

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра економіки та управління виробничим
і комерційним бізнесом**

Н. Є. Каличева, І. В. Соломніков, М. В. Кондратюк

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Конспект лекцій

Частина 2

Харків – 2024

Каличева Н. Є., Соломніков І. В., Кондратюк М. В. Економіка природокористування: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – Ч. 2. – 70 с.

Матеріал конспекту лекцій спрямований на розкриття ефективності природокористування, адже лише розібравшись у функціонуванні економічних структур, можна сформувати ефективну, екологічно орієнтовану політику підприємства та держави.

Метою викладання навчальної дисципліни є оволодіння базовими знаннями для формування еколого-економічного світогляду, що відповідатиме новому етапу ринкових перетворень.

Конспект лекцій складається з трьох частин. У другій частині розкрито роль економічного зростання у стані навколишнього середовища, проблеми протиріч і взаємозв'язку економіки та екології, суть еколого-економічного протиріччя та раціонального природокористування, а також розглянуті відходи як складова життєвого циклу виробництва продукції.

Рекомендовано для видання і використання в навчальному процесі УкрДУЗТ для здобувачів першого (бакалаврського) рівня спеціальностей «Економіка», «Підприємництво та торгівля» усіх форм навчання.

Табл. 2, бібліогр.: 13 назв.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом 11 жовтня 2024 р., протокол № 4.

Рецензент

проф. І. В. Токмакова

ЗМІСТ

Тематичний план.....	5
ЛЕКЦІЯ 6. Роль економічного зростання у стані навколишнього середовища.....	6
6.1 Екологічний паспорт підприємства.....	6
6.2 Вплив промисловості на навколишнє середовище.....	7
6.3 Вплив повітряних лінії електропередач на довкілля.....	17
6.4 Вплив сільського господарства на навколишнє середовище.....	19
6.5 Вплив транспорту на навколишнє середовище.....	24
Лекція 7. Проблеми протиріч і завдань взаємозв'язку екології та економіки.....	29
7.1 Сутність екологізації матеріального виробництва.....	29
7.2 Критерії і показники екологічної оцінки матеріального виробництва.....	42
7.3 Основні напрямки екологізації матеріального виробництва.....	40
Лекція 8. Еколого-економічна ефективність природокористування.....	44
8.1 Зміст і показники еколого-економічної ефективності природокористування.....	44
8.2 Ефективність природоохоронних заходів.....	49
8.3 Обґрунтування нормативного коефіцієнта екологічної ефективності капітальних вкладень.....	51
Лекція 9. Раціональне природокористування.....	54
9.1 Сполучення потреб екологізації виробничих процесів з вимогами економічного росту галузей економіки.....	54
9.2 Планування раціонального природокористування.....	57
9.3 Ціноутворення та фінанси в економічному механізмі природокористування.....	56
9.4. Економічний аналіз в системі управління природокористуванням	59

Лекція 10. Відходи та їх розміщення.....	61
10.1 Утворення відходів.....	61
10.2 Норми накопичення відходів.....	63
10.3 Розміщення відходів.....	67
Список літератури.....	69

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Тема лекції	Кількість годин
Лекція 6. Роль економічного зростання у стані навколишнього середовища	4
Лекція 7. Проблеми протиріч і задачі взаємозв'язку екології та економіки	2
Лекція 8. Еколого-економічна ефективність природокористування	2
Лекція 9. Раціональне природокористування	2
Лекція 10. Відходи та їх розміщення	2

Лекція 6. РОЛЬ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ У СТАНІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

План лекції

- 1 Екологічний паспорт підприємства.
- 2 Вплив промисловості на навколишнє середовище.
- 3 Вплив повітряних ліній електропередач на довкілля.
- 4 Вплив сільського господарства на навколишнє середовище.
- 5 Вплив транспорту на навколишнє середовище.

6.1 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, використання сировини, опис технологічних схем виготовлення основних видів продукції, схем очищення стічних вод і аеровикидів та їхні характеристики після очищення, відомості про тверді та інші відходи, а також про наявність у світі технологій, які забезпечують досягнення найкращих питомих показників з охорони природи [1].

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

Екологічний паспорт відображає декілька принципових моментів:

- перехід від вивчення наслідків (про стан навколишнього середовища) до детального диференційованого аналізу причин (вивчення ситуації по кожному окремому і групам однакових підприємств);

- перехід від розгляду загального обсягу викидів до питомих показників, які відносяться до одиниці виготовленої продукції, та співставленні з найкращими показниками, що досягнуті у світі.

Екологічна характеристика підприємства припускає оцінювання прогресивності технологій, повноту використання сировини та палива, застосування схеми очищення стічних вод та аеровикидів, характеристику потоків, які виводяться у довкілля, загальне економічне оцінювання шкоди, яку наносить підприємство навколишньому середовищу і деталізацію цього оцінювання за видами продукції і технологічними процесами.

Програма заходів по зниженню навантаження на навколишнє середовище має передбачати перспективну стратегію і найближчий план з вказівками строків реалізації, обсягів, необхідних витрат, які були досягнуті через скорочення викидів та їхньої концентрації, зниження шкоди, що нанесена навколишньому середовищу. В багатьох випадках необхідно впроваджувати технічні рішення відомі й реалізовані в світовій практиці, а також на передових вітчизняних підприємствах. Проблема їх втілення вже не є науковою, а організаційною й економічною [2].

6.2 Вплив промисловості на навколишнє середовище

6.2.1 Вплив металургійних підприємств на навколишнє середовище

Сучасне металургійне виробництво має такі основні напрями: виробництво окатишів та агломерату, коксохімічне, доменне, сталеливарне і прокатне виробництва. У структури підприємств входять також феросплавне, вогнетривке і ливарне виробництва. 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 й воді великих металургійних центрів значно перевищує норми. Всі металургійні комплекси є джерелами забруднення пилом, оксидами вуглецю і сіркою. У доменному виробництві виділяються додатково сіро-водень і оксиди азоту у прокатному – аерочастки отруєних розчинів, газу емульсій і оксиди азоту. Найбільша кількість викидів в коксохімічному виробництві. Тут крім перерахованих 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 т на добу [3].

Чорна металургія – це один з найбільших промислових споживачів води. Її водопостачання складає 12-15 % загального споживання води промисловими підприємствами. 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, витратами в технологічних процесах, які складають 6-8 %. Вода, яка залишається у вигляді стоків повертається до водоймищ «умовно-чистих» стоків, що складає біля 60-70 % стічних вод, які мають тільки підвищену температуру. Інші стічні води (близько 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 при очищення від пилу, попелу та інших твердих матеріалів. Прокатне виробництво, крім того, є джерелом забруднення води мастилами, емульсією та травильними розчинами [3].

Металургійні підприємства з більшою кількістю цехів і допоміжних служб займають до 1000 га. Територія землі, яка зайнята гірськими роботами та відвалами, складає величезні площі. На металургійних підприємствах виникають великі маси відходів, а утилізуються та обезводнюються тільки 34 %. Основні відходи – це брухт, доменний та коксовий газ [4].

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

6.2.2 Вплив енергетичних підприємств на навколишнє середовище

Взаємодія енергетичного підприємства з навколишнім середовищем відбувається на усіх стадіях добування і використання палива, перетворення і передавання енергії. Основним природнім ресурсом для теплової електростанції (ТЕС) є повітря. Унаслідок чого виникають продукти паління, які передають основну частину тепла енергетичному устаткуванню, частина тепла розсіється в навколишньому середовищі, а частина разом з продуктами горіння через трубу передається в атмосферу. Продукти горіння, які потрапляють в атмосферу, мають у собі оксиди азоту, вуглецю, сірки, пари води та інші речовини у твердому й рідкому станах [1].

Попіл і шлак, які видаляються з топки, утворюють попіло-шлакові відходи на поверхні літосфери.

Окрім конденсаторів та турбогенераторів споживачами охолодженої води є маслоохолоджувачі, системи зливу та інші довколишні системи, які викидають відходи у гідросферу.

Екологічний вплив ТЕС визначається якістю палива. Узагальнений показник шкідливості палива розраховується на тонну умовного палива як відношення шкідливості окремих інгредієнтів до загального обсягу палива. Основна частка сумарної шкідливості складається з показників, до яких належить попіл, на другому місці оксиди сірки, на третьому – оксиди азоту.

Одним з факторів дії вугільних ТЕС на навколишнє середовище є викиди при складуванні палива, його транспортуванні, очищенні попелу. 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 відносно температури навколишнього середовища, фазового складу опадів та їхньої інтенсивності. Система охолодження конденсаторів ТЕС зволожує мікроклімат у районі станції, що веде до виникнення низької хмарності, туманів, зниження сонячного освітлення, частих дощів, у зимовий час – можливої ожеледиці. Взаємодія викидів і туманів призводить до виникнення стійких сильно забруднених дрібнодисперсних хмар – смогу, найбільш щільного біля поверхні землі. Одним з видів впливу ТЕС на атмосферу є постійне використання повітря, необхідного для спалення палива.

Взаємодія ТЕС з гідросферою характеризується переважно споживанням води системами технічного водопостачання, так званім безповоротним споживанням води.

Основними споживачами води на ТЕС та АЕС (атомні електростанції) є конденсатори турбін. Витрати води залежать від початкових і кінцевих параметрів пари і води, які необхідні для систем технічного водопостачання.

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

Основними факторами дії ТЕС на гідросферу є викиди тепла, наслідками яких можуть бути: постійне або локальне підвищення температури у водоймищі, тимчасове підвищення температури; зміна структури води, зимового гідрологічного режиму, умов паводків; розповсюдження опадів, випарування, тумани тощо.

Поряд з порушенням мікроклімату теплові викиди призводять до зараження водойм водоростями, порушенню 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 в атмосферу; споживання ресурсів літосфери, в тому числі вирубування лісів, добування палива; виключення з сільськогосподарського обігу земель і пасовищ, що виділені під будівництво ТЕС та відвалів попелу. Наслідком цих перетворень є зміна ландшафту та мікроклімату [5].

