одиницю продукту природокористування) індивідуальних витрат. Це означає, що в кожному конкретному випадку індивідуальні витрати слід співвідносити з народногосподарським рівнем, корегуючи тим самим ефект відтворення конкретного природного ресурсу. У зв'язку з цим формула абсолютного ефекту відтворення буде мати вигляд:

$$Ea = Ea \cdot Cn \cdot Pn \left(\frac{Pi}{Ci} \div \frac{Pn}{Cn} \right).$$

Перетворюючи її, отримаємо:

$$Ea = \frac{Ea Cn^2 Pi Kц}{Ci},$$

де Ea – абсолютний ефект відтворення природних ресурсів, грн;

Ea – норматив загальної (абсолютної) ефективності, грн;

Cn – народногосподарська собівартість продукту природокористування, грн;

Pn – народногосподарська величина продукту природокористування, грн;

Pi – фактичний вихід продукту природокористування;

Ci – індивідуальна собівартість продукту природокористування;

$Kц$ – ціновий коефіцієнт.

Оскільки продукти природокористування в різних сферах мають різний ефект споживання, у формулу економічної оцінки природних ресурсів вводиться коефіцієнт їх споживчої цінності. Розглянемо приклад. Урожайність зернових культур регіону (Пі) – 35 ц/га; собівартість виробництва 1ц зерна в регіоні Сі – 12 грн/ц; собівартість виробництва 1ц зерна по країні – 10 грн/ц; нормативний коефіцієнт абсолютної ефективності капітальних вкладень – 0,14; ціннісний коефіцієнт – 1,0. Абсолютний економічний ефект відтворення 1га сільськогосподарських угідь регіону буде дорівнювати:

$$Ea = \frac{0,14 \cdot 10^2 \cdot 35 \cdot 1,0}{12} = 40,83 \text{грн.}$$

Довгострокова оцінка. Цей показник являє собою суму поточних оцінок. За допомогою цього методу діленням щорічної орендної плати на середню відсоткову ставку визначається покупна ціна землі, тобто орендна плата розглядається як відсоток на умовний капітал. Довгострокова економічна оцінка землі визначається як сума нескінченних поточних оцінок, і розраховують її за формулою, грн,

$$Ed.z = \frac{Pz}{E} ,$$

де Pz – поточна економічна оцінка землі, розрахована на основі щорічних витрат заміщення, грн;

E - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, диференційований у залежності від об'єкта оцінки (сільськогосподарські угіддя, лісові землі) і його середозахисної цінності.

Довгострокова економічна оцінка родовищ корисних копалин (Ed.m) розглядається як сума поточних оцінок за строк їх експлуатації, тобто за повний період, і може бути розрахована за формулою, грн,

$$Ed.m = \sum_{t=1}^T \frac{Om}{(1+E)^t} ,$$

де - T - період виключення запасів, починаючи з року проведення оцінки ($t-1$) і до року відпрацювання запасів ($t=T$);

O_m – поточна економічна оцінка родовища корисних копалин;

E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень і його середозахисної цінності.

Якщо протягом періоду виключення запасів щорічні витрати заміщення приймаються як постійні в часі, довгострокова економічна оцінка розраховується за формулою:

$$E_{д.м.} = O_m \cdot \left(\frac{(1 + E)^t - 1}{E(1 + E)^T} \right),$$

де O_m – поточна економічна оцінка родовища корисних копалин;

E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень і його середозахисної цінності;

T – період виключення запасів, починаючи з року проведення оцінки ($t-1$) і до року відпрацювання запасів ($t=T$).

Якщо довгострокова оцінка родовища визначається без обліку фактора часу, її розмір рівний добутку річних поточних оцінок (O_m) на строк експлуатації (T)

$$E_{д.м} = O_m \cdot T.$$

7.3. Порівняльна економічна оцінка природних ресурсів

Порівняльна економічна оцінка потрібна для визначення ефективності різних заходів, направлених на більш повне використання природних ресурсів, підвищення їх продуктивності і якості, ефективності експлуатації ресурсів різних районів тощо, а також заходів щодо збереження і збільшення середозахисної ролі екологічних систем.

Сфера її застосування – передпланові і планово-проектні розробки.

Порівняльна оцінка природних ресурсів вказує на цілеспрямованість і ефективність функціонування природних ресурсів конкретного регіону і визначення продуктивності в загальній системі задоволення еколого-ресурсних потреб суспільства.

Провідну роль у формуванні даного виду оцінки відіграє (як і при абсолютній оцінці) закон економії часу. Проте механізм її складання базується не на абсолютній, а на порівняльній ефективності капітальних вкладень.

У рамках порівняльної економічної оцінки природних ресурсів у залежності від їх народногосподарського призначення слід розрізнявати два показники: експлуатаційну і середозахисну оцінки.

1. Експлуатаційна оцінка. Цей показник може модифікуватись у залежності від поставленої мети, але в основі його розрахунку повинна лежати різницева величина приведених витрат за варіантами порівняння виходу додаткової продукції природокористування. Порівняльну економічну оцінку природних ресурсів (E_c) можна розрахувати за формулою, грн,

$$E_c = \sum_{i=1}^m [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2)] \Delta \Pi_i,$$

де $C_1 + E_n K_1$ і $C_2 + E_n K_2$ - відповідно приведені витрати на одиницю додаткової i -ї продукції, виробленої за різними варіантам природокористування;

$\Delta \Pi_i$ - обсяг додаткового i -го виду продукції ($i=1, 2, \dots, m$).

Ефект від того чи іншого варіанта природокористування, як правило, носить довгостроковий характер.

Важливою умовою при порівняльній оцінці є правильне знаходження порівняльного ефекту функціонування природних ресурсів. Він розраховується як різниця між замикаючими витратами на вироблення конкретного виду продукції і нормативним рівнем індивідуальних приведених витрат на його виробництво з використанням оцінюваного ресурсу. У

порівняльній оцінці замикаючі витрати виступають як оптимальний норматив. Тенденція до зниження гранично допустимих витрат при інших умовах свідчать про зростання суспільної корисності корисних природних ресурсів. У зв'язку з цим збільшення рівня замикаючих витрат може бути здійснено додаванням до їх базового рівня економії витрат.

2. Середозахисна оцінка. Важливою умовою оптимізації природокористування є збереження середозахисної функції екологічних систем з одночасним розширенням експлуатаційно доступної речової бази. Методичну схему порівняльної економічної оцінки природних ресурсів середозахисного призначення можна розглянути на прикладі лісів. Економічна ефективність "невагомих" середозахисних функцій лісу доведена чисельними дослідженнями. Проте економічний вираз середозахисного ефекту не може служити основою для оцінки лісоземельних ресурсів природоохоронного значення. По-перше, необхідність у даних землях повинна визначатися не їх економічним ефектом, а соціальним призначенням. По-друге, розмір ефекту може змінюватись і не відображати соціальну значимість лісів. Головне призначення даного виду оцінки - визначення цілеспрямованості збереження природних ресурсів середозахисного призначення.

Багаточисельні дослідження показують, що рубка лісу при сучасному технологічному рівні лісозаготівельного виробництва призводить до порушення природної сфери і негативно впливає на її водоохоронні, середорегулювальні і ґрунтозахисні функції. Найбільш ефективно забезпечують захист середовища незаймані різновікові ліси з переважанням спілих і перестояних насаджень. Порівняльна економічна оцінка середозахисних функцій лісів на народногосподарському рівні повинна стимулювати природоохоронне лісокористування. Необхідність суспільства в середозахисних функціях лісів вступає у протиріччя з необхідністю їх промислової експлуатації. Економічну оцінку середозахисних функцій лісів треба створювати на основі вирішення цього протиріччя. Усім іншим суспільним необхідностям у продуктах і корисностях протидіє потреба у деревині. Для задоволення нової суспільної потреби в конкурентній корисності лісу потрібні додаткові витрати. Якщо

ці витрати не будуть здійснюватися, задоволення однієї з потреб (нової або старої) порушується і у будь-якому випадку суспільство буде зазнавати нових витрат.

Ліси можуть виконувати середозахисні функції лише за умов природного їх збереження, а деревина, яка має бути виготовлена з цих лісів, компенсується завозом з інших промислових районів або за рахунок найбільш якісної переробки деревинної речовини у даному регіоні.

Іншими словами і при складанні середозахисної оцінки визначну роль відіграють замикаючі витрати. Якщо техніко-економічні і лісівницькі заходи щодо промислового освоєння лісів будуть спрямовані на повний захист їх середозахисних функцій, то витрати, пов'язані з проведенням цих заходів, не повинні перевищувати абсолютного значення замикаючих витрат. Якщо природоохоронні витрати перевищують замикаючі, цілеспрямовано припинити промислову експлуатацію лісів і ввозити деревину з прилеглого району або забезпечити найбільш глибоку переробку її в даному регіоні. Таким чином, основою складання порівняльної економічної оцінки середозахисних функцій лісів є розмір можливої заготівлі деревини в цих лісах, виражений у замикаючих витратах. Враховуючи викладене, порівняльну економічну оцінку середозахисних функцій лісів (O_{cp}) слід знаходити за формулою, грн,

$$O_{cp} = \frac{M \cdot Z}{(t + \epsilon_{н.п})}$$

де M – середній запас деревини на 1 га лісів у віці дозрівання, р.;

Z – замикаючі витрати на відшкодування (збереження) деревинного запасу 1 га лісів у віці спілості, грн;

$\epsilon_{н.п}$ – нормативний коефіцієнт приведення різночасних витрат (0,03);

t – різниця між віком спілості і фактичним віком насаджень, р.

7.4. Вартість відтворення і плата за природні ресурси

Витрати в суспільному виробництві є витратами праці. Суспільно необхідна праця, витрачена на виробництво продукту, створює вартість. Вартість відтворення природних ресурсів необхідно розраховувати не за витратами заміщення, що виражають абстрактну можливість відтворення, а за фактичними витратами, пов'язаними з охороною, відтворенням і експлуатацією природних ресурсів. І фактичні витрати (поточні витрати), і витрати заміщення економічно визначають один і той самий процес - відтворення природних ресурсів. І ті і інші витрати мають однакову економічну природу. По своїй суті вони являють собою капітальні вкладення. Але між ними існує і принципова різниця. Витрати заміщення виражають споживчу вартість природних ресурсів, а фактичні витрати - вартість їх відтворення. Проте це не значить, що витрати заміщення протистоять фактичним витратам. У випадку виключення природного ресурсу з народногосподарського обігу або його нераціонального використання витрати заміщення, які характеризуються економією майбутньої праці, стають фактичними (поточними) витратами і органічно вкладаються у вартість відтворення природних ресурсів. Таким чином, у господарському житті витрати заміщення можуть стати поточними і визначити увесь хід відтворення природних ресурсів. У рамках складених вартісних відношень повинна розглядатися така категорія, як плата за природні ресурси. Її зміст можуть визначати як фактичні, так і майбутні витрати праці. Плата за ресурси, побудована на фактичних витратах, направляється на відшкодування суспільно необхідних витрат, пов'язаних з розвідуванням, охороною, відтворенням природних ресурсів і іншими природогосподарськими роботами. Плата, що базується на майбутніх витратах і виражає суть економічної оцінки природних ресурсів, здійснюється з метою відшкодування витрат економічного потенціалу (наприклад, виключення сільськогосподарської землі з господарського обігу), а також для стимулювання раціонального природокористування. Методологія побудови двох форм плати за природні ресурси різна. В одному випадку вона базується на законній вартості, в іншому – на

законній економії часу. Так, середньогалузева ставка відшкодування витрат на геологорозвідувальні роботи за одиницю погашеної при видобуванні і-ї твердої корисної копалини C_{ri} виражається за формулою:

$$C_{ri} = \frac{Z_{ri} - \Phi_{pi}}{D_i + P_{ni}}$$

де Z_{ri} - середньорічний обсяг витрат на пошук і розвідку і-ї корисної копалини (без урахування суспільно-галузових витрат на геологічну науку, регіональні дослідження, інженерну геологію), грн;

Φ_{pi} – вартість продуктивних розвідувальних свердловин, гірничих видобутків, що передані на баланс гірничих підприємств і експлуатуються як основні фонди в процесі видобутку, грн;

D_i – середньорічний видобуток і-го корисного палива, т;

P_{ni} – середньорічні нормативні втрати при добуванні і-ї корисної копалини, т.

Регіональні різниці у витратах на геологорозвідувальні роботи, якості знайдених гірничо-геологічних умовах їх розробок обумовлено необхідністю диференціювати середньогалузеві ставки за окремими басейнами (родовищами). Такі вартості є також основою визначення плати (таксова вартість деревини на корені) і тарифів на воду, що забирається промисловими підприємствами з водогосподарських систем.

У повній платі враховуються не тільки прямі витрати на відновлення і охорону одного кубометра деревини, але і різниця у природних умовах лісоексплуатації, тобто диференціальна рента. Повна плата (C_k) складається з собівартості лісовирощування V , накопичень по лісному господарству $V \cdot 0,1P$ і диференціальної ренти R :

$$C_k = V + V \cdot 0,1P + R.$$

Такси лісового господарства виконують функцію відпускної ціни лісу на коріння і можуть бути (в залежності від народногосподарських цілей) нижче або вище повної кореневої

вартості. Такси диференційовані за поясами і групами лісів, розрядами, породами, групами гатунків і технічними якостями деревини. Середня величина визначається з формули:

$$T_{cp} = \frac{D}{M} + (S_{max} - S),$$

де D – сума витрат на лісове господарство (лісовідновлення) з необхідними накопичуваннями, грн;

M – обсяг деревини, лімітованої розрахунковою лісосікою;

S_{max} – максимальна сума транспортних витрат для граничної відстані вивезення деревини з даної ділянки, грн;

S – сума транспортних витрат для вивезення деревини з даної ділянки, грн.

Тарифи, диференційовані за регіонами, призвані відшкодувати суспільно необхідні втрати (враховуючи прибуток) водогосподарських систем на постачання промислових підприємств і встановлюються на 1 кубометр спожитої води. В розрахунок ціни води для господарських цілей враховують витрати на водопостачання (витрати на забір, транспортування, локальне очищення, відведення стічних вод), на вивчення і охорону водних ресурсів, на регулювання стоків тощо. Ціну 1 кубометра води можна визначити з формули, грн,

$$Ц = В + П,$$

де $В$ – поточні витрати водогосподарських систем, грн/м³;

$П$ – прибуток водогосподарських систем, грн/м³.

Величина прибутку визначається на основі середньої по народному господарству норми рентабельності. Ціна води повинна диференціюватися в залежності від напрямку її використання.

Форма плати, побудована на майбутніх витратах, сприяє найбільш ефективному використанню природних ресурсів. Ця плата є економічною санкцією за виключення природного ресурсу з господарського обігу, за наднормативні втрати

природної речовини при її видобуванні і переробці. Форма плати будується на довгостроковій економічній оцінці природних ресурсів. Джерелом фінансування є прибуток підприємств, винних у нераціональному використанні природних ресурсів, їх знищенні тощо.

Орендні відношення – це відношення ефективного господарювання, побудовані на основі платності за природні ресурси. Своїм існуванням вони в рівній мірі зобов'язані як закону економії часу, так і закону вартості. Перший з них формує ефект відтворення природних ресурсів, а другий обумовлює необхідність еквівалентного обміну між товаровиробником, що використовує блага природи, і місцевими радами, що володіють і розпоряджаються цими багатствами. У ролі орендаря можуть виступати державні підприємства (ліспромгоспи, колгоспи), а також недержавні структури (кооперативи і окремі громадяни). Основою визначення орендної плати є максимізація суспільної корисності природних ресурсів. У платі має бути відображена висока ефективність відтворення продукту природокористування при можливо більш повному задоволенні суспільних потреб. Крім того, необхідно забезпечити оптимальне (або близьке до нього) співвідношення колективних (індивідуальних) і суспільних інтересів з підвищенням ефективності виробництва продукту природокористування.

