

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Комариста Б.М., Бендюг В.І.

ОСНОВИ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як конспект лекцій для студентів,
другого (магістерського) рівня підготовки
усіх спеціальностей*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2019

Основи інженерії та технології сталого розвитку: [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів другого (магістерського) рівня підготовки усіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Б.М. Комариста, В.І. Бендюг. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,68 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 267 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 20.06.2019 р.)
за поданням Вченої ради ХТФ (протокол № 5 від 29.05.2019 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ОСНОВИ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Укладачі *Комариста Богдана Миколаївна*, канд. техн. наук, ст. викл.

Бендюг Владислав Іванович, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний редактор *Шахновський А.М.*, канд. техн. наук, доц.

Рецензент *Букет О.І.*, к.т.н., доцент, доцент каф. ТЕХВ ХТФ

Розподіл часу: лекції – 18, семінарські заняття – 18, самостійна робота – 24, у тому числі - реферат.

Мета: підвищення рівня знань і досвіду в оперуванні основними поняттями, принципами, підходами, інструментами у сфері сталого розвитку для правильного сприйняття руху технічного прогресу і забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому.

Курс направлений на ознайомлення з основними світовими тенденціями екологізування виробництв, які направлені на збереження, відновлення та запобігання негативного впливу на навколишнє природне середовище. Акцент робиться на такі питання як: ресурсозбереження, методи детоксикації та декарбонізації, «зелені» технології, розумні технології, багатооборотна економіка та ін., що є актуальними і важливими питаннями сьогодення.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	10
ЛЕКЦІЯ 1. МОДЕЛІ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА	10
Трохи історії.....	10
<i>Вчення про ноосферу</i>	10
<i>Доповідь Римського клубу «Межі зростання» (1972 рік)</i>	11
<i>Перша конференція ООН зі сталого розвитку (Стокгольм, 1972 рік)</i>	20
<i>Доповідь Брундтланд (1987 рік)</i>	20
<i>Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 рік)</i>	21
<i>Зустріч на вищому рівні «Планета Земля» + 5 (Нью-Йорк, 1997 рік)</i>	22
<i>Самміт тисячоліття ООН (Йоганесбург, ПАР, 2002 рік)</i>	22
<i>Саміт зі сталого розвитку (Нью-Йорк, США, 2015 рік)</i>	23
<i>Принципи сталого розвитку</i>	25
<i>Приклади несталого розвитку (о.Пасхи та о. Св.Матвія)</i>	26
<i>Еволюція 5-ти суспільств: до аграрне, аграрне, індустріальне, постіндустріальне та наносуспільство</i>	29
<i>Майбутнє суспільство знань</i>	32
<i>Головні риси суспільства знань та інформації</i>	33
<i>Наука й освіта у суспільстві знань та інформації</i>	35
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	37
ЛЕКЦІЯ 2. РОЛЬ ІНЖЕНЕРНОЇ НАУКИ Й ПРАКТИКИ В СТАЛОМУ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА.....	40
<i>Передісторія ролі інженерів у сталому розвитку</i>	40
<i>Підходи до оптимізації виробництва</i>	41
<i>Методи оптимізації виробництва з орієнтуванням на зменшення відходів</i>	41
<i>Чого можна досягти на підприємстві, базуючись на принципах сталого розвитку?</i>	42
<i>Підприємство і принципи сталого розвитку</i>	43
<i>Визначення технології, і її роль у розвитку суспільства</i>	47
<i>Буквар з стійкої технології й її розвитку</i>	49
<i>Розвиток системи індикаторів та індексів</i>	53
<i>Індикатори та індекси сталого розвитку</i>	53
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛОГІЇ.....	56
ЛЕКЦІЯ 3. БАГАТООБОТНА ЕКОНОМІКА	56
<i>Принципи «зеленої» економіки за формулюванням ЮНЕП</i>	56
<i>Принципи зеленої економіки в Європейському Союзі</i>	58
<i>Поняття багатооборотної (циркулярної) економіки</i>	61

<i>Економіка з багатооборотним використанням продукції</i>	62
<i>Перехід до економіки повторного використання</i>	67
<i>Корпоративна соціальна відповідальність</i>	68
<i>Успішний приклад КСВ</i>	70
<i>З чого почати побудову КСВ на підприємстві</i>	71
<i>Приклади реалізування парадигми «від колиски до колиски»</i>	72
ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	73
СПИСОК ВИКОРИСНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	74
ЛЕКЦІЯ 4. ПРИНЦИПИ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЇ ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛОГІЇ	77
<i>На шляху до визначення цілі промислової екології</i>	77
<i>Принципи промислової екології</i>	78
<i>Стале використання ресурсів</i>	81
<i>Матеріали та енергетичний потік («промисловий метаболізм»)</i>	85
<i>Засоби управління системою для підтримки промислової екології</i>	86
<i>Екологічні стратегії</i>	88
<i>Наслідки стійкості для промислової екології</i>	90
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	92
ЛЕКЦІЯ 5. ЗАМИКАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПОТОКІВ І СТАЛЕ КЕРУВАННЯ ВІДХОДАМИ	94
<i>Способи подолання проблем з відходами</i>	94
<i>Екологічні підходи</i>	95
<i>Відходи як вторинні ресурси. Рециклінг – шлях поводження з твердими побутовими відходами</i>	97
<i>Поводження з відходами в Україні</i>	102
<i>Логістика утилізації відходів: польський досвід</i>	108
<i>Технології вторинної переробки. Уживані технології. Види вторинної сировини.</i>	114
<i>Останні наукові розробки в області поводження з відходами</i>	122
<i>Обладнання та утилізація сміття</i>	124
<i>Стале управління побутовими відходами</i>	126
<i>Законодавчі акти України і Євросоюзу у сфері поводження з відходами. Екологічна політика в напрямку утилізації побутових відходів</i>	129
<i>Комплексна муніципальна програма поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові на 2013-2017рр.</i>	132
<i>Світлове забруднення Землі</i>	138
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	140
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	140
РОЗДІЛ 3. МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ СТАЛЕ ВИРОБНИЦТВО	144
ЛЕКЦІЯ 6. ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ЯК ВАЖЛИВИЙ АСПЕКТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	144
<i>Проблеми техногенної безпеки в Україні</i>	144
<i>Техногенні надзвичайні ситуації</i>	145

<i>Загальні ознаки надзвичайних ситуацій:</i>	145
<i>Класифікація техногенних надзвичайних ситуацій</i>	146
<i>Визначення «Техногенна безпека»</i>	147
<i>Класифікація техногенних надзвичайних ситуацій</i>	148
<i>Система організації техногенної безпеки</i>	148
<i>Загрози надзвичайних ситуацій</i>	150
<i>Загальна характеристика ризиків</i>	151
<i>Класифікація ризиків</i>	152
<i>Математичне визначення ризику</i>	153
<i>Індивідуальний та колективний ризику</i>	153
<i>Потенційний територіальний та соціальний ризику</i>	156
<i>Екологічний ризик</i>	157
<i>Довічний ризик смерті (від канцерогенних забруднювальних речовин)</i>	158
<i>Структурна схема промислової безпеки</i>	159
<i>Аналіз та керування безпекою: виробництво - навколишнє середовище (приклад підприємств, які турбуються про навколишнє природне середовище)</i>	161
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	168
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	168
ЛЕКЦІЯ 7. ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У МІЖНАРОДНИХ І НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТАХ	170
<i>Екологічні стандарти</i>	170
<i>Екологічне стандартизування: цикл та задачі</i>	171
<i>Цикл екологічного стандартизування</i>	171
<i>Задачі екологічного стандартизування</i>	172
<i>Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС)</i>	173
<i>Екологічне сертифікування</i>	174
<i>Родини стандартів ISO 9000 та ISO 14000. Сертифікація вітчизняних підприємств</i>	175
<i>Системи екологічного керування - ISO 14000</i>	176
<i>Системи екологічного керування: основні елементи</i>	177
<i>Схема PDCA та модель екологічного керування на її основі у деталях</i>	177
<i>Екологічна політика організації - [ISO 14004 – п. 4.2]</i>	178
<i>Система екологічного керування 14001 in nut shell</i>	180
<i>Планування [ISO 14004 – п. 4.3]</i>	181
<i>Екологічні аспекти</i>	182
<i>Програма екологічного керування</i>	183
<i>Моделі систем екологічного керування</i>	186
<i>Серія ISO 140XX Екологічне маркування</i>	186
<i>Екологічне маркування</i>	186

<i>ISO 14020 Екологічне маркування та декларації – Загальні принципи</i>	188
<i>Підродина стандартів ISO 1404X та оцінювання життєвого циклу</i>	194
<i>Мислення життєвого циклу</i>	197
<i>Керування життєвим циклом Life Cycle Management (LCM)</i>	198
<i>ДСТУ ISO 14040:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура. Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework</i>	199
<i>Функціональна одиниця Functional Unit</i>	201
<i>Одиничний процес</i>	204
<i>Методи ОБЖЦ – приклад. The ecological scarcity method 2006</i>	209
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	216
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	216
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНО ВІДПОВІДАЛЬНІ РІШЕННЯ У ПРОМИСЛОВОСТІ	218
ЛЕКЦІЯ 8. ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ	218
<i>Екологічний аудит</i>	218
<i>Екологічний аудит і «зелені» технології</i>	221
<i>Екологічно дружня технологія. Екологізація виробництва і «зелені» технології</i>	224
<i>Програма «зелена» хімія та «зелена» інженерія і їх зв'язок зі сталим розвитком</i>	227
<i>Приклади зелених проектів, технологій та рішень</i>	231
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	233
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	233
ЛЕКЦІЯ 9. ПРОМИСЛОВА ЗЕЛЕНА РЕВОЛЮЦІЯ НА ЩОДЕНЬ	236
<i>Програма розвитку виробництв в напрямку сталого розвитку</i>	236
<i>Розробка рамочної програми сталого розвитку підприємства</i>	239
<i>Розвиток підходів до охорони навколишнього середовища</i>	243
<i>Основні поняття з області охорони навколишнього середовища й чистого виробництва</i> ..	243
<i>Проект чистого виробництва</i>	244
<i>Планування та організація даного проекту</i>	247
<i>Генерування варіантів</i>	249
<i>Оцінка ресурсоефективності</i>	253
<i>Хімічний лізинг</i>	254
<i>Безвідходні та маловідходні технології</i>	258
<i>Застосування біотехнологій</i>	259
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	264
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	265

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Основи інженерії та технології сталого розвитку» відповідає планам підготовки магістрів та належить до циклу навчальних дисциплін базової підготовки за вибором студентів з проблем сталого розвитку. Предметом навчальної дисципліни є організаційні рішення в області «зеленої» інженерії та «технології» в сенсі алгоритмів задавання цілей функціонування підприємств, організації праці та її безпеки, які дають змогу покращити умови життя людини, раціонально використовувати наявні природні ресурси та ощадливіше ставитись до навколишнього природного середовища і забезпечити сталий розвиток суспільства. На заміну сучасним затратним технологіям мають прийти нові, що матимуть мінімальний рівень природозатратності та екодеструктивності на одиницю продукції.

Одним із шляхів інтегрування принципів сталості екологічного виміру суспільного розвитку в навчальні програми майбутніх фахівців є залучення такої стратегії сталого розвитку як екологічна або зелена інженерія. Зелена інженерія – це розробляння, побудування і використання методів, способів і прийомів, які є доступними та економічними при цьому мінімізують виникнення забруднень у джерелі й ризик здоров'ю людини та довкіллю.

Сталий розвиток – це загальна концепція розвитку суспільства, яка визначає необхідність встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства та захистом інтересів майбутніх поколінь, враховуючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі. Дисципліна формує у студентів знання про основні положення концепції сталого розвитку суспільства, основні принципи побудування безпечного суспільства з урахуванням економічних, соціальних та екологічних аспектів, та основними методами ресурсозбереження, дає основні відомості про підвищення ресурсоефективності виробничих процесів, енергоменеджменту і техногенної безпеки та практичними еко-відповідальними технологічними та інженерними рішеннями.

Дисципліна «Основи інженерії та технології сталого розвитку» формує здатність до системного мислення, екологічну грамотність, розуміння та

сприйняття еколого-етичних норм поведінки, уявлення про основні положення концепції сталого розвитку та принципи побудування сталого суспільства, базові уявлення про кількісне оцінювання процесів сталого розвитку, володіння основами і здатність приймати участь у впровадженні принципів сталості у професійній діяльності, сучасні уявлення про екологічний моніторинг, соціо-еколого-економічну безпеку, керування природними ресурсами, фундаментальних та прикладних знань, володіти підходами у сфері сталого розвитку для правильного сприйняття руху технічного прогресу і забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому.

Вивчення дисципліни базується на знанні студентами основних понять фізики, математики, економіки, соціології, екології та дисциплін професійної підготовки і спрямоване на вироблення в них досвіду системного підходу до вивчення й вирішення завдань сталого розвитку та інженерних прийомів в технології, а також здатності правильно оцінювати локальні й віддалені наслідки прийнятих рішень стосовно навколишнього середовища.

Метою навчальної дисципліни є підвищення рівня фундаментальних та прикладних знань і досвіду в оперуванні основними поняттями, принципами, підходами, інструментами у сфері сталого розвитку для правильного сприйняття руху технічного прогресу і забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому.

Дисципліна належить до числа новітніх і припускає міждисциплінарний і системний підхід до вивчення основних проблем взаємодії людини й навколишнього середовища, розвиток сучасного життя та сучасних технологій з погляду принципів сталого розвитку.

Дисципліна повинна забезпечувати орієнтованість магістерських дисертаційних досліджень у напрямку інженерних та технологічних рішень направлених на раціональне і безпечне використання технологій виробництва та сталого розвитку в цілому.

Дисципліна сприяє формуванню у студентів таких компетентностей як здатність розробляти сталі концепції, моделі, винаходити технології й

апробувати способи й інструменти професійної діяльності для їх інженерного запровадження (інструментальна компетентність) та здатність впроваджувати розроблені сталі технології та стійкі інженерні підходи в організаційній, управлінській та виробничій діяльності (професійна компетентність). Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни застосовуються ними під час виконання магістерської дисертації.

В результаті засвоєння навчальної дисципліни «Основи інженерії та технології сталого розвитку» студент повинен знати основні положення концепції сталого розвитку та відомості про світові сучасні тенденції розвитку глобального суспільства, базові принципи промислової екології та екологізування виробництва.

Використовуючи вказані знання студент повинен вміти проводити розрахунки базових показників еко-ефективності виробництва та орієнтуватись у сучасних міжнародних екологічних стандартах, також орієнтуватись у підходах до ресурсозбереження і підвищення ресурсоефективності та сталого керування відходами, підтримувати виконання проекту з ресурсоефективного і чистого виробництва на підприємстві, а також підтримувати розбудовування системи екологічного керування на підприємстві.

РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ЛЕКЦІЯ 1. МОДЕЛІ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Трохи історії

Вчення про ноосферу

Першим етапом безпосередньої підготовки «появи на світ» теорії сталого розвитку стали роботи В.І. Вернадського про розвиток біосфери, що привели його до необхідності розглянути планетарний аспект діяльності людства і до визнання необхідності зміни способу існування людства.

Ноосфера – це етап розвитку біосфери, на якому людина, свідомо використовуючи свої знання, буде підтримувати існування біосфери та сприяти її розвитку. Вчення В.І. Вернадського про ноосферу включає 4 основні положення:

1. Ноосфера – історично останній стан геологічної оболонки біосфери, що перетворюється діяльністю людини.
2. Ноосфера – сфера розуму і праці.
3. Зміни біосфери обумовлені як свідомою, так підсвідомою діяльністю людини.
4. Розвиток ноосфери пов'язаний з розвитком соціально-економічних чинників.

Вернадський робить висновок про те, що людство в ході свого розвитку перетворюється на нову потужну геологічну силу, що своєю думкою і працею перетворює лице планети. Відповідно, воно з метою свого збереження має взяти на себе відповідальність за розвиток біосфери, перетворюючи її на ноосферу.

«Людство в ході свого розвитку перетворюється на потужну геологічну силу, що своєю думкою і працею перетворює лице планети. Воно, в цілях свого збереження, повинне узяти на себе відповідальність за розвиток біосфери, що перетворюється на ноосферу, а це зажадає від нього певної соціальної організації і нової, екологічної і одночасно, гуманістичної етики».

В.І. Вернадський. 1944

Доповідь Римського клубу «Межі зростання» (1972 рік)

Загострення глобальної екологічної проблеми є наслідком поглиблення суперечності між економічною діяльністю людини та стійкістю навколишнього середовища. Технічний прогрес відіграє надзвичайно важливу роль в сучасному житті, але саме він розвивається настільки швидкими темпами, що стає неконтрольованим. Наслідком технічного прогресу є зростання штучного, створеного людиною, середовища – техносфери, а також руйнування природного середовища – біосфери. Вирішення глобальної екологічної проблеми можливе лише через формування нового вектора відносин «людина – природа», який би вивів природу на перше місце. На жаль, на сучасному етапі суспільство ще не усвідомило нагальну необхідність єдності з природою як передумови подальшого розвитку. Римський клуб – це одна з небагатьох організацій, яка започаткувала дослідження глобальних проблем сучасності, в тому числі екологічних. Це визначає актуальність аналізу еволюції поглядів Римського клубу на глобальну екологічну проблему та шляхи її вирішення.

Глобальні проблеми, в тому числі глобальна екологічна проблема, привернули увагу вчених у 70-х роках ХХ століття. Значну роль у висвітленні та прогнозуванні глобальної екологічної проблеми відіграє діяльність дослідників Римського клубу. Римський клуб – це міжнародна громадська організація, яка розпочала діяльність у 1968 році з зустрічі в Академії деї Лінчеї в Римі, звідки походить його назва.

Першим президентом Римського клубу став італійський бізнесмен та видатний гуманіст А. Печчеї. Римський клуб об'єднує представників світової політичної, фінансової та культурної еліти.

Діячі Римського клубу поставили перед собою такі головні цілі:

1) привернути увагу світової спільноти до глобальних проблем за допомогою своїх доповідей;

2) надати суспільству методичку, завдяки якій можливо було б науково аналізувати «труднощі людства», які пов'язані з фізичною обмеженістю ресурсів Землі, стрімким зростанням виробництва та споживання;

3) підказати суспільству, які заходи воно має здійснити, щоб розумно вести справи та досягти «глобальної рівноваги».

Замовлення Римського клубу передбачало визначення лише теми дослідження та гарантувало фінансування наукових досліджень, але жодним чином не впливало на хід та результати досліджень. Доповіді Римському клубу містили різні сценарії світового розвитку, побудовані на основі використання електронних обчислювальних машин.

Перші дослідження Римського клубу стосувалися глобальних проблем, що виникають у процесі взаємодії людини із навколишнім середовищем. Перший прототип досліджень Римського клубу був створений Дж. Форрестером, який запропонував розробити та запровадити модель, що імітувала б світові процеси. Форрестер створив просту, але всеохоплюючу математичну модель взаємозалежності таких параметрів: чисельність населення, забруднення навколишнього середовища, обсяг капіталовкладень, використання невідновлювальних ресурсів, виробництво продовольства. Його заслугою є спроба використовувати математичні методи та електронні обчислювальні машини для створення варіанта моделі економічного розвитку суспільства. Дані досліджень Форрестера були опубліковані в його книзі «Світова динаміка» в 1971 році, в якій передбачалася неминучість екологічної катастрофи світу в разі збереження сучасних масштабів природокористування.

У 1972 році у якості першої доповіді Римському клубу було представлено книгу «Межі зростання», підготовлену Д. та Д. Медоузами, Й. Рандерсом та У. Беренсом, які систематизували та продовжували дослідження Форрестера. Основний висновок авторів книги полягає в тому, що надзвичайну загрозу для людства являє можлива в майбутньому екологічна катастрофа, що буде спричинена зростанням чисельності населення, зростанням промисловості та посиленням забруднення планети. Світова модель була побудована спеціально з метою дослідження п'яти основних глобальних процесів: швидкої індустріалізації; зростання численності населення; зростання дефіциту продуктів

споживання; вичерпання запасів невідновлювальних ресурсів; деградації природних ресурсів.

За допомогою комп'ютерного моделювання автори доповіді отримали декілька альтернативних сценаріїв розвитку світової системи в XXI столітті. Якщо будуть збережені сучасні темпи зростання чисельності населення, індустріалізації, забруднення навколишнього середовища, виробництва продовольства та вичерпання ресурсів, впродовж наступного століття світ досягне меж зростання. Це призведе до неочікуваного та неконтрольованого скорочення чисельності населення та різкого скорочення обсягу виробництва. Автори запропонували альтернативу першому сценарію розвитку, яка передбачає зміну тенденцій зростання та перехід на шлях довгострокової сталої економічної та екологічної стабільності. І якщо людство вирішить обрати цей альтернативний шлях, воно має якомога швидше розпочати працювати для його реалізації.

Автори зазначають, що основною характеристикою існуючої моделі природокористування є експоненціальне зростання споживання обмежених природних ресурсів, яке може призвести до їх вичерпання у майбутньому. Саме за цих умов виникає можливість глобальної катастрофи.

Ця характеристика моделі посилюється негативними та позитивними зворотними зв'язками. Під позитивними зворотними зв'язками автори мають на увазі процеси, в яких вторинні дії посилюють первинні тенденції. Прикладом позитивних зворотних зв'язків може бути процес посилення глобального потепління в результаті зростання викидів метану, або ж процес накопичення товарів в разі їх дефіциту, що сприяє подальшому зростанню дефіциту товарів тощо. Під негативними зворотними зв'язками маються на увазі самообмежувальні процеси. Наприклад, виробництво здійснюється з метою задоволення потреб споживачів та веде до зростання чисельності населення, але водночас призводить до збільшення темпів забруднення навколишнього середовища, що спричиняє підвищення смертності населення та стримує зростання його чисельності.

В 1992 році вийшла в світ книга Д. Медоуза та його співавторів «За межами зростання: глобальна катастрофа чи стабільне майбутнє». Хоча ця книга не є черговою доповіддю Римському клубу, але вона є продовженням ідеї, що була започаткована першою та надзвичайно важливою доповіддю «Межі зростання». Головним висновком цієї роботи є неможливість подальшого ігнорування факту втрати планетою Земля здатності до самопідтримання. Медоуз вважає, що «загальне навантаження на навколишнє середовище з боку людства перевищило здатність планети до самопідтримки» ще у 1980-х роках. Він зазначає, що тропічні ліси вирубуються в недопустимих масштабах, виробництво зерна вже більше не задовольняє потреби дедалі більшої кількості населення, зросли побоювання науковців щодо глобального потепління через щорічне зростання викидів парникових газів в атмосферу.

У 2006 році була опублікована третя книга Медоуза зі співавторами – «Межі зростання. 30 років потому», в якій констатовалося, що на сьогоднішній день людство продовжує рухатися до загальної катастрофи і не здійснює заходів, аби запобігти їй. Ще не пізно перейти на шлях сталого розвитку, але 35 років вже втрачено, і тому буде набагато важче щось змінити.

Друга доповідь Римському клубу «Людство на роздоріжжі» від 1974 року була підготовлена американським кібернетиком М. Месаровичем та німецьким механіком Е. Пестелем. У ній запропоновано більш конкретну модель, яка розглядала світ у розрізі 10 географічних регіонів (5 розвинутих та 5 таких, що розвиваються), ієрархічних рівнів, а також різних сфер світового господарства. На відміну від попередньої доповіді вона не містила прогноз щодо глобальної катастрофи, але передбачала неминучість регіональних криз – енергетичних, продовольчих, демографічних і, звісно, екологічних, які відбудуться навіть раніше, ніж вважали Форрестер та Медоуз. Автори цієї доповіді передбачали, що спочатку ці кризи відбудуться в розвинутих регіонах світу, а згодом і в країнах, що розвиваються. Концепція «органічного зростання», запропонована Месаровичем та Пестелем, полягала не в припиненні економічного зростання в якійсь критично допустимій точці «глобальної рівноваги», а в подальшому

розвитку всіх елементів системи, але тільки у формі «органічного зростання», яка передбачає відмову від стихійного саморозвитку на користь свідомого регулювання. Згідно з цією концепцією кожен регіон світу має виконувати свою особливу функцію, подібно клітці живого організму. Ця концепція була цілком прийнята Римським клубом і досі залишається однією з основних відстоюваних ним ідей.

Ця стратегія знайшла відображення у ще одній доповіді Римському клубу «За межами зростання» від 1989 року, автором якої є Е. Пестель. У ній обговорено актуальні проблеми «органічного зростання» і перспективи їх подолання з урахуванням досягнень науки і техніки; розроблено системну математичну модель світу, яка досліджувала взаємозв'язки між всеохоплюючим процесом індустріалізації, зростанням чисельності населення, недоїданням, виснаженням невідновлювальних природних ресурсів та погіршенням стану навколишнього середовища. Пестель виклав новий підхід до розвитку світу, в основу якого покладено тезу про зменшення впливу економіки на природу.

Під впливом значної критики песимістичності доповідей, які прогнозували настання глобальної екологічної катастрофи, автори наступних доповідей Римському клубу почали акцентувати увагу не на описі майбутніх загроз та криз, а на аналізі шляхів їх запобігання. Автор доповіді, Д. Воутер, під назвою «Врахування природи», що була опублікована в 1994 році, наводить етичні, історичні, економічні та екологічні аргументи на користь включення екологічних факторів до алгоритму вимірювання «фіскального здоров'я» країн. Загальним висновком книги є ґрунтовні аргументи на користь «включення екологічних активів у систему національних рахунків», оскільки це передбачатиме «плату за використання природи». Автор також наводить приклади можливого опору «платі за використання природи», але при цьому показує логічність аргументу на користь такої плати: «Незалежно від методів корегування ВВП всі вони передбачатимуть розрахунок витрат на амортизацію, виснаження або просто споживання природних товарів, що так чи інакше відображає їхню оціночну вартість. Автор доповіді закликає експертів до досягнення консенсусу щодо

застосування методології, яка включає оцінювання вартості невикористаних природних активів для подальшого розрахунку «екологічно-скоригованого внутрішнього продукту (ЕВП)».

«Грошова вартість» будь-якої частини природи, якій загрожує так званий «розвиток», будь-то дерево, птах, жива істота, – це сума грошей, яку кожна людина в світі готова прийняти в якості компенсації за її втрату. І навіть, якщо хтось матиме право на таку компенсацію, наприклад за чисте повітря чи воду, їхньою вартістю буде та, яку він сам назве, тобто та сума грошей, яку він прийняв би як компенсацію за їх втрату, а не сума, яку він зміг або захотів би сплатити для недопущення їх втрати. Саме в цьому полягає принцип Парето, згідно з яким при ухваленні рішення щодо корисності того чи іншого проекту для суспільства його користь має оцінюватися з погляду на те, що приймуть в якості компенсації ті, хто втрачають.

Наступною доповіддю, що враховувала екологічний фактор як основоположний фактор економічного зростання була доповідь 1998 року «Фактор чотири: подвоєння багатства, двократна економія ресурсів», авторами якої були Е. Вайцеккер, Е. Ловінс та Х. Ловінс. Відправною точкою цієї доповіді є перша доповідь Римському клубу «Межі зростання» (1972 рік). Але цього разу дослідники висловлюють оптимізм і наводять методи повернення Землі у стан рівноваги. «Фактор чотири» полягає в тому, що продуктивність ресурсів може і має збільшитися в чотири рази. Відтак людство може жити в два рази краще і водночас витратити в два рази менше. В цій доповіді міститься опис технологій, що дозволять збільшити продуктивність ресурсів в чотири і більше рази.

Автори наводять сім аргументів на користь ефективного використання ресурсів:

по-перше, ефективне використання ресурсів покращує якість життя;

по-друге, воно сприяє боротьбі з відходами та, відповідно, зменшенню забруднення, яке можна ототожнити зі спрямуванням ресурсів не за призначенням;

по-третє, воно зазвичай приносить прибуток;

по-четверте, воно значною мірою реалізується за допомогою ринкових механізмів;

по-п'яте, гроші, що вивільняються завдяки запобіганню втрат, можна використовувати для вирішення інших нагальних потреб;

по-шосте, воно призводить до економії ресурсів та зменшує залежність від них, а тому є джерелом підвищення безпеки;

по-сьоме, воно сприяє зростанню кількості робочих місць.

Ця доповідь викликала деякі критичні зауваження з приводу того, що подвоєння багатства водночас зі зменшенням вдвічі використання природних ресурсів неможливе та вводить в оману людство. Незважаючи на критику ця доповідь стала важливим внеском у подальший розвиток людства. Її загальним висновком є те, що замість глобальної катастрофи після 2050 року можливо очікувати одночасну стабілізацію чисельності населення та промислового виробництва при зниженні рівня забруднення навколишнього середовища.

Наступною доповіддю, де передусім розглядалося покращення екологічної ситуації в світі, є книга «Фактор 5 – перетворення економіки завдяки 80-відсотковому покращенню продуктивності природних ресурсів» 2009 року, авторами якої були Е. Вайцеккер, К. Харгроуз, М. Сміт, Ш. Деш, П. Стасинопулос. Основна ідея доповіді – «п'ятикратне (80 - відсоткове) зниження навантаження на навколишнє середовище, тобто виконання «фактора п'ять» при виробництві одиниці продукції, є можливим». В доповіді продемонстровано, яким чином можна досягти п'ятикратного зростання в чотирьох дуже важливих секторах економіки – будівництві, промисловості, сільському господарстві та транспорті.