При нормальній експлуатації АЕС дають значно менше шкідливих випадів в 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 АЕС виступають радіаційні показники. Радіоактивність контуру ядерного реактора обумовлена активізацією продукції корозії і проникнення продуктів ділення у теплоносії, а також наявністю тритію.

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

Найбільшу небезпеку являють 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 установок. Проте великі питомі витрати пару у АЕС визначають і більші питомі витрати води. Викиди охолоджуючої води ядерних енергетичних устаткувань виключають їхній радіаційний вплив на водне середовище, зокрема постачання 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.

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

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

6.2.3 Вплив сфери добування, транспортування та переробки вугілля на навколишнє середовище

Процес видобування корисних копалин, зокрема вугілля, супроводжується пиловими і газовими викидами. При підземному

видобуванні вугілля основними джерелами забруднення атмосферного повітря є газо-пилові викиди з гірських виробіток і газопилові виділення з породних відвалів. Видобування 2 млрд т вугілля супроводжується виділенням 27 млрд м³ метану і 16,8 млрд м³ двоокису вуглецю. З підземних гірських виробітків шахт у атмосферу Землі щорічно надходить біля 0,2 млн т пилу [1].

Через те, що при проведенні вибухових робіт у шахтах можливі пожежі метану і вугільного пилу, для усунення запалення газо-пило-повітряної суміші застосовують різноманітні засоби щодо створення охоронного середовища: водорозмежувальні і форсункові завіси, повітряно-механічну піну, заповнення шпурів, розпилення порошкоподібних інгібіторів та інше. Високими захисними засобами можуть бути водні форсункові завіси.

Для створення необхідних умов праці на вугільних шахтах особливу увагу необхідно приділити попередженню окислення і самоzapалення вугілля. Ендогенні пожежі, які виникають у підземних виробітках шахт, призводять до великих матеріальних витрат, виникнення небезпечних ситуацій для гірничих робітників, втрат корисних копалин і т. д.

Істотними факторами забруднення атмосферного повітря є також виділення значної кількості пилу, газоутворень, зокрема отруєних продуктів і смогу з поверхні обвалів порід, що обумовлено ерозією, окисленням і тлінням в териконах породи, яка може включати значну кількість вугілля.

Відкрите розроблення вугілля супроводжується ще більш інтенсивним забрудненням навколишнього середовища. Воно виникає внаслідок машинного руйнування порід, буріння свердловин, транспортування вугілля, ерозії поверхні відвалів. Буріння веде до викидів пилу від 30 до 120 мг/с при пилопоглинанні та до 2200 мг/с без

пилопоглинання. При технологічному вибуху в повітря викидається на значну висоту до 100-200 т пилу.

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

На автомобільних шляхах, роз'їздах і кар'єрах використовують зрошення водою або розчинами гігроскопічних солей, які покриті порошкоподібними, гранульованими гігроскопічними солями та іншими пилопоглинальними речовинами.

Досить значними є площі землі, які відчужені від сільськогосподарського виробництва під терикони та відкрите розроблення вугілля. Це потребує великих витрат на подальшу рекультивацію цих земель з метою повернення її у господарській обіг [6].

Транспортування вугілля, особливо по залізниці у відкритих вагонах, супроводжується втратами до 1,5 % ресурсу. Значні збитки при перевезеннях вугілля зумовлені великими труднощами щодо його зберігання, що пояснюється samozапаленням вугілля. Це вимагає втілення заходів для ізолювання вугілля від проникнення повітря, застосування спеціальних технологій для транспортування, формування і розроблення великих штабелів вугілля спеціальними механізмами, створення контролю за якістю вугілля, що зберігається, та інших заходів.

Приготування та згорання 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 подавлення вибухів інгібіторами тощо.

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 в теперішній час широко використовується лише коксування кам'яного вугілля і частково сланцепереробка. Останні технології поки ще знаходяться на стадії експерименту або дослідно-промислових випробувань та потребують рішення ще багатьох організаційних та економічних питань

6.2.3 Вплив машинобудівельних підприємств на навколишнє середовище

З великого обсягу промислових викидів, які попадають в навколишнє середовище на машинобудівельну промисловість доводиться лише незначна частка – 1-2 %. Проте на машинобудівельних підприємствах є певні виробництва, які забезпечують технологічні процеси, з високим рівнем забруднення навколишнього середовища. До них відносяться [2]:

- 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 гальванічні та фарбувальні цехи можна порівнювати з такими могутніми джерелами екологічної безпеки як хімічна промисловість; ливарне виробництво

можна зрівняти з металургією; території заводських котелень – з районами ТЕС.

Отже, машинобудівельний комплекс є потенціальним забруднювачем навколишнього середовища:

- повітряного простору;
- поверхневих вододжерел (стічні води і т. п.);
- ґрунт (накопичення твердих відходів, випадки токсичних речовин і т. п.).

Гальванічне виробництво – одне з великих джерел утворення стічних вод в машинобудуванні. Особливими забруднювачами стічних вод є іони важких металів, неорганічних кислот та ціаніди, поверхнево активні речовини і т. д.

Основними забруднювачами фарбувальних виробництв машинобудівних підприємств є лакофарбні матеріали та їхні складові [3].

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

Основними забруднювачами, які виникають в процесі виробництва енергії з палива, є двооксид сірки, оксиди азоту, оксиди вуглецю.

Тверді відходи машинобудівного виробництва містять амортизаційний брухт, стружку металів, деревини, пластмаси і т. д., шлаки і пил (відходи систем очищення повітря) та інше.

На машинобудівельних підприємствах 55 % амортизаційного бруду виникає від заміни технологічного оснащення та устаткування.

Розміри відходів металу у виробництві залежать від кількості металів і сплавів, які потребують переробки, та встановленого коефіцієнта відходів. Переважно в машинобудуванні утворюються відходи від виробництва прокату (відрізки, стружка, окалини та інше) і виробництва

заготовок литтям (литники, земи, окалина й інше), а також при механічній обробці.

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

У невеликій кількості промислові відходи можуть містити у собі ртуть, що наявна в устаткуванні, яке непридатне для подальшої експлуатації.

Проблема мінімізації екологічного пошкодження в умовах промислового виробництва вирішується через [7]:

- збільшення ефективності сучасних методів очищення промислових викидів в навколишнє середовище (стічні води, відпрацьовані гази, дим і інші аерозольні частини), ліквідацію переробки твердих відходів;

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

6.3 Вплив повітряних ліній електропередач на довкілля

Вплив повітряних ліній електропередач (ПЛ) на навколишнє середовище пов'язаний з відчуженням землі, скороченням сільськогосподарських, лісних і мисливських угідь. ПЛ порушують цілісність полів і кормових угідь, що сприяє зростанню кількості бур'янів, створюють перешкоди для обробки полів з повітря із застосуванням агротехніки. Особливо велику шкоду лінії наносять лісовим угіддям, адже просіки під трасами ліній повністю виводяться з господарського обігу, збільшується лісоповал (навколо трас ліній). Періодично (1 раз у 5 років) відбувається розчистка трас ліній механічним шляхом і за допомогою гербіцидів.

Електричні поля під лініями призводять до накопичення зарядів і підвищення напруги, що негативно позначається на здоров'ї людей і тварин. Підвищена напруга може призвести до ураження струмом. Через мінімальні показники такі розряди безпечні для організмів. Однак вони викликають неприємні відчуття та можуть стати наслідком травми вторинного характеру, що призводить до втрати уваги, неконтрольованих рухів і т. д.

Система заходів по зниженню шкоди від ПЛІ складається з двох груп заходів [2]:

- удосконалення конструкцій повітряних ліній електропередач з метою зменшення площі, відчужених під траси ліній і з підвищенням їхньої пропускної здатності і обмеженості напруженості електричного поля під проводами ліній. Для реалізації цих завдань можуть бути використані такі технологічні рішення: зменшення меж фазного віддалення за рахунок проведення заходів по зниженню розрахункової кратності перенапруження; застосування тросів біозахисту; перехід від традиційних до контактних ліній електропередач підвищеної пропускної здатності і зниження екологічного впливу, застосування комбінованих електропередач, які виконані як багатокілкові електропередачі;

- раціональне використання трас ліній електропередач, рекультивация та окультурювання земель, які відведені під трасу, з метою залучення їх в сільськогосподарський обіг, передання їх під покоси, для вирощування овочевих культур, під паркове господарство; передання земель для створення плантацій новорічних ялинок, використання технічних і плодово-ягідних культур, а також чагарників гілки, які систематично підрізаються і використовуються як їжа для тварин; передання землі для будівництва ферм по розведенню курей та качок, кроликів, нутрій і т. п.; передання землі під садове будівництво з додержуванням правил зі спорудження житлових споруд поблизу трас ПЛІ.

Акустичний шум, що впливає на екологічний стан на трасі повітряних ліній електропередач надвисокого напруження (ПЛНВН), є проявленням звукового ефекту і інтенсивного гулу, особливо при дощі.

На сьогодні у вітчизняній практиці проєктування ліній електропередач застосовується допустимий рівень акустичного шуму в погану погоду протягом 100 м від проводів крайньої фази, дотримання якого перевіряється відповідними розрахунками ще на стадії проєктування. При підвищені встановленої норми проводиться корегування параметрів дротів фази та їхнього розміщення в просторі.

6.4 Вплив сільського господарства на навколишнє середовище

Вплив сільськогосподарського виробництва та супутніх процесів з переробки харчових продуктів на глобальні та місцеві екосистеми проявляється через вплив на водні ресурси, якість ґрунтів та повітря, на стан біорізноманіття та клімат. Цей вплив залежить від розміру сільськогосподарського підприємства – що більше розмір, тим більший вплив [8].

Діяльність агропромислових виробничих систем є головним фактором, який спричиняє зміни у біогеохімічних природних потоках, особливо через вимивання сполук нітрогену та фосфору з сільськогосподарських угідь, що суттєво впливає на якість води та сприяє забрудненню світового океану. Забір прісної води для обслуговування сільськогосподарського виробництва негативно позначається на екосистемах багатьох вододілів. Це зменшує розміри водних об'єктів, що призводить до скорочення біорізноманіття та порушує функціонування екосистем.