Виходячи з цього, орендна плата за 1 га землі визначається з формули, грн,

$$Pa = \left(Bб - Bб \frac{Bн Уб}{Bб Ун} \right) Ki,$$

де $Bб$ – базові витрати на 1 га, грн;

$Bн$ – нормативні витрати на 1 га, грн;

$Уб$ – базова урожайність, у/га;

$Ін$ – нормативна урожайність, у/га;

Ki – коефіцієнт співвідношення колективних (індивідуальних) і суспільних інтересів.

Після перетворень формула має вигляд:

$$Pa = \left(B\bar{b} - \frac{B_n U\bar{b}}{U_n} \right) Ki.$$

Значення виразу доцільне величині, оскільки

$$(C\bar{b} - C_n)U\bar{b} = \left(\frac{B\bar{b}}{U\bar{b}} - \frac{3_n}{U_n} \right) U\bar{b} = B\bar{b} - \frac{B_n U\bar{b}}{U_n},$$

де $C\bar{b}$ і C_n – відповідно базова і нормативна собівартість виробництва 1 ц продукції.

Таким чином, основу орендної плати складає, з одного боку, різниця величина між базовою і нормативною собівартістю 1 ц продукту, скорегована на коефіцієнт співвідношення колективних (індивідуальних) і суспільних інтересів, а з іншого, базова урожайність сільськогосподарських угідь:

$$Pa = (C\bar{b} - C_n) Ki U\bar{b}.$$

Формула для визначення орендної плати побудована виходячи з методики поточної економічної оцінки природних ресурсів.

По суті додатковим елементом у формулі орендної плати (порівняно з формулою поточної економічної оцінки) є Ki . Коефіцієнт співвідношення інтересів (Ki) показує, яка частина нормативного додаткового ефекту залишається в розпорядженні колективу (працівника), стимулюючи його господарське ставлення до природних ресурсів, і яка йде в розпорядження місцевих рад.

Орендні відношення можна також розглядати як пропозицію місцевими владами кооперативу або окремому працівнику власності у вигляді безстрокової позики, за яку щорічно необхідно сплачувати відсотки. При такому підході в якості основи орендна плата встановлюється з урахуванням довгострокової оцінки природних ресурсів.

Відсоткова ставка, що визначає розмір плати, повинна враховувати регіональні умови господарювання і бути достатньою для стимулювання раціонального природокористування.

Таким чином, плата за природні ресурси може будуватися як на основі витратної, так і рентної концепції. Перша визначає вартість відтворення природних ресурсів, а друга – їх народногосподарську цінність. Кожна з них виконує свою цільову функцію. В ціні можуть відображатися як суспільно необхідні витрати на відтворення природних ресурсів, так і їх народногосподарська цінність (у вигляді абсолютної і (або) диференціальної ренти).

7.5. Ціна відтворення екологічного потенціалу

Під екологічним потенціалом розуміють взаємопов'язану сукупність ресурсів живої природи даної території. У природно-історичному аспекті економічний потенціал визначає усе розмаїття живої і неживої природи. З екологічної точки зору, він є складовою частиною національного багатства.

Елементи економічного потенціалу повинні мати грошову оцінку. Щоб відобразити екологічний потенціал у складі національного багатства, необхідно знати його відтворення. При цьому слід враховувати одну методичну особливість: складовою частиною екологічного потенціалу є продуктивність біогеоценозів. В основу оцінки має бути покладена величина вартості відтворення первинної біологічної продукції – обсяг живої речовини, створений земними рослинами. Вторинна продукція створюється тваринними редуцентами за рахунок знищення частини первинної продукції. Тому загальна біологічна продуктивність може визначатися тільки за обсягом первинної продукції, що виробляється зеленими рослинами, які продукують первісний обсяг живої речовини і безпосередньо засвоюють (акумулюють) сонячну енергію. Екологічний потенціал (Це.п) являє собою ціну відтворення землі (сільськогосподарських угідь) (Цз) і лісів (Цл):

$$\text{Це.п} = \text{Цз} + \text{Цл}.$$

Ціна відтворення землі (сільськогосподарських угідь). Базою створення ціни відтворення землі є формула абсолютної (довгострокової) економічної оцінки природних ресурсів:

$$Ea = \frac{EaCn^2Pi}{CiE},$$

де Ea – народногосподарський норматив ефективності капітальних вкладень (0,14);

Cn – народногосподарська собівартість продукту природокористування, грн;

Ci – індивідуальна собівартість продукту природокористування, грн;

Pi – фактичний вихід (величина) продукту природокористування;

E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, диференційований у залежності від об'єкта оцінки.

При використанні даної формули для екологічної оцінки землі як екологічної системи важливо правильно встановити розмір нормативного коефіцієнта ефективності. Для сільського господарства його розмір рекомендується брати на рівні 0,07, для землеоціночних робіт він не повинен перевищувати 0,03. Для України слід приймати коефіцієнт 0,03 для оцінки землі як екологічної системи.

Ціна відтворення лісів. Методика складання ціни відтворення лісів має свої особливості. По-перше, основним продуктом природокористування, який охоплює усі стадії єдиного процесу відтворення лісових ресурсів, є пиломатеріали. Ефект відтворення визначають не тільки витрати на лісовирощування і лісоексплуатацію, але й витрати на лісопереробку. Корисний вихід продукції деревообробки складає в лісопильній промисловості 60-65%. При луценні фанерного шпону він дорівнює 40-45%, у столярно-меблевому виробництві – 50%. В лісозаготівельній і деревообробній промисловості обсяг відходів досягає 40-50% від обсягу вирубки. По-друге, нормативний коефіцієнт екологічної ефективності залежить від відтвореного циклу деревинних порід і народногосподарського значення лісів. Чим вище вік сплості насаджень і більш суттєві його захисні функції стосовно середовища, тим менший

коефіцієнт. По-третє, показником постійного продукування лісових земель є щорічний приріст, що визначається діленням запасу лісу на його вік. По-четверте, об'єктом економічної оцінки виступає не тільки земля, зайнята або призначена для лісових насаджень, але й деревинний запас.

Економічна оцінка 1 га лісу (Ел) розраховується як сума економічних оцінок землі (Ез) і запасу (Ед) деревини:

$$E_l = E_z + E_d.$$

Економічна оцінка землі визначається за формулою:

$$E_z = \frac{E_a C_n^2 P_r}{C_i} E,$$

де C_n , C_i – відповідно народногосподарська (галузева) і індивідуальна собівартість 1 кубометра пиломатеріалів, грн;

P_r – середньорічний приріст лісу, м³/га;

E_a – народногосподарський норматив ефективності капітальних вкладень;

E – нормативний коефіцієнт екологічної ефективності капітальних вкладень.

Економічна оцінка деревинної сировини (Ед) визначається з формули:

$$E_d = \frac{E_a C_n^2 Z}{C_i} E,$$

де Z – середній запас 1 га покритої лісом площі, м³.

Щоб зберегти в чистоті водний і повітряний басейни, забезпечити екологізацію матеріального виробництва, необхідні відповідні витрати. Ряд експертних оцінок зазначає, що розмір загальнонаціональних природоохоронних витрат має складати не менше 3% величини валового національного продукту (ВНП). Орієнтовно розмір необхідних природоохоронних витрат (ПВ) можна визначити за допомогою збільшених розрахунків з формули:

$$ПВ = М В У_0 E_a,$$

де М В – матеріальні виробничі витрати, грн;

У₀ – питома вага відходів матеріального виробництва, %;

E_a – народногосподарський норматив ефективності капітальних вкладень. Матеріальні витрати на рівні народного господарства розраховуються як різниця між валовим суспільним продуктом (ВСП) і національним прибутком (НП).

Розмір природоохоронних витрат повинен наближатися до мінімально можливого рівня економічного ефекту використання відходів. В іншому випадку не будуть забезпечені інтенсивний тип розширеного відтворення суспільного продукту і екологізація матеріального виробництва.

ГЛАВА 8. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА МАТЕРІАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

8.1. Сутність екологізації матеріального виробництва

Між природним середовищем і матеріальним виробництвом існує тісний, органічний зв'язок, який можна уявити таким чином: екосистема – природні ресурси – матеріальні ресурси – кінцевий продукт.

Природна речовина, добута з метою отримання конкретного продукту для задоволення суспільних потреб, у сфері матеріального виробництва трансформується в матеріальний ресурс.

У процесі видобутку і переробки природної речовини, а також споживання готової продукції утворюється безліч різноманітних відходів, наявність, утилізація і знешкоджування яких визначають екологізацією матеріального виробництва. Термін "екологізація виробництва" домислює не безпосередню участь біологічних організмів у технологічному процесі, як це має місце в мікробіологічній промисловості, а вплив матеріального виробництва на стан навколишнього природного середовища, екологічних систем, через що утворюються відходи.

Розрахунки показують, що з загального обсягу природної речовини, що залучається у суспільне виробництво, форму кінцевого продукту, що споживається суспільством, приймає лише 1-1,5%. Інша частина являє собою відходи, що поділяють на відходи виробництва і відходи споживання. Відходи виробництва – це залишки сировини, матеріалів і напівфабрикатів, що утворилися при виготовленні продукції і повністю або частково втратили свої споживчі властивості, а також продукти фізико-хімічної або механічної переробки сировини, отримання яких не було метою виробництва. Вони можуть бути використані в народному господарстві після відповідної обробки або як сировина для переробки.

Зважаючи на специфіко-технологічний процес в одних виробництвах, наприклад, хімічних, вхідна сировина, перетворюючись у відходи, втрачає свої фізико-хімічні властивості, в інших – ці перетворення не відбуваються (лісова, деревообробна, вугільна тощо). Відходами споживання вважають різноманітного роду вироби, комплектувальні деталі і матеріали, що з тих або інших причин непридатні для подальшого використання. Вони поділяються на відходи промислового (металобрухт, скло, непридатне для експлуатації обладнання тощо) і побутового споживання (зіпсовані харчові продукти, зношене взуття, одяг, різноманітні пакунки, тара тощо). Відходи виробництва і споживання можна назвати відходами відтворення матеріального продукту (ВВМП). Від ВВМП слід розуміти технологічні втрати, що пов'язані з такими хиткими виробничими операціями, як сушіння, випарювання, кристалізація, розфасування, транспортування та ін. Відходи в залежності від ефективності засвоєння і переробки в кінцеві продукти поділяються на економічно доцільні і економічно недоцільні.

Економічно доцільні відходи називаються вторинними матеріальними ресурсами (ВМР).

Кількість відходів, що утворюються на різних стадіях відтворення матеріального продукту, характеризує рівень екологізації виробництва. Іншими словами, економія матеріалів, сировини і енергії, першоджерелом яких виступають природні ресурси, є визначальною умовою екологізації матеріального виробництва.

Для вироблення стратегічної лінії екологізації суспільного виробництва необхідно знати загальну кількість і склад відходів, що надходять у навколишнє природне середовище. Інструментом, за допомогою якого можна визначити кількість і склад відходів, є баланс матеріально-речовинних потоків, що виникають у суспільному виробництві. Спрощена схема річного балансу матеріально-речовинних потоків, що вимірюються в одиницях маси речовини, може бути показана у такому вигляді:

$$S = Q + K + r_1 + r_2 + r_3; \quad Q = q_1 + q_2 + yF;$$

де S – маса природних ресурсів (первинної сировини), що включається у виробничий обіг;

Q – загальна маса відходів, що надходять у навколишнє природне середовище від виробництва і споживання;

q_1, q_2 – відповідно маса відходів, що надходять до навколишнього природного середовища від виробництва і споживання;

F – маса виробничих і невиробничих фондів, споживчих фондів тривалого використання;

y – норматив фізичного зношення виробничих і невиробничих фондів і споживчих товарів тривалого використання;

K – маса виробничих фондів, що накопичуються, і споживчих товарів тривалого використання;

r_1 – маса сировини, яка реалізується з відходів виробництва, що використовуються у споживанні;

r_2 – маса сировини, яка реалізується з відходів споживання, що використовуються у виробництві;

r_3 – маса сировини, яка реалізується з відходів виробництва, що використовуються у виробництві;

Перші спроби скласти такі баланси були вжиті в середині 60-х років американськими вченими.

Баланси матеріально-речовинних потоків необхідно складати у поресурсному і регіональному аспектах. Поресурсний аспект дозволяє виявити ефективність використання конкретної природної речовини на даному етапі розвитку суспільства, регіону та визначити основні шляхи усунення негативних тенденцій.

Регіональний аспект дає можливість встановити: ступінь використання ресурсного потенціалу регіону; загальну масу відходів, що утворилася на певній території; структуру і масштаби негативного впливу на екосистеми; стратегію територіальної організації безвідходної технології.

Рівень ефективності використання матеріальних ресурсів і видобутку природної сировини зумовлений чинністю як об'єктивних, так і суб'єктивних чинників.

Об'єктивним чинником є рівень розвитку науки, ресурсозберігаючої техніки і технології. Ще на стадії проектування закладаються певні витрати ресурсів, зумовлені традиційною технологією. У проектах заздалегідь передбачаються втрати сировини в надрах, попутних продуктів при видобутку сировини, утворення відвалів, порожніх порід при переробці сировини, матеріалів тощо. Процес використання природних ресурсів розчленовується немовби на дві частини: утворення відходів і втрат при добуванні і виробництві, а після цього наступна (хоча інколи і попутна) утилізація відходів.

Повне подолання об'єктивного чинника можливе при впровадженні безвідходного виробництва. Однак для розробки абсолютно екологізованої технології і відповідних систем машин вимагаються порівняно тривалі терміни. Тому на сучасному етапі головний шлях подолання об'єктивного чинника – це формування територіально-виробничих комплексів на базі комбінування виробництва і розвитку ресурсозберігаючої техніки і технології, що забезпечують не тільки виробництво основних видів продукції, але і більш повне використання всіх компонентів природної сировини, утилізацію відходів, що утворюються. Це так звана горизонтальна система безвідходного виробництва. Вона забезпечує не абсолютну, а часткову економію природної сировини, але для даних об'єктивних умов ця економія є максимальною і відповідає одному з основних принципів природокористування – екологізації матеріального виробництва.

Поряд з об'єктивними причинами втрат ресурсів існують і суб'єктивні. Серед найважчих з них можна назвати відомчий підхід до вирішення проблем раціонального природокористування. Такий підхід виявляється, наприклад, починаючи з геологорозвідувальних робіт. Промислові запаси визначаються,

як правило, за основним або обмеженим їх числом, що використовується для створення вузькоспеціалізованого виробництва. При прийнятті рішення про розміщення спеціалізованих підприємств не завжди враховується ефект від переробки інших видів сировини, а також видів виробництва.

Усунення суб'єктивних чинників може бути забезпечене шляхом вдосконалення механізму природокористування, що має привести до підсилення економічної зацікавленості підприємств і відомств у бережливому використанні матеріальних ресурсів і раціонального видобутку природної сировини.

Ефективне використання матеріальних ресурсів у народному господарстві дає не тільки великий економічний ефект, але й дозволяє скорочувати розміри експлуатації природних ресурсів і зменшувати кількість різноманітних відходів. У народному господарстві найбільшу питому вагу матеріальні витрати мають у промисловості. Вони складають приблизно 80% від усіх поточних виробничих витрат, включаючи амортизацію, понад 60% потрібно на сировину і матеріали, трохи більше 4% - на паливо, близько 3% - на енергію.

В сільському господарстві частка матеріальних витрат складає приблизно половину собівартості продукції. Більша їх частина потрібна на корм і насіння (2/3 матеріальних витрат без амортизації), близько 10% - на мінеральні добрива і отрутохімікати. В загальній величині валового суспільного продукту матеріальні витрати досягають майже 60%. Цим визначається ефективність їхньої економії.

Найбільша кількість відходів одержується при видобутку природної речовини. З її обсягу використовується тільки 6-7%. У надрах землі залишається до 30% вугілля, 60-70% нафти, 20% залізної руди, 25-30% фосфатів тощо.