Доволі значна частина доповіді присвячена політиці змін. Автори показують, що в результаті дії «ефекту бумерангу» («парадокс Джевонса» або «постулат Казума-Брукса») навантаження на екосистему не можна зменшити лише через підвищення ефективності. «Ефект бумерангу» полягає в тому, що досягнення зростання ефективності, необхідне для зниження навантаження на природні ресурси, одразу ж нівелюється зростанням споживання, що спричиняє

подальше зростання споживання ресурсів. На думку авторів, для подолання «ефекту бумерангу» необхідна політика стабільно зростаючих цінових сигналів, яка спрямована на протидію надмірному витрачання ресурсів та надмірному їх споживанню. Водночас необхідно запровадження балансу між державною політикою та саморегулюванням у сфері використання ресурсів.

Автори закликають до широкомасштабного впровадження засобів зниження попиту на енергію, яка виробляється на основі викопного палива, води та інших матеріалів, а також до координації дій в цій сфері. В ідеалі ці засоби мають впроваджуватися при спорудженні нових будинків, але можуть встановлюватися в існуючих будинках, в масштабах регіону або країни, у розвинутих країнах або країнах, що розвиваються. Автори наводять такі можливі приклади: збирання дощової води через створення мікрогребель, каналів, а також використання та повторне використання міських стічних вод для приміського сільського господарства. Ще одним позитивним наслідком скорочення споживання ресурсів автори вважають можливість залучення в економіку додаткової робочої сили, тобто створення нових робочих місць.

У 2012 році, тобто через 40 років після першої доповіді «Межі зростання», Римський клуб представив нову доповідь «2052: глобальний прогноз на найближчі 40 років» норвезького вченого Й. Рандерса, який був одним з авторів першої доповіді. Автор прогнозує загострення екологічної проблеми та пропонує заходи щодо поліпшення ситуації. На думку автора, одним з головних питань є те, «як швидко відбудеться перехід до сталого розвитку... перехід до сталості вже розпочався, але все ще знаходиться на початковій стадії». Перехід вимагатиме докорінних змін у різних системах, які визначають поточні тенденції глобального розвитку.

На переконання автора, ситуація у наступні 40 років значно залежатиме від того, як реагуватиме суспільство на важливі зміни, спричинені припиненням домінування неконтрольованого капіталізму; уповільненням або навіть припиненням економічного зростання; кінцем панування традиційної демократії; конфліктом між поколіннями та дестабілізацією кліматичних умов.

Стурбованість «виходом за межі і руйнацією» була вперше висловлена у звіті «Межі зростання» (1972 рік), але автор у своєму прогнозі схиляється до так званого «сценарію 3». Згідно з цим сценарієм, катастрофа внаслідок дефіциту невідновлюваних ресурсів і небезпечного забруднення середовища станеться не раніше середини ХХІ століття, і відтермінує катастрофу використання технологій. «Прогноз на 2052 рік – це прогноз виходу за межі через уповільнену реакцію суспільства на збільшення викидів парникових газів вище критичного для сталого розвитку рівня протягом життя поколінь. Це прогноз уповільнення зростання споживання (і скорочення споживання у багатих країнах), частково внаслідок витрат на нейтралізацію кліматичної проблеми». Світ «виходитиме за межі» і до 2052 року, але «вихід за межі» і руйнація реально стануться тільки після того як сягне максимуму середньодушове споживання і середня температура повітря на Землі перевищить критичний поріг у 20°C.

Вплив людей на екологію, який постійно посилюється починаючи з 1972 року, посилюватиметься й надалі, набуваючи міжпланетарного характеру. Коли цей вплив наближається до межі, суспільство зазвичай реагує на це, але із запізненням. «Зараз людський попит на біосферу перевищує біологічні можливості Землі приблизно на 40%». При кожному виході за межі людство має повернутися назад до сталості, чи то через «контрольоване скорочення», чи то через «природні катастрофи». Світ ще не пережив великомасштабну руйнацію навколишнього середовища. Ця проблема піддається вирішенню в принципі, але це важко зробити на практиці.

В доповіді також йдеться про заходи, яких має вжити світове суспільство. Це підвищення енергоефективності, перехід до відновлюваної енергії, припинення знищення лісів, інвестування у технології отримання та зберігання вуглецю. Всі вони технічно можливі і не надто витратні, і якщо вони здійснюватимуться належним чином, це не призведе до зниження зайнятості. В разі зниження облікової ставки та більш реалістичного ціноутворення багато сприятливих для клімату рішень будуть конкурентними за поточних цін.

Перша конференція ООН зі сталого розвитку (Стокгольм, 1972 рік)

Конференція ООН з проблем середовища, оточуючого людину, (Стокгольмська конференція) відбулася 5-16 червня 1972 року. На цьому міжнародному форумі уперше обговорювалася концепція сталого розвитку, яка нині є найбільш популярною концепцією розвитку людства. На конференції було створено Стокгольмську декларацію, яка встановила 26 принципів збереження довкілля.

На конференції 1972 року було визнано права людини на «свободу, рівність і адекватні умови життя в довкіллі». Також був прийнятий план дій з 109 пунктів, реалізацією якого зайнялася запропонована на конференції організація ООН - Програма ООН по довкіллю (ЮНЕП, створена у грудні 1972 року). Також був створений Фонд довкілля. На честь конференції було встановлено Всесвітній день довкілля - 5 червня.

Конференція привернула значну увагу до проблеми захисту довкілля. Наприклад, в період 1971 - 1975 років в країнах ОЕСР був прийнятий 31 закон в галузі охорони середовища. За десять років після конференції було створено понад сто міністерств охорони довкілля.

Доповідь Брундтланд (1987 рік)

У 1983 році Генеральна Асамблея ООН створила Міжнародну комісію з навколишнього середовища і розвитку (МКНСР, або World Commission on Environment and Development WCED). Головою Комісії стає прем'єр-міністр Норвегії Гру Харлем Брундтланд. До завдань Комісії входило розроблення основних принципів, показників сталого розвитку, а також глобальної еколого-економічної програми дій.

У 1987 році за результатами роботи Комісії Г.Х. Брундтланд була опублікована доповідь «Наше спільне майбутнє» («Our common future»), в якій і була представлена нова концепція сталого розвитку, як альтернатива розвитку, що базується на необмеженому економічному зростанні. У доповіді «Наше спільне майбутнє» було вперше точно визначено поняття сталого розвитку, що трактується як:

«Розвиток, який задовольняє потреби нинішнього покоління без шкоди для можливості майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби».

Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 рік)

Концепція збалансованого розвитку була платформою для скликання Другої Конференції ООН з питань природного середовища та розвитку, яка мала назву «Саміт Землі». В результаті було прийнято п'ять підсумкових документів. Серед них особливе значення мають:

- + Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку.
- + Порядок денний на XXI століття.
- + Рамкова конвенція ООН щодо змін клімату.
- + Конвенція щодо збереження біологічного різноманіття.
- + Декларація щодо напрямку розвитку, охорони та використання лісів.
- + Другим документом, прийнятим на Конференції в Ріо-де-Жанейро, став «Порядок денний на XXI століття» (Agenda 21), в якому кожній країні було рекомендовано розробити національну стратегію збалансованого розвитку з урахуванням необхідних природоохоронних заходів.

Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку складається з 27 принципів, які спрямовані на визначення нового, справедливого, глобального партнерства завдяки створенню інших рівнів співробітництва між державами, ключовими секторами суспільства та громадянами. Ця декларація і сьогодні залишається ключовим документом у галузі природоохоронної діяльності та впровадження збалансованого розвитку.

«Порядок денний на XXI століття» (Agenda 21) рекомендує кожній країні розробити національну стратегію збалансованого розвитку з урахуванням необхідних природоохоронних заходів.

Зустріч на вищому рівні «Планета Земля» + 5 (Нью-Йорк, 1997 рік)

Зустріч на вищому рівні (спеціальна сесія Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй) «Планета Земля» + 5 була присвячена огляду та оцінці реалізації Порядку денного на ХХІ століття.

Дві основні події, які відбулися у рамках спеціальної сесії Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй «Ріо+5»:

- ✚ «Ріо+5» Форум – 13–19 березня 1997 року (Ріо-де-Жанейро, Бразилія). Цей Форум дав багатьом неурядовим організаціям можливість обговорити й вирішити, як питання впровадження збалансованого розвитку втілити з порядку денного у конкретні дії.
- ✚ П'ята сесія Комісії ООН зі збалансованого розвитку (КЗР) – 7–25 квітня 1997 року (Нью-Йорк, США). На цій зустрічі відбулися переговори керівників урядів щодо документів, які були прийняті під час Зустрічі на вищому рівні «Планета Земля» («Ріо+5»).

Текст підсумкового документа був погоджений на спеціальній сесії та містив висновок, який наголошував, що «глобальний стан навколишнього середовища продовжує погіршуватися ... і серйозні екологічні проблеми, як і раніше, глибоко вбудовані в соціально-економічну структуру країн в усіх регіонах». Також було зазначено, що брати участь у розробленні та впровадженні стратегії збалансованого розвитку мають усі сектори суспільства. Сесія зобов'язала всі країни сформулювати і розробити до 2002 року національні стратегії збалансованого розвитку, що відобразатимуть внесок і обов'язки всіх заінтересованих сторін.

Самміт тисячоліття ООН (Йоганесбург, ПАР, 2002 рік)

На Всесвітньому саміті ООН було представлено огляд десятирічного досвіду просування до збалансованого розвитку. За підсумками Йоганесбурзького саміту було прийнято два документи: Йоганесбурзька декларація зі збалансованого розвитку та План виконання рішень Порядку денного на ХХІ століття. Особливий пріоритет був наданий соціальним проблемам збалансованого розвитку: подоланню бідності, розвитку охорони

здоров'я, особливо санітарії, забезпеченню чистою питною водою та ін. Значну увагу було приділено проблемі втрати біорізноманіття. На Йоганнесбурзькому саміті також обговорювали нові проблеми, про які не йшлося на Конференції в Ріо-де-Жанейро, серед яких – торгівля, глобалізація та фінансування збалансованого розвитку.

На зустрічі було прийнято два основні документи:

- ✚ Йоганнесбурзька декларація зі збалансованого розвитку.
- ✚ План виконання рішень з визначенням пріоритетів діяльності.

У декларації сформульовано основні завдання для досягнення збалансованого розвитку:

- ✚ подолання бідності;
- ✚ зміна моделей споживання;
- ✚ охорона і раціональне використання природної ресурсної бази.

Саміт зі сталого розвитку (Нью-Йорк, США, 2015 рік)

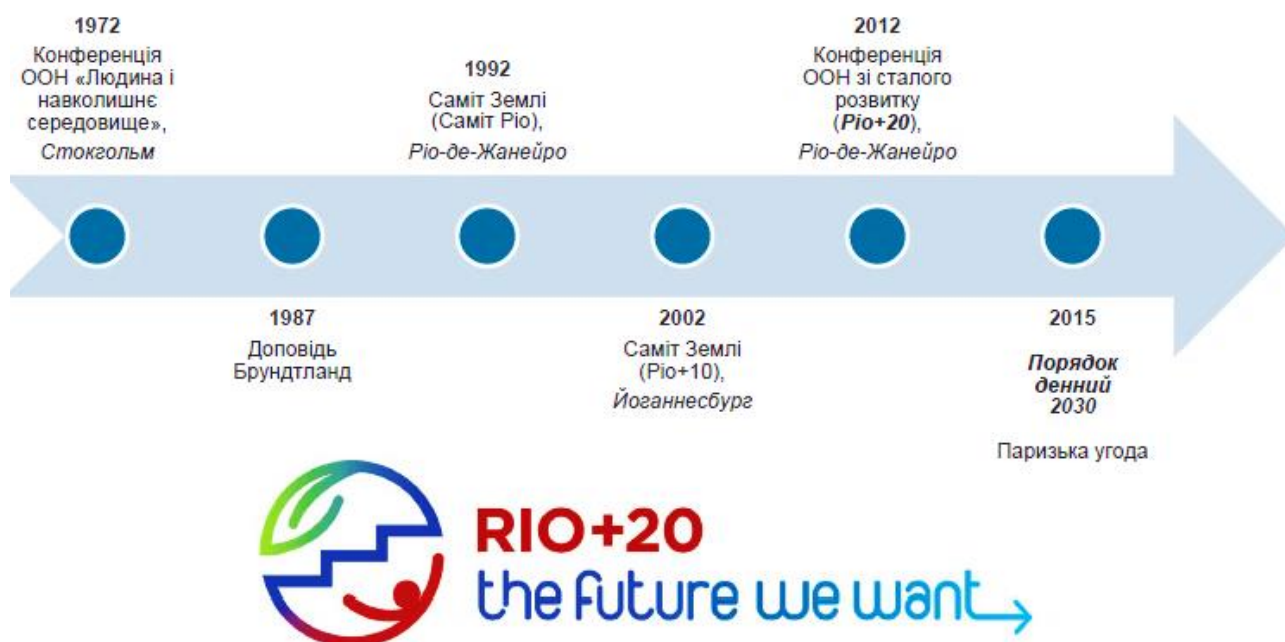
Під час ювілейної 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН (25-27 вересня 2015 року) відбувся Саміт зі сталого розвитку.

Основні теми для обговорення – Порядок денний «Період після 2015 року» і документ «Цілі сталого розвитку».

Основні елементи для Порядку денного: гідність, люди, процвітання, планета, справедливість і партнерство. Було визначено п'ять рушійних елементів: універсальність, інтеграція, права людини, рівність та розвиток. Новий Порядок денний передбачає до 2030 року викоринити злиденність і повсюдно сприяти економічному процвітання, соціальному розвитку, охороні довкілля.

Комплексні, взаємопов'язані і неподільні 17 цілей сталого розвитку є цілями людства і демонструють всесвітній характер. Цілі та 169 проміжних завдань націлені на усунення основних системних перешкод на шляху до сталого розвитку, у тому числі нерівності, нестійкого споживання і виробництва, відсутності належної інфраструктури та гідної роботи.

Підсумкові документи: декларація, цілі сталого розвитку і цільові завдання, засоби здійснення та глобальне партнерство з метою сталого розвитку, наступні заходи та огляд здійснення.



Виміри та складові сталого розвитку



Сталий розвиток має бути:

✚ *соціально сприятливим*, дієвим, тобто таким, що володіє умовами для задоволення в рівній мірі культурних, матеріальних і духовних потреб суспільства;

- ✚ економічно спроможним, тобто здатним оплачувати своє функціонування (витрати покриваються прибутками);
- ✚ екологічно стійким, тобто здатним підтримувати довготривалу життєздатність своїх екосистем.

Принципи сталого розвитку

П'ять ключових принципів, на яких ґрунтується концепція сталого розвитку:

- ✚ принцип екологізування економіки;
- ✚ принцип екоресурсної ємності;
- ✚ принцип ентропійного ресурсопотоку;
- ✚ принцип сталого споживання і виробництва;
- ✚ принцип коеволюції.

Принцип **екологізування економіки** – уведення факторів виснаження ресурсів і забруднення довкілля у витрати виробництва, процес ціноутворення.

Принцип **екоресурсної ємності** – обмеженість ресурсів, пов'язана з обмеженою здатністю біосфери до самовідновлення.