Масштаби впливу можуть бути дуже суттєвими та поширюватися на великі території: локальне використання води може мати наслідки для

територій, які знаходяться на значній відстані від місця забору. Розширення зрошуваних площ сільського господарства призводить до деградації водно-болотних угідь та берегових територій природних водойм, виснаження водоносних горизонтів та порушення водопостачання нижче за течією.

Доступність води для потреб сільського господарства стримує подальший розвиток інших галузей економіки. Крім того, несталі методи зрошення сприяють деградації земель через засолення сільськогосподарських угідь. Через втрату вологості внаслідок деградації земель та вирубування лісів зменшується здатність ґрунтів до виробництва біомаси, а отже знижується продуктивність сільськогосподарських угідь, зменшується накопичення вуглецевих сполук у ґрунті.

Зміни в структурі природного водостоку небезпечні для водних екосистем, а також для побутового та промислового водопостачання. Зниження обсягів випаровування водяної пари з ґрунтів впливає на місцевий та регіональний клімат, змінюючи структуру опадів.

Отже, *основними джерелами впливу на водні ресурси сільськогосподарської діяльності є [4]:*

1) забруднення води:

- використання добрив, накопичення та обробка гною, посилення ерозійних процесів розораних земель – призводять до забруднення води сполуками фосфору й нітрогену та евтрофікації природних водойм, а також до змін у водних екосистемах;

- використання засобів захисту рослин (ЗЗР) може призвести до забруднення поверхневих та підземних вод та серйозно вплинути на водні екосистеми;

- використання нафтохімікатів від сільськогосподарських машин може призвести до забруднення води продуктами нафтохімії;

2) виснаження водних ресурсів:

- зрошення може призвести до зміни структури природного водостоку, деградації водно-болотних угідь, зміни рівня ґрунтових вод і у такий спосіб вплинути на різні водні та наземні екосистеми на великих територіях;

- випаровування води з полів може вплинути на місцеву структуру опадів і, отже, на місцеві екосистеми та клімат.

Також сільськогосподарське виробництво може впливати на зменшення видового різноманіття, що зумовлено перетворенням природних середовищ на території для виробництва продуктів харчування, а також забрудненням довкілля. Вплив на біорізноманіття посилюється по ланцюгах постачання продуктів харчування за рахунок використання енергії та транспорту, утворення відходів. Основним фактором, що сприяє втраті біорізноманіття від сільського господарства, є використання агрохімікатів. Функції та послуги екосистеми часто знижуються паралельно зі втратою біорізноманіття, зниженням водопостачання, погіршенням якості води та повітря, регулюванням клімату [6].

Користування сільськогосподарськими землями також негативно впливає на біорізноманіття, зокрема оранка постійних пасовищ і додаткових цілинних земель, втрата лісосмуг тощо. Інтенсифікація сільського господарства призвела до втрати традиційних методів ведення сільського господарства, які часто підтримують вищий рівень неоднорідності ландшафтів та біорізноманіття. Таке спрощення систем землеробства зменшує кількість природних хижаків, що так само призводить до збільшення кількості шкідників.

Деградація земель— це зменшення або втрата біологічної чи економічної продуктивності та якості земель унаслідок їхнього використання. Деградація земель може відбуватися внаслідок ерозії ґрунту, спричиненої вітром чи водою, погіршення фізичних, хіміко-біологічних чи економічних властивостей ґрунту або тривалої втрати

природної рослинності. Тривале, інтенсивне та нерозбірливе використання агрохімікатів негативно впливає на біорізноманіття ґрунтів, сталість сільського господарства та безпеку харчових продуктів, що є головним фактором деградації земель.

Симптомами деградації земель можуть бути втрата ґрунту, виснаження поживних речовин, засолення, пересушення, забруднення, порушення біологічних циклів і втрата біорізноманіття. За оцінками Міжнародного союзу охорони природи деградація земель зачіпає приблизно 29 % загальної площі суші в світі. Це відбувається в усіх агроекосистемах, але може бути замасковане внесенням добрив для підвищення продуктивності земель.

Отже, основними джерелами погіршення якості ґрунту та деградації земель від сільськогосподарської діяльності є: оранка полів, монокультурне вирощування, зрошення, забруднення ґрунту агрохімікатами, накопичення та обробка гною, ерозія через використання сільськогосподарської техніки.

Хоча вплив сільського господарства на якість повітря не такий великий, як вплив на водні та наземні екосистеми, існує низка викидів забруднюючих речовин, які в поєднанні з транспортними викидами становлять значний ризик для здоров'я людей і тварин. Найбільшими джерелами таких викидів є спалювання біомаси та оранка земель.

Спалювання біомаси є одним з найбільш шкідливих способів забруднення повітря від сільськогосподарської діяльності оскільки, крім діоксиду карбону, при цьому виділяються деякі токсичні речовини повного та часткового окиснення біомаси, такі як оксиди нітрогену та сульфору, монооксид карбону, попіл, тощо. Ця практика є протизаконною в Україні, але, на жаль, все ще досить поширена і часто спричиняє пожежі в екосистемах. Особливо навесні – щоб позбутися залишків рослинності попереднього сезону, та восени – щоб утилізувати сезонні відходи. Крім

того, спалення біомаси широко використовується для опалення у сільській місцевості, що також є джерелом забруднення повітря тими самими забруднювачами [3].

Іншим великим джерелом забруднення повітря є оранка земель: ґрунти розораних непокритих рослинністю полів протягом посушливих періодів перетворюються на порошок, забруднений залишками мінеральних добрив та ЗЗР. Цей порошок може підійматися в повітря вітром, спричиняючи токсичні пилові бурі, що можуть переноситися вітром на суттєві відстані.

Інші джерела забруднення атмосферного повітря містять викиди оксидів нітрогену внаслідок переробки гною та використання азотних добрив, а також забруднюючі речовини від двигунів внутрішнього згоряння, що використовуються для сільськогосподарських робіт.

Отже, основними джерелами забруднення повітря від сільськогосподарської діяльності є: оранка земель, спалювання біомаси, зберігання та обробка гною, використання мінеральних добрив та сільськогосподарської техніки.

Загалом сільське господарство відповідає за 23 % антропогенних викидів парникових газів. Наприклад це викиди метану в тваринництві та при вирощуванні рису, випаровування оксидів нітрогену з ґрунту після внесення добрив і при розкладанні гною.

Джерелами викидів парникових газів у сільському господарстві є: спалення біомаси, утримання великої рогатої худоби, обробка гною, використання холодильного обладнання або систем кондиціонування повітря, використання сільськогосподарської техніки з двигуном внутрішнього згоряння, застосування добрив.

6.5 Вплив транспорту на навколишнє середовище

Сьогодні в Україні досить гостро стоять проблеми забруднення довкілля від транспортної інфраструктури. Це безпосередньо вплив автомобільного, залізничного, авіаційного та водного транспорту, а також антропогенний вплив на навколишнє середовище під час проєктування, будівництва та експлуатації лінійних транспортних об'єктів [1].

Серед усіх транспортних засобів **автотранспорт** залишається основним джерелом забруднення атмосферного повітря та порушення екологічної рівноваги. Для транспортних засобів використовують паливе з різних видів нафтопродуктів і мастил, летючі фракції яких у складі відпрацьованих газів дизельних та бензинових двигунів внутрішнього згоряння забруднюють практично всі об'єкти довкілля.

Автомобільний транспорт є джерелом небезпечних хімічних забруднень атмосферного повітря, водоймищ, сільськогосподарських зон, а також шуму та вібрації, що може впливати на стан здоров'я населення. Кожен автомобіль при згорянні 1 кг бензину використовує 15 кг повітря, зокрема 5,5 кг кисню. При згорянні 1 т пального в атмосферу викидається 200 кг окису вуглецю. На частку автотранспорту припадає близько 55 % шкідливих надходжень загального обсягу, що містять понад 200 різних сполук, зокрема: окиси вуглецю, свинцю, азоту, формальдегіди, домішки ароматичних вуглеводів, бензопірен, канцерогени та ПАВ, серед яких чимало мутагенів.

Вирішити цю проблему можливо через виробництво і впровадження нових (альтернативних) видів екологічно безпечного пального, наприклад, водню. Основна перевага водню як палива у тому, що транспорт працює майже безшумно, а з вихлопної труби замість двоокису вуглецю й інших речовин, що забруднюють навколишнє середовище, виходить водяна пара без усяких домішок. Інша, не менш важлива перевага цього виду палива –

його безпека. Річ у тім, що в бензобаку, крім бензину є ще і повітря, що при визначених умовах може привести до вибуху пального. Водень перебуває в баках під тиском, і повітря в ці баки потрапити не може. Вони настільки міцні, що навіть у разі важкої дорожньо-транспортної події можна не боятися вибуху пального.

Автотранспорт також спричиняє негативний вплив акустичним (шумовим) забрудненням на центральних магістралях. Результати акустичних вимірів та соціологічні дослідження свідчать, що головним джерелом акустичного забруднення у місті є автотранспорт. Приблизно кожний другий житель міста страждає від створюваного ним шуму [5].

Водночас джерелом значного шуму є відкриті ділянки метрополітену і міські трамваї. Шкідливий вплив не тільки на населення, а й на споруди спричиняє вібрація уздовж ліній метрополітену. На сьогодні спостерігається тенденція до розширення площ акустичного дискомфорту на забудованих територіях. Недосконалість законодавчо-нормативної бази, відсутність економічних важелів регулювання допустимих рівнів звуку є причиною зростання акустичного забруднення міст.

Рівні акустичного забруднення у місті можуть справляти негативний вплив на здоров'я і самопочуття населення, зокрема, збільшувати кількість серцево-судинних захворювань.

Акустична оцінка, проведена санепідслужбою та фахівцями Інституту гігієни і медичної екології Академії медичних наук України, засвідчила, що в зоні впливу загальноміських магістральних вулиць прийнятні рівні шуму знаходяться лише на відстані 50 м від проїжджої частини вулиці та відповідають гігієнічним нормативам, в спальних районах – 30 м, на вулицях міського значення – 25 м.