В той самий час прогресивні технології видобутку сировини дозволяють додатково видобувати до 40% нафти, яку не можна отримати традиційним способом, у цілому вони дадуть можливість видобувати до 70-80% нафти, тоді як при природному тиску відбір нафти з пластин складає в середньому 1/3. Однак подібні засоби застосовуються тільки в окремих галузях у невеликих масштабах.

При використанні прогресивних засобів збагачування сировини до 80% зростає і маса корисних речовин, що видобувається з руд, що особливо важливо при добуванні рідких і кольорових металів. Ці засоби ефективні при розробці бідних бурозалізних руд, сланців, що не вигідно одержувати звичайним способом зважаючи на низький відхід корисних речовин.

За розрахунками фахівців, для підвищення видобутку сировинних ресурсів вимагається непропорційне зростання витрат.

Тому розширене відтворення природних ресурсів у наш час визначається рівнем техніки і технології виробництва, а не споживчими якостями вхідної природної сировини. В минулому столітті вважалося вигідним добування свинцево-цинкової руди, що містить 8-10% корисних копалин, на початку поточного сторіччя 6-7%. Напередодні Другої світової війни ефективним вмістом свинцю і цинку в руді вважалося 5-8%. Зараз видобувається руда, в якій міститься 1,5-2,7% таких металів. В XIX сторіччі придатною до видобування вважалася руда з 5-6%, у наш час розробляються поклади, в яких міститься 0,8 – 1,5% міді.

Те саме спостерігається і в залізорудній промисловості. За останні 30 років середній вміст заліза в сирій руді знизився на 14,9%. Без вдосконалення техніки, технології видобутку і переробки первинної сировини даний процес був би природно неможливий і неефективний. Тенденція в природокористуванні така, що спостерігається цілком закономірний перехід від більш сприятливої природної сировини - основи відтворення, до менш сприятливої. Подібна закономірність повинна компенсуватися більш прискореним впровадженням у виробництво не тільки економічних, але і екологічно максимально ефективних засобів виробництва.

Оскільки видобувна промисловість є більш фондомісткою, то підвищення ефективності відтворення природних ресурсів може бути забезпечене не стільки на стадії видобутку природної речовини, скільки на стадії її використання за рахунок більш глибокої переробки сировини. Це в повній мірі відповідає і принципу екологізації суспільного виробництва.

8.2. Критерії і показники екологічної оцінки матеріального виробництва

У змісті екологічної оцінки матеріального виробництва необхідно розглядати такі поняття, як критерій і показники оцінки. Об'єктивно впливаючи з суттєвості безвідходного виробництва, критерій екологічної оцінки повинен являти собою узагальнююче формулювання кінцевої мети природоохоронної діяльності в матеріальній сфері. В абсолютно екологізованому виробництві практично вся вхідна сировина перетворюється в готовий продукт. Тому основу екологічної оцінки матеріального виробництва складає продукція, випущена без відходів. Рівень (коефіцієнт) екологічності безвідходного виробництва дорівнює одиниці або близькій до неї величині.

Чим більше випущено продукції без відходів, тим вище рівень екологічності матеріального виробництва.

Критерій екологічної оцінки матеріального виробництва є основою побудови системи показників, що характеризують процес екологізації. Слід виділяти натуральні і вартісні показники екологічної оцінки матеріального виробництва.

В системі натуральних показників розрізняють дві групи: показники чистоти навколишнього природного середовища, показники екологічності технологічних процесів. Основою побудови показників чистоти якості навколишнього природного середовища є своєрідний норматив – гранично-допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК).

Розрізняють ГДК в атмосферному повітрі та воді. Для атмосфери допустимою є така концентрація шкідливих речовин, яка протягом тривалого часу не виявляє негативного впливу на організм людини і функціонування екологічних систем.

Для санітарної оцінки атмосферного повітря використовують максимально-разові і середньодобові ГДК. Максимально-разова ГДК встановлюється для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, зміна біоелектричної активності головного мозку, світлової чутливості очей і ін.), а середньодобова – з метою попередження їх резорбтивного (загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного і ін.) впливу. Максимально - разова ГДК

визначається у процесі спостережень над людьми, що короткочасно (5-20 хвилин) вдихають повітря з малою концентрацією речовини, що вивчається. Щоб встановити середньодобові ГДК атмосферних забруднень, проводять токсикологічний експеримент на тваринах. Аналогічні вимоги ставлять до створення нормативів шкідливих речовин для води.

Якщо та або інша шкідлива речовина на даній території присутня в єдиному числі і не перевищує гранично-допустимі концентрації, це свідчить про чистоту природного середовища:

$$\frac{C_i}{ПДК} \leq 1,$$

де C_i – фактична концентрація шкідливих речовин.

У повітряному і водному басейнах, як правило, знаходиться не одна, а декілька шкідливих речовин. Причому деякі з них (сірчистий газ і двоокис азоту, сірчистий газ і сірководень тощо) створюють ефект синегізму, тобто спільну чинність двох або декількох агентів в одному і тому ж напрямку. Сума концентрації речовин не повинна перевищувати одиниці при розрахунку за формулою:

$$\frac{C_1}{ПДК} + \frac{C_2}{ПДК} + \dots + \frac{C_n}{ПДК} \leq 1,$$

де C_1, C_2, \dots, C_n – фактичні концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, воді;

$ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$ – відповідні величини цих речовин у повітряному або водному басейнах.

У природоохоронну практику впроваджується такий норматив, як гранично-допустимий викид (ГДВ) шкідливих речовин в атмосферу. Важливо зазначити, що його встановлюють для кожного джерела забруднення з урахуванням ГДК і ГДЗН (гранично допустимих навантажень на екологічні системи). Норми ГДВ вводяться для всіх підприємств, викиди яких забруднюють атмосферне повітря конкретної території. Це необхідно для досягнення погодженості між кількістю шкідливих викидів від окремих джерел забруднення, розташованих на даній

території, і гранично-допустимою концентрацією шкідливих речовин.

ГДВ встановлюється санітарними органами для кожного підприємства-забруднювача з урахуванням перспектив його розвитку, особливостей природного середовища, кількості і концентрації діючих виробничих об'єктів, обсягу і структури викидів.

Гігієнічні нормативи – ГДК або ГДВ є найважливішими критеріями якості навколишнього середовища, порівняння з якими фактичних показників забруднення вказує на екологічну чистоту підприємств матеріального виробництва.

Натуральним показником екологічності технологічних процесів є коефіцієнт ефективності використання природної сировини ($K_{e.c}$), що розраховується як відношення загальної ваги створеної товарної продукції (V_t) до ваги сировини (V_c), витраченої на її виготовлення:

$$K_{e.c} = \frac{V_t}{V_c} .$$

Як показники екологічності можуть бути використані і інші, наприклад питома вага відходів у величині вхідної природної сировини. Логіка їхньої побудови ідентична методиці визначення коефіцієнта ефективності використання природної сировини. Поряд з натуральними показниками при екологічній оцінці виникає необхідність застосувати і вартісні показники. Це зумовлено двома чинниками: діяльність підприємств оцінюється у вартісному виразі, тому свій “вплив” на результати виробництва показники екологічної оцінки можуть найбільш повно виявити лише тоді, коли будуть показані у вартісній формі; вартісна форма необхідна для виразу витрат і результатів, пов'язаних з екологізацією виробництва.

Як вартісний показник екологічної оцінки матеріального виробництва слід використовувати коефіцієнт рівня безвідходного виробництва ($K_{п.б.}$), що розраховується за формулою:

$$K_{п.б.} = \frac{Пб.н.}{Пб.н.} ,$$

де Пб.п – продукція безвідходного виробництва, грн;
Пв.п – валова продукція сучасного виробництва, грн.

Продукція безвідходного виробництва визначається за формулою:

$$\text{Пб.п} = \text{Чп.с} + \text{Мб.п},$$

де Чп.с – чиста продукція сучасного виробництва, грн;
Мб.п. – матеріальні витрати безвідходного виробництва,
грн;

Матеріальні витрати безвідходного виробництва дорівнюють:

$$\text{Мб.п.} = \text{Вг.п.} + \text{Пср},$$

де Вг.п. – маса готової продукції, т;
Пср. – середньозважена ціна одиниці ваги матеріальних ресурсів, грн.

Коефіцієнт рівня безвідходного виробництва дасть загальне уявлення про екологічність технології, проте він не враховує порівняльну шкідливість різноманітних речовин (відходів), що впливають на навколишнє середовище. У зв'язку з цим необхідно дати екологічну оцінку неутилізованим відходам, на підставі чого можна вивести інтегральний показник екологічності виробництва.

Відходи, що утворюються в результаті функціонування виробництва, можна поділити на: екологічно нешкідливі (як правило, тверді) та екологічно шкідливі (як правило, рідкі та газоподібні). Таке угруповання відходів за їх шкідливістю в деякій мірі умовне, проте воно достатнє для того, щоб продемонструвати принципову схему побудови екологічної оцінки речовин, які не утилізуються.

При складанні екологічної оцінки відходів, які не утилізуються, слід враховувати вартість і нормативний коефіцієнт ефективності їх використання, диференційований з урахуванням ступеня негативного впливу відходів, які не утилізуються, на навколишнє середовище.

Вартість відходів, які не утилізуються, визначається за вартістю (ціною) первісної сировини. В залежності від ступеня впливу відходів на навколишнє середовище змінюється величина нормативного коефіцієнта ефективності середозахисних інвестицій (E_n). Його інтервал може змінюватися в межах від 0,02 (цей рівень зумовлений рішенням чисто екологічних (природозахисних) проблем і визначається ефективністю відтворення екологічних систем) до 0,14 (даний рівень відповідає народногосподарському коефіцієнту ефективності, коли відходи екологічно нешкідливі і доцільність їхнього використання визначається потребою в додатковому джерелі природної сировини).

Екологічна оцінка відходів, що не утилізуються ($E_{n.o.}$), вказує на величину капітальних вкладень, необхідних для їх виробничого використання. Вона визначається за формулою:

$$Z_{n.o.} = \sum_1^n \frac{C_{n.o.}}{E_n},$$

де n – види відходів, що не утилізуються, за шкідливістю;

$C_{n.o.}$ – вартість лісосічних відходів, що не утилізуються;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності середозахисних інвестицій.

Знаючи екологічну оцінку відходів, що не утилізуються, можна розрахувати коефіцієнт екологічності матеріального виробництва за формулою:

$$K_{e.n} = \frac{C}{C + \sum_1^n E_{n.o.} \cdot C_{n.o.}},$$

де C – вартість сировини, грн;

$E_{n.o.}$ – галузевий норматив ефективності капітальних вкладень;

$C_{n.o.}$ – екологічна оцінка відходів, що не утилізуються.

Розрахунок коефіцієнта екологічності необхідний для оцінки і порівняння у часі результуючої природоохоронної діяльності підприємств різних відомств.

Економічну доцільність зростання екологічності виробництва підтверджує така нерівність:

$$Ez = \frac{Co\epsilon_{н.е.}}{\epsilon_{н.е.}} > Pq,$$

де Ez - величина економії витрат, пов'язана з еквівалентною заміною одиниці кондиційної сировини вторинним ресурсом (або більш повним використанням вхідної сировини);

Co – вартість відходів, що утворюються і негативно впливатимуть на природне середовище при сучасній переробці одиниці вхідної сировини, грн;

$\epsilon_{н.е.}$ – нормативний коефіцієнт ефективності, диференційований у залежності від шкідливості речовини;

Pq – витрати, пов'язані з приростом продукції з відходів, еквівалентних за споживчими властивостями одиниці кондиційної сировини, грн;

$\epsilon_{н.о.}$ – галузевий норматив ефективності капітальних вкладень.

Вираз являє собою нормативну величину ефекту капітальних вкладень (призначених для утилізації екологічно шкідливих речовин, що утворюються в результаті переробки вхідної сировини в готовий продукт), тобто екологічний ефект. Нерівність свідчить про те, що з економічної точки зору зростання екологічності матеріального виробництва буде виправдане лише тоді, коли витрати на приріст продукції не будуть перевищувати суму економічного і екологічного ефекту заміни вхідної природної сировини вторинними ресурсами. Економічна доцільність зростання екологічності виробництва знаходить свій конкретний вираз у показниках народногосподарської і госпрозрахункової ефективності використання відходів.

8.3. Народногосподарська і госпрозрахункова ефективність використання відходів матеріального виробництва

Визначають два рівня ефективності використання відходів матеріального виробництва: народногосподарський, що враховує всі стадії і фактори відтворення продукції, і госпрозрахункові, що утворюються на підприємстві або в галузі.

Дослідження, проведені щодо умов Українських Карпат, показали, що на кожну одиницю госпрозрахункового ефекту переробки низькоякісної деревини і відходів у технологічні тріски потрібно близько шести одиниць народногосподарського ефекту. Цей приклад вказує на те, що для прийняття правильного управлінського рішення необхідно знати два рівня ефективності.

Якщо величина госпрозрахункового ефекту менше народногосподарського і не відповідає завданням самофінансування, додаткові капітальні вкладення на природоохоронну діяльність повинні виділятися централізовано по мірі вдосконалення господарського механізму природокористування і, зокрема, з вступною платою за певні ресурси і забруднення навколишнього середовища. Величина госпрозрахункового ефекту повинна наближатися до народногосподарського рівня.

Народногосподарська ефективність використання відходів передусім визначається величиною народногосподарського ефекту:

$$E_{н.х} = E1 + E2 + E3,$$

де $E1$ – економічний ефект переробки відходів у конкретний вид продукції, грн;

$E2$ – економічний ефект, одержуваний споживачами продукції з відходів, грн;

$E3$ – економічний ефект використання відходів, грн.

Річний економічний ефект переробки відходів у конкретний вид продукції (31) визначається за формулою:

$$E1 = \left(\sum_{i=1}^n 3 - \sum_{i=1}^m 3 \right) A_0,$$

де $\sum_{i=1}^n z$ - сумарні приведені витрати на видобування (заготовку, виробництво) природної сировини і переробку її в конкретний вид продукції з урахуванням переробки у споріднених галузях;

$\sum_{i=1}^m Z_{am}$ - сумарні приведені витрати на збирання і підготовку відходів до реалізації в джерелах їх утворення, заготівлю спеціалізованими організаціями, обробку (підготовку до виробничого споживання) і видатки на переробку відходів у конкретний вид продукції, грн;

A_0 – річний обсяг конкретного виду продукції, виготовленої з застосуванням відходів, у натуральному виразі.

Економічний ефект, що може отримати споживач продукції з відходів, визначається за формулою:

$$E_2 = (31 - 32) A_2,$$

де 31 і 32 – наведені витрати на одиницю продукції, виробленої з використанням власне виготовлених з первинної сировини або відходів матеріалів, напівфабрикатів. Наведені витрати розраховуються за формулою:

$$Z = C + E_n \cdot K,$$

де C - собівартість одиниці продукції, виготовленої з первинних матеріалів, напівфабрикатів і виробів (засобів праці із терміном служби менше року), вироблених з відходів, грн;

K – питомі капітальні вкладення у виробництво продукції з застосуванням первинних матеріалів, напівфабрикатів і виробів або матеріалів, вироблених з відходів, грн;

A_2 – річний обсяг продукції, виготовленої з застосуванням матеріалів, напівфабрикатів і виробів (засобів праці з терміном служби менше року) з відходів у натуральному виразі:

$$A2 = \frac{A_0}{H_0},$$

де H_0 – питомі форми видатків виготовлених з відходів матеріалів, напівфабрикатів і виробів на одиницю продукції, створювану споживачем з їх використанням;

A_0 – річний обсяг конкретного виду продукції, виготовленої з застосуванням відходів, у натуральному виразі.