Принцип **ентропійного ресурсопотоку** – економічна діяльність залежить від джерел вхідної низькоентропійної речовини / енергії.

Принцип **сталого споживання і виробництва** – екологічні можливості планети повинні узгоджуватись з потребами людства.

Принцип **коеволюції** – спільна еволюція людських систем (цінності, знання, культура, технології) та природних систем з їх постійною взаємодією, взаємним впливом і адаптуванням до змін у цих двох світах.

Сталий розвиток на різних мовах народів світу

- ✚ Український – Сталий розвиток
- ✚ Англійський – Sustainable development «життєздатний розвиток»
- ✚ Французький – Developpment durable «довготривалий розвиток»
- ✚ Норвезький – En holdbar utvikling «міцний розвиток»
- ✚ Італійський - Sviluppo sostenibile «заслуговуючий підтримки розвиток»

Приклади несталого розвитку (о.Пасхи та о. Св.Матвія)

о. Св.Матвія



У 1944 р на безлюдному острові св. Матвія були залишені 29 оленів. Мохи та лишайники - основна їжа оленів, були чудові. Товщина моху досягала 10 см. На острові не було ні хижаків, ні мисливців і кількість тварин протягом наступних 19 років збільшувалася зі швидкістю 32% на рік, досягнувши в 1963 р чисельності 6000 голів. Протягом наступних трьох років майже всі тварини вимерли, залишивши стадо з 41 оленями і одного оленя. У сніжну зиму 1963-1964 рр. погода була не настільки важкою, щоб не дати можливість дістатися до корму. Причина була в іншому: перевипасання, надмірне виснаження пасовища.

Несуча здатність території визначається як максимальна кількість тварин, які можуть підтримуватися протягом року без порушення природнього балансу. Для острова св. Матвія вона становить 5 оленів на 1 км². Ця величина була досягнута вже в 1957 р. при чисельності стада 1350 голів. Під час піку популяції на 1 км² припадало 18 особин. Після цього поголів'я деякий час росло, а відтворюваність кормів зменшувалася. Деградація пасовища виявилася незворотною; відбулося стрибкоподібне зменшення популяції оленів. Після краху на 1 км². припадало лише 0,126 тварини, але для виснаженого пасовища і це виявилось занадто багато. Відновлення пасовища навіть при повній відсутності тварин займає десятиліття. При наявності залишків стада воно стало неможливим: несуча здатність острова зменшилася на 97,5%.

о.Пасхи

Приклад наслідків практики несталого розвитку з книги К. Mulder «Sustainable Development for engineers», 2006.

Острів Пасхи в Тихому океані – один з найбільш віддалених жилих островів в світі. Він знаходиться в 3,747 км. від Чилі (якому і належить) і в 2,250

км. від ближнього населеного острова. Його величезні статуї роблять його дуже популярним для туристів.

Нідерландський адмірал Якоб Роджевін вступив на землю Острова Пасхи в 1722 році. Під час своєї подорожі він шукав великий містичний острів про який він чув, що той знаходиться в Тихому Океані.

Коли Роджевін і його команда обстежували острів, вони виявили групу людей, приблизно 3000 чоловік, що живуть в хатинах (халупах) і одягнених в ганчір'ї. Роджевін побачив великі статуї (звані Моаї) і був ними заінтригований. Статуї були розміщені групами на платформах (Аху) біля берегової лінії з оберненими на острів обличчями. Біля деяких із них були кам'яні капелюхи. Найбільша встановлена статуя важила 82 тонни і заввишки була 9,8 м. Статуї вирізали в каменоломні, в середині острова в 14 км. від берегової лінії. Деяка кількість напівзакінчених статуй можна було ще побачити тут разом з декількома закінченими статуями, які так і не були доставлені на берег.

Роджевін пробув на острові кілька днів. Інші мандрівники описали острівне життя детальніше і були спантеличені статуями. На створення платформ, вирізування статуй і їх транспортування на декілька кілометрів повинні були витрачені значні зусилля.

Існує припущення, як можна перевозити середню статую, використовуючи близько 20 чоловік. І тоді перевезення замінювало б 30 – 70 днів. Проте, ці методи дуже ризиковані на пересічній місцевості острова Пасхи. У безпечніших методах транспортування мали б використати або ролики, або санчата. Ці методи швидші, але вимагають більше людей.



Однак дві речі були очевидні:

- створення статуй вимагає великої праці; оскільки більшість статуй датована між 1400 і 1600 роками, суспільство Острова Пасхи мало бути більш процвітаючим і набагато краще організованим у той час, щоб здійснити ці зусилля.

- методи транспортування, при яких би не використовувалося б дерево, мають бути дуже ризикованими для статуй і, можливо навіть, непристосованими для нерівної території острова.

Є й інший доказ використання дерева: острів був покритий чагарником, але не деревами. Лише два чилійських винних пальмових дерева були виявлені на острові: вони росли в каньйоні і до них неможливо було підібратися, проте, археологи довели, що раніше острів був покритий різними видами пальмових дерев.







Сучасні теорії щодо Острова Пасхи стверджують, що його жителі| родом із Полінезії і прибули на острів між 400 і 800 роками нашої ери. Багатства острова і моря дали остров'янам засоби для розвитку багатой культури. Населення острова досягло рівня приблизно 7 000 чоловік в 16-му сторіччі. Оскільки Полінезійська соціальна система базувалася на клановості як доміантній одиниці, то кланове життя було також, ймовірно, чільною соціальною системою Острова Пасхи. Аху були, ймовірно, релігійними символами, які відображали статус клану, якому вона належала. Але, що ж трапалося?

Зростання населення і виняткова активність, що розвернулася при створенні Моаї забирали всі сили. Родюча земля піддавалася ерозії (потім вирубці лісу) і було потрібно більше землі для сільського господарства. Значна кількість дерев були вирубані для будівництва Моаї, човнів і будинків. Острів, мабуть, виснажив запаси дерева і їжі, та остров'яни продовжували вирубку лісу до останнього дерева. Отже, вони не могли будувати більше човни, і будувати нові будинки стало неможливим. Прийнята гіпотеза говорить, що все це збіглося з озброєним конфліктом між кланами.

Цивілізація Острова Пасхи зникла через її несталий стан. Але чому ніхто нічого не зробив, щоб запобігти цьому? Можливо, жителі не усвідомлювали все це так, як ми це усвідомлюємо зараз, та шкода, яку вони завдавали екосистемі свого острова. З іншого боку, нереалістично передбачити, що така розвинена цивілізація, як це бачиться на острові Пасхи, не усвідомлювало того факту, що

їх останнє дерево було зрубане. Проте, в боротьбі кланів незрубане дерево означало б надання його для сокири клану, що змагається.

Проблеми сталого розвитку суспільства:

-  Змінювання клімату
-  Екологічний слід
-  Природні лиха
-  Доступність питної води
-  Енергетична безпека
-  Біосфера та ін.

9 планетарних меж критичних життєпідтримувальних систем проф. Йохана Рокстрема:

1. змінювання клімату;
2. підкислення Світового океану;
3. виснаження озонового шару;
4. цикл нітрогену і цикл фосфору (порушення біогеохімічних циклів);
5. глобальне водокористування;
6. змінювання землекористування;
7. втрата біорізноманіття;
8. «аерозольне» навантаження атмосферного повітря;
9. хімічне забруднення.

Еволюція 5-ти суспільств: до аграрне, аграрне, індустріальне, постіндустріальне та наносуспільство

Суспільство постійно змінюється і розвивається. У межах тієї самої країни в різні історичні періоди утворюються різні типи суспільств. Існує кілька типологій за відповідною визначальною ознакою. Так, за ознакою «писемність» суспільства поділяються на дописемні та писемні. Хоча писемності вже близько 10 тис. років, а й дотепер на Землі трапляються племена, що її не мають.

За кількістю рівнів управління й мірою диференціації суспільства поділяються на:

- ✚ прості, де немає керівників і підлеглих, бідних і багатих (такі первісні племена трапляються подекуди й нині);
- ✚ складні, де існують кілька рівнів управління і соціальних прошарків.

Поштовхом до появи складних суспільств було зародження такого соціального інституту, як держава.

За способом здобування засобів до існування розрізняють:

- ✚ суспільство первинних мисливців і збирачів, що проіснувало кількасот тисяч років;
- ✚ аграрне (традиційне) суспільство, з яким зв'язують зародження держави, класів, появу міст, писемності тощо;
- ✚ індустріальні та постіндустріальні суспільства. Термін «постіндустріальне суспільство» запроваджений американським соціологом Д. Беллом;
- ✚ наносуспільство – інформаційне суспільство - сучасне суспільство.

На думку багатьох фахівців постіндустріальні суспільства (в них переважає не промисловість, а інформатика і сфера обслуговування) прийшли на зміну індустріальним у найрозвинутіших країнах (США, Японія) ще в 70-ті роки ХХ ст.

Сучасна соціологія використовує синтетичну модель типології, запропоновану Д. Беллом. Об'єднуючи всі існуючі типології, він поділив всесвітню історію на три стадії:

- ✚ доіндустріальну;
- ✚ індустріальну;
- ✚ постіндустріальну.

У доіндустріальному суспільстві, яке ще називають традиційним, визначальним чинником розвитку було сільське господарство, а головними інститутами - церква та армія. В індустріальному суспільстві - промисловість з корпорацією і фірмою на чолі, а в постіндустріальному - інформація, теоретичні знання з вищою школою, як місцем формування і зосередження цих знань.

З переходом від індустріального до постіндустріального суспільства економіка виробництва товарів перетворюється на обслуговуючу, а це означає, що сфера послуг починає домінувати. Власність як критерій соціальної нерівності втрачає свою значущість, вирішальним стає рівень освіти і знань. Відбуваються зміни в соціальній структурі, де класові відмінності поступаються місцем професійним.

Захід в межах цієї системи розвинув немислимі для попередніх епох продуктивні сили, створив усесвітню фінансову систему і всесвітнє інформаційне поле. Інформаційна гегемонія на даний час починає відігравати визначальну роль стосовно двох перших. Домінуючи над виробничою і фінансовою сферами, інформаційна сфера визначає їх характер. Тому новий тип суспільства, який нині утверджується, називають інформаційним.

Досліджуючи еволюцію суспільства й порівнюючи різні її стадії, соціологи виявили низку закономірностей і тенденцій.

Основними з них є дві:

- ✚ кожна наступна стадія (формація) є в кілька разів коротшою від попередньої - капіталістична від феодальної, феодальна від рабовласницької, рабовласницька від первісної. Найтривалішою була первісна формація, яка проіснувала кількасот тисяч років;
- ✚ різні народи і нації навіть у межах однієї держави розвиваються з неоднаковою швидкістю; скажімо, у США є райони, в яких зберігся доіндустріальний устрій життя (наприклад індіанські резервації).

Суспільство постійно змінюється. Історичні зміни з позитивними наслідками є прогресом, з негативними - регресом. Соціальний прогрес - це узагальнююче поняття, складовими якого є економічний, технічний і культурний поступальний розвиток суспільства. Щодо визначення чинників суспільного розвитку соціологи не мають спільної думки. Дехто вважає, що визначальними є екзогенні (зовнішні) чинники. Так, представники географічної школи стверджують, що суспільний розвиток залежить насамперед від географічних умов - клімату, ландшафту, ґрунту, природних багатств тощо.

Майбутнє суспільство знань

Інформаційна революція і, як наслідок, виникнення інформаційного суспільства та його наступної фази - суспільства знань - починають кардинально змінювати не лише світову і національні економіки, а й життя людей та спосіб влаштування сучасного світу. Тому ця проблема стала однією з головних для більшості міжнародних організацій, наукових та освітянських спільнот, ділових кіл і практично всіх освічених людей.

Для вироблення нової економічної та суспільної парадигми готуються світові саміти з проблем інформаційного суспільства та суспільства знань, які відбудуться в м. Женеві (Швейцарія), в грудні 2003 року та у 2005 році в Тунісі.

Для цього у світі проведено цілу низку підготовчих міжнародних конференцій. Так, конференції ЮНЕСКО відбулися в червні 2002 року в м. Майнц (Німеччина), дві конференції пройшли в березні 2003 року в Парижі, відбувся саміт ЮНІДО - в Будапешті (Угорщина) у квітні 2003 року та інші. На початку квітня нинішнього року проведено міжнародний конгрес із цієї проблематики і в Україні.

Звернувшись до історії розвитку людства, можна побачити кілька якісно відмінних фаз його еволюції. Перша і найдовша має чіткі ознаки доаграрного й аграрного суспільства. Ця фаза тривала кілька десятків тисячоліть. Вона ознаменувалася здійсненням аграрної революції, в результаті якої люди селекціонували і відібрали для своїх потреб групи продуктів рослинного та тваринного походження і винайшли технології їх переробки.

Створення парової машини, перших видів механізованого транспорту й відкриття електрики символізували перехід людства до індустріального суспільства. Тривалість цієї фази вимірюється часовим відтинком, трохи більшим за два століття. Здійснивши технічну революцію, ознаками якої є опанування новими видами енергії, розробка матеріалів з програмованими властивостями, створення надшвидкісного транспорту, завоювання космосу та інше, індустріальне суспільство наблизилося до кризи.

Його парадигма, яка полягала в тому, що розвиток надпотужної техніки і технологій повною мірою був збалансований з енергетичними і природними ресурсами Землі, перестала спрацьовувати. Наприкінці ХХ століття людство усвідомило, що запаси органічних видів палива, життєво важливих корисних копалин і екологічних ресурсів планети не безмежні. Тому продовження попередніх тенденцій розвитку вже через кілька десятиліть безальтернативно призведе до колапсу. Пошук нової парадигми влаштування світу, яка потребує глобалізації знань і наукових досягнень, і став передумовою виникнення наступної фази розвитку людства, пов'язаної з появою інформаційного суспільства та його найдосконалішої форми - суспільства знань. Хоча початок цієї фази можна умовно зарахувати до середини минулого століття, коли було винайдено перший комп'ютер, її бурхливий розвиток відбувся лише протягом останніх п'ятнадцяти років з появою глобальних інформаційних мереж, засобів телекомунікації та Інтернету. Це явище вже отримало назву інформаційної революції.

Головні риси суспільства знань та інформації

У XV столітті людина опанувала мистецтво книгодрукування, і це привело до першого радикального «прориву» у сфері збереження, розповсюдження і передачі знань. Протягом шести століть досягнутий рівень залишався без принципових змін, навіть незважаючи на появу телефонного зв'язку, радіо й телебачення. Сучасна інформаційна революція стала можливою лише завдяки збігові кількох факторів:

- ✚ появи цифрових способів обробки інформації; бурхливому розвитку електроніки;
- ✚ опануванню людиною космосу і створенню супутникових технологій зв'язку;
- ✚ розробці інформаційних мережевих технологій і створенню Інтернету.