У зв'язку з зазначеними проблемами зусилля органів державної влади і природоохоронних служб, передусім, мають бути спрямовані на попередження та зменшення шкідливого впливу транспорту на довкілля і

здоров'я населення, шляхом упровадження організаційних заходів щодо створення швидкісних автомагістралей, об'їзних автошляхів, використання неестильованого бензину і скрапленого природного газу та інших заходів. Перехід громадського транспорту на водневе паливо дасть змогу не тільки значно зменшити залежність від поставок нафти, а і скоротити викиди вихлопних газів, а також знизити рівень шуму в містах. Технології використання водневого палива вже досягли такого рівня, що в найближчій перспективі стане можливим масове виробництво відповідних транспортних засобів. Проте для їхньої експлуатації необхідна відповідна інфраструктура, насамперед, мережа автозаправних станцій.

Одна з проблем озеленення невеликих міст, незважаючи на повне дотримання принципів озеленення, – знищення зелених насаджень автомобільним транспортом у місцях несанкціонованих стоянок, насамперед поблизу торгових зон міст. Складною є ситуація і навколо будівництва великих магістральних шляхів. Під час активного будівництва вирубується велика кількість дерев.

Унаслідок тривалого будівництва та інтенсивного антропогенного впливу екосистеми біля проєктованої дороги втрачаються енергетичні зв'язки між живими компонентами всередині системи. Зокрема, стає неможливим функціонування екологічних коридорів на територіях порушених під час будівництва. Залишаються нерозробленими нормативні інструкції з охорони тваринного і рослинного світу під час проєктування, будівництва та експлуатації лінійних об'єктів. На жаль склалася ситуація, коли нехтують екологічними вимогами при будівництві автомобільних доріг та залізниць. А найприкріше те, що ці дороги, які дехто називає автобанами, насправді є дуже невисокої якості. Вони не відповідають елементарним екологічним вимогам і розривають досі цілісні екосистеми на дрібні резервації. Усе це може нанести непоправні наслідки для

природи. Адже економія коштів, нехтування екологічною безпекою рано чи пізно обернуться величезними втратами.

Провідне місце в транспортному комплексі посідає **залізничний транспорт**. У загальному об'ємі перевезень він займає приблизно четверту частину. Довжина залізничних магістралей становить 22,8 тис. км. Їхня щільність – 38 км на 1 тис. км². Найбільш густа мережа залізничних шляхів сформована у Донбасі, Придніпров'ї, Західних районах України. Все це істотно збільшує викиди у навколишнє середовище при перевезенні пасажирів та вантажів. Крім того, це джерело шумового забруднення. Для поліпшення екологічної ситуації у залізничній галузі необхідно [5]:

- створити системи баз даних з метою обробки інформації з екологічної ситуації на підприємствах залізничного транспорту;
- розробити безвідходні ресурсощадні технології і екологічну техніку для очищення вентиляційних викидів підприємств залізничного транспорту від токсичних забруднень (органічні розчинники, аерозолі) з одержанням із забруднювачів товарних продуктів;
- провести комплексне оцінювання екологічної ситуації в місцях розташування залізничних підприємств, прогноз зміни, розроблення і поетапну реалізацію моніторингу й оздоровлення навколишнього середовища;
- організувати моніторинг і розроблення засобів поліпшення умов праці й екологічного стану на залізницях;
- упорядковувати зелені зони уздовж залізниць.

Україна з розгалуженою річковою мережею зазнає значного антропогенного впливу від **водного транспорту**. Річкова навігація охоплює майже всі регіони країни і має перспективи майбутнього зростання, тому при експлуатації цього транспорту слід враховувати екологічну компоненту і мінімізувати забруднення води нафтою й нафтопродуктами, відходами харчування, сміттям тощо.

На сьогодні авіація розвивається досить швидко. Основними проблемами розвитку **повітряного транспорту** в Україні є застарілий парк літаків, фактична відсутність внутрішньодержавних перевезень, невідповідність технічних та екологічних можливостей аеропортів України сучасним міжнародним вимогам. Тому авіаційний транспорт є джерелом порушення акустичного режиму на значній території, стану атмосферного повітря та підземних вод. небезпеку для довкілля становлять і нафтові сховища в аеропортах.

Занепокоєння громадськості нині викликають проекти, пов'язані з будівництвом та експлуатацією судноплавних каналів. Прикладом цього є протиправні дії державних службовців щодо Дунайського біосферного заповідника (ДБЗ) і питань будівництва судноплавного ходу «Дунай – Чорне море» по гирлу річки Бистре, розташованого на території цього заповідника та будівництва автобану Одеса – Київ.

Дунайський біосферний заповідник є складним комплексом об'єктів, що не мають аналогів у світі, і виконання на його території таких широкомасштабних робіт викликає серйозне занепокоєння громадськості. Законодавчі аспекти охорони ДБЗ не дають можливості здійснювати створення судового ходу на території заповідника. Рукав Бистрий належить до території зони ДБЗ та охороняється українським та міжнародним законодавством. За умови будівництва на території ДБЗ статус біосферного заповідника буде істотно знижений, та, як наслідок, можливе його виключення зі світової мережі особливо цінних природних територій. Порушення заповідного режиму на території біосферного заповідника негативно вплине на міжнародний імідж країни. Україна та її народ будуть поставлені перед фактом втрати природних цінностей світового масштабу. Рішення органів державної влади та застосовані ними процедури щодо проекту будівництва судноплавного ходу та руйнування

ДБЗ приймаються непрозоро для громадськості та з порушенням чинного природоохоронного законодавства.

Вирішення екологічних проблем тільки в одній галузі національної економіки – в транспортному секторі країни дасть можливість не тільки значно знизити модуль техногенного навантаження на довкілля, сприяти збереженню унікальних природних та історико-культурних ландшафтів, а й суттєво зменшити рівень захворюваності населення.

Лекція 7. ПРОБЛЕМИ ПРОТИРІЧ І ЗАВДАНЬ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ЕКОЛОГІЇ ТА ЕКОНОМІКИ

План лекції

- 1 Сутність екологізації матеріального виробництва.
- 2 Критерії і показники екологічної оцінки матеріального виробництва.
- 3 Основні напрямки екологізації матеріального виробництва.

7.1 Сутність екологізації матеріального виробництва

Між природним середовищем і матеріальним виробництвом існує тісний, органічний зв'язок, який проявляється у такий спосіб: **екосистема – природні ресурси – матеріальні ресурси – кінцевий продукт [2].**

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*.

Під терміном «**екологізація виробництва**» розуміють не безпосередню участь біологічних організмів в 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, яка залучається в 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 [4].

Відходи виробництва – це залишки сировини, матеріалів і напівфабрикатів, які 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 у виробничій діяльності після відповідної обробки або в якості сировини 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 і т. п.).

Відходами споживання вважають різні вироби, комплектуючі, деталі й матеріали, що за тими або іншими причинами непридатні для подальшого використання. Вони діляться на відходи *промислового* (металобрухт, скло, непридатне для експлуатації обладнання тощо) і *побутового* споживання (зіпсовані харчові продукти, зношене взуття, одяг, різноманітні пакунки, тара і т. п.).

Відходи виробництва і споживання можна назвати **відходами відтворення матеріального продукту (ВВМП)**. Від ВВМП варто відрізняти технологічні втрати, що пов'язані з такими хиткими виробничими операціями, як сушка, випарювання, кристалізація, розфасування, транспортування та ін. Відходи залежно від ефективності засвоєння і переробки в кінцеві продукти діляться на економічно доцільні і економічно недоцільні.

Економічно доцільними відходами називаються вторинні матеріальні ресурси (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 в навколишнє природне середовище.

Інструментом, за допомогою якого можна визначити кількість і склад відходів, є **баланс матеріально-речовинних потоків**, які виникають у суспільному виробництві.

Спрощена схема річного балансу матеріально-речовинних потоків, що вимірюються в одиницях маси речовини, може бути подана в такому вигляді:

$$S = Q + K + r_1 + r_2 + r_3; \quad (7.1)$$

$$Q = q_1 + q_2 + yF, \quad (7.2)$$

де S – маса природних ресурсів (первинної сировини), що входить до виробничого обороту;

Q – загальна маса відходів, що надходять в 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;

u – 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 використовується у споживанні;

r_2 – маса сировини, яка реалізується з відходів споживання, що використовується у виробництві;

r_3 – маса сировини, яка реалізується з відходів виробництва, що використовується у виробництві.

Перші спроби скласти такі баланси були вжиті в середині 60-х років 20 століття американськими вченими.

Баланси матеріально-речовинних потоків необхідно складати у ресурсному і регіональному аспектах. *Ресурсний аспект* дає змогу виявити ефективність використання конкретної природної речовини на певному 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 та економічні складові регіону; структуру і масштаби негативного впливу на екосистеми; стратегію територіальної організації безвідходних технологій.

Рівень ефективності використання матеріальних ресурсів і видобутку природної сировини зумовлений наявністю як об'єктивних, так і суб'єктивних чинників.

Об'єктивним чинником є рівень розвитку науки, ресурсозберігаючої техніки і технології. Ще на стадії проєктування закладаються певні витрати ресурсів, зумовлені традиційною технологією. У проєктах заздалегідь передбачаються втрати сировини в надрах, супутні продукти при видобутку сировини, утворення відвалів, порожніх порід при переробленні сировини, матеріалів і т. д. Процес використання природних ресурсів розкладається немов би на дві частини: утворення відходів і втрат при добуванні і виробництві, а після цього наступна (хоча інколи і супутня) утилізація відходів.

Повне подолання об'єктивного чинника можливе при впровадженні безвідходного виробництва. Однак для розроблення абсолютно екологізованої технології і відповідних систем техніки необхідні 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 виглядів 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 певних 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 рішення проблем раціонального природокористування. Такий підхід

проявляється, наприклад, починаючи з геологорозвідних робіт. Промислові запаси визначаються зазвичай за основною або обмеженою їхньою кількістю, що використовується для створення вузькоспеціалізованого виробництва. При прийнятті рішення про розміщення спеціалізованих підприємств не завжди враховується ефект від переробки інших видів сировини, а також інших видів виробництва.