Для обчислення екологічного ефекту більш доцільно використати таку формулу:

$$E_3 = \frac{C_0 E_{н.о}}{E_{н.э}},$$

де C_0 – вартість відходів, які утворюються і негативно впливають на навколишнє природне середовище за умов сучасної технології переробки первісної сировини, грн;

$E_{н.о.}$ – галузевий норматив ефективності капітальних вкладень;

$E_{н.э.}$ – нормативний коефіцієнт екологічної ефективності, диференційований у залежності від шкідливості речовини. Госпрозрахункова ефективність використання відходів визначається за формулою:

$$E_{ax} = \frac{\Delta\Pi}{\sum_j^m j},$$

де Π – збільшення (зменшення) прибутку: за рахунок реалізації вторинної сировини або за рахунок його використання для виробництва продукції на конкретному підприємстві, зміни розмірів плати за забруднення навколишнього середовища і за природні ресурси, грн;

ΔΠ - сумарні капітальні вкладення у виробничі фонди за кожним етапом переробки, збирання, заготовлення, обробки і переробки відходів у конкретний вид продукції, грн.

Визначальний розмір прибутку річного економічного ефекту може бути отриманий у результаті заміни первинної сировини відходами власного виробництва або скорочення негативного впливу відходів на навколишнє середовище тощо. Для їхнього здійснення необхідні відповідні капітальні вкладення (виробничі фонди). Річний економічний ефект розраховується за кожним видом відходів за формулою:

$$E_{г.х.} = (\Pi - E_{н.К})A_0,$$

де Π – прибуток, отриманий у результаті використання одиниці відходів, грн;

$E_{н}$ – нормативний коефіцієнт ефективності;

K – питомі капітальні вкладення, пов'язані з залученням відходів в господарський обіг;

A_0 – маса (обсяг) відходів, т (m^3).

8.4. Основні напрямки екологізації матеріального виробництва

Головний напрямок екологізації матеріального виробництва - це створення безвідходних (маловідходних) виробництв. Безвідходне виробництво – це така господарська система, технологія і організація якої забезпечують екологічну рівновагу і найбільш ефективно використання природної сировини і енергії.

Функціонування безвідходного виробництва забезпечується розробкою і впровадженням технологічних процесів і обладнання, що дозволяє: комплексно переробляти сировину з використанням усіх її компонентів; істотно зменшувати або повністю виключати забруднення навколишнього середовища відходами виробництва і споживання; переробляти відходи

виробництва і споживання з отриманням товарної продукції або використовувати відходи без порушення екологічної рівноваги; створювати замкнуті системи промислового водопостачання і безвідходні територіально-виробничі комплекси та екологічні регіони.

Основна еколого-економічна характеристика безвідходного виробництва – це максимальний ступінь переробки сировини, що забезпечує мінімальні витрати природної речовини і енергії на одиницю продукції і виключає забруднення навколишнього середовища.

Безвідходні (маловідходні) технології розвиваються в таких напрямках: створення різноманітних видів безстічних технологічних систем і водооборотних циклів на базі існуючих, перспективних засобів, що впроваджуються; розробка і впровадження систем переробки відходів виробництва і споживання, що розглядаються як вторинні матеріальні ресурси; створення принципово нових процесів отримання традиційних видів продукції, що дозволяє виключити або скоротити технологічні стадії, на яких утворюється основна кількість відходів; розробка і створення ТПК з замкнутою структурою матеріальних потоків сировини і відходів, що мають мінімум викидів у навколишнє середовище.

Система стає безвідходною, коли на N-й стадії забезпечується найбільш ефективно використання природної сировини і енергії, а кількість відходів, що виділяються, не виявляє негативного впливу на навколишнє середовище. Розрізняють два типи безвідходних технологій: відкриті і закриті. Відкрита система забезпечує безвідходне виробництво поетапно, за стадіями. Кінцева мета при такій системі досягається технологічним доповненням кожної стадії переробки відходів. Безвідходна система закритого типу характеризується тим, що відходи виробництва, що утворюються на різних ступенях технологічного процесу, наприкінці спрямовуються на переробку в початкову стадію.

Важливим напрямком екологізації матеріального виробництва на сучасному етапі є максимальне залучення в господарський обіг вторинних ресурсів.

Важливе значення для раціонального природокористування має створення на різних рівнях господарювання кадастру вторинних ресурсів і документа, що містить сукупність вірогідних і необхідних відомостей про кількість відходів, що утворилися, і основні напрямки еколого-економічної ефективності їх утилізації.

ГЛАВА 9. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

9.1. Зміст і показники еколого-економічної ефективності природокористування

Ефективність виробництва визначає його результативність, тобто співвідношення між результатами, досягнутими у процесі виробництва, і витратами на їх забезпечення. Розглядаючи результативність господарської діяльності в галузі природокористування, важливо з'ясувати суттєвість еколого-економічного ефекту як ефекту економічного або соціального, або того і іншого водночас. Еколого-економічний ефект розкривається найбільш повністю з позиції задоволення еколого-ресурсних потреб суспільства, зростання суспільної споживчої вартості природи. В цьому розумінні еколого-економічний ефект має як соціальний, так і економічний аспект, але призначення еколого-економічного ефекту ще не вказує на його природу.

Задоволення еколого-ресурсних потреб здійснюється “через” екологічну сферу, а єдиною утворюючою субстанцією еколого-економічного ефекту виступає суспільна праця. Певні природні умови і ресурси в тій або іншій мірі впливають на економічний розвиток, що має конкретний вияв у реальному рівні ефективності суспільного виробництва. Екологічний чинник немовби робить свій “внесок” у суспільний розвиток. Більш того, природні умови розвитку суспільства є незамінними, тому вони мають високе соціальне значення і економічну оцінку, але це зовсім не вказує на те, що природні сили природи не пов’язані з працею. Саме завдяки праці вони залучені у виробництво, знаходяться під контролем людини і служать їй. До того ж тільки

в результаті праці можна вирішити різноманітні еколого-ресурсні проблеми сучасного суспільства. Отже, еколого-економічний ефект є результатом розвитку виробництва, тому за своєю природою він виступає як різновид економічного ефекту. Однак він має іншу, відокремлену від традиційного економічного результату виробництва соціальну спрямованість.

Таким чином, про еколого-економічну ефективність можна говорити лише як про термінологічний різновид економічної результативності виробництва, що враховує екологічні наслідки свого розвитку. Її критерії служать максимізації екологічного ефекту при мінімальних витратах природокористування.

Екологізація виробництва дозволяє зберегти і покращити навколишнє природне середовище. Кінцевим результатом абсолютно екологізованого виробництва є продукція безвідходного виробництва, а узагальнюючим показником екологічної оцінки суспільного виробництва виступає вартісний вираз продукції безвідходного виробництва.

Забруднення навколишнього середовища промисловими викидами в економічному плані є водночас процесом специфічного “споживання” елементів навколишнього середовища – повітря, води, ґрунту.

Забруднюючи природу будь-якими відходами, ми тим самим збільшуємо людські витрати на виробництво, знецінюємо виробництво, погіршуємо життя суспільства. Звідси матеріальне виробництво немовби суперечить самому собі, оскільки в результаті зменшується суспільне добро. Якщо вироблене матеріальне добро зменшує величину існуючого природного добра (чистого повітря, води тощо) в таких розмірах, що загальна кількість благ зменшується, то це процес не розширеного, а звуженого виробництва. В такій ситуації працю, витрачену на виробництво продукції, слід розглядати як непродуктивну, випущену з порушенням екологічних норм, як соціальний збиток.

Відтворення природних ресурсів на сучасному етапі розвитку продуктивних сил неможливо без споживання матеріальних благ (будівництво очисних споруд, впровадження безвідходного виробництва, природоохоронного обладнання, відновлення лісу і підвищення продуктивності лісів і економічної родючості тощо), інакше кажучи, сьогодні творчість природи – це

процес споживання матеріальних благ. Тому ставлення до відтворення природних ресурсів є водночас і ставленням з приводу споживання матеріальних благ, раніше накопичених суспільством. В зв'язку з цим досягнення певної величини еколого-економічного ефекту (вартість продукції безвідходного виробництва і мінус продукція, випущена з порушенням екологічних норм) пов'язане з витратами природокористування. З кожним роком розмір їх збільшується. Для сучасного періоду розвитку суспільного виробництва характерна тенденція зростання суспільно необхідних витрат на відтворення природних ресурсів.

Розглядаючи тенденцію зростання витрат природокористування, насамперед необхідно знати, які додаткові витрати народного господарства визначають дану тенденцію, саме:

- прямі витрати на охорону природи, очищення повітряного і водного басейнів;
- витрати, пов'язані з необхідністю резервування з метою охорони природи тих її об'єктів, що могли б експлуатуватися і приносити сьогодні реальний економічний ефект;
- додаткові витрати у зв'язку з засвоєнням природних ресурсів в умовах, що погіршуються і знаходяться на великій відстані від центрів безпосереднього споживання;
- підвищені витрати на переробку вторинних і низькоякісних сировинних ресурсів (відходів) з метою економії кондиційної сировини;
- витрати на своєчасне доброякісне розширене відтворення відновних природних ресурсів і витрати на створення або пошук замінювачів невідновних ресурсів, що використовуються;
- загальні витрати на фундаментальні і прикладні наукові дослідження і дослідно-конструкторські роботи, пов'язані з охороною, раціональним використанням і відновленням природних ресурсів, враховуючи витрати на винахід, розробку і освоєння нових технологічних процесів для виробництва синтетичних продуктів, що замінять природні ресурси, або процесів, що створюють штучні умови, близькі до природних.

Зростання витрат природокористування в окремі періоди може і повинно спостерігатися, проте загальна сума витрат на відтворення одиниці природного ресурсу у часі має знижуватися, підкоряючись загальному закону економії часу. Збільшення витрат на відновлення, охорону і експлуатацію ресурсів ще не вказує на збільшення загальної суми витрат на відтворення природних ресурсів. Збільшення видатків на ці елементи відтворення природних ресурсів повинно покриватися більш раціональним використанням первісної природної сировини і впровадженням у систему матеріального виробництва прискорених темпів безвідходної (маловідходної) технології. Темпи зростання економії сировини мають бути вище темпів зростання витрат на її видобуток.

Збільшення природоохоронних витрат повинно бути компенсовано більш високим зростанням продуктивності суспільної праці в галузях, що експлуатують і перероблюють природну речовину. Проблема відшкодування витрат може бути вирішена шляхом використання досягнень НТП, позитивна чинність якого виявляється в зниженні питомого видатку сировини на одиницю готової продукції. Важливо, щоб це зниження забезпечувалося без подорожчання продукції фондостворюючих галузей – машинобудування і будівництва.

Тенденція збільшення цін і витрат на паливно-енергетичні і мінерально-сировинні ресурси не є нескінченною. Цей процес може бути зупинений у результаті прийняття технічних організаційних заходів. До таких заходів належать: прискорене створення високопродуктивної гірської техніки; розробка нових проектно-технологічних рішень щодо більш повного вилучення з надр і комплексної переробки корисних копалин; включення в обіг нових джерел паливно-енергетичних і сировинних ресурсів, у тому числі вторинних; забезпечення зростання, що випереджає продуктивність праці у порівнянні з заробітною платою на одиницю продукції і, нарешті, всесвітня економія ресурсів при їх видобуванні, переробці і споживанні.

Абсолютна величина витрат залежить від масштабів і темпів зростання суспільного виробництва, напрямку його розвитку, величини сукупного суспільного продукту, стану навколишнього середовища, від кількості і якості природних ресурсів. Разом з

тим у будь-якому випадку повинна дотримуватися одна закономірність: темпи зростання екологічного ефекту повинні бути вище темпів зростання витрат природокористування.

Тенденція збільшення витрат і вартості природної основи відтворення не повинна свідчити про зниження еколого-економічної ефективності природокористування і про негативний вплив екологічного чинника на ефективність суспільного виробництва.

Еколого-економічна ефективність природокористування ($E_{e.e}$) на рівні регіону розраховується за формулою:

$$E_{e.e} = \frac{E_{c.n} - P_n}{C + E_n K},$$

де $E_{c.n}$ – екологічна оцінка суспільного виробництва (продукція безвідходного (маловідходного) виробництва, грн;

P_n – продукція, випущена з порушенням екологічних норм (соціальні збитки від забруднення навколишнього середовища), грн;

C – поточні витрати на охорону, відновлення і експлуатацію природних ресурсів, грн;

E_n – нормативний коефіцієнт еколого-економічної ефективності природокористування;

K – одноразові витрати на охорону, відновлення і експлуатацію природних ресурсів, грн.

У залежності від специфіки виробництва природоохоронні екологічні функції, а отже, і господарський механізм раціонального природокористування в різних галузях будуть неоднаковими. У природоохоронному відношенні всі галузі умовно можна поділити на три групи: природовідтворні, природоексплуатуючі, природозабруднюючі. Визначальною природоохоронною функцією для природовідтворної групи галузей є відновлення, примноження і охорона біологічних ресурсів, зростання екологічного потенціалу. Основи розрахунку ефективності природовідтворювання повинні будуватися на сумісності екологічного ефекту і витрат, пов'язаних з його отриманням. На даний ефект у грошовому виразі вказує

економічна оцінка відтворюваних природних ресурсів. Зростання економічної оцінки біологічних ресурсів говорить про зростання екологічного потенціалу. Зіставляючи величину економічної оцінки відтворюваних природних ресурсів з витратами, що забезпечують їх відтворення, можна розрахувати еколого-економічну ефективність природовідновлення (Зп.в):

$$En.v = \frac{O}{Z},$$

де O – економічна оцінка біологічно відтворних ресурсів, грн;
 Z – витрати, пов'язані з відтворюванням (охороною, відновленням) біологічних ресурсів.

Головною природоохоронною функцією природо-експлуатуючих галузей є найбільш ефективно добування вхідної природної сировини.

Еколого-економічну ефективність природоексплуатуючих галузей (З.п.е) можна проілюструвати за допомогою формули:

$$En.e = \frac{En.p. - Oe.e - Пн.}{\Phi},$$

де $E\ p.$ – вартісна оцінка природних ресурсів, грн;
 $Oe.e$ – еколого-економічна оцінка відходів виробництва, грн;
 $Пн.$ – продукція, випущена з порушеннями норм експлуатації природних ресурсів;
 Φ – вартість головних виробничих фондів природоексплуатуючого виробництва, грн.

Сенс даної формули полягає в тому, що ціна відходів виробництва, що експлуатує природний потенціал, повинна ґрунтуватися на вартісній оцінці природних ресурсів. Іншими словами, ціна відходів, що утворилися, визначається не за вартістю їх залучення в виробництво або іншими ознаками, а за ціною вхідної природної сировини. При такому підході підприємства, що експлуатують природний ресурс, будуть, з одного боку, зацікавлені у зростанні вартісної (економічної)

оцінки природних ресурсів, а з іншого - у скороченні відходів власного виробництва. Важливим чинником підвищення ефективності використання природних ресурсів є впровадження екологізованої техніки і технології. Збільшення вартості основних виробничих фондів без їх екологічного вдосконалення призведе до зниження екологічної ефективності природо-експлуатації. При використанні цього показника підприємства, навпаки, будуть зацікавлені у прискоренні темпів впровадження екологізованої техніки і технології.

Головною природоохоронною функцією природозабруднюючих галузей є висока екологізація виробництва, що характеризується рівнем безвідходної (маловідходної) технології. В зазначених галузях провідною ознакою природоохоронної функції має виступати еколого-економічна оцінка відходів на підставі ціни вхідної природної сировини. Тільки в даному випадку еколого-економічна оцінка відходів повинна “відніматися” від величини, створеної вартості на конкретному підприємстві, вказуючи завдяки цьому на “екологічну чистоту” виробництва. Рівень еколого-економічної ефективності природозабруднюючого виробництва (З.п.з) можна висловити за допомогою формули:

$$E_{п.з.} = \frac{Ч - О_{з.з.} - П_{е.}}{\Phi},$$

де Ч – чиста продукція природозабруднюючого виробництва, грн;

Пе – продукція, випущена з порушенням екологічних норм, грн;

Ф – вартість основних виробничих фондів природозабруднюючого виробництва, грн;

Ое.е. – еколого-економічна оцінка відходів виробництва, грн.