Це дозволило нагромаджувати й передавати у будь-які куточки світу величезні обсяги інформації з колосальними, непомітними для людини

швидкостями та з дуже низькими затратами. Наприклад, зараз передача 45 Гбіт інформації в секунду в розрахунку на 1 км оптоволоконної лінії зв'язку коштує лише 0,01 цента, а ще 15 років тому це коштувало в 10 тисяч разів дорожче. За даними саміту ЮНІДО з технологічного передбачення 2003 р., щорічний приріст світового ринку інформаційно-телекомунікаційних технологій протягом останніх десяти років становив у середньому 6 - 8%, а в таких країнах світу, як Китай, В'єтнам, Польща, він сягав 25 - 27%. Розподіл цього ринку між різними регіонами світу досить нерівномірний, що відповідає загальному рівню їхнього економічного розвитку. Так, на США припадає 34% світового ринку, на Європу - 29%, Японію - 12% і на решту країн світу - 25%.

Знання перетворилися у найважливіший фактор суспільного розвитку. Для групи розвинених країн, які входять до організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), темпи базового довгострокового зростання економіки залежать від підтримки і розширення глобальної бази знань, що стало можливим в умовах інформаційного суспільства. Сьогодні ці країни розбудовують свої економіки, які ґрунтуються на знаннях, створюючи мільйони робочих місць, пов'язаних з використанням новітніх знань по групах несподівано відкритих нових напрямів і дисциплін. За даними Світового банку, в більшості країн ОЕСР протягом останніх п'ятнадцяти років зростання доданої вартості в галузях, що ґрунтуються на знаннях, у середньому становило 3%, що стабільно перевищувало темпи загального економічного зростання, які не піднімалися вище 2,3%. Частка цих галузей у сукупній доданій вартості збільшилася в Німеччині з 51% до 60%, у Великобританії - з 45% до 51%, у Фінляндії - з 34% до 42%.

Процес глобалізації прискорює ці тенденції. Порівняльні переваги національних економік уже меншою мірою визначаються багатством природних ресурсів або дешевою робочою силою і дедалі більше - конкурентним застосуванням знань та науковими інноваціями. Суспільний прогрес сьогодні визначається насамперед процесом накопичення знань, що в результаті забезпечує нагромадження капіталу. В країнах ОЕСР обсяги капіталовкладень у

нематеріальні активи, що формують національні бази знань, зокрема в професійну підготовку кадрів, наукові дослідження, патентування та ліцензування, програмне забезпечення для обчислювальних систем, маркетинг, дорівнюють, а інколи й перевищують капіталовкладення в основні фонди.

На жаль, країни, що розвиваються, і країни з перехідною економікою, до яких належить і Україна, ще не повною мірою використовують усі переваги й потенційні вигоди, які надає інформаційне суспільство. Генерування і використання знань, інвестиції в науку та освіту задля забезпечення сталого розвитку і підвищення рівня життя в різних країнах істотно різняться. За даними Світового банку, 85% сукупних світових інвестицій в науку здійснюють країни - члени ОЕСР, 11% - Індія, Китай і Бразилія та нові промислово розвинені країни Східної Азії, і лише 4% - решта країн світу, до яких належить і Україна. Тому країни з передовою економікою створили для себе благодатне замкнене коло, коли результати наукових досліджень і якісної підготовки кадрів забезпечують створення нових багатств, які є основою для подальшої підтримки власної науки та освіти.

Наука й освіта у суспільстві знань та інформації

Нові можливості, які несе з собою інформаційна революція, створюють виклик традиційним системам генерування, розповсюдження та передачі знань, тобто системам науки й освіти. Потужні бази даних і знань відіграють роль гігантських «сховищ» для нескінченних фактів і базових даних у всіх сферах людської діяльності, а глобальні комп'ютерні мережі стають потужними інструментами для високошвидкісного доступу до цієї інформації з будь-якого куточка світу.

У зв'язку з цим істотно зростає роль методологічних, системних, міждисциплінарних знань людини, необхідних для раціонального й осмисленого оперування з різноманітними знаннями і даними з метою вирішення нових, нестандартних проблем. У цій новій парадигмі найголовніше місце відводиться аналітичним здібностям ученого чи педагога, тобто його спроможності шукати і знаходити необхідну інформацію, точно формулювати проблеми і гіпотези,

вбачати в сукупностях даних певні закономірності, знаходити розв'язок складних міждисциплінарних задач.

Ці обставини створюють нові можливості, але й уносять нові проблеми в методологію та організаційні засади сучасної науки й освіти. Наука стає капіталовкладенням у світовий громадський інтерес. Через дослідження та освіту вчені як учасники глобального інформаційного процесу сприяють створенню і розповсюдженню знань. Це великою мірою впливає як на добробут окремого народу, так і на світові економіки в цілому.

Науковий прогрес спирається на повний і відкритий доступ до даних, які відбивають загальні факти природи чи суспільного розвитку. Цей принцип привів до проривів у науковому пізнанні, а також до економічних та суспільних винагород. Але протягом останнього часу вільний доступ учених до загально-природничих та суспільних даних стає дедалі обмеженішим, що викликає гострі дискусії у світовому науковому співтоваристві. При цьому на користь відкритого доступу до даних наводяться такі аргументи:

Дані, одержані в результаті державно-фінансових досліджень, є всенародним надбанням, здобутим в інтересах усього народу. Вони мають бути максимально відкритими та доступними. Доступність може в розумних рамках обмежуватися лише інтересами національної безпеки, захистом конфіденційності, прав інтелектуальної власності та ексклюзивними правами основних розробників, що діють обмежений час.

Вчені є як користувачами, так і виробниками баз даних у конкретних розділах знань. Але наукові бази даних нечасто є статичними. У ході своїх досліджень вчені часто звертаються до різних баз даних з метою створення нової бази, призначеної для потреб конкретних досліджень. Синтез даних, отриманих із різних джерел, дає можливість нового погляду та прогресу в розумінні природи і є суттєвою складовою наукового процесу. Історія науки багата на приклади, коли збір даних відіграв вирішальну роль у науковій революції, яка, своєю чергою, мала великий вплив на суспільство. Можна відзначити, що дані справді є життєдайними соками науки.

Ринкова модель доступу до даних непридатна для досліджень і освіти. В науці важливіші принципи кооперативності, порівняно з принципами конкурентності. Жодна людина, організація чи навіть країна не можуть самостійно зібрати всіх даних, необхідних для цілісного розгляду складних наукових проблем. Таким чином підходи, що сприяють обміну даними, необхідні для прогресу науки та для досягнення у результаті цього соціальних винагород. Якщо дані є формально доступними для наукових цілей, але плата за доступ до них непропорційно висока, то негативний вплив на науку буде такий самий, як і при закритому доступі до даних. Це особливо стосується вчених у країнах, що розвиваються.

Суспільство знань та інформації несе людству нові виклики і величезні можливості для розв'язання його головних проблем, а також забезпечення подальшого розвитку. Але воно вимагає активної участі всього світового співтовариства в осмисленні та втіленні в життя нової парадигми. Тому дуже важливо, щоб наша країна не відставала від цих світових процесів і повною мірою скористалася благами цивілізації XXI століття.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Основні дати становлення сталого розвитку.
2. Поняття - сталий розвиток.
3. Складові сталого розвитку.
4. Ключові принципи концепції сталого розвитку.
5. Приклади несталого розвитку.
6. Основні проблеми сьогодення людства.
7. Основні етапи становлення суспільства.
8. Хто ввів поняття сталий розвиток?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адукатар: часопис [Електронний ресурс]. – 2004. – № 3. – Режим доступу: http://adukatar.net/wp-content/uploads/2009/12/Shans_3.pdf.

2. Бондаренко А. Программа Римского клуба по решению глобальных проблем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://andreybondarenko.com/rome-club.pdf>.
3. Форрестер Дж. Мировая динамика / Форрестер Дж. – М.: Наука, 1999. – 379 с.
4. Meadows D., Meadows D., Randers J., Behrens W. Limits to growth – A Report to the Club of Rome. Universe Books. – 1972. – P. 205.
5. Meadows D., Randers J., Meadows D. Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future. Chelsea Green Publishing Company. – 1993. – P. 320.
6. Mesarovic M., Pestel E. Mankind at the Turning Point. The Second Report to the Club of Rome. Dutton; 12nd Ptg edition. – 1974. – P. 210.
7. Pestel E. Beyond the Limits to Growth. – A Report to the Club of Rome. Universe Pub. – 1989. – P. 191.
8. Weizsacker E., Hargroves C., Smith M., Desha C., Stasinopoulos P. Factor 5 – Transforming the Economy through 80% Improvements in Resource Productivity - A Report to the Club of Rome. Routledge – 2009. – P. 448.
9. Фактор пять. Формула устойчивого роста. Доклад Римского клуба / [Вайцеккер Э., Харгроуз К., Смит М. и др.]. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013. – 368 с.
10. Randers J. 2052: A Global Forecast for the Next Forty Years. Chelsea Green Publishing. – 2012. – P. 416.
11. Юсупова О.О. Еволюція поглядів на глобальну екологічну проблему в контексті діяльності Римського клубу / О.О. Юсупова // Наука й економіка. – 2013. – № 2 (30). – С. 139–146.
12. Аналіз сталого розвитку - глобальний і регіональний контексти / [наук. кер. проекту М.З. Згуровський]; Світ. центр даних з геоінформатики та сталого розв., Ін-т приклад. систем. аналізу НАН України і МОН України. - К.: НТУУ «КПІ», 2010. Ч. 1: Глобальний аналіз якості та безпеки життя людей / [відп. ред. В.Я. Шевчук; виконавці: А.О. Болдак та ін.]. - 2010. - 252 с.
13. Сталий розвиток суспільства: [навчальний посібник] / А. Садовенко, Л. Масловська, В. Серета, Т. Тимочко. – [2 вид.]. – К., 2011. – 392 с.

14. Національна парадигма сталого розвитку України / за заг. ред. академіка НАН України Б.Є. Патона. – К.: Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. – 72 с.
15. K. Mulder. Sustainable Development for engineers, Delft Un-ty of Technology, The Netherlands, 2006, 288p.
16. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник / О.Ю. Кононенко. – К.: ДП «Прінт сервіс», 2016. – 109 с.
17. Бабець І.Г. Сталый розвиток і безпека регіону: навч. посібник / І.Г. Бабець - Львів: ЛДУВС, 2015. - 268 с.
18. Гречко Т.К. Публічне управління в забезпеченні сталого (збалансованого) розвитку / Т.К. Гречко, С.А. Лісовський, С.А. Романюк: навчальний посібник. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 264 с.
19. Національна парадигма сталого розвитку України / Нац. акад. наук України, Держ. установа / За заг. ред. Б.Є. Патона. - К.: Держ. установа «Ін-т економіки природокористування та сталого розв. Нац. акад. наук України», 2012. - 71 с.
20. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). – М.: Прогресс, 1989. - 376 с
21. Оцінка виконання стану підсумкових документів Всесвітнього саміту зі сталого розвитку (Йоханнесбург, 2002) в Україні / За ред. Л.Г. Руденко – К.: Академперіодика, 2004. – 208 с
22. Програма дій «Порядок денний на ХХІ століття» – Пер. з англ. - К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.
23. Сталый розвиток: світоглядна ідеологія майбутнього / За ред. акад. НААН України М.А. Хвесика. - К.: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розв. НАН України», 2012. – 465 с.
24. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Владимир Вернадский: Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков / Сост. Г.П. Аксенов. - М.: Современник, 1993.- 688 с.
25. Замула І.В., Давидова І.В., Кірейцева Г.В., Корбут М.Б., Травін В.В. Стратегія сталого розвитку: еколого - економічний аспект // Навчальний посібник. – ЖДТУ, 2017. – 200 С.
26. Згуровський М.З. Суспільство знань та інформації - тенденції, виклики, перспективи / Дзеркало тижня. – К.: Випуск №19, 23 травня, 2003.

ЛЕКЦІЯ 2. РОЛЬ ІНЖЕНЕРНОЇ НАУКИ Й ПРАКТИКИ В СТАЛОМУ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Передісторія ролі інженерів у сталому розвитку

Ідею сталого розвитку легко пояснити за допомогою простого малюнка, який показує зв'язок сировини і енергії, продуктів і відходів для забезпечення прийняттого і безпечного рівня життя людей на тлі неухильного зростання народонаселення, а відповідно, і зростання кількості споживаних продуктів, для того щоб наші нащадки могли користуватися благами цивілізації, якими користуємося ми, то необхідно оптимізувати систему потоків, показаних на рис. 1.1, тобто перейти до поновлюваних джерел сировини і енергії, розробити безвідходні технології і забезпечити необхідний рівень їх безпеки.

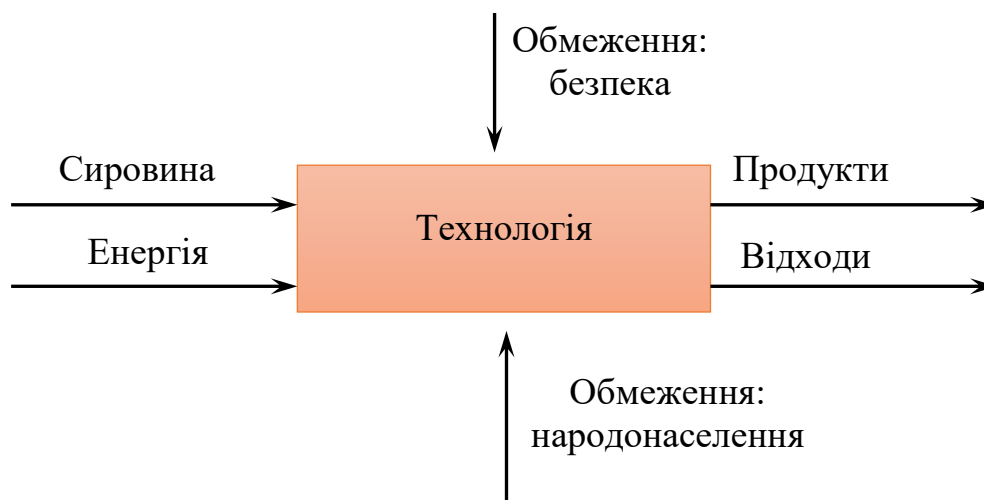


Рис. 1.1. Зв'язок основних технологічних потоків та обмежень

Інженерія завжди розвивалася під пильним оком громадськості, оскільки всі основні промислові технології мають відходи, і їх завжди доводилося мінімізувати. Можна навести десятки прикладів, коли метод отримання продукту з відходами під тиском громадськості змінювався мало відхідним. Технологи відіграють значну роль в проектуванні процесів і продуктів, більш безпечних і при цьому при використанні менше енергії і сировини. Дуже важливі також різні схеми оптимізації, історично які підтвердили свою ефективність. Застосування системних ідей, зокрема Life Cycle Analysis (LCA), забезпечує більш широкий погляд вплив продукту на навколишнє середовище через

вартісну оцінку мети, і не тільки на фінансовий стадії виробництв. Розглянемо ці прийоми докладніше.