Усунення суб'єктивних чинників може бути забезпечене шляхом удосконалення механізму природокористування, що має вести до підсилення економічної зацікавленості підприємств і відомств у бережливому використанні матеріальних ресурсів і раціональному видобутку природної сировини.

Ефективне використання матеріальних ресурсів у національній економіці дає не тільки великий економічний ефект, але й дає змогу скорочувати розміри експлуатації природних ресурсів і зменшувати кількість різноманітних відходів. Найбільш питому вагу в економіці мають матеріальні витрати в промисловості. Вони складають приблизно 80 % від усіх поточних виробничих витрат, виключаючи амортизацію, понад 60 % потрібно на сировину і матеріали, трохи більш 4 % – на паливо, близько 3 % – на енергію [6].

У сільському господарстві частка з матеріальних витрат складає приблизно половину собівартості продукції. Значна їхня частина потрібна на корм і насіння (2/3 матеріальних витрат без амортизації), близько 10 % – на мінеральні добрива і отрутохімікати. У загальній величині валового суспільного продукту матеріальні витрати досягають майже 60 %. Цим визначається ефективність їхньої економії.

Сама велика кількість відходів з'являється при видобутку природної речовини. З її обсягу використовується тільки 6-7 %. В надрах Землі залишається до 30 % вугілля, 60-70 % нафти, 20 % залізної руди, 25-30 % фосфатів і т. д.

Водночас як прогресивні технології видобутку сировини дають змогу додатково видобувати до 40 % нафти, яку не можна отримати традиційним засобом, в 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 в невеликих масштабах.

При використанні прогресивних засобів збагачування сировини до 80 % зростає і маса корисних речовин, яка видобувається з руд, що особливо важливо при видобутку рідких і кольорових металів. Ці засоби ефективні при розробленні бідних бурозалізних руд, сланців, які не вигідно розробляти звичайним засобом зважаючи на низький відхід корисних речовин.

За розрахунками фахівців, підвищення видобутку сировинних ресурсів призводить до значного непропорційного зростання витрат.

Тому розширене відтворення природних ресурсів у наш час визначається рівнем техніки і технології виробництва, а не споживчими якостями вхідної природної сировини. У 19 столітті вважалося вигідним видобувати свинцево-цинкову руду, що містить 8-10 % корисних копалин, а на початку 20 сторіччя – 6-7 %. Напередодні Другої світової війни ефективним вмістом свинця і цинку в руді вважалося 5-8 %. Зараз видобувається руда, в якій міститься 1,5-2,7 % таких металів. Аналогічним прикладом є цінність мідної руди. В 19 сторіччі придатною до видобування вважалася руда з 5-6 %, в наш час розробляються поклади, в яких міститься 0,8 – 1,5 % міді [7].

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 перероблення первинної сировини цей процес був би природно неможливий і неефективний. Тенденція в природокористуванні така, що спостерігається цілком

закономірний перехід від використання більш сприятливої природної сировини до менш сприятливої. Подібна закономірність має компенсуватися прискореним впровадженням у виробництво не тільки економічних, а й екологічних максимально ефективних засобів виробництва.

Оскільки видобувна промисловість є найбільш фондомісткою, то підвищення ефективності відтворення природних ресурсів може бути забезпечене не стільки на стадії видобутку природної речовини, скільки на стадії його використання за рахунок більш глибокої переробки сировини. Це повністю відповідає і *принципу екологізації суспільного виробництва*.

7.2 Критерії і показники екологічної оцінки матеріального виробництва

При розгляді змісту екологічної оцінки матеріального виробництва необхідно розглядати такі поняття, як критерій і показники оцінки. Об'єктивно впливаючи з суттєвості безвідходного виробництва, **критерій екологічної оцінки** має 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 близької до неї величини. Чим більш випущено продукції без відходів, тим вище рівень екологічності матеріального виробництва [4].

Критерій екологічної оцінки матеріального виробництва є основою побудови системи показників, що характеризують процес екологізації.

Слід виділяти натуральні і вартісні показники екологічної оцінки матеріального виробництва.

У системі *натуральних показників* розрізняють дві групи: показники чистоти навколишнього природного середовища та 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 має 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 та ін.), а *середньодобова* – з метою попередження їх резорбтивного (загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного й ін.) впливу. Максимально – разова ГДК визначається в процесі спостережень над людьми, що короткочасно (5-20 хвилин) вдихають повітря з малою концентрацією речовини, яка вивчається. Щоб встановити середньодобові ГДК атмосферних забруднень, проводять токсикологічний експеримент на тваринах. Аналогічні вимоги додають до побудови нормативів шкідливих речовин для води.

Якщо та або інша шкідлива речовина на певній території не перевищує гранично допустимі концентрації, це свідчить про чистоту природного середовища [1]:

$$C_i/\text{ГДК} \leq 1, \quad (7.3)$$

де C_i – фактична концентрація шкідливих речовин.

У повітряному і водному басейнах зазвичай знаходиться не одна, а декілька шкідливих речовин. Причому, деякі з них (сірчистий газ і двоокис азоту, сірчистий газ і сірководень і т. п.) володіють ефектом синергізму, тобто співдружністю двох або декількох агентів в одному і тому ж напрямку. Сума концентрації речовин не має перевищувати одиниці при розрахунку за формулою

$$C_1/\text{ГДК}_1 + C_2/\text{ГДК}_2 + \dots + C_n/\text{ГДК}_n \leq 1, \quad (7.4)$$

де C_1, C_2, \dots, C_n – фактичні концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, воді;

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}_n$ – відповідні величини цих речовин в повітряному або водному басейнах.

Також в природоохоронну практику впроваджується такий норматив, як **гранично допустимий викид (ГДВ)** шкідливих речовин в атмосферу. Важливо визначити, що його встановлюють для кожного джерела забруднення з урахуванням ГДК і ГДН (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 певній території і гранично допустимої концентрації шкідливих речовин.

ГДВ встановлюється санітарними органами для кожного підприємства забруднювача з урахуванням перспектив його розвитку, особливостей природного середовища, кількості і концентрації наявних виробничих об'єктів, обсягу і структури викидів [3].

Гігієнічні нормативи (санітарні норми) (СН) 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 $K_{e.e.}$, що розраховується як відношення загальної ваги створюваної товарної продукції V_T до ваги сировини V_c , витраченої на її виготовлення:

$$K_{e.e.} = V_T/V_c. \quad (7.5)$$

В якості показників екологічності можуть бути використані й 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 зумовлене двома чинниками: діяльність підприємств оцінюється в вартісному вираженні, тому свій «вплив» на результати виробництва показники екологічної оцінки можуть найбільш повно виявити лише тоді, коли будуть сформовані у вартісній формі; вартісна форма необхідна для вираження витрат і результатів, пов'язаних з екологізацією виробництва.

В якості **вартісного показника екологічної оцінки матеріального виробництва** слід використовувати **коефіцієнт рівня безвідходного виробництва $K_{б.в.}$** , що розраховується за формулою

$$K_{б.в.} = П_{б.в.}/П_{в.в.}, \quad (7.6)$$

де $П_{б.в.}$ – продукція безвідходного виробництва, грн;

$P_{в.в}$ – валова продукція сучасного виробництва, грн.

Продукція безвідходного виробництва визначається за формулою

$$P_{б.п} = Ч_{п.с} + M_{б.в}, \quad (7.7)$$

де $Ч_{п.с}$ – чиста продукція сучасного виробництва, грн;

$M_{б.в}$ – матеріальні витрати безвідходного виробництва, грн;

Матеріальні витрати безвідходного виробництва визначаються:

$$M_{б.в} = V_{г.п} * P_{ср.ц}, \quad (7.8)$$

де $V_{г.п}$ – маса готової продукції, т;

$P_{ср.ц}$ – середня 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), їхній вплив на навколишнє середовище. Тому необхідно дати екологічну оцінку неутилізованим відходам, на підставі чого можна вивести **інтегральний показник екологічності виробництва**.

Відходи, що утворюються внаслідок функціонування виробництва, можна поділити: на екологічно нешкідливі (зазвичай тверді) екологічно шкідливі (зазвичай рідкі та газоподібні). Такий розподіл відходів за їх шкідливістю є умовним, проте він достатній для того, щоб продемонструвати принципову схему побудови екологічної оцінки речовин, які не утилізуються.

При побудові *екологічної оцінки відходів, які не утилізуються*, слід враховувати вартість і нормативний коефіцієнт ефективності їхнього використання, диференційований з урахуванням ступеня негативного впливу відходів, які не утилізуються, на навколишнє середовище.

Вартість відходів, які не утилізуються, $V_{н.в}$ визначається за вартістю (ціною) первісної сировини. Залежно від ступеня впливу відходів на навколишнє середовище змінюється величина нормативного коефіцієнта ефективності захисних інвестицій для навколишнього середовища E_n . Його інтервал може мінятися в межах від 0,02 (цей рівень зумовлений рішенням чисто екологічних (природозахисних) проблем і визначається ефективністю відтворення екологічних систем) до 0,14 (цей рівень відповідає національно-економічному коефіцієнту ефективності, коли відходи екологічно нешкідливі і доцільність їхнього використання визначається потребою в додатковому джерелі природної сировини).

Екологічна оцінка відходів, які не утилізуються, $V_{н.в}$ вказує на величину капітальних вкладень, необхідних для їх виробничого використання. Вона визначається за формулою

$$V_{н.в} = C_{н.в} / E_n, \quad (7.9)$$

де $V_{н.в}$ – види відходів, які не утилізуються за їхньою шкідливістю;

$C_{н.в}$ – вартість неутилізованих відходів;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності захисних інвестицій для оточуючого середовища.

Знаючи екологічну оцінку неутилізованих відходів, можна розрахувати **коефіцієнт екологічності матеріального виробництва** за формулою

$$K_{е.в} = C / (C + 3_{н.в} * E_n), \quad (7.10)$$

де C – вартість сировини, грн;

E_r – галузевий норматив ефективності капітальних вкладень;

$Z_{н.в.}$ – екологічна оцінка відходів, які не утилізуються.