Наведена вище схема визначення еколого-економічної ефективності і природокористування дозволить більш об’єктивно робити висновок про кінцеві народногосподарські результати роботи підприємства, об’єднань, галузей і регіонів.

9.2. Ефективність природоохоронних заходів

Еколого-економічна ефективність природокористування складається з результатів окремих природоохоронних заходів.

Обґрунтуванню ефективності природоохоронних заходів визначають Тимчасова методика визначення економічної ефективності витрат у заходи “З охорони навколишнього середовища”, затверджена Держпланом СРСР ще 15 січня 1980 р., і Тимчасова типова методика визначення економічної ефективності здійснення природоохоронних заходів і оцінка економічних збитків, що завдаються народному господарству забруднюванням навколишнього середовища, ухвалена постановою колишнього Держплану СРСР, Держбуду СРСР і Президії АН СРСР у жовтні 1983р. Основний недолік даних методик – слабка концептуальна основа виміру ефективності природоохоронних заходів, надмірна складність, а часом і невизначеність засобів, що пропонуються розрахунку. Так, основні положення Тимчасової типової методики визначення економічної ефективності базуються на концепції обчислення так званих економічних збитків від забруднення навколишнього середовища, під яким розуміються додаткові витрати, що виникають у народному господарстві внаслідок його підвищеного (у порівнянні з нормативним рівнем) забруднення. Виділяють такі об’єкти, за якими можливо отримання кількісних оцінок економічних збитків - це населення, житлово-комунальне господарство, сільськогосподарські угіддя.

Щоб показати хоча б у загальних рисах складність розрахунку економічних збитків, розглянемо збільшену схему складаючих його компонентів на прикладі забруднення атмосфери.

Економічні збитки відносяться до суми додаткових витрат і витрат, пов’язаних з забрудненням навколишнього середовища. Такі додаткові витрати і втрати можуть виникнути в різних галузях і сферах народного господарства. Методика їхнього підрахунку ще далека від вдосконалення. Вважається, що навряд чи можна її довести до рівня, прийняттого для практики. За даним методичним підходом прийнятний рівень для встановлення економічної ефективності природоохоронних

заходів на рівні великих регіонів. Розрахунки, виконані на основі зазначеного підходу, дозволяють робити висновки про масштаби економічних збитків і заходи, направлені на їх ліквідацію або відвертання. Але подібні розрахунки можуть виконувати ілюстративну, а не конструктивну роль.

Враховуючи необхідність поєднання економічних і екологічних інтересів підприємств, первинний ефект слід розглядати безпосередньо у вигляді приросту продукції, випущеної без порушення екологічних норм. При такому підході екологічний ефект буде безпосередньо пов'язаний з господарською метою підприємства – випуском конкретних видів продукції, підвищенням не тільки економічного зростання, але й його екологічної чистоти. Іншими словами, концептуальною основою виміру економічної ефективності природоохоронних заходів повинна стати екологічно чиста продукція.

Якщо підприємство (об'єднання) постійно перевищує екологічно допустимі навантаження на навколишнє середовище, воно, незважаючи на свою високу рентабельність, повинно бути закрите або перепрофільоване. Таким чином, йдеться про згортання економічно небезпечного виробництва, як соціально неефективного.

При обґрунтуванні результативності природоохоронних заходів необхідно мати не тільки концептуальну базу, але й правильно побудовану методичну схему розрахунку. Відповідно до природи середозахисних витрат при побудові схеми треба врахувати основні положення Типової методики економічної ефективності капітальних вкладень. Методика передбачає розрахунок загальної (абсолютної) і порівняльної економічної ефективності.

Абсолютна ефективність середозахисних витрат визначається для виявлення економічної результативності природоохоронних заходів на різноманітних рівнях господарювання (народне господарство, регіон, галузь, підприємство). Порівняльна ефективність середозахисних витрат необхідна для економічного обґрунтування і відбору оптимальних варіантів природогосподарських рішень при впровадженні природоохоронної і ресурсозберігаючої техніки, технології і організації виробництва, його розміщення і т.д.

Показником загальної економічної ефективності середозахисних витрат є відношення річного приросту екологічно безпечної (чистої) продукції до величини природоохоронних капітальних вкладень:

$$E_{п.м} = П / К,$$

де $E_{п.м}$ – абсолютна економічна ефективність природоохоронних заходів, грн;

П – приріст виробництва екологічно безпечної продукції за рахунок природоохоронних вкладень, грн;

К – величина природоохоронних капітальних вкладень, грн.

Отримані в результаті розрахунків показники загальної економічної ефективності природоохоронних вкладень порівнюють з нормативами і з аналогічними за попередній період, а також з показниками ефективності природоохоронних заходів на передових підприємствах і об'єднаннях відповідних галузей. Капітальні вкладення економічно ефективні, якщо отримані показники загальної ефективності не нижче показників і нормативів за попередній період. Норматив загальної економічної ефективності (як величина приросту виробництва екологічно безпечної (чистої) продукції на гривню капітальних вкладень) має бути диференційований з урахуванням специфіки галузі матеріального виробництва і характеру її негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Якщо природна речовина використовується нераціонально, а відходи є екологічно безпечними, підвищення рівня ефективності її використання, так само як і розвиток на базі таких речовин безвідходного виробництва, має бути обґрунтовано показниками (нормативами) не екологічної, а економічної ефективності і повністю виходити з основних положень Типової методики визначення економічної ефективності капітальних вкладень.

При визначенні порівняльної ефективності природоохоронних заходів вирішують два типи завдань:

- завдання, пов'язані з вибором середозахисного профілю найбільш результативного за організаційно-технічних рішень, що

забезпечують досягнення передбачуваного екологічного ефекту, що планується (нормативна чистота навколишнього природного середовища, відвертання забруднення тощо);

- завдання змішаного характеру, при вирішенні яких природоохоронні і ресурсозберігаючі чинники враховуються поряд з іншими показниками розвитку виробництва.

Для завдань першого типу показником економічної ефективності варіантів є мінімум приведених середозахистних витрат. Вони розраховуються за Типовою методикою визначення економічної ефективності капітальних вкладень

$$C + E_n K \rightarrow \min,$$

де C – поточні витрати (річні експлуатаційні видатки на обслуговування і зміст основних чинників середозахисного призначення) за кожним варіантом;

E_n – нормативний коефіцієнт порівняльної ефективності капітальних вкладень, що дорівнює 0,12;

K – капітальні вкладення середозахисного призначення за кожним варіантом.

Приведені витрати можна визначити також за формулою:

$$K + T_n C \rightarrow \min,$$

де T_n – нормативний показник сукупності капітальних вкладень;

C – поточні витрати (річні експлуатаційні видатки на обслуговування і зміст основних фондів середозахисного характеру) за кожним варіантом;

K – капітальні вкладення середозахисного призначення за кожним варіантом.

Оскільки T_n є величиною, зворотною E_n , формула наведених витрат може мати вигляд

$$K + \frac{C}{E_n} \rightarrow \min .$$

Капітальна оцінка екологічно небезпечних відходів (Ke.o.o) розраховується за формулою:

$$Ke.o.o. = \frac{CO}{En.e.},$$

де С – вартість первісної сировини, грн/т;

О – обсяг екологічно небезпечних відходів, т;

En.e. – нормативний коефіцієнт екологічної ефективності, прийнятий 0,02.

9.3. Обґрунтування нормативного коефіцієнта екологічної ефективності капітальних вкладень

При обґрунтуванні економічної ефективності природоохоронних заходів принципово важливим питанням є правильно сформульоване посилення, визначення суспільно виправданого граничного переділу витрат на охорону природи – нормативного коефіцієнта екологічної ефективності капітальних вкладень. Даний норматив встановлюється з урахуванням цільового призначення середозахисних витрат – розвиток екологічної сфери народного господарства і підтримання екологічної рівноваги на конкретній території.

Підхід до оцінки всієї природоохоронної діяльності суспільства ґрунтується на розгляді взаємодії суспільства і природи через призму безпосереднього відтворення біологічних елементів (живої речовини) екологічних систем. Ефективність витрат на природоохоронні заходи в цьому випадку повинна порівнюватися з результативністю витрат на створення екосистем.

Виходячи з того, що визначальну екологічну функцію на Землі виконують ліси, і враховуючи тенденцію “наступу” на лісові екосистеми сільськогосподарських і міських земель, можна припустити, що ефективність витрат на їх створення є гранично-допустимою для підтримання сприятливих екологічних умов на певній території. Лісові екосистеми на певній території являють собою своєрідну біологічну фабрику, що виконує різноманітні екологічні функції. Якщо витрати на їх створення з

народногосподарської точки зору результативні, то і витрати на охорону природи, що характеризується таким же рівнем економічної ефективності, слід визнати доцільними.

Отже, рівень нормативного коефіцієнта екологічної ефективності треба обґрунтувати шляхом встановлення специфіки визначення економічної ефективності природоохоронних заходів у такій галузі екологічної сфери, як лісове господарство.

Методика визначення результативності капітальних вкладень припускає, що нормативний коефіцієнт ефективності обернено пропорційний терміну окупності – найважливішому показнику ефективності капітальних вкладень. Його величина визначається зіставленням капітальних вкладень з економією поточних виробничих витрат. Вкладені засоби у виробництво лісових ресурсів можуть окупатися тільки по мірі завершення всього циклу відтворення, включаючи природний хід зростання і дозрівання насаджень. Величину нормативного коефіцієнта екологічної ефективності (E) можна прорахувати за формулою:

$$E = \frac{1}{T},$$

де T- вік зрілості насаджень.

Спілість лісу – це така його вікова стадія, в якій з максимальною ефективністю найбільш повно задовольняються потреби суспільства в середозахисних і експлуатаційних функціях. Для поширеної в Україні сосни вік спілості складає близько 100 років. Проте вік спілості не може повністю бути основою відзначення нормативного коефіцієнта екологічної ефективності, тому що він не дозволяє не ураховувати ту обставину, що у лісовому господарстві протягом довгого часу виробництво компенсується просторово-віковим рядом (ПВР) насаджень (від одного року до віку спілості), тими запасами лісу, якими володіє виробництво. Саме ця обставина дає можливість розглядати термін утворення кожної окремої ділянки з урахуванням формування і функціонування усього виробничого запасу лісу, а не віку спілості окремо взятої деревини. Відповідно

до просторово-вікового ряду капіталовкладення направляються в різні вікові стадії одночасно. Таким чином, реальний строк їх заморожування пов'язаний з фактичним віковим розподілом насаджень. З переходом насаджень до віку сплості відбувається розморожування вкладених засобів. Якщо насадження ближче до віку сплості, то раніше настає термін “розморожування”, і навпаки. В цілому строк заморожування засобів, які вкладаються в конкретну вікову сукупність, визначається не віком сплості окремого насадження, а середнім віком всієї сукупності, який можна визначити за формулою:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n},$$

де \bar{t} – середній вік просторово-вікового ряду насаджень, р.;
 T_i – вік насадження i -го гектара просторово-вікового ряду насаджень, р.;
 n – кількість гектарів ПВР.

У тих випадках, коли ПВР відсутній, строк “заморожування” дорівнює віку сплості окремо взятого насадження.

Виходячи з усього вищевикладеного, нормативний коефіцієнт екологічної ефективності дорівнює:

$$E = \frac{1}{\bar{t}},$$

де \bar{t} – середній вік просторово-вікового ряду насаджень, р.;
 E – нормативний коефіцієнт екологічної ефективності.

ГЛАВА 10. СВІТОВІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ЗАВДАННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

10.1. Територія сільського господарства

Із загальної площі поверхні землі в 510 млн км² на суходіл припадає 149 млн км². Решту частину складають океани і моря. Загальна площа земельних ресурсів світу визначається у 129 млн км² або 86,5% площі суходолу (20 млн км² складають льодові пустелі Арктики та Антарктики). Сільськогосподарські угіддя займають 51 млн км², а покриті лісом площі – 38 млн км². У складі сільського господарства рілля та багаторічні насадження складають 13,4% площі, а сінокоси і пасовища – 37,4 млн км². Таким чином, у середньому на 1 людину населення у світі припадає 0,3 га ріллі, як основного джерела отримання харчування і фуражу. За післявоєнні роки і приблизно до середини 70-х років відмічалася тенденція до збільшення площі ріллі у світі, незважаючи на те, що частина сільськогосподарських земель відчужувалася для потреб промисловості, транспорту, міст. Однак у 70-80-х роках площі ріллі скорочуються абсолютно, не кажучи вже про відносні скорочення у зв'язку із зростанням населення, особливо в країнах, що розвиваються. В окремих країнах площа ріллі на душу населення дуже різна. Так, у США на душу населення припадає 0,63 га ріллі; у Німеччині – до 0,15 га; у Великобританії – 0,13 га; в Японії – 0,04 га.

За останнє десятиріччя площа сільського господарства в капіталістичному світі скорочується в основному за рахунок розвинутих капіталістичних країн. У світі існують резерви для збільшення оброблюваних площ. За різними джерелами нараховують декілька мільйонів квадратних кілометрів земель, які можна було б використовувати для потреб сільського господарства, але їх освоєння вимагає значних капіталовкладень. Тому для збільшення виробництва продуктів харчування в першу чергу намагаються покращити використання наявних ресурсів сільського господарства.

Більша частина площі землі, що обробляється, знаходиться в Північній півкулі. Більше половини їх розміщено в Європі і Азії і 15% - у Північній Америці.

В цих країнах виготовляється й основна частина харчування. Більше половини площі ріллі зайнято зерновими культурами. Виробництво зерна на планеті перебільшило 1,6 млрд т., з них у колишньому СРСР – 200 млн т, США – 271 млн т, Китаї – 293, Індії – 156 млн т, в Аргентині та Бразилії – 54 млн т. Виробництво рису склало більше 420 млн т, з них у Китаї – 139 млн т, Індії – 83 млн т, Індонезії та Таїланді – 46 млн т, Бангладеші – 21 млн т.

У 60-80-ті роки минулого століття відбувся значний приріст урожайності пшениці, кукурудзи та інших культур у розвинутих країнах і в країнах, що розвиваються, Південно-Східної Азії, Центральної Америки і ін. Стрибок у розвитку сільськогосподарського виробництва, що отримав назву “зеленої революції”, був викликаний сукупністю заходів щодо селекції високоврожайних сортів рослин і меліорації, застосування добрив. До цього пізніше додалася дія так званої “сірої революції” – більш широкого використання сільськогосподарської техніки. Можливість подальшого зростання урожайності та збільшення виробництва не вичерпані. Але інтенсивний розвиток сільського господарства викликає необхідність значних витрат. На кожну додаткову харчову кілокалорію, отриману в умовах інтенсивного сільського господарства, треба витратити приблизно 10 ккал для виробництва і доставки добрив, меліорації сільськогосподарських машин, що потребує роботи значних вкладень. Усе це обмежує зростання сільськогосподарського виробництва за рахунок інтенсифікації.

Потреба в харчуванні перш за все в країнах, що розвиваються, задовольняється не цілком. У світі недоїдає $\frac{1}{4}$ населення, тобто більше 1 млрд людей, і половина цієї кількості голодує. В розвинутих країнах потреба продуктів харчування складає 3-3,2 тис. ккал на добу і 100-110 протеїну, а в країнах Латинської Америки, Азії і Африки на душу населення з низьким доходом припадає лише 2-2,2 тис. ккал і 50-60 г протеїну на день. При порівнянні цих даних слід зробити поправку на особливості розвинутих країн, розташованих у помірному кліматі, і країн, що розвиваються, які знаходяться в жаркому кліматі, де немає зимових холодів і де є потреби у калорійному харчуванні відносно менші, ніж на Півночі. І все ж таки різниця у рівні харчування у тих чи інших країнах достатньо велика.