Підходи до оптимізації виробництва

За допомогою різних методів оптимізації (моделювання технології, управління процесами) вдається зменшити витрати сировини і енергії, знизити рівень відходів і поліпшити якість продукції. Це один з найдавніших підходів, що передбачає заздалегідь, що дана технологія спроектована не оптимально. Економічний і природоохоронний ефекти з такого підходу стає все складніше, і зараз він не перевищує 2-3%. Однак значно більшого ефекту можна досягти застосуванням цих методів на стадії проектування.

Методи оптимізації виробництва з орієнтуванням на зменшення відходів

Відомо, що підхід «кінець труби» («end-of-pipe» approach), коли рішення природоохоронних завдань здійснювалося прямолінійно - потоки викидів очищувались в кінці технологічної схеми - швидко довів свою неефективність. Більш ефективною виявилася ідея структурної оптимізації технології, коли за рахунок перерозподілу і повторного використання слабо забруднених потоків вдається знизити викиди на виході технологічної схеми. Висновком цього принципу є вимога до чистоти сировини. Тиск різних природоохоронних регуляторних актів також змушує технологів використовувати різні методи поліпшення якості сировини. Очевидно, що чим менше домішок в сировині, тим менше потрапляє побічних, в основному шкідливих продуктів в цільовий продукт і тим менше викидів. Реалізація цих оптимізаційних підходів однозначно призводить як до поліпшення якості продукції, так і зниження відходів.

Поводження з відходами

-  Вилучення і зниження
 - ✓ послуги замість продуктів,
 - ✓ замінювання сировини,
 - ✓ замінювання процесу,

- ✓ замінювання продукту,
- ✓ замінювання технології,
- ✓ краще домогосподарство.
- ✚ Рециркулювання
 - ✓ у процесі,
 - ✓ поза виробництвом,
 - ✓ зовнішнє.
- ✚ Скидання
 - ✓ енергетично
 - ✓ зменшення об'єму
 - ✓ детоксикуювання, стабілізування,
 - ✓ правильне!!!!

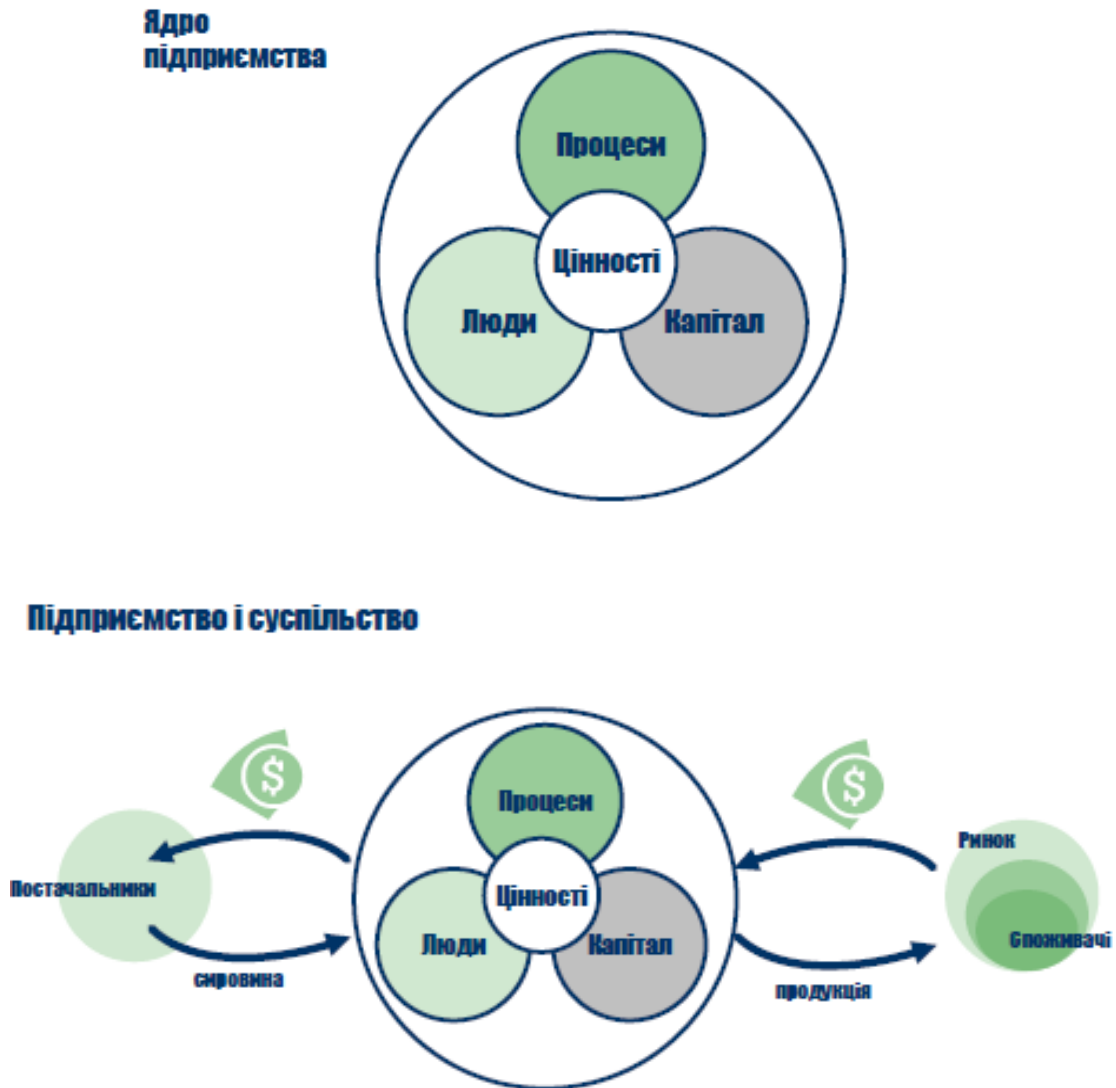
Чого можна досягти на підприємстві, базуючись на принципах сталого розвитку?

Метод Taguchi. Ідея його проста: навколишнє середовище розглядається як агент, що впливає на якість експлуатації продукту (виробу), і потрібно проектувати продукт (виріб) так, щоб він був стійким (робастним) по відношенню до навколишнього середовища.

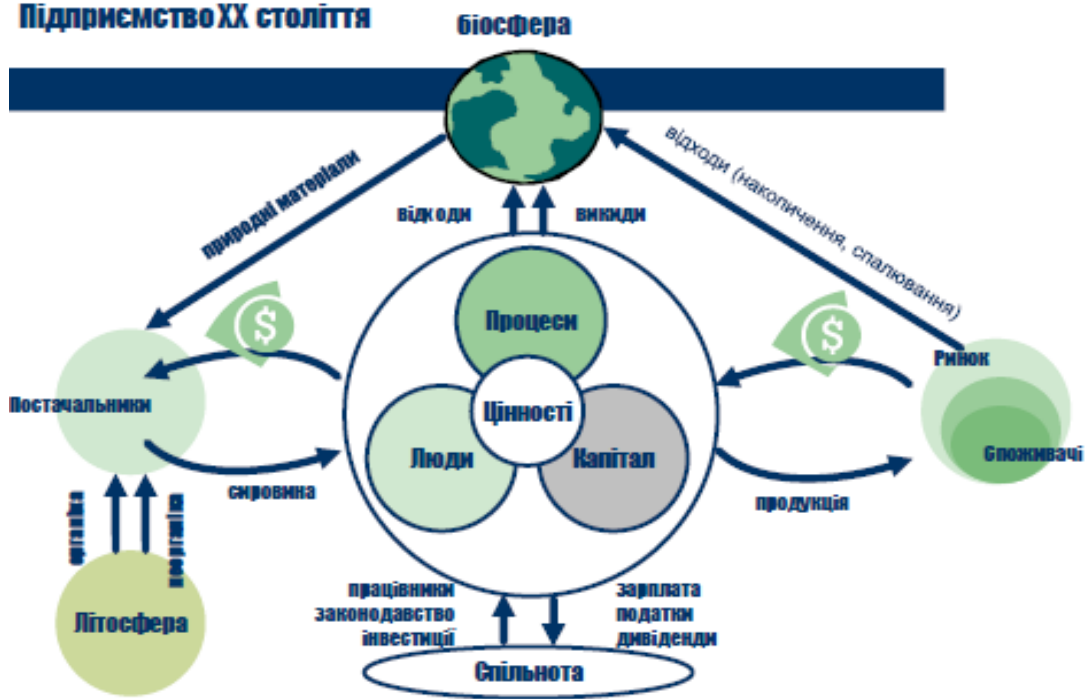
Використання концепції аналізу життєвого циклу (LCA - life cycle analysis) для досягнення сталості. Застосування LCA допомагає чіткіше побачити вплив продуктів на навколишнє середовище за допомогою вартісної оцінки мети і не тільки на фінальній стадії виробництва. Метод LCA наближає технологів до стійкості процесів і продуктів, по крайній мірі, з екологічних позицій, за рахунок обов'язкового розгляду таких факторів: витрати енергії на одиницю валового продукту; тип використовуваної енергії (відновлювальної і не відновлюваної); використання матеріалів (або виснаження ресурсу); використання свіжої води; виробництво викидів і забруднювачів; вплив на навколишнє середовище продукту / процесів / послуг; оцінка загального ризику на здоров'я людей і навколишнє середовище. LCA - потужний засіб оцінювання впливу на

навколишнє середовище. Однак складність методик LCA обмежує його застосування, особливо на стадії проектування технології, коли даних для розрахунку, як правило, не вистачає. І тому сьогодні LCA найчастіше застосовують для систем, що знаходяться в експлуатації.

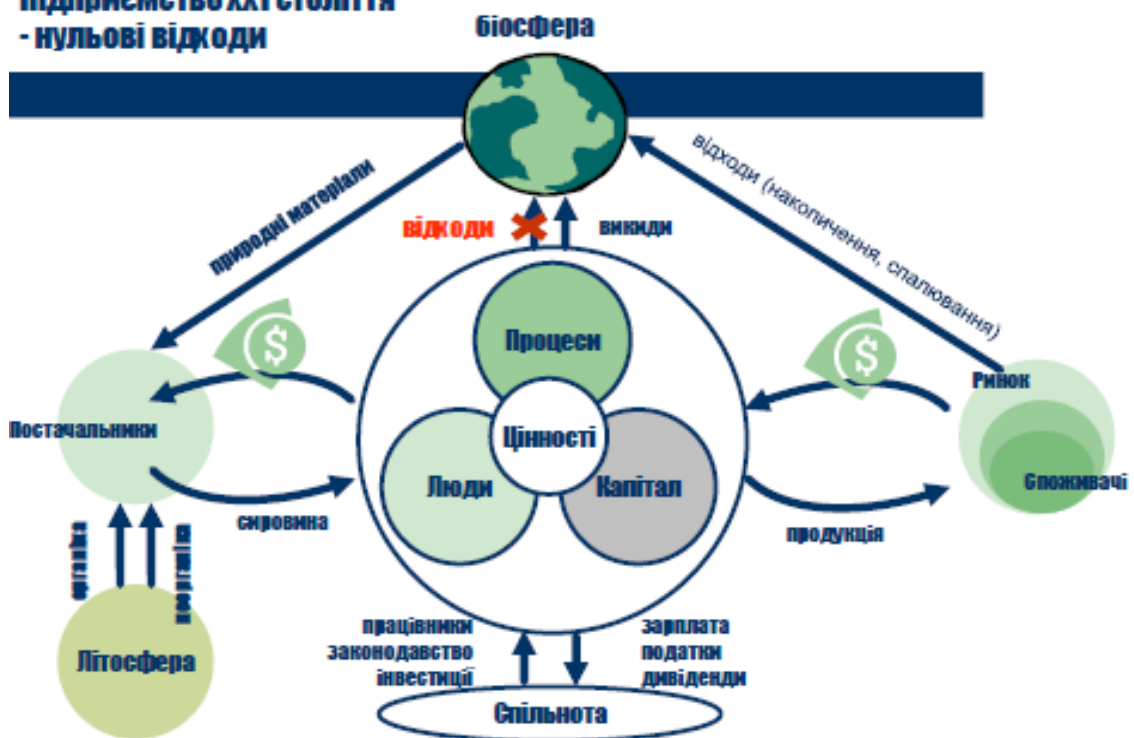
Підприємство і принципи сталого розвитку