Розрахунок коефіцієнта екологічності необхідний для оцінки і порівняння в часі результативної природоохоронної діяльності підприємств різних відомств, а також і діяльності самого підприємства в часі.

7.3 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 ефективне використання природної сировини і енергії [4].

Функціонування безвідходного виробництва забезпечується розробленням і впровадженням технологічних процесів і обладнання, що дає змогу: комплексно переробляти сировину з використанням всіх 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 і екологічні регіони.

Основна еколого-економічна характеристика безвідходного виробництва – це максимальний ступінь переробки сировини, який 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 наявних та впровадження перспективних засобів для очищення стоків; розроблення і впровадження систем переробки відходів виробництва і споживання, що розглядаються як вторинні матеріальні ресурси; створення принципово нових процесів отримання традиційних видів продукції, що дає змогу виключити або скоротити технологічні стадії, на яких утвориться основна кількість відходів; розроблення та впровадження технологічних процесів із замкнутою структурою матеріальних потоків сировини і відходів, які мають мінімум викидів в навколишнє середовище.

Важливим напрямком екологізації матеріального виробництва на сучасному етапі є *максимальне втягнення в господарський оборот вторинних ресурсів.*

Важливе значення для раціонального природокористування має створення на різних рівнях господарювання **кадастру вторинних ресурсів** – документа, що містить сукупність вірогідних і необхідних відомостей про кількість відходів, які утворилися, та основні напрямки еколого-економічної ефективності їхньої утилізації.

Лекція 8. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

План лекції

1 Зміст і показники еколого-економічної ефективності природокористування.

2 Ефективність природоохоронних заходів.

3 Обґрунтування нормативного коефіцієнта екологічної ефективності капітальних вкладень.

8.1 Зміст і показники еколого-економічної ефективності природокористування

Ефективність виробництва означає його результативність, тобто співвідношення між підсумками, що досягнуті в процесі виробництва, і його витратами. Розглядаючи результативність господарської діяльності в сфері природокористування, важливо з'ясувати суттєвість еколого-економічного ефекту як ефекту економічного або соціального, або того й іншого водночас.

Еколого-економічний ефект розкривається найповніше з позиції задоволення еколого-ресурсних потреб суспільства, зростання суспільної споживчої вартості природи. У цьому сенсі еколого-економічний ефект має як соціальний, так і економічний аспект, але призначення еколого-економічного ефекту ще не говорить про його природу [2].

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 дає змогу зберегти і покращити навколишнє природне середовище. Кінцевим результатом абсолютно екологічного виробництва є продукція безвідходного виробництва, а узагальнюючим показником екологічної оцінки суспільного виробництва виступає ***вартісне вираження 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, суб'єкти господарювання тим самим збільшують людські витрати на виробництво, знецінюють саме виробництво, погіршують існування суспільства. Звідси матеріальне виробництво немов би суперечить самому собі, оскільки, в кінцевому рахунку, зменшується суспільне добро. Якщо вироблене матеріальне добро зменшує величину наявного природного добра (чистого повітря, води тощо) в таких розмірах, що загальна кількість благ зменшується, то це процес не розширеного, а звуженого виробництва. У 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 неможливе без споживання матеріальних благ (будівництво очисних споруд, впровадження безвідходного виробництва, застосування природоохоронного обладнання, відновлення лісу й підвищення продуктивності лісів та їхньої економічної родючості тощо), інакше кажучи, сьогодні творчість природи – це процес споживання матеріальних благ. Тому відношення до відтворення природних ресурсів є водночас і відношенням з приводу споживання матеріальних благ, раніше накопичених суспільством. У зв'язку з цим досягнення певної величини еколого-економічного ефекту (вартість продукції безвідходного

виробництва мінус продукція, випущена з порушенням екологічних норм) зв'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 [6].

Розглядаючи тенденцію зростання витрат природокористування, насамперед необхідно знати, які *додаткові витрати національної економіки* визначають цю тенденцію:

- 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 на освоєння природних ресурсів в умовах, що погіршуються, і є віддаленими 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 відновлюваних природних ресурсів і створення або пошук замінювачів невідновлюваних 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 засвоєння нових технологічних процесів для виробництва синтетичних продуктів, що замінюють природні ресурси, або процесів, що створюють штучні умови, близькі до природних.

Зростання витрат природокористування в окремі періоди може і спостерігається, проте загальна сума витрат на відтворення одиниці природного ресурсу в часі має знижуватися, підкоряючись загальному

закону економії часу. Збільшення витрат на відновлення, охорону і експлуатацію ресурсів ще не говорить про збільшення загальної суми витрат на відтворення природних ресурсів. Збільшення видатків на ці елементи відтворення природних ресурсів має покриватися більш раціональним використанням первісної природної сировини і впровадженням у систему матеріального виробництва прискореними темпами безвідходних (маловідхідних) технологій. *Темпи зростання економії сировини мають бути вище темпів зростання витрат на її видобуток.*

Збільшення природоохоронних витрат має бути компенсоване вищим зростанням продуктивності суспільної праці в галузях, що експлуатують і переробляють 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 [5].

Тенденція збільшення цін і витрат на паливно-енергетичні й мінерально-сировинні ресурси не є неперервною. Цей процес може бути зупинений унаслідок прийняття технічних організаційних заходів. До таких заходів відносяться прискорене створення високопродуктивної гірської техніки; розроблення нових проєктно-технологічних рішень щодо повного витягання з надр і комплексної переробки корисних копалин; введення в обіг нових джерел паливно-енергетичних і сировинних ресурсів, зокрема вторинних; забезпечення зростання, що випереджає продуктивність праці порівняно з заробітною платою на одиницю продукції і, нарешті, постійна економія ресурсів при їхньому видобуванні, переробленні і споживанні.

Абсолютна величина витрат залежить від масштабів і темпів зростання суспільного виробництва, напрямку його розвитку, величини сукупного суспільного продукту, стану навколишнього середовища, кількості і якості природних ресурсів. Водночас у будь-якому випадку має дотримуватися одна закономірність: *темпи зростання екологічного ефекту мають бути вище темпів зростання витрат природокористування.*

Тенденція збільшення витрат і вартості природної основи відтворення не має свідчити про зниження еколого-економічної ефективності природокористування і про негативний вплив екологічного чинника на ефективність суспільного виробництва.

Залежно від специфіки виробництва природоохороні 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: природовідтворюючі, природоексплуатуючі, природозабруднюючі. Визначальною природоохоронною функцією для природовідтворюючої групи галузей є відновлення, примноження і охорона біологічних ресурсів, зростання екологічного потенціалу. Основи розрахунку ефективності природовідтворювання мають будуватися на сумірності екологічного ефекту і витрат, пов'язаних з його отриманням [1].

Головною природоохоронною функцією природозабруднюючих галузей є висока екологізація виробництва, що характеризується рівнем безвідхідної (маловідхідної) технології. В означених галузях провідною ознакою природоохоронної функції має виступати еколого-економічна оцінка відходів на підставі ціни вхідної природної сировини.

8.2 Ефективність природоохоронних заходів

Еколого-економічна ефективність природокористування складається з окремих природоохоронних заходів.

Екологічні збитки включаються до суми додаткових втрат і витрат, пов'язаних з забрудненням навколишнього середовища. Такі додаткові витрати можуть з'явитися в різних галузях і сферах економіки. Методика їхнього підрахунку ще далека від удосконалення та й навряд чи можна її довести до рівня, прийнятого для практики.

Нааявні методичні підходи для встановлення економічної ефективності природоохоронних заходів дають змогу визначати масштаби економічних збитків і заходи, спрямовані на їхню ліквідацію або оновлення. Але подібні розрахунки виконують ілюстративну, а не конструктивну роль.

Враховуючи необхідність поєднання економічних і екологічних інтересів підприємств, первинний ефект слід очікувати 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 для підвищення економічного зростання та дотримання її екологічної чистоти. Іншими словами, концептуальною основою виміру економічної ефективності природоохоронних заходів має стати **екологічно чиста продукція**.

Якщо підприємство постійно перевищує екологічно допустимі навантаження на навколишнє середовище, воно, незважаючи на свою високу рентабельність, має бути закрито або перепрофільовано. Отже, йдеться про згортання економічно небезпечного виробництва, як соціально неефективного.

При обґрунтуванні результативності природоохоронних заходів необхідно мати не тільки концептуальну базу, але й вірно побудовану методичну схему розрахунку, що передбачає розрахунок загальної (абсолютної) і порівняльної економічної ефективності.

Абсолютна ефективність визначається для виявлення економічної результативності природоохоронних заходів на різноманітних рівнях господарювання (національна економіка, регіон, галузь, підприємство).

Порівняльна ефективність 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.

Отримані внаслідок розрахунків показники загальної економічної ефективності природоохоронних вкладень порівнюють з нормативами та з аналогічними даними 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 його використання, а також розвиток на базі таких речовин безвідходного виробництва, має обґрунтовуватися показниками (нормативами) неекологічної, а економічної ефективності і повністю виходити з основних

положень методики визначення економічної ефективності капітальних вкладень.

При визначенні порівняльної ефективності природоохоронних заходів вирішують два типи завдань [5]:

- завдання, пов'язані з вибором профіля захисту середовища, що забезпечують досягнення передбачуваного екологічного ефекту (нормативна чистота навколишнього природного середовища, відвернення забруднення і т. п.);

- завдання змішаного характеру, при вирішенні яких природоохоронні і ресурсозберігаючі чинники враховуються нарівні з іншими показниками розвитку виробництва.

8.3 Обґрунтування нормативного коефіцієнта екологічної ефективності капітальних вкладень

При обґрунтуванні економічної ефективності природоохоронних заходів принципово важливим питанням є визначення *суспільно виправданого граничного переділу витрат на охорону природи* – **нормативного коефіцієнта екологічної ефективності капітальних вкладень**. Цей норматив встановлюється з урахуванням цільового призначення витрат на захист навколишнього середовища – розвиток екологічної сфери національного 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 має порівнюватися з результативністю витрат на створення екосистем.