Аналіз даних, що ми маємо, показує, що наша планета в стані забезпечити продуктами харчування більшу кількість людей, ніж є у світі в наш час і буде до початку майбутнього століття. Це можливо в першу чергу за рахунок побудови системи ведення сільського господарства, а також збільшення по мірі необхідності площі земель, що обробляються. Велике значення мають раціональне використання земельних ресурсів, запобігання їх псуванню і скороченню. Урбанізація, розвиток промисловості, транспорту ведуть до відчуження ресурсів сільського господарства, їх продажу для інших потреб. Відчуження зручних для обробки земель безпосередньо скорочує можливості виробляти продукти харчування, але поряд з цим значні втрати земельним ресурсам, а отже, і сільському господарству, завдають погіршення їх стану, їх деградація внаслідок ерозії, дефоляції, забруднення відходами, чому сприяють недосконалі засоби обробки землі, її перевантаження, виснаження. Антропогенні впливи збільшують схильність землі природному впливу стихії. Деградація і порушення ґрунтового шару мають місце в тій чи іншій мірі в усіх країнах. Але ступінь порушення різноманітний і він у більшій мірі пов'язаний з успішно застосованими антидеструкційними заходами.

Розораність сільськогосподарських земель у Західній Європі складає від 30 до 50% (у Східній Європі – 80%).

Застосування сучасної агротехніки, добрив, меліорації покращує якість багатьох земель. В останні роки все ширше застосовується зрошення там, де полив дає існуючий економічний ефект. Перезволожені землі осушуються в значній мірі закритим дренажем. У післявоєнні роки природні луки і пасовища з низькою продуктивністю стали замінюватися культурними луками з посівом продуктивних трав, добрив, осушенням і зрошенням, розпушуванням і оранням. Культурні луки сьогодні займають 40-80% усіх луків і пасовищ. Здійснюється рекультивація земель, ушкоджених відкритим добуванням корисних копалин. Так, у Великобританії завершена рекультивація відкритих розроблень залізної руди.

Велику шкоду землям європейських країн завдають процеси ерозії. Вони особливо проявляються на схилах на глиняних ґрунтах Італії, Іспанії, Португалії, Греції, Південної Франції. Для

протидії ерозії застосовуються заходи щодо більш широкого застосування добрив, насадження лісових смуг, сівозмін, обмеження випасу скота. Ерозія в Європі, однак, далеко не ліквідована.

Велику шкоду завдають ерозія і дефляція земельним ресурсам США. Сумну славу отримали пилові бурі на Середньому Заході, що були перешкодою у період швидкого освоєння степових просторів великих рівнин у минулому столітті. Грунтовий покрив у ряді штатів, починаючи від Колорадо до дельти Міссісіпі, був сильно ушкоджений. Це результат інтенсивної обробки землі, що зробив її вразливою до сильних посух. Ерозія призводить до скорочення площі ріллі також на Північному Сході, в районах Апалачських гір і Півдні. Велика частина орних угідь потребує проведення ґрунтоохоронних заходів. Численні простори зрошуваних земель піддаються вимиванню, вимагають поліпшення методу поливу, підвищення ККД зрошувальних систем, дренажування. Потребують покращення пасовища: відмічено, що місцями вже при невеликому випасі різко збільшуються їх обробка, застосовуються ґрунтозахисні культури, хімічна обробка, сівозміна, автоматичне дощування і крапельне зрошення, обмеження випасу на пасовищах.

Значне вичерпання земельних ресурсів відбувається в країнах Азії. Це результат примітивного ведення господарства в умовах швидкого збільшення населення, розорювання нових малопродуктивних земель, перевантаження пасовищ. У Південній і Південно-Східній Азії застосовується вирубна система землеробства і вирубно-перекладна, при якій використовуються продукти гниття зрубленого лісу і використання золи. Такі хімічні засоби ведення землеволодіння прискорюють деградацію ґрунтів, їх видобуток і призводять до засолення земель, до спустошування. Проводяться окремі заходи боротьби з ерозією, головним чином, великими господарствами, які використовують зрошувальні системи, які в країнах Азії існують з давніх часів. Боротьба з ерозією вимагає перш за все підвищення культури землеробства і капітальних вкладень, що не під силу більшості дрібних селянських господарств розвинутих країн.

Швидкі процеси ерозії і дефляції, а також загального виснаження ріллі і пасовищних земель відбуваються у країнах Африки, де широко поширені новітні способи ведення господарства. Вирубно-вогневе землеробство вже не може здійснюватися в колишніх масштабах. Хліборобство внаслідок неухильного скорочення термінів вирощування призводить до падіння продуктивності землі. Тропічні зливи призводять до утворення ярів. На пасовищних землях рослинний покрив деградує внаслідок перевипасу. Іде процес спустошення, в який залучається в районах до півночі і півдня від Сахари тисячі квадратних кілометрів напівпустинних земель. У Сахарі і Сахелі відбуваються пилові бурі, які мають інтенсивність настільки велику, що пісок і пил інколи переносяться через Атлантичний океан і досягають Вест-Індії. Перетворюються в пустелю і частини рівнини Калахарі, яка при подальшому розвитку процесів, які тут відбуваються, може повністю стати пустелею.

У країнах Латинської Америки площу сільського господарства розширюють, що відбувається в значній мірі за рахунок зменшення лісових площ. Широко застосовується вищеописана вирубно-вогнева система землеробства, яка призводить до поширення ерозійних процесів. Ці процеси здійснюються в усіх країнах Латинської Америки – від Мексики до Аргентини, у тому числі і на великих рівнинах Пампи. Ерозією і дефляцією охоплена більша частина землі в цих країнах. Слід зазначити, що боротьба з руйнуванням ґрунту ведеться, відбувається вивчення земель, їх інвентаризація, здійснюються і відомі протиерозійні заходи, але поки що в дуже обмежених масштабах.

В Австралії розвиток тваринництва протягом декількох десятиріч призвів до погіршення пасовищ. Цьому сприяли посухи, а розорення в пшенично-вівчарському поясі визволило процеси ерозії. У наш час застосовуються заходи щодо меліорації, засипки ярів, орання впоперек схилів, залуження ерозійних земель, спорудження водозатримуючих валів.

10.2. Ліси

Велике значення для життя на Землі має ліс. За допомогою світової енергії, що поглинається хлорофілом рослин, тобто шляхом фотосинтезу, утворюються органічні речовини, необхідні і самим рослинам, і всім іншим живим організмам. Це один з основних біологічних процесів, які відбуваються на Землі у більше ніж 100 млрд т органічних речовин, з яких половина припадає на частку рослинності суші, головним чином, лісів, а решта – на частку рослинності океанів і морів. Рослинами поглинається і засвоюється щорічно близько 200 млрд т двоокису вуглецю і виділяється до 150 млрд т кисню. Досить ефективну роль у цьому процесі відіграє ліс, що охоплює своїми підземними і наземними багатоярусними структурами більшу, ніж інші рослини, частину біосфери, що розраховується на одиницю площі. Оскільки існуюча на Землі рослинність не повністю здійснює регенерацію атмосфери, переробку вуглекислого газу і виділення кисню і відносний вміст вуглекислого газу в ній зростає, то скорочення рослинності на суші, в океанській і морській воді небажано. Однак, на жаль, цей процес відбувається - щорічно у світі вирубується до 3 млн га лісу. Покриті лісом площі в усьому світі досягають 38 млн км², що складає 26% території суші. Основна частина покритої лісом території знаходиться у межах колишнього СРСР – 7,9 млн км², у США – 2 млн км², в Канаді – 2,1 млн км².

Ліс – джерело деревини, будівельних матеріалів, сировини для целюлозно-паперової, деревообробної, в т.ч. меблевої і інших галузей промисловості. Загальний запас деревини в усіх лісах світу складає 330 млрд м³, в т.ч. 137 млрд м³ хвойних порід.

Загальна величина заготівель деревини в усьому світі характеризується даними про вивіз її з лісу.

Розмір лісозаготівель залежить не тільки від запасів деревини, але і від якості ведення лісового господарства. Характерно, що у Швеції і Фінляндії, які мають невеликий запас деревини, вивезення її складає близько 100 млн м³, або майже 1/8 всього вивезення в розвинутих капіталістичних країнах. Приймаючи річний приріст деревини у розмірі 1% загального її обсягу в лісах світу, тобто 3,3 млрд м³, отримали, що

заготовляється близько 80% річного приросту. Але з цього співвідношення ще не можна зробити висновок про те, що ліси використовуються раціонально. Перш за все заготівлі лісу в цілому швидко зростають. Так в середині 50-х років минулого століття вони склали 1,5 млрд м³ у рік, у 1960-му – 1,9 млрд м³. З 1960-1980-х рр. лісозаготівля збільшилась на 0,7 млрд м³, або на 37%. До 2010 р. при цьому ж збільшенні вони можуть досягнути 3,3 млрд м³, тобто будуть дорівнювати приросту деревини. При цьому значна частина світового лісного фонду (близько 1/3) належить до малопродуктивних лісів і збільшення в них заготівель швидко приводить до їх вичерпання.

Особливо небезпечною для рослинного світу планети є прискорена за післявоєнні роки вирубка лісу в розвинутих країнах.

Більша частина покритої лісом площі знаходиться в тропічних країнах Південно-Східної Азії, екваторіальній Африці, в Центральній і Південній Америці. В цих країнах ліси займають більше 20 млн км², або 53% всієї площі лісів Землі. Тут знаходяться цінні тропічні дощові ліси. До них належить в першу чергу сельва басейну Амазонки, що займає приблизно половину площі Південної Америки, вкритих лісами.

Ліси Амазонки називають “фабрикою кисню”, або “Легенями Землі”. Тут проростає багато видів дерев, серед них дерева з твердою деревиною і їх унікальні види. Сельва має багату фауну, велику кількість різних ссавців, птахів, плазунів. Ліси Південної Америки займають площу більше 5 млн км². У тропічному поясі розташовані і інші дощові ліси світу. Всі ці цінні ліси, що не так давно являли собою непрохідні джунглі, вирубуються.

Знищувались ліси Амазонки особливо під час будівництва Трансамазонського шосе. Великі площі сельви були куплені у кінці 60-х років американським магнатом Д.Людвігом. Сюди були доставлені плавучий лісопереробний завод і інше обладнання для заготівлі переробки і вивозу лісу.

Тут же діють і інші іноземні компанії, зацікавлені у вивозі лісу і в експлуатації великих багатств надр Амазонії – бокситів, олова, заліза, нафти, вугілля, дорогоцінного каміння, золота. До числа таких компаній належать група Рокфелера ”Джоржия

Пасіфік”, західнонімецька “Фольксваген”, італійська “Ліквігаз”. Цими компаніями вирублено вже немало мільйонів гектарів тропічного лісу.

Особливістю амазонської сельви є уразливість її матеріальних ґрунтів, вони прикриті лише тонким родючим шаром. Як харчові речовини дерева використовують опале гілля, листя, епіфіти і ліани, які на Землі перероблюються комахами, черв'яками і грибами. Вирубка дерев у цих умовах скоріше призводить до загибелі ґрунтів, вода більш не вбирається коріннями, ґрунт швидко змивається дощами, пекуче сонце спалює голий підґрунтовий шар, створюючи безплідну кору, і місцевість перетворюється в пустелю. Площа таких пустель зростає. Громадськість Бразилії б'є на сполох з приводу знищення сельви, був створений Комітет у справі захисту Амазонії, створена служба з відновлення басейну Амазонки, керівництвом розроблений закон про захист сельви від знищення.

Останнім часом відбувся перехід амазонської лісової імперії Людвіга до Бразилії. Можливо, Людвіга і самого влаштовував цей перехід, маючи на увазі віддаленість підприємства, тонкий шар ґрунту сельви, важкий клімат, що ускладнювало керівництво підприємством з його багатьма тисячами робітників, наближало досягнення цілей збільшення виробництва деревинної маси, рису, м'яса, і інших видів продукції. Під натиском керівництва було створено консорціум бразильських банків, будівельних і гірничих компаній, який узяв на себе контроль над підприємством, хоча без особливих надій на отримання прибутку.

Ліси Амазонки страждають від хімічної виробки не тільки в межах Бразилії, але і в Колумбії, Перу, Венесуелі. Сельва і інші ліси Латинської Америки знищуються площею в мільйони гектарів щорічно. Загибель Амазонських лісів викликає неминуче погіршення клімату на всій Землі. Рідіють тропічні ліси в Південній і Південно-Східній Азії. Тут при наявності великої кількості різноманітних порід на експорт заготовляються, головним чином, 8 порід. Такі відбірні заготівлі призводять до малоефективного використання лісу, до його вичерпання. Менш якісна деревина залишається в корінні, до 50% заготовленої деревини також кидається до лісу. Щорічно заготівлі складають 1,5-2% запасу деревини коріння. При цьому робоча деревина

складає 20% всієї заготівельної деревини, решта використовується як добрива. До цих пір широко поширена вирубно-вогнева система. За оцінками за останні 10 років втрачено $\frac{1}{4}$ лісу Таїланду, а за 5 років – $\frac{1}{7}$ лісу Філіппін. Скорочення лісу Південної і Південно-Східної Азії супроводжується різким зменшенням чисельності диких тварин. В Індії, наприклад, залишилося лише 1800 бенгальських тигрів, нараховується близько 150 левів у Гірському лісі на півострові Кахтиявір, збереглося декілька десятків носорогів у Індії, Непалі, на Яві і Суматрі, орангутанги лише рідко зустрічаються в окремих частинах Суматри і Калімантану.

Скорочуються ліси Африки. Як і інші тропічні ліси, вони змарновуються на паливо, а також для цілей хліборобства і для випасу скота. Робоча деревина складає менше 12% заготівельних країн. Вичерпання деревини і іншої рослинності погіршує і без того складне становище Південної Сахари і пояса Сахеля, який до неї прилягає. Біднішають ліси Східної Африки, де місцеві жителі витрачають багато часу в пошуках дров і де нерідко дрова заміщуються гноєм, що позбавляє ґрунт добрив. Таким чином, тільки у Європі і Північній Америці зберігається деяка збалансованість між вирубкою і відновленням лісу. В інших же країнах, що мають великі ресурси, в погоні за прибутком, за миттєвою хвилинною вигодою ліси безжалісно знищуються, що загрожує людству зміною клімату, важкими наслідками, можливо ще значнішими, ніж енергетична криза.

У розвинутих країнах Європи і Америки ліси потерпають ще від одного антропогенного фактора - забруднення повітря газами і пилом від димових труб промисловості, електростанцій, міського господарства. Внаслідок цього в рослинах підвищується вміст важких металів, свинцю, ртуті. Все це шкідливо впливає на ліс, засихають верхівки хвойних дерев, знижується їх морозостійкість, збільшується зараження грибами, паразитами. Шкода, яка завдається лісам Європи, прогресує по мірі забруднення атмосфери.

Необхідні заходи щодо запобігання шкідливих впливів на ліси в усьому світі. Ці заходи вимагають витрат на контролювання лісозаготівель і відновлювання лісу, підвищення продуктивності лісу, раціональне використання деревини і

переробку відходів. В умовах капіталістичної системи господарства вирішувати ці завдання дуже важливо. Є небезпека, що до того часу, коли вказані заходи почнуть проводитись у достатньо широкому обсязі, лісове господарство буде цілком підірвано. Деревина складає лише частину лісових ресурсів, хоча і важливих з точки зору забезпечення потреб суспільства.