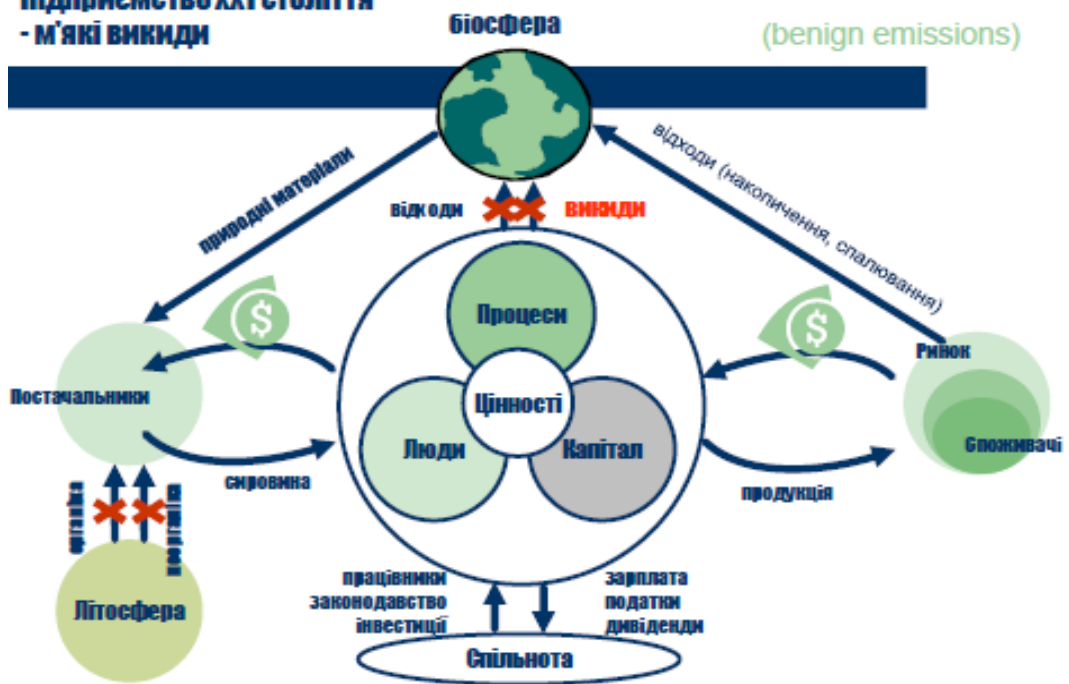
Підприємство XX століття



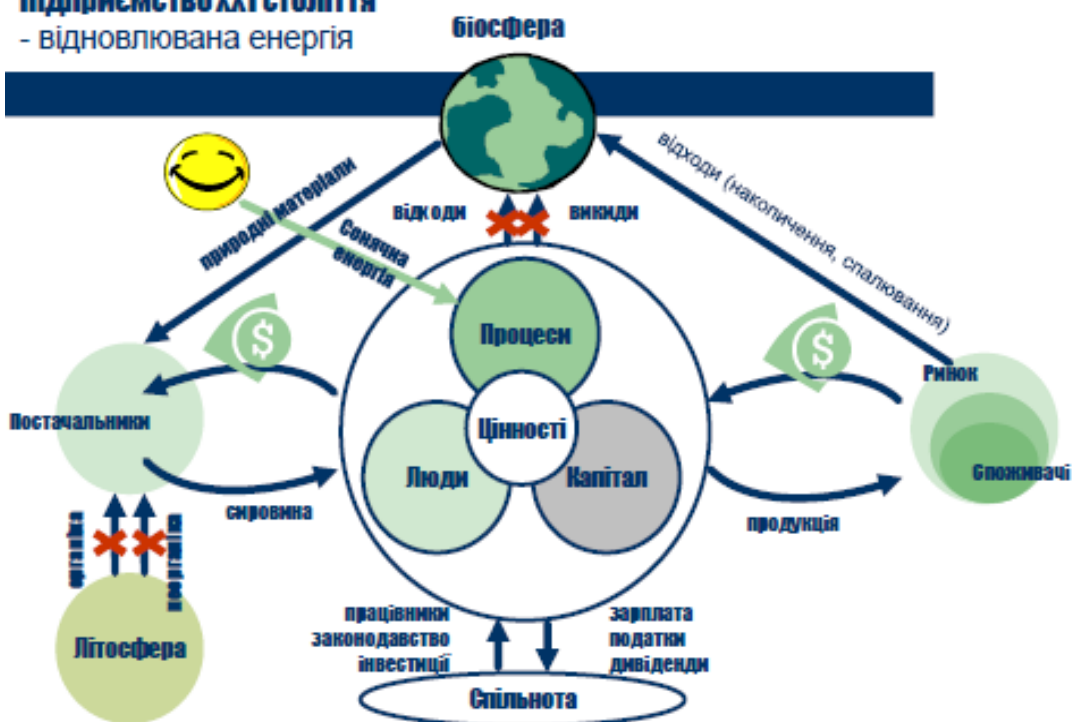
Підприємство XXI століття - нульові відходи



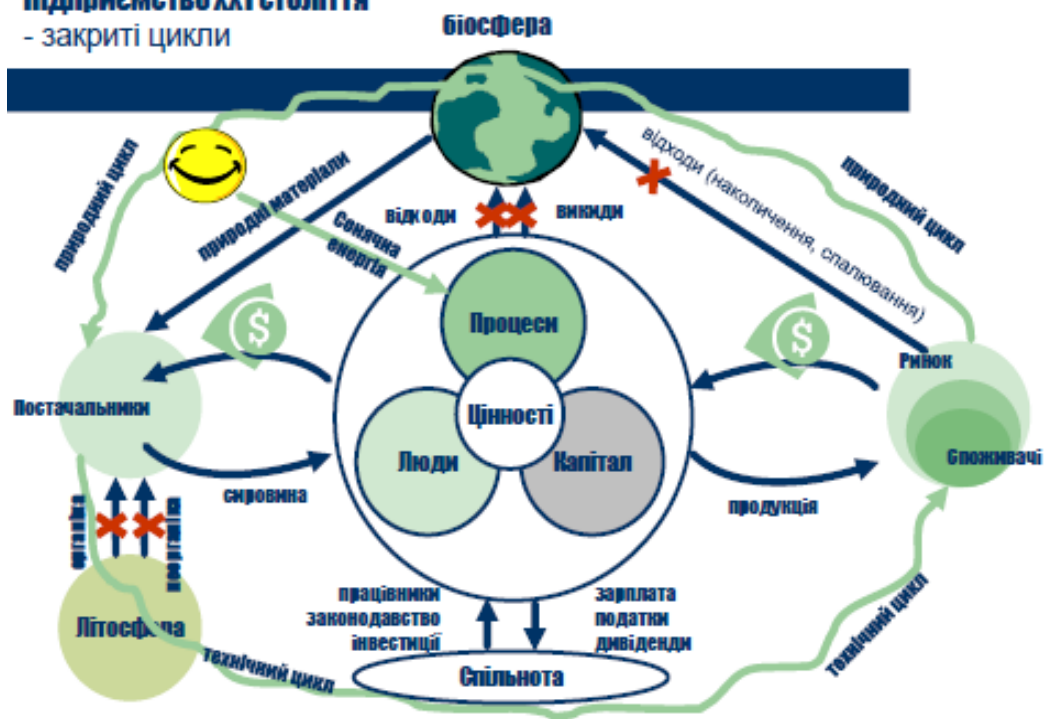
**Підприємство XXI століття
- м'які викиди**



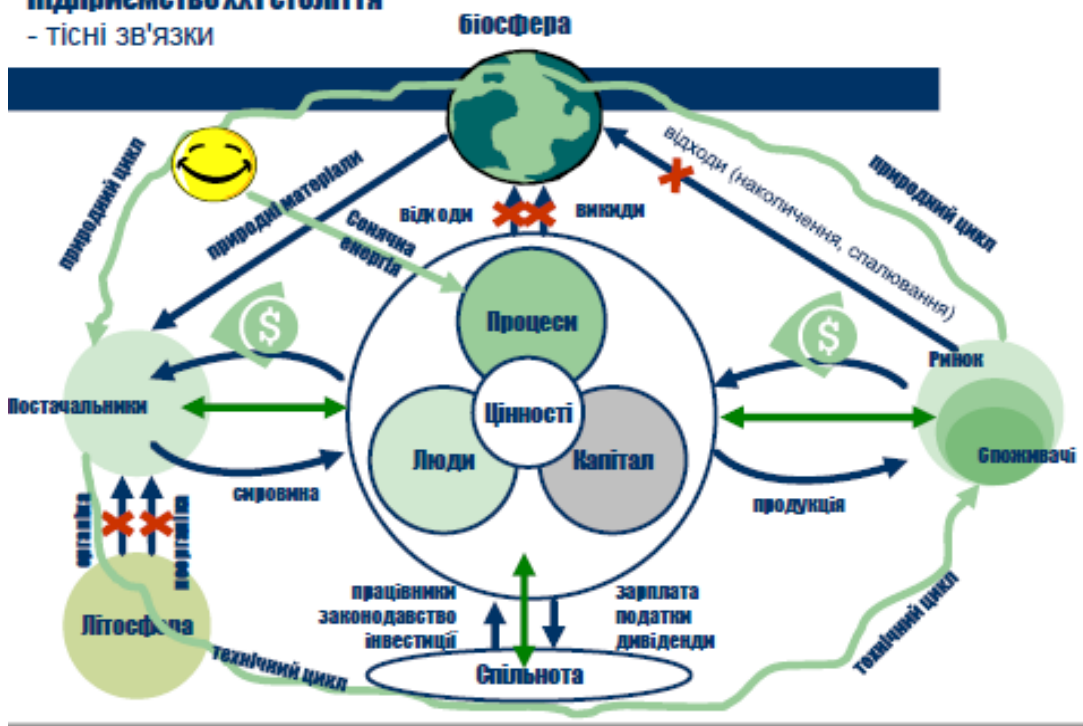
**Підприємство XXI століття
- відновлювана енергія**







Підприємство XXI століття
- закриті цикли



Підприємство XXI століття
- тісні зв'язки



Підприємство XXI століття

-  орієнтоване на послуги,
-  ресурсо-ефективне,
-  з нульовими викидами,
-  керується принципами «зеленої» енергетики,

- ✚ циклічне,
- ✚ тісно пов'язане з посередниками і суспільством.

Визначення технології, і її роль у розвитку суспільства

Технологія - це спосіб перетворення матеріальних ресурсів у готовий продукт, який споживається та/або використовується всередині домогосподарства чи суспільства або створюється з метою виведення його на ринок. Усі речі, створені людством, окрім об'єктів нематеріальної культури, є результатом технологій. Технології, які використовуються у виробництві, суттєво відрізняються від технологій мистецтва рівнем їх стандартизованості. Виробничі технології є уніфікованими та чітко стандартизованими, мистецькі, здебільшого, - унікальні та неформалізовані. Інноваційні технології спочатку також характеризуються унікальністю, проте з часом перетворюються у чіткий алгоритм. Новизна - це часова характеристика будь-якої матеріальної чи нематеріальної речі, створеної людиною. Відповідно, кожна технологія свого часу була інноваційною. У свідомості багатьох людей інноваційні технології постають як результат науково-технічного прогресу. Насправді, інноваційні розробки супроводжували людство протягом всього періоду його розвитку.

Основною аксіомою діяльності людини в доіндустріальну епоху була необхідність докладання значних фізичних та розумових зусиль для отримання споживчих благ. Обробка землі, угідь, освоєння матеріалів та, в цілому, природних ресурсів вимагали постійної, виснажливої праці. Можна сказати, що перші винаходи та інноваційні, на той час, розробки були покликані «впокорити» важкодоступність оточуючого середовища та захистити фізичне існування людини. За допомогою штучних механізмів людина намагалась «вийти» за межі природного оточення.






Природним обмежувачем потреб в аграрному суспільстві була не стільки лімітованість ресурсів, скільки складність та висока трудоемність їх обробки для перетворення у блага. Тогочасні споживачі сприймали останні як велику цінність через складність пошуку та обробки ресурсів. В аграрному суспільстві інноваційні досягнення носили пристосувальний характер стосовно довкілля,

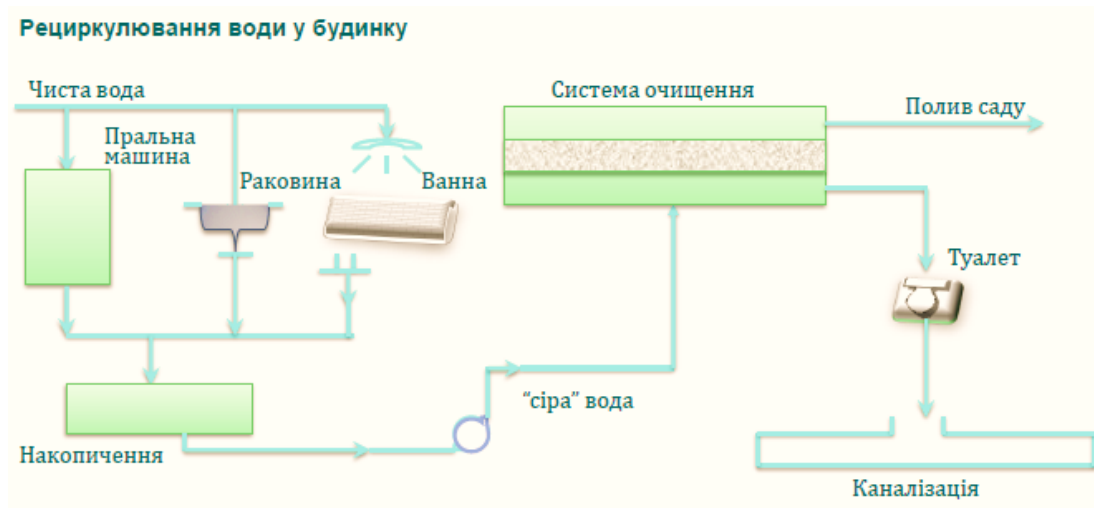
пізніше вони набувають характеру перетворювального. Нові технології дозволяли прискорити процес перетворення природних ресурсів у споживчі блага. Чим більш інтенсивним ставало вищезгадане перетворення, тим більшою мірою зростали потреби споживачів.

На сьогодні це яскраво проявляється у прагненні розвинених країн неупинно розвивати науково-технічну галузь, у бажанні вирішити найбільш складні екзистенційні проблеми за допомогою інноваційних досягнень (проблеми смерті, невиліковних хвороб, «вдосконалення» людської природи тощо). Поступово інноваційні розробки перетворилися з простого виробничого інструмента в самоцінність.

Не менш болісними є екологічні проблеми, породжені надмірно інтенсивним освоєнням довкілля. Протягом певного періоду розповсюдженою була думка про здатність інноваційно-технічних розробок пом'якшити суперечність між обмеженістю природних ресурсів та зростанням споживчих потреб, проте, навряд чи, це дійсно можливо. Інноваційні технології часто відігравали та відіграють роль негативного екологічного чинника. При зростанні виробничих потужностей тиск на довкілля зростає в рази, а так звані «зелені» технології поки здатні лише неістотно змінити ситуацію. В цілому, вплив технологій на екологічну сферу можна описати такими характеристиками: екологічно шкідливі технології (енергозатратні технології, які задіяні у космічній, авіаційній, нафтопереробній, хімічній, суднобудівній, машинобудівній галузях тощо); екологічно нешкідливі розробки (енергозберігаючі технології, технології відновлення водних ресурсів, ґрунтів, деякі види біотехнологій тощо).

Екологічні технології: наприклад:

-  рециркулювання води у будинку,
-  альтернативні джерела енергії,
-  «зелений» будинок,
-  «зелене» місто,
-  енергоефективність.



Буквар з стійкої технології й її розвитку

Мінімізування використання ресурсів, зберігання природних ресурсів – діяльність зі зменшення використання ресурсів: сировини, води, енергії, лісів, водних басейнів, мисливських і риболовних угідь.

Рециркулювання – метод відновлення ресурсів, що охоплює накопичення і очищення відходів виробництва деякого продукту для подальшого використання як сировини у виробництві того ж або подібного продукту (припускає структурні зміни речовин у тому самому процесі).

Повторне використання – використання відходів як сировини в різних процесах без будь-яких структурних змін.

Оновлення – вдосконалення або доповнення продукту з метою підвищення якості й корисності перед повторним використанням; оновлення знижує споживання, оскільки життя продукту подовжується.

Регенерування – це діяльність з поновлення речовин з метою повернення їм первинної форми для використання в тому ж або подібному процесі. Ця діяльність дає змогу здійснити внутрішнє поновлення, і, таким чином, зменшує вплив на навколишнє середовище.

Відновлення - це діяльність, що стосується речовин, енергії й відходів. Це процес відновлення речовин, що містяться у відходах, для їх корисного використання у сферах відмінних від вихідної.

Очищення - це видалення непотрібних механічних часток, органічних сполук та інших забруднень. Процес видалення може бути механічним, хімічним або біологічним, а його метою є поліпшення навколишнього середовища і якості життя.

«Кінець труби» - практика оброблення забруднених речовин наприкінці процесу виробництва, коли всі продукти й відходи отримано, а самі відходи / викиди скидаються.

Деградація - біологічний, хімічний або фізичний процес, результатом якого є втрати продуктивного потенціалу.

Промисловий мутуалізм, промисловий симбіоз - об'єкти складові (підприємства, роботодавці та місцева громада) живуть і працюють разом на взаємовигідних умовах. Такі взаємозв'язки представляють зобов'язання всіх об'єктів, що дозволяє краще використати ресурси й енергію, що приводить до підвищення ймовірності виживання симбіотичної системи. Ключовим моментом промислового симбіозу є співробітництво й спільні можливості, які продиктовано географічною близькістю.