Зокрема, 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. Лісні екосистеми на певній території являють собою своєрідну біологічну фабрику, що виконує різноманітні екологічні функції. Якщо витрати на їх створення є результативними, то й витрати на охорону природи, що характеризується таким же рівнем економічної ефективності, варто визнати доцільними.

Отже, рівень нормативного коефіцієнта екологічної ефективності треба обґрунтувати шляхом встановлення специфіки визначення економічної ефективності природоохоронних заходів в такій галузі екологічної сфери [4].

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.

Наприклад, вкладені засоби у виробництво лісових ресурсів можуть окупитися тільки відповідно до завершення всього циклу відтворення, включаючи природний хід зростання і дозрівання насаджень. Величину нормативного коефіцієнта екологічної ефективності лісу E можна прорахувати за формулою

$$E = \frac{1}{T}, \quad (8.1)$$

де T – вік спілості насаджень.

Спілість лісу – це така його вікова стадія, в якій з максимальною ефективністю найбільш повно задовольняються потреби суспільства в експлуатаційних функціях та функціях захисту середовища. Для розповсюдженої в Україні сосни вік спілості складає близько 100 років. Проте вік спілості не може повністю бути основою визначення нормативного коефіцієнта екологічної ефективності, тому що він не дає змоги не враховувати 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 це положення 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. Отже, реальний строк їх заморожування пов'язаний з фактичним віковим розподілом насаджень. З переходом насаджень до віку спілості відбувається розморожування вкладених засобів. Якщо насадження ближче до віку спілості, то раніше настає термін «розморожування» і навпаки. В цілому термін «заморожування» засобів, які вкладаються в конкретну вікову сукупність, визначається не віком спілості окремого насадження, а середнім віком всієї сукупності, який можна визначити за формулою

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}, \quad (8.2)$$

де t – середній вік просторово-вікового ряду насаджень, років;

t_i – вік насадження i -го гектару просторів – вікового ряду насаджень, років;

n – кількість гектарів ПВР.

У тих випадках, коли ПВР відсутній, строк «заморожування» дорівнює віку спілості окремо взятого насадження.

Виходячи з усього викладеного, **нормативний коефіцієнт екологічної ефективності лісу** дорівнює

$$E = \frac{1}{\bar{t}}, \quad (8.3)$$

де \bar{t} – середній вік просторово-вікового ряду насаджень, років;

E – нормативний коефіцієнт екологічної ефективності.

ЛЕКЦІЯ 9. Раціональне природокористування

План лекції

1 Сполучення потреб екологізації виробничих процесів з вимогами економічного росту галузей економіки.

2 Планування раціонального природокористування.

3 Ціноутворення та фінанси в економічному механізмі природокористування.

4 Економічний аналіз в системі управління природокористуванням.

9.1 Сполучення потреб екологізації виробничих процесів з вимогами економічного росту галузей економіки

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

Охорону природи неможливо протиставити розвитку продуктивних сил. Водночас розвиток виробництва та продуктивних сил вимагають

обов'язкового обліку екологічних принципів і факторів. Подальший розвиток суспільного виробництва неможливий без його екологічної перебудови, екологізації усіх ланок. Цей процес пов'язаний з НТП, є його обов'язковими вимогами [1].

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 викидів.

Подальший розвиток екологізації виробництва передбачає:

- впровадження маловідходних і замкнених 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 по переробці всіх промислових і побутових відходів в матеріали, придатні для господарського використання. В майбутньому максимальне розширення виробничих зв'язків між територіально-виробничими комплексами, які створені на системі замкнених природо-технічних комплексів.

Перехід до загального впровадження комплексних безвідходних систем – справа майбутнього. На кожному етапі розвитку виробництва завдання полягає не просто в упровадженні екологізованої технології, а в упровадженні найбільш економічно-ефективної для цього етапу (з обліком необхідних соціальних обмежень).

Екологізація суспільного виробництва – це не тільки маловідходна або безвідходна технологія, але й відповідна організація всієї системи планування і господарських розрахункових відносин [3].

На сьогодні вирішення екологічних проблем в рамках виробничих систем перш за все пов'язано з удосконаленням двох напрямків:

1) економне, комплексне використання природних ресурсів (насамперед мінерально-сировинних, водних);

2) ліквідація або обмеження негативного впливу господарської сфери на навколишнє середовище (в процесі виробництва).

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

Поряд з традиційними напрямками раціонального використання ресурсів останніми роками все частіше у виробничих системах використовується природоохоронний напрямок. Здійснення його не дає максимального та термінового ефекту економії (а тим більше галузі чи підприємству, де здійснюються ці заходи). Цей напрямок ставить своєю метою насамперед підтримання необхідних для життєдіяльності людини і суспільного виробництва стандартних умов (чистоти води, повітря, ґрунту), виключення можливостей вичерпання водних, лісових, рибних та інших ресурсів. Прямий ефект від цього напрямку природокористування не завжди можна спостерігати.

Варто зазначити, що необхідність рішення екологічних проблем значно стимулює процес технічного переозброєння підприємств, модернізації обладнання. Відповідно до старіння основних фондів зростає частка витрат, необхідних для їхнього знешкодження в загальній вартості продукції, стає нерентабельним застосування сучасного газоочисного обладнання і для збирання пилу на технологічних лініях застарілого типу. До того ж необхідність природоохоронних заходів сприяє процесу росту концентрації виробництва, тому що при цьому скорочується рівень витрат щодо очищення на одиницю продукції.

Одним з важливих критеріїв упровадження нових технологій є їхнє екологічне удосконалення порівняно з технологіями, що раніше застосовувалися (наприклад скорочення шкідливих викидів на одиницю продукції). Але ступінь екологічної чистоти моделі нової техніки не можна

роздивлятися абстрактно, поза масштабами її національного або локального використання.

9.2 Планування раціонального природокористування

В умовах інтенсифікації виробництва до планування природокористування пред'являються нові вимоги:

- забезпечити оптимальні темпи і пропорції в розвитку груп галузей, що займаються відтворенням і використанням сировини;

- зміцнити взаємозв'язок планування природокористування з плануванням науково-технічного прогресу, розвитком окремих галузей та сфер економіки.

Методологія планування раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища містить сукупність мети і завдань, принципів, методів, організаційну структуру, систему показників, логічну послідовність процесів і етапів, нормативів, що базуються на теорії короткострокового планування економіки.

Економічна наука і практика господарювання висувають завдання розроблення та подальшого удосконалення науково обґрунтованих планових рішень на всіх стадіях освоєння природних ресурсів. При цьому органічно мають сполучатися галузеві та територіальні інтереси на всіх рівнях управління – національна економіка, галузь, підприємство [4].

Процес планування природокористування містить такі етапи:

- прогнозування;
- перспективне та поточне планування; оперативне регулювання;
- облік;
- контроль;
- аналіз.

За рівнями планування можна виділити: державу, галузь, підгалузь, об'єднання, підприємство, ділянку. За ресурсною ознакою планується раціональне використання матеріальних, трудових, фінансових і природних (земельних, водних, мінеральних, лісових ресурсів, повітряного басейну) та інших, а також засобів виробництва.

Планування за стадіями підготовки і використання ресурсів здійснюється по підготовчим роботам, видобуванню, первинній переробці, по переділу, утилізації вторинних ресурсів, етапам відтворення ресурсів.

По виробничій ознаці і функціональним підсистемам можна виділити такі напрямки (види) планування:

- планування науково-технічного прогресу;
- виробничих потужностей та використання основних фондів;
- виробництво основної продукції та допоміжних процесів;
- матеріально-технічне забезпечення;
- транспорт;
- реалізація продукції;
- розвиток і функціонування самої системи планування.

В нових умовах господарювання підприємствам (об'єднанням) належить головна роль в плануванні і здійсненні політики ресурсозбереження. Для цих цілей необхідно розробляти науково обґрунтовані нормативи природокористування на тривалу перспективу як у вартісних, так і натуральних показниках. Особливо важливою є система планового ціноутворення.

9.3 Ціноутворення та фінанси в економічному механізмі природокористування

Ціна виконує облікові, стимулюючі, перерозподільні функції. Зокрема, ціна має відображати суспільно необхідні витрати праці і

стимулювати їхнє зниження і т. д.. Процес поетапного рішення завдань щодо охорони довкілля дає змогу збільшити роль цін в господарському механізмі природокористування. Має місце і практичний досвід щодо удосконалення цін в природогосподарських галузях: включення в собівартість продукції гірничої промисловості витрат на геологорозвідувальні роботи, платня від лісової промисловості, платня за водокористування, витрати на рекультивацію земель тощо.

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

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

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

9.4 Економічний аналіз в системі управління природокористуванням

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

У наш час ще мало приділяється уваги питанням формування та розвитку системи аналізу використання природних ресурсів. По-перше, доцільно визначити, які види аналізу для розроблення методів по удосконаленню 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 як планування, економічне стимулювання, ціноутворення, господарський розрахунок (група видів управлінської діяльності).

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

Зокрема, в паспорті підприємства (виробничого об'єднання) має місце спеціальний розділ «Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів», що містить підрозділи з охорони атмосферного повітря, раціонального використання водних ресурсів, раціонального використання корисних копалин та відходів, їх видобутку та переробки.

В умовах ринкової економіки зростає значення аналізу використання виробничих ресурсів, зокрема і природних. Підвищується роль сплати за ресурсокористування і системи штрафів за поверх-нормативні витрати природних ресурсів.

Лекція 10. ВІДХОДИ ТА ЇХ РОЗМІЩЕННЯ

План лекції

- 1 Утворення відходів.
- 2 Норми накопичення відходів.
- 3 Розміщення відходів.

10.1 Утворення відходів

Кругообіг речовини, захопленої технологічним процесом з навколишнього середовища, здійснюється по двом системам, наявним в теперішній час на земній кулі [9]:

- утворення, переміщення і накопичення (для використання) продукції;

- утворення, переміщення і накопичення відходів.