Поряд з деревиною велике значення має і ряд інших видів лісової продукції. До них належать різноманітні види технічної сировини, наприклад, живиця для виробництва каніфолі і скипидару, і інша продукція лісохімії. Ліс має значні харчові і кормові ресурси – дикорослі ягоди і плоди, гриби, горіхи, березовий сік. Щорічний врожай усіх видів харчової продукції лісу вимірюється десятками мільйонів тонн, але з цієї кількості використовується лише мала частина. В той же час окремі види лісових продуктів харчування за вартістю перебільшують саму деревину. Так, вартість врожаю кедрових горіхів у три рази перебільшує вартість кедрової деревини під час рубки кедрових насаджень. У лісі заготовляють сіно та інший корм, з сировини, що добувається у лісі, отримуються хвойно-вітамінне борошно, кормові дріжджі. Важливе значення мають продукти лісу (плоди, хвоя, кора, коріння) для виробництва лікарських препаратів. Широко відомі дуже ефективні ліки, отримані з обліпихи, лимоннику, женьшеню, конвалії і багато інших рослин. Слід зазначити роль лісу в захисті ґрунтів, охороні джерел прісної води, виконанні рекреаційних функцій тощо.

10.3. Світовий океан

Більшу частину поверхні Землі складає гідросфера, головним чином, світовий океан. Загальний об'єм гідросфери дорівнює 1,4 млрд км³. Частка її по відношенню до всієї маси Землі не перебільшує 0,02%. Світовий океан займає близько 94% всієї води на Землі; підземні води складають 4%, лід і сніги Арктики, Антарктики і Гренландії – 2%, поверхневі води (річки, озера, болота) – 0,4%. Дуже мала питома вага прісних вод, які мають велике значення для життєдіяльності людини і існування інших живих істот, для розвитку сільського господарства і

промисловості. На прісні води припадає менше 2% загального об'єму гідросфери, а якщо виключити полярні льоди, поки що практично недоступні для використання, то приблизно 0,3% стаціонарної кількості води.

Гідросфера, перш за все Світовий океан, відіграє важливу роль у житті планети, в кругообігу води, обміні з атмосферою киснем і вуглекислим газом, що поглинається океанською водою. Океани і моря пом'якшувально впливають на коливання температури повітря, накопичуючи тепло влітку і віддаючи його атмосфері взимку. В океані відбувається циркуляція і змішування теплих і холодних вод. У ньому знаходиться частина біомаси Землі.

Біомаси (суха рослинність) океанів і морів у багато разів менше, ніж суші, біомаси ж тварин – на порядок більше. При правильному використанні вона може служити великим продуктивним резервом.

Проте поки що людина тільки бере з тваринного світу океанів і морів, причому бере більше того природного приросту тваринного і рослинного світу, який може бути там отриманий. У результаті посиленого вилову різко зменшилась кількість риби в океанах і морях, знищена значна частина китів, а деякі їх види знаходяться на межі повного знищення.

Більша кількість виловленої риби використовується не в харчуванні, а перероблюється в добрива або йде на корм худобі.

Найбільш далекоглядні вчені і спеціалісти-практики стурбовані знищенням жителів морів і океанів, що прогресує, ставлять питання про припинення екстенсивного рибного промислу. Можна провести паралель з полюванням і збиранням плодів і коріння на ранніх стадіях розвитку суспільства, коли добувалось харчування. Настала пора переходу до раціонального господарства, до аквакультури, до розведення живих організмів моря, необхідно ввести обмеження вилову, примножити біоресурси. Моря і океани – джерела отримання цінних видів сировини і палива: нафти, що добувається з-під морського дна, вугілля, а також марганцю, кобальту, нікелю і інших металів, які знаходяться на дні у вигляді конкрецій. Багато корисних компонентів міститься в морській воді.

Мають місце різноманітні шляхи використання людством водних ресурсів. Сила падіння води, а останнім часом і енергія морських припливів є джерелами отримання електроенергії. Стали здійснюватися проекти використання перепаду температур на поверхні океану і в його глибинах для приведення в дію турбін електрогенератора. Проекти подібних електростанцій розроблюються і частково здійснюються в США, Японії, Франції. Франції належить і проект станції, яка використовує хвилі моря для отримання електроенергії.

Океани, моря, ріки і озера є даним природою шляхом дешевого транспортування вантажу і пасажирів. З метою зрошення широко застосовується річкова вода, перетворена за допомогою каналів в іригаційних системах. Великим є рекреаційне значення водних басейнів, є значні можливості більш повного і всебічного використання гідросфери Землі.

За останні десятиріччя різко збільшилось забруднення річок, озер, океану. Погіршився стан таких річок, як Рейн, Дунай, Сена і ін: в Америці – Міссісіпі, у колишньому СРСР – Волги, Дніпра, озера Байкал та інших водоймищ.

Міжнародною проблемою є поверхнєве забруднення Світового океану. Як свідчить Тур Хейердал (який бачив океанську воду з близької відстані, з борту “Кон-Тікі” та “Ра”, а не з високого борту океанських суден) за час перебувань між двома його плаваннями вода стала більш забрудненою різного роду відходами. Ці відходи виносяться річками, потрапляють з прибережних міст і промислових підприємств, з суден.

Моря і океани забруднені нафтою. Одна тонна нафти, яка потрапляє в океан, може покрити тонкою плівкою до 1200 га, або 12 км² води, фактично ж в океан тільки під час відпливу залишків нафти і нафтопродуктів з танкерів потрапляє щорічно до 1 млн т. Велика кількість нафти виливається в море у результаті аварій танкерів. З 1968-1988рр. зареєстровано більше 340 випадків аварій танкерів внаслідок пожеж, вибухів, зіткнень, посадок на мілину. Широко відомі аварії, які відбулися з танкерами “Террі-каньон” та “Амоко-Кадіс”. Внаслідок цього були сильно забруднені нафтою узбережжя Англії та Франції. З танкера “Террі-каньон” у море потрапило 119 тис. сирої нафти, ще більше з “Амоко-Кадіс”. Очищення води і узбережжя від забруднення

нафти коштує дорого, і результатом цих аварій є позови, подані представниками потерпілої сторони на власників танкерів.

За останні роки прийняті законодавчі заходи, які регламентують проходження танкерів у територіальних водах відповідних країн. Багато нафти викидається в океан через аварії при видобуванні нафти з морського дна, а саме, в Північному морі, у Мексиканській затоці. Бувають випадки забруднення у районі Каспійського моря. Щорічно забруднення нафтою складають більше 16 млн т. Про забруднення води океанів і морів можна судити по тому, що у виловленій морській рибі знаходять ртуть, мідь, кобальт, фосфор, радіоактивні відходи. Відомий дослідник моря Жак Ів Кусто вважав, що за 1950-1970 рр. життя під водою скоротилося на 40%. Рибні запаси Середземного моря знизилися на 80%. Забруднення Середземного моря згубно впливає на морські курорти Лазурного берега Франції, узбережжя Італії.

На деяких курортах довелось заборонити морські купання. Все більш забруднюється Північне море, яке ще не так давно містило дуже багато риби. В це порівняно мілке море потрапляють забруднювачі із річок, що впадають в нього, з промислових підприємств і електростанції узбережжя Англії, ФРГ, Бельгії, Данії, Голландії, Норвегії, з великих портів з вантажних суден, які скидають нафтові і хімічні залишки зі своїх трюмів і промивають їх з морських вишок, не кажучи вже про постійну загрозу аварій численних танкерів, які заходять у порти. Значно забруднене Балтійське та інші моря, які омивають береги промислово розвинутих країн.

Необхідні заходи з очищення водоймищ і запобігання їх від псування шляхом скорочення строків вилучення з них шкідливих речовин, частина яких може бути використана в виробництві.

Моря і океани – скарб всього людства, і їх подальша доля багато в чому залежить від успішного міжнародного співробітництва.

10.4. Атмосфера

Умовою появи та розвитку життя на Землі є атмосфера, оточуюче Землю газове середовище. Її маса – близько $5,15 \times 10^{15}$ т, або менше однієї мільйонної всієї маси Землі. Товщина нижнього шару атмосфери (тропосфери), який має близько 80% її маси – від 8 км в полярних широтах до 18 км в екваторіальному поясі. У стратосфері, яка розташована до 55 км над поверхнею, знаходиться до 20% маси атмосфери. Сухе повітря на поверхні Землі містить за об'ємом 73% азоту та 21% кисню, малі частки аргону і вуглекислого газу.

Атмосфера затримує більше половини енергії сонячного випромінювання, яке досягає зовнішньої її межі. Короткохвильове та гамма-випромінювання, які могли б бути згубними для життя на Землі, цілком поглинаються атмосферою, точніше розміщеною у її верхньому шарі іоносферою, а також шаром озону і до поверхні Землі не доходять. Атмосфера захищає поверхню Землі і від падіння метеоритів. Між атмосферою та поверхнею Землі відбувається постійний тепло-, волого- і газообмін, змінюється атмосферний тиск, здійснюється циркуляція повітря, що має велике значення для зміни погоди.

У зв'язку з наявністю в атмосфері водяної пари і вуглекислого газу вона майже не пропускає теплове випромінювання, утворюючи так званий “парниковий ефект”. Це сприяє утриманню тепла на поверхні та більш високій температурі, ніж вона була б без атмосферної оболонки.

Збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері у результаті людської діяльності, процесів горіння, в яких поглинається кисень і утворюється вуглекислий газ та інші гази, призводить до підсилення “парникового ефекту”, який здатний викликати підвищення середньої температури і загрожує розтаванням полярного льоду. На склад атмосфери негативно впливає викид інших різноманітних шкідливих речовин – окиснів сірки, окиснів азоту, вуглеводнів, твердих часток (пилу) та ін.

Рух реактивних літаків руйнує тонкий шар озону, який знаходиться у верхньому шарі тропосфери та нижньому шарі стратосфери, що служить захистом від радіації.

В найбільшому ступені забруднює атмосферу транспорт, переважно автомобільний – основне джерело вуглекислого газу, вуглеводню та окисів азоту. В цілому на його частку припадає більше половини усіх викидів в атмосферу. Великим джерелом забруднення є електростанції, які викидають окисли сірки, окисли азоту та пил; далі – промисловість, яка випускає вуглекислий газ, окисли сірки, вуглеводні та тверді частки. Інші джерела забруднюють атмосферу переважно вуглекислим газом, вуглеводом, твердими частками. Забруднення атмосфери продуктами виробничої діяльності здійснює різноманітний шкідливий вплив на виробництво та побут людини.

Особливо сильним є забруднення атмосфери у розвинених країнах. Промислові райони США випускають у повітря таку велику кількість забруднювачів, які вимірюються сотнями мільйонів тонн щорічно, що якби не рух повітря з океанів над континентом, то наслідки могли б бути дуже тяжкими. Досить несприятливо це відбувається у тих містах, де циркуляція повітря мала. Наприклад, у Нью-Йорку, Лос-Анджелесі, Токіо, Лондоні в безвітряні дні важко дихати, збільшуються захворювання та смертність від бронхіту, астми, емфіземи легенів. Встановлена залежність між смертністю від бронхіту та забрудненням повітря в Англії. Особливо важко відбивається на здоров'ї суміш диму та туману ("смог" - smoke+fog). Смертність від раку легенів вище у міських, ніж у сільських мешканців. За розрахунками американських економістів, зниження забруднення повітря дає значну економію у витратах населення на лікування.

Забруднення повітря завдає велику шкоду будівлям та спорудам внаслідок корозії і т. ін. Під загрозою руйнування знаходяться історичні пам'ятки Італії, Греції, Єгипту.

Забруднення повітря завдає шкоду сільському господарству. Наявність двоокису вуглеводу в атмосфері перешкоджає диханню рослин. Фтористі сполуки несприятливо впливають на фотосинтез. Зменшується кількість та вага плодів. Так, щорічно втрати у сільському господарстві США від шкідливих речовин, які потрапляють в атмосферу, складають багато мільйонів доларів. Тільки у Східних штатах країни щорічні збитки від втрат урожаю досягають 20 млн т.

На основі спостережень забруднення атмосфери завдає значну шкоду хвойним лісам. Джерелом забруднення є димові труби електростанцій.

Особливо велика шкода завдається сірчистим антифризом, який взаємодіє з вологою атмосферою, у результаті чого на землю зливаються кислотні дощі, які не тільки зашкоджують деревам, але і роз'їдають мармур і залізо. До небезпечних газів, які містять двоокис сірки, окис вуглецю, окис азоту і потрапляють до атмосфери з промислових підприємств країни, додаються викиди, що надходять з інших країн через державні кордони. Так, шкідливі викиди з труб промислових підприємств північного сходу США отруюють атмосферу не тільки США, але і Канади. Викиди з Японії у свою чергу досягають США. З Англії сірчаний ангідрид і інші забруднювачі досягають Норвегії та Швеції, з Франції потрапляють до Німеччини. Рівень кислотності в озерах і інших водоймищах Норвегії місцями дорівнює кислотності томатного соку або навіть винного оцту.

Атмосфера належить до тих природних багатств, які неможливо обмежити національними або державними межами – повітряна маса постійно рухається та використовується усім людством. Так, забруднення атмосфери однією країною завдає шкоду іншій країні.

США на своїй території використовують удвічі більше кисню з повітря, ніж його виробляється у межах країни, і створюється поза країною, який надходить до США з океанів. Необхідне співробітництво країн у справі використання ресурсу повітря як загального для всієї планети ресурсу.

10.5. Ресурси корисних копалин

Із зростанням виробництва промислової продукції у світі великого значення у середовищі природних ресурсів для розвитку продуктивних сил набувають надра землі, які містять корисні копалини. В надрах землі, а місцями і на поверхні, містяться запаси викопного палива – вугілля, нафти, газу, уранової руди.

Такі корисні копалини, як запаси різного виду металів, неметалевих руд, сировини для виробництва будівельних матеріалів, видобувають у трьох станах: рідкому, твердому та газоподібному.

Поклади корисних копалин мають різний ступінь вивченості і точності оцінки. В колишньому СРСР визначали чотири категорії запасів: за ступенем їх розвідування і якісною характеристикою – А, В, С1 та С2. Категорія А – детально розвідані родовища з точно визначеними кордонами залягання. В – розвідані родовища з приблизно визначеними кордонами залягання. С1 – розвідані в загальних рисах родовища з запасами, що підраховані за допомогою екстраполяції. С2 – попередньо оцінені запаси, якість яких визначена за одиничними пробами та зразками. Всі ці категорії складають балансові запаси, використання яких економічно доцільне. До збалансованих запасів належать ті, що за умов існуючої техніки не можуть бути ефективно використані. Існує також категорія прогнозних геологічних запасів, що оцінюються приблизно у вигляді можливих.

У закордонних країнах застосовуються інші найменування категорії запасів. Розвідані запаси за ступенем вивченості поділяються на дві категорії – достовірні та вірогідні. Крім того, є категорія можливих запасів, що відповідають категорії С2. В США та в деяких інших країнах у вигляді першої категорії визначають “вимірні” запаси, друга категорія – запаси “позначені” на основі даних, що отримані по завершенні гірничих робіт за межами визначеного родовища, третя категорія – запаси передбачувані, які отримані на основі загальногеологічних даних.

Незважаючи на значний розвиток геологорозвідувальних робіт, вивченість надр ще не достатня. Питома вага достовірних запасів за деякими видами корисних копалин іноді складає декілька відсотків від геологічних запасів. Запаси корисних копалин у країнах досить різні.

У паливно-енергетичних ресурсах найбільшими у світі є запаси вугілля. Його геологічні запаси, за окремими оцінками, досягають 9-11 трлн т, якщо їх зіставити з цифрою світових запасів і світового добування вугілля – більше 3,7 млрд т (у перерахунку на умовне паливо – 2,8 млрд т), то виявиться, що

його досить на 3100 років при сучасному видобуванні та на 1050 років при рівні добування, можливого у 2020 р. Розвідані запаси вугілля значно менші геологічних – 1,1 трлн т. З цієї кількості на США припадає 305 млрд т, ФРГ – 100 млрд т, Англію – 100 млрд т, Індію – 23 млрд т, Канаду – 29 млрд т, колишній СРСР – 275 млрд т. Основна маса вугілля добувається в США, Китаї, Німеччині, Польщі, Чехії, Словаччині та Англії.

Питома вага вугілля у світовій потребі енергоресурсів (у перерахунку на умовне паливо) на початку ХХ ст. у 1900 р. складала 56%, нафти - трохи більше 2%, гідроенергії – менше 2%, решту складала інші палива – головним чином, дрова (39%).

У 1970 р. частка вугілля складала 63%, нафти – 7%, природного газу – 14% та гідроенергії – 1,4%, інші ресурси – 27,2%. З того часу питома вага вугілля систематично знижується: у 1940 – 58%, у 1960 – 41%, у 1980 – 27%. Одночасно зростає частка нафти: 1940 – 14%, 1960 – 27%, 1980 – 40%. Збільшилася частка гідроенергії: у 1980 р. вона складала 5%. Виникло нове джерело – ядерна енергія, питома вага якої у 1980 р. складала усього 2,4%. Однозначно знижувалася частина інших видів енергії – до 5,6% у 1980р. В найближчі роки співвідношення між видами потрібних у світі енергоресурсів буде змінюватися у бік зниження питомої ваги нафти, джерела якої обмежені. Відповідно буде зростати питома вага вугілля, природного газу та ядерної енергії.

Запаси вугілля у світі можливо більші, ніж впливає з існуючих оцінок. У період, коли розвідані запаси нафти в багато разів перебільшували річне видобування, не було особливої потреби проводити розвідувальні роботи щодо вугілля. В деяких країнах його ресурси взагалі не враховувались. Вважалося, наприклад, що в Австралії запаси вугілля незначні, але пізніше в результаті проведених розшукових робіт виявилось, що вони великі. Великі запаси вугілля знайдені в ПАР. У цілому світові запаси вугілля численні, і забезпеченість ними більша, ніж іншими видами палива. Однак широке використання вугілля для енергетичних цілей вимагає проведення заходів щодо хімічних способів очищення продуктів його горіння від сірчаних з'єднань, розробки більш удосконалених технологій згорання вугілля тощо. Ціни на вугілля досить низькі, і навіть після врахування

додаткових витрат на його очищення вугілля залишається конкурентоспроможним з іншими видами органічного палива.

Геологічні запаси нафти на світовій енергетичній конференції у Детройті оцінювалися у 840 млрд т. За пізнішими даними достовірні запаси нафти складають 127 млрд т умовного палива і ймовірні – 360 млрд т умовного палива. Крім того, ймовірні запаси нафти з нетрадиційних джерел – сланців та бітумних пісків – складають до 750 млрд т. У географічному відношенні достовірні запаси нафти капіталістичного світу традиційних джерел розподіляються таким чином: на Близькому Сході (у Саудівській Аравії, Кувейті, Ірані, Іраку) – 70%, в Африці (у Нігерії, Алжирі, Лівії) – 9-10%, у Північній Америці – 8-10%, у Центральній та Південній Америці – 5%, у Західній Європі – 5%. У наш час трохи менше половини традиційних запасів нафти припадає на прибережні шельфи.

Динаміка достовірних запасів нафти показує, наскільки сильно змінюється уявлення про забезпеченість або потреби. Ще у довоєнні роки була думка, що запасів нафти у США достотно не більше ніж на 10-12 років. У дійсності достовірні запаси нафти постійно зростали, обганяючи збільшення добування, і забезпечення запасами підвищувались. Незважаючи на щорічне значне зростання добування нафти у світі (тільки за 1950-1985 рр. воно збільшилося у 6,5 разів), достовірні запаси останнім часом збільшуються приблизно на 800 млн т на рік. Після Другої світової війни були відкриті великі родовища нафти в арабських країнах, в Іраку, Ірані, а також у країнах Північної Америки, у Нігерії, на шельфах Південно-Східної Азії, у Мексиці, на Алясці, у Північному морі. Нафта, очевидно, залишалась основним паливно-енергетичним ресурсом минулого століття, потім її значення повинно було скорочуватись. Але і у 2020 р. частка нафти у світовій потребі енергії складатиме не менше 10%. При цьому потрібно врахувати, що при існуючій техніці добування на поверхні видобувається у середньому тільки 35-40% нафти, яка міститься у надрах землі.

Геологічні запаси природного газу на світовій енергетичній конференції у Детройті визначились у 540 трлн м³. Існують і інші різні дані. Згідно з ними у світі природного газу існує у розмірі (в перекладі на умовне паливо) 79 млрдт достовірних запасів та

276 млрд т ймовірних запасів (власне 66 та 230 трлн м³ у натуральному виразі).

Найбільш великі достовірні запаси газу знаходяться у розвинутих країнах – Іраку, Саудівській Аравії та в інших країнах Близького і Середнього Сходу, а також в Алжирі, Лівії, Нігерії, Венесуелі, Мексиці. З розвинутих країн значні запаси газу мають США, Канада, Австралія, а в Європі – Великобританія, Норвегія, Голландія (запаси Північного моря). В багатьох з цих країн запаси газу були відкриті за останні 10-15 років та є підстава думати, що можливі подальші відкриття. Добування природного газу у світі досягає 1,7 трлн м³. Ця цифра буде зростати і до кінця століття може підвищитись. Частка газу у світовому енергопостачанні за оцінками складає 15%.

Все більш важливим джерелом паливно-енергетичних ресурсів стає атомна енергія. У 1985р. атомними електростанціями сьома країнами капіталістичного світу було вироблено більш 600 млрд кВт/год електроенергії, або більше 12,5% загального її вироблення в цих країнах. Діючих атомних електростанцій у 1985 р. у капіталістичному світі - близько 200, будуються та проектуються ще більше 300 станцій. Найбільша кількість діючих атомних електростанцій існує в США, Великобританії, Франції, Німеччині та Японії. До кінця ХХ ст., за деякими розрахунками, частка електроенергії, що виробляється на атомних електростанціях, складала 15%, а до 2020-2030 рр. складатиме 30%, що потребує значного збільшення добування урану. Потреби в урані, згідно з розрахунками, до 2020 р. досягнуть 135 тис. т, а на весь період до 2020 р. знадобиться 1,8 млн т урану. Запаси урану поділяються на дві категорії в залежності від ціни за 1кг концентрату. Для порівняння зазначимо, що середня ціна, яку споживачі сплачували у 1980 р. за даними достовірних контрактів, складала 40-48 дол. за 1 кг, а максимальна ціна досягає 100 дол. Загальні запаси урану у капіталістичних країнах та країнах, що розвиваються, перевищують 4 млн т, достовірні запаси першої категорії – 1650 тис. т та другої – 540 тис. т; передбачені запаси першої категорії – 1510 тис. т, а другої – 590 тис. т. Найбільші запаси мають США, Канада, Південна Африка, Австралія, Франція та інші Західноєвропейські країни. Але цим джерела отримання

уранового концентрату не обмежуються. Значні кількості запасів знаходяться у відвалах заводів з виробництва збагаченого урану. Сучасна технологія дозволяє довести їх до 0,1%, а в перспективі, можливо, знизити майже до нуля (з застосуванням лазерної технології). Можна вважати, що на перші десятиріччя нинішнього століття запасу урану вистачить, особливо якщо урахувати можливість широкого використання реактивів-розмножувачів та застосування як атомного палива плутонію. До того часу можна сподіватися на практичне використання термоядерної енергії, джерела виробництва якої – дейтерій, тритій, які містяться в морській воді, – великі.

З усіх відтворних джерел енергії, що застосовуються, найбільш великими є енергоресурси. Світове виробництво електроенергії на гідроелектростанціях дорівнює 1,8 трлн кВт год на рік, або близько 21% всього виробництва електроенергії. Недоліком цього засобу виробництва електроенергії є те, що створення штучних водосховищ призводить до затоплення значних просторів землі, в тому числі цінних для сільського господарства. В результаті за останні роки в багатьох країнах спостерігається зниження цікавості до споруд гідроелектростанцій. У наш час здійснюється будівництво гідроелектростанцій потужністю 12,6 млн кВт на річці Парані у Південній Америці. Будівництво ведеться спільно з Бразилією та Парагваєм. Існують проекти використання води, що стікає з льодовиків у Гренландії. Тут на воді, що стікає з льодовиків, можуть бути збудовані гідроелектростанції загальною потужністю 60-120 млн кВт.

Існують і інші практично невичерпні джерела енергії – сонячна енергія, а також енергія вітру, припливів та хвиль, геометрична енергія біомаси та ін. Енергія вітрів, припливів, хвиль пов'язана з сонячною активністю і є зворотною формою сонячної енергії (як і сонячна енергія, накопичена у вугіллі, нафті та інших видах викопного палива протягом тих тисячоліть, коли вони існували у вигляді рослинності). Запаси нетрадиційних “м'яких” видів енергії дуже великі, але поки що не знайдені ефективні методи їх використання. Так, за деякими розрахунками для отримання необхідних для усього світу у XXI ст. 50 трлн кВт/год електроенергії потрібна площа дзеркал у

2,5 млн км², тобто приблизно площа Судану або Заїру. Сьогодні сонячна енергія використовується, головним чином, для освітлення чи опалення приміщень.

Велике значення для розвитку виробництва мають поклади залізної руди. Залізо за існуючими підрахунками – найбільш поширений хімічний елемент Землі, ядро якої являє собою залізонікелевий сплав з включеннями кремнію. Промислові типи залізної руди залягають у вигляді залізних кварцитів, магнітів, сидеритів. Геологічні потенціальні запаси залізної руди оцінюються трильйонами тонн. Ресурси відомих родовищ, використання яких у наш час економічно не вигідно, досягають приблизно 600 млрд т, але достовірні та ймовірні запаси – 260 млрд т. Найбільші поклади залізної руди у капіталістичному світі мають Бразилія, Австралія, Канада, США, ПАР, а серед європейських країн – Франція, Великобританія, Німеччина, Швеція та Норвегія. Великі поклади залізної руди в СНД та Китаї. Вміст заліза у відомих родовищах промислових руд переважно не перебільшує 40%. Бідні руди з вмістом заліза 30-35% і менше проходять процес оснащення на гірничо-збагачувальному комбінаті. Багаті руди з вмістом заліза вище 45% використовуються і без збагачення.

Добування залізної руди у світі складає близько 800 млрд т у рік. За останні роки добування збільшується повільно і за розрахунками відомих запасів вистачить приблизно на 250 років. Значна частина чорних металів виплавляється з брухту. В США, наприклад, кількість застосованого брухту чорних металів складає щорічно значну частину – 55%, кількість сталі, виплавленої в мартенівських печах, і 30-35% – у конвеєрах з поданням кисню, у Франції – відповідно 85% і 22%, у Німеччині – 70% і 20%. У виробництві чорних металів велике значення мають регулюючі домішки для виробництва якісних сталей – марганець, нікель, кобальт, хром. Більша частина покладів руд цих металів знаходиться в Африці, Австралії, Америці; марганцеві руди – в ПАР, а також Габоні, Індії, нікель – у Новій Каледонії, Канаді, Індонезії та на Філіппінах. До 1,5 трлн т залізо-марганцевих конкрецій існують більшою частиною на дні океану, в них міститься приблизно 360 млрд т марганцю. Запаси вольфраму і молібдену, що застосовуються

також у виробництві якісних сталей і сплавів, у цілому невеликі, і значна їх частина зосереджена в країнах Америки. Відомих запасів їх вистачить на 20 років.

Загальні запаси бокситів (сировина для виробництва алюмінію) складають 22 млрд т, з них достовірні і ймовірні – близько 13 млрд т. Добування бокситів досягає 80 млн т, головним чином, в Австралії, Гвінеї, на Ямайці. Великі запаси інших видів глиноземної сировини – нерелінів, менітів, алунітів.

Загальні запаси мідних руд визначаються в 500 млн т, з них достовірні і ймовірні 400 млн т. Крім того, є дані про 363 млн т припустимих і 290 млн т теоретично можливих ресурсів. Основна частина загальних запасів мідних руд знаходиться в США, Чилі, Заїрі, Замбії, а також у Канаді, Панамі, Перу. Щорічно добувають близько 8 млн т цих руд. Таким чином, достовірних і ймовірних запасів мідних руд вистачить приблизно на 50 років.

Обмежені запаси і інших кольорових металів – свинцю, олова, цинку. Так, загальні запаси свинцю складають 130 млн т, достовірні і ймовірні – 100 млн т, більша частина запасів знаходиться в США, Австралії, Канаді.

Добування свинцю щорічно складає близько 2,5 млн т. Це означає, що достовірних і ймовірних запасів свинцю вистачить на 40 років. Загальні запаси олова складають 8,3 млн т, з них достовірних і ймовірних – 2,8 млн т. На першому місці по загальних запасах є Індія, потім Таїланд, Болівія. При річному добуванні олова в 180 млн т запасів вистачить на 15-16 років.

Загальні запаси цинку складають 200 млн т, у т.ч. достовірні – 150 млн т. Значна частина запасів цинку знаходиться в США, Канаді, Австралії, Перу, Мексиці. При щорічному добуванні в 4,5 млн т достовірних і ймовірних запасів вистачить на 33 роки.

Щодо дорогоцінних металів, то світові запаси золота оцінюються в 40 тис. т, приблизно стільки міститься на рахунках банків. Велика частина золота знаходиться в Південній Африці (30 тис. т), решта в Канаді і США. Річне добування золота складає близько 1 тис. т. Достовірні і ймовірні запаси срібла оцінюються в 150 тис. т і знаходяться в Америці – США, Канаді, Мексиці, Перу. Річне добування срібла складає близько 8 тис. т.

Достатньо великі у світі запаси агрохімічної сировини – калійних солей, фосфоритів. Загальні запаси калійних солей визначаються в 80 млрд т. Найбільша їх частина знаходиться в Канаді, Німеччині, Ізраїлі.

Щорічне добування калійних солей у світі досягає 30 млн т, отже, відомих запасів вистачить надовго. Фосфоритів нараховується близько 90 млрд т при щорічному добуванні близько 120 млн т. Найбагатші фосфоритами Марокко і США.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобылев С.Н, Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: Учебное пособие. — М.: Теис, 1997. — 247 с.
2. Буркинський Б.В., Ковалева Н.Г. Экономические проблемы природопользования. — К.: Наукова думка, 1995. — 142 с.
3. Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии. — С.Пб.: Специальная литература, 1997. — 304 с.
4. Горелов А.А. Экология: Курс лекций. — М.: Изд-во «Центр», 2000. — 240 с.
5. Нестеров П.М., Нестеров А.П. Экономика природопользования и рынок. — М.: Закон и право, 1997. — 416 с.
6. Оуэн О.С. Охрана природных ресурсов. — М.: Колос, 1977. — 418 с.
7. Серов Г.П. Экологический аудит. Концептуальные и организационно-правовые основы. — М.: Экзамен, 2000. — 768 с.
8. Шилов И.А. Экология. — М.: Высшая школа, 2000. — 512 с.
9. Энциклопедический словарь-справочник и окружающая среда. — М.: Прогресс, 1993. - 640 с.
10. Аксенов И.Я., Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. — М.: Транспорт, 1986. — 176 с.
11. Анучин В.А. Основы природопользования. — М.: Мысль, 1978. — 252 с.
12. Біявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй С.С. Основи загальної екології. - К.: Либідь, 1993. - 302 с.
13. Маслов Н.Н, Коробов Ю.И. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. — М.: Транспорт, 1996. — 238 с.
14. Павлова Е.И. Экология транспорта: Учебник для вузов. — М.: Транспорт, 2000. - 248 с.
15. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990. - 303 с.

О.Г. Дейнека, Т.М. Омельченко,
В.В. Ніжковський

ЕКОЛОГІЯ

Навчальний посібник

Відповідальний за випуск Дейнека О.Г.

Редактор Буранова Н.В.

Підписано до друку 25.05.07 р.
Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 12,25. Обл.-вид.арк. 12,75.
Замовлення № Тираж 250 Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК № 2874 від. 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, пл. Фейєрбаха, 7