Еко-ефективність - це постачання товарів і послуг за конкурентоспроможними цінами, що задовольняють потреби людини й надають якість життя, поряд із прогресивним зменшенням екологічних впливів та

інтенсивності використання ресурсів, протягом всього життєвого циклу, до рівня хоча б рівного оцінюваній продуктивності Землі.

Принцип «забруднювач сплачує» – принцип, за яким ті, хто є причиною промислових забруднень, повинні протиставити його шкідливому впливу на довкілля виплату компенсації за завданий екологічний збиток, або впровадити превентивні заходи з метою запобігання забрудненням.



Контролювання забруднень або «Реагуй і Очищуй» – підхід, розроблений для зниження впливу забруднювальних речовин, перш ніж вони потраплять у довкілля. Контролювання забруднень зосереджено на вловлюванні й очищенні забруднювальних речовин, а не на зниженні обсягів викидів і відходів. Контролювання забруднень охоплює технології «кінець труби», діяльність з очищення і моніторингу. Оскільки контролювання забруднень не приводить до зменшення або виключення утворення забруднювальних речовин, то цей підхід не узгоджується з баченням сталого розвитку.

Більш чисте виробництво (БЧВ) – це систематично організований підхід до виробничої діяльності, що позитивно впливає на навколишнє середовище. Охоплює:

-  мінімізування використання ресурсів,
-  покращену еко-ефективність та
-  зменшення джерел з метою вдосконалення охорони навколишнього середовища і зменшення ризику для живих організмів.

Оцінювання життєвого циклу – це метод оцінювання ефектів, які продукт здійснює на навколишнє середовище протягом всього життя, таким чином, підвищуючи ефективність використання ресурсів і знижуючи шкідливість продукції, що випускається.

Мінімізування відходів – заходи або методи, що знижують кількість утворюваних відходів у промислових виробничих процесах. Охоплює:

-  зменшення джерел,
-  рециркулювання,

✚ очищення в процесі виробництва, що бере на себе виробник і які приводить до:

- ✓ зниження загального обсягу відходів і / або
- ✓ зниження токсичності відходів.

«Нульові відходи» - підхід, що припускає максимізування рециркулювання, зменшення відходів до нуля, зниження споживання. Підхід припускає, що відходи – це ресурс, який може бути використано повторно й, таким чином, бере до уваги всі переваги потенціалу відходів.

Метрики сталого розвитку в інженерії

Для реалізації концепцій сталого розвитку схеми організації виробництв - за рахунок оптимізації технологій, енергосировинних потоків і відходів, а також системні принципи дослідження і проектування технологій (LCA) - повинні спиратися на певну систему метрик стійкості.

Усвідомлюючи важливість принципів сталого розвитку та не чекаючи розробки його метрик, ряд великих фірм і корпорацій почали вводити свої метрики. Так, в 2002 році корпорація BASF опублікувала результати аналізу екоефективності для прийняття рішень щодо поліпшення управління впливами на навколишнє середовище. Запропонований підхід був застосований до продуктів BASF. У метрику екологічної складової стійкості підприємства збиралися дані для оцінки факторів: використання матеріалів і енергії, викидів в атмосферу, воду і ґрунт, токсичності матеріалів (використаних або створених) і ризик потенційної небезпеки. Для оцінки альтернатив значення цих п'яти факторів інтегрувалися графічним методом: будувався пентагон в відносних одиницях. Отримана площа пентагона служила індексом стійкості підприємства. Цей вельми примітивний метод інтеграції даних (ecological footprint - екологічний слід), об'єднаний з економічними оцінками, давав, тим не менш, ідеї для міркувань і прийняття рішень інженерам-технологам.

Центр технологій зменшення відходів (CWRT - Center of Waste Reduction Technology) Інституту хімічних інженерів США провів дослідження і розробив «систему метрик для оцінки стійкості» хімічної технології. У пропоновану

систему вводилися такі метрики: використання матеріалів, енергії, води, викиди токсичних речовин і різних забруднювачів, а також парникових газів. Ці значення нормалізувалися по відношенню до одиниці маси продукту і зв'язувалися з вартістю. Аналіз стану здійснювався виходячи з принципу перевищення базових значень. Також в цих пропозиціях не застосовувалася вже існуюча на той час термінологія (індикатори, індекси, ризики) і не пропонувалися алгоритми розрахунку і аналізу.






Розвиток системи індикаторів та індексів

Порядок денний на XXI століття, §40.4 «Методи оцінювання взаємозв'язків між різними секторальними параметрами, пов'язаними з охороною навколишнього середовища, демографією, соціальними умовами та розвитком, ще мало розроблено й недостатньо широко застосовано. З метою створення надійної основи для процесу прийняття рішень на всіх рівнях і сприяння забезпеченню саморегульованої стійкості комплексних екологічних систем і систем розвитку необхідно розробити показники сталого розвитку».

Індикатори та індекси сталого розвитку

Індикатор – це показник, найчастіше кількісний, який відображає економічний, соціальний і / або екологічний розвиток у певному регіоні (звичайно на національному рівні). Якщо індикатори деяким чином агреговано, результуючий показник називають *індексом*.

Характеристики індикатора.

-  простота,
-  широкий розмах,
-  дає змогу зробити прогнози и своєчасно визначити тенденції,
-  чутливість до змін,
-  кількісна визначеність.

Інформаційна піраміда



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Роль інженерів у сучасному виробництві.
2. Основні підходи до оптимізації виробництв.
3. Підхід на зменшення відходів та визначення «кінець труби».
4. Основна ідея концепції аналізу життєвого циклу.
5. Підприємство XXI століття.
6. Визначення, що таке технологія?
7. Визначення «оцінювання життєвого циклу».
8. Поняття індикатори та індекси сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роль инженерной науки и практики в устойчивом развитии общества / М.З. Згуровский, Г.А. Статюха // Систем. дослідж. та інформ. технології. - 2007. - № 1. - С. 19-38.
2. Hammond A, Adriaanse A, Rodenburg E, Bryant D, Woodward R. Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington DC: World Resources Institute; 1995.

3. Промисловий потенціал України: проблеми та перспективи структурно-інноваційних трансформацій / Відпов. ред. к.е.н. Ю.В. Кіндзерський. - К.: Ін-т економіки та прогнозування НАН України, 2007. - С. 155 - 159.
4. О.В. Євтушевська. Роль інноваційних технологій у розвитку суспільства / О.В. Євтушевська. // Інвестиції: практика та досвід. - 2013. - № 21. - С. 14-16.
5. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем: Навчальний посібник / Н.В. Караєва, Р.В. Корпан, Т.А., Коцко та ін. / За заг. ред. І.В. Недіна. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 384 с.
6. Сталий розвиток. Короткий термінологічний словник для магістрів усіх напрямів підготовки [Текст] / Уклад.: М.З. Згуровський, Г.О. Статюха, І.М. Джигирей. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 52 с.
7. Indicators of Sustainable Development for United Kingdom. - HSMO. - 1996. - 98 p.
8. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. - 2-nd. ed. - New York: UN, 2001. - 320 p.
9. Russell C. Chemistry in Society. Cambridge University Press. - Cambridge, U.K. - 2000. - 465 p.
10. Curran M.A. The status of Life-Cycle Assessment as an Environmental Management Tool // Environmental Progress. - 2004. - 23, № 4. - P. 277–283.
11. Badania nad optymalizacją sieci wody procesowej z zastosowaniem prognozowania matematycznego / A. Shahnovskij, J. Jezowski, A. Kvitka // Inżynieria Chemiczna i Procesowa, PAN (POLISH). - 2004. - 25. - S. 1607–1612.
12. ЭВМ и оптимизация композиционных материалов / В.А Вознесенский и др. - Київ: Будівельник, 1989. - 240 с.
13. Taguchi G. System of experimental design (two volumes). Ed. by Clausing. - Tokyo: UNIPUB, 1987. - 820 p.
14. Curran M.A., James S.C. Sustainability and the life cycle concepts international and interdisciplinary perspectives. Designing a sustainable world life cycle strategies // Environmental Progress. - 2003. - № 22. - D15–D16.

РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛОГІЇ

ЛЕКЦІЯ 3. БАГАТООБОТНА ЕКОНОМІКА

Принципи «зеленої» економіки за формулюванням ЮНЕП

Концепція «зеленої» економіки сьогодні активно обговорюється і на рівні міжнародних організацій, національних урядів, і в колі науковців. Так, підходи до тлумачення «зеленої» економіки й визначення її базових характеристик стали предметом дослідження у багатьох документах ООН, зокрема – екологічної програми (ЮНЕП) та департаменту ООН з економічних і соціальних питань (ЮНДЕСА).

Термін «зелена» економіка був вперше введений в обіг у 1989 р. у доповіді підготовленій групою економістів-екологів для уряду Об'єднаного Королівства в рамках консультацій щодо забезпечення сталого розвитку та його вимірювання. У 1990 і 1994 роках ті ж автори під час продовження згаданої доповіді опублікували План 2: «Екологізація економіки світу» та План 3: «Вимір сталого розвитку». За 5 років відбувся суттєвий прогрес у поглядах цих науковців на розвиток світу: якщо головною ідеєю першої доповіді була допомога економіці в реалізації екологічної політики, то у подальшому наголос зроблено на глобальних екологічних проблемах (зміна клімату, виснаження озонового шару, вирубка тропічних лісів, втрата природних ресурсів у країнах, що розвиваються) та необхідності перегляду традиційної економічної моделі розвитку.

У жовтні 2008 р. ЮНЕП започаткувала ініціативу з аналізу розвитку «зеленої» економіки, реалізації політики підтримки інвестицій у «зелених» секторах та «озеленення» секторів з високим рівнем забруднення («коричневих»). В рамках цієї ініціативи ЮНЕП замовила в одного з перших авторів концепції «зеленої» економіки доповідь, яка була опублікована у березні 2009 р. Ця доповідь містила набір політичних заходів, спрямованих на підтримку економічного відновлення й підвищення сталості світової економіки. У ній також було сформульовано звернення до національних урядів активно

застосовувати фінансові стимули для «зелених» секторів і встановлено три цілі: відновлення економіки, викорінення бідності, скорочення викидів вуглецю та протидія деградації екосистем. Крім того, ООН були запропоновані заходи для програм «зеленого» стимулювання, а також засоби підтримки внутрішньої та зовнішньої політики.





У грудні 2011 року Група ООН з раціонального природокористування опублікувала звіт «На шляху до збалансованої і всеохоплюючої «зеленої» економіки», матеріали якого були використані у подальшій роботі ЮНЕП.

Значна частина загальновідомих визначень ув'язує «зелену» економіку з соціальною справедливістю, зниженням негативного впливу на навколишнє природне середовище та підвищенням ефективності використання природних ресурсів. Найбільш відомою є позиція, сформульована в офіційних документах ЮНЕП, де зазначається: «зеленою» є така економіка, яка призводить до підвищення добробуту людей та зміцнення соціальної справедливості при одночасному істотному зниженні ризиків для навколишнього середовища та дефіциту екологічних ресурсів. При цьому наголошується на низьковуглецевому розвитку та ефективному використанні природних ресурсів з урахуванням наявних соціальних факторів. У «зеленій» економіці, на переконання ЮНЕП, зростання доходів і зайнятості мають забезпечуватись державними і приватними інвестиціями, які призводять до зменшення викидів вуглецю і забруднення навколишнього середовища, підвищення ефективності використання ресурсів, запобігають втраті біорізноманіття та сприяють розширенню екосистемних послуг.

Під «зеленою» економікою розуміється система відносин, що охоплює виробництво, розподіл, обмін та споживання, яка будується на засадах еколого-орієнтованої діяльності, підтримує збереження та відновлення оточуючого природного середовища і забезпечує мінімальний негативний вплив на нього за рахунок розвитку «зелених» секторів економіки і скорочення «коричневих», створення «зелених» робочих місць та виробництва «зелених» товарів і послуг.

Мета «зеленої» економіки – формування дієвого середовища для економічного і соціального прогресу, що базується на мінімізації негативного впливу на довкілля та ефективному використанні природних ресурсів при збереженні гідного рівня життя населення.

Ця мета реалізується через цілі нижчого порядку (підцілі), до яких відносяться:

-  захист, збереження, відтворення природних ресурсів і недопущення безповоротної втрати біорізноманіття шляхом мінімізації негативного антропогенного впливу на оточуюче середовище, збереження та відтворення зелених насаджень, забезпечення цілісності екосистем, підвищення якості природних ресурсів тощо;
-  підвищення ресурсоефективності (збільшення продуктивності залучених у господарський обіг природних ресурсів і зменшення обсягу відходів завдяки впровадженню замкнутого циклу виробництва та максимально повній утилізації відходів), з переорієнтацією на переважне використання відновлювальних ресурсів;
-  економічний розвиток на основі структурних змін, що ведуть до підвищення ваги «зелених» секторів з відповідним скороченням «коричневих»;
-  забезпечення соціального прогресу в «зеленому» сегменті економіки – створення «зелених» робочих місць, зростання доходів населення, отриманих за рахунок зайнятості у «зеленому» секторі економіки, підвищення якості товарів та послуг за рахунок надходження на ринок «зеленої» продукції тощо.

Принципи зеленої економіки в Європейському Союзі

У 2011 р. Європейське агентство з навколишнього середовища у доповіді «Зелена» економіка: огляд оцінок оточуючого середовища Європи» до основних принципів «зеленої» економіки віднесло:

-  орієнтацію на забезпечення сталого розвитку;

- ✚ рівність і справедливість і в межах одного покоління, і між поколіннями;
- ✚ обережність щодо потенційних впливів на суспільство і навколишнє середовище;
- ✚ адекватний облік природного та соціального капіталу (наприклад, за допомогою включення зовнішніх соціальних та екологічних ефектів, «зеленого» обліку, обліку витрат протягом усього життєвого циклу продуктів);
- ✚ стале й ефективне використання ресурсів, споживання і виробництво;
- ✚ внесок у досягнення наявних макроекономічних цілей за рахунок створення «зелених» робочих місць, викорінення бідності, підвищення конкурентоспроможності та забезпечення зростання в основних галузях економіки.

Якщо ж говорити про глобальний вимір, то тут виділяють 10 основних принципів «зеленої» економіки.

1. Орієнтація на майбутнє – врахування наслідків економічної діяльності для існування наступних поколінь.

2. Вимірюваність та співставність – створення відкритої системи національних та міжнародних звітів щодо рівня економічного і соціального розвитку територій та їх впливу на стан довкілля, розроблення адекватних показників оцінювання суспільного розвитку, які враховували б екологічну складову.

3. Стале виробництво і споживання – переорієнтації з традиційних стандартів і моделей виробництва й споживання на новітні «зелені».

4. Соціальний розвиток – зростання рівня зайнятості населення у «зелених» секторах економіки, підвищення рівня якості життя за рахунок