З точки зору кругообігу речовини в навколишньому середовищі, необхідність організації першої системи є причиною, що обумовлює сам процес вилучення і перерозподілу різноманітних елементів і їхніх 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 в процесі виробничої або побутової діяльності людей.

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 та інше. На

сучасному етапі розвитку техніки усяке виробництво, що здійснюється у сфері національної економіки, супроводжується утворенням певного виду продукції і деякої кількості *відходів*. Останні – це частина сировини за різноманітними причинами, частіше всього технологічними, не реалізована у виробничому процесі. Крім того, наявні у використанні знаряддя і предмети праці по закінченню деякого часу приходять в непридатність або застарівають морально і також переходять у категорію відходів.

Від виду виробництва маса відходів, що утворюється ділиться на *промислові, сільськогосподарські і будівельне сміття*. Найбільш об'ємними ланками цього рівня є вскришні породи гірничого виробництва, невикористана сировина в промисловій групі відходів і відходи тваринництва – у сільськогосподарській групі відходів [10].

Обсяг вскришних порід, переміщених у процесі видобування мінеральної сировини, дуже стійко зростає відповідно до вдосконалення і використання техніки відкритих кар'єрних розробок родовищ корисних копалин. За орієнтованими оцінками, щорічно так освоюється до 15-20 млрд т твердих порід [11].

Специфіка другої ланки промислових відходів заключається в тому, що в процесі їх формування виявляється дві взаємовиключні тенденції. Перша виявляється в збільшенні маси відходів у зв'язку з прогресуючим вилученням корисної первісної сировини і її залученням у виробництво; друга тенденція базується на швидкому вдосконаленні технології переробки вихідної сировини та виражається в тому, що норми накопичення відходів при виробленні одиниці продукції постійно зменшуються. На жаль, не дивлячись на вдосконалення технології виробництва, зростання потреб світового господарства в кінцевій продукції, а отже, в сировині й енергії настільки значні, 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 й інші непродовольчі частини культур, що вирощуються, з успіхом перероблюються на їжу скоту.

Промислова і сільськогосподарська продукція у виді всіляких виробів і продуктів по галузевим каналам надходить населенню, формуючи 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, що об'єднує єдиним процесом **«формування відходів»**. Визначення кількості параметрів кожної ланки або групи цього рівня системи шляхом прямих вимірів маси відходів неможливо і відомості з цього питання добуваються непрямыми методами – шляхом розроблення норм накопичення різноманітних категорій побутових сільськогосподарських або промислових відходів.

10.2 Норми накопичення відходів

Нормами накопичення відходів називається їхня кількість, що формується на установлену розрахункову одиницю. Для побутових відходів – це 1 людина в житлових приміщеннях, 1 місце в готелі, лікарні та ін., 1 м² площі для магазинів і т. п. за певний термін часу (рік, добу) [10].

Норми накопичення визначаються як у вагових (кг, т), так і в об'ємних одиницях (л, м³). Для промислових відходів в якості розрахункової одиниці приймається одиниця продукції, що випускається,

для сільськогосподарських – одиниця поголів'я тварин, або 1 ц (т) продукції рослинництва.

Норми накопичення виявляються досить динамічними і залежать від багатьох факторів:

- для побутових відходів – від співвідношення міського і сільського населення, прийнятої системи опалення, ступеня упорядкованості міської забудови, кількості та ємності підприємств громадського призначення й інше;

- для промислових відходів – від рівня розвитку технології виробництва, що визначає ступінь використання як первинних, так і вторинних матеріальних ресурсів, глибини спеціалізації галузей і виробництв і наявності або відсутності зв'язку по їх кооперуванню або комбінуванню і т. п.;

- для сільськогосподарських відходів – від ступеня переробки непродовольчої зеленої біомаси в корм для домашніх тварин, сортового складу культур і порідного складу тварин, рівня інтенсифікації господарства і т. д.

На сьогодні в більшості країн ведеться облік накопичення і установлені норми формування переважно побутового сміття, а кількість відходів, що поставляється промисловістю і сільським господарством часто залишається поза статистичним спостереженням. За досить орієнтованими оцінками маса вскришних 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. У результаті розроблені диференційовані норми накопичення відходів, відходів за окремими

видами домашніх тварин з обліком їх стійлового або пасовищного утримання.

Річне накопичення побутових відходів визначається за формулою

$$Q = Pt \quad (10.1)$$

де Q – річна кількість відходів, м³;

P – норма накопичення відходів;

t – чисельність населення.

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

Загальною тенденцією, що прослідковується в багатьох країнах світу, являється зростання норм накопичення сміття в розрахунку на душу населення.

Середні питомі норми ряду держав подано у таблиці 10.1.

Таблиця 10.1 – Норми накопичення сміття [12]

Країна	Накопичення сміття, кг/люд./р.
США	700-1100
Україна	360
Німеччина	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 США і деяких європейських країнах, де подібні відомості відсутні, норма накопичення в розрахунках визначається в 250 кг/люд./р. (таблиця 10.2).

Таблиця 10.2 – Накопичення побутових відходів [12]

Континент або країна	Населення, млн люд.		Відходи, млн т	
	загальне	міське	загальне	міське
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
За нормою накопичення = 250 кг/люд./р.				
Північна Америка	233	82,6	197,0	90,8
Європа	469	281,0	117,3	
Країни колишнього СРСР	250	144,0	90,0	36,1
Всього	3 538	864,3	830,0	191,4

Щорічно в світі утворюється близько 830 млн т побутових відходів, при чому близько 270 млн т концентрується в фокусних точках міст. Саме ця кількість представляє особливу загрозу навколишньому середовищу і потребує централізованих заходів для їхнього знешкодження.

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

населення і решту додають відходи переробної промисловості. В Німеччині ця величина наближається до 260 млн т, зокрема міського сміття утворюється 68 млн т/р. [13].

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

Одночасно зі зростанням обсягу накопичення відходів відбуваються надто помітні зміни їхньої структури, пов'язані насамперед з виникненням нової технології і появою нових видів матеріалів. У країнах з високим рівнем економічного розвитку у відходах побутового походження різко зростає доля паперу, пакувальних матеріалів, склотари і знижується кількість харчових продуктів. Зокрема, в складі побутових відходів папір складає 50 % в США і до 65 % у Великобританії [9].

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

10.3 Розміщення відходів

Транспортування відходів від джерел утворення до систем їхнього захоронення або використання відбувається звичайно на коротку відстань і потребує величезних витрат праці, транспортних засобів і капіталовкладень [13].

Серед багаточисельних факторів і джерел забруднення природного середовища і її наступної антропогенної модифікації відходи грають

важливу роль. Вагомо 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, діючи в природних комплексах, біологічні механізми регуляції справляються з завданням знешкодження відходів і симптоми забруднення сфери життя при цьому відсутні. Так відбувається з побутовими відходами у сільській місцевості або з відходами тваринництва в умовах контролю над випасами. Водночас в останнє десятиліття відбувається прискорена концентрація промисловості і населення у величезних містах та агломераціях, що призводить до утворення різко локалізованих на обмежених просторах джерел масового утворення відходів. Практично усі міські ландшафти в наш час виявляються «перевантаженими» відходами власного функціонування.

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

Якщо проаналізувати розміщення відходів, що накопичуються за ланками першого рівня системи (перший рівень – утворення відходів), з'ясовується, що суворо локалізованими або фокусним розміщенням характеризується велика частина промислових і будівельних відходів, а також відходи тваринництва при стійловому утриманні тварин. Рослинницькі відходи дисперсно розміщені також, як і відходи домашніх тварин в умовах їхнього випасу. Побутові відходи можуть накопичуватись в дуже значних обсягах в 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 призначати всі промислові відходи (крім маси вскришних порід).

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 закордонній Європі гірничопромисловий вузол Рура, утворюється щорічно більше 60 млн т всяких відходів. В США тільки в містах кожний рік накопичується 190 млн т відкидів, що надходять від населення. Біля 3 млн т сміття викидає щорічно Лондон і т. п. У Відні в за один рік було накопичено біля 9,5 млн м³ сміття [12].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Коренюк П. І., Федулова С. О. Економіка природокористування: навч. посіб. Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. 274 с.
- 2 Економіка природокористування: підручник / М. А. Хвесик, С. М. Рогач, М. М. Кулаєць та ін.; за ред. М. А. Хвесика. Київ: Аграр Медіа Груп, 2013. 334 с.
- 3 Коржнев М. М. Економіка природокористування. Київ: Вид. КНУ, 2005. 99 с.
- 4 Промислова екологія : навч. посіб. / С. О. Апостолюк, В. С. Джигирей, І. А. Соколовський та ін. Вид. 2-ге, вип. і доп. Київ : Знання, 2012. 430 с.
- 5 Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / В. І. Лаврик, В. М. Боголюбов, Л. М. Полетаєва та ін.; за ред. В. І. Лаврика. Київ : Академія, 2010. 400 с.
- 6 Білявський Г. О., Бутченко Л. І. Основи екології: навч. посіб. Київ, 2004. 367 с.
- 7 Дзядикевич Ю. В. Економічні основи ресурсозбереження: навч. посіб. Тернопіль: Вектор, 2015. 76 с.

8 Рекова Н. Ю., Рагуліна Н. В. Еколого-економічний аналіз як елемент системи управління операційною діяльністю підприємства. *Ефективна економіка*. 2021. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8559>

9 Петрук В. та ін. Управління та поводження з відходами. Ч. 2: Тверді побутові відходи : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2013. 243 с.

10 Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 р.: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>

11 Про затвердження Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів: Постанова Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2023 року № 1102. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF#Text>

12 Проблема сміття: від Європи до України. URL: <https://www.csi.org.ua/news/problema-smitty-a-vid-yevropy-do-ukrayiny/>

13 Кращі європейські практики управління відходами: посіб. / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич. Львів: Манускрипт, 2019. 64 с.

Н. Є. Каличева, І. В. Соломніков, М. В. Кондратюк

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Конспект лекцій

Частина 2

Відповідальний за випуск Каличева Н. Є.

Підписано до друку 13.11.2024 р.
Умовн. друк. арк. 4,5. Тираж . Замовлення № .
Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного
транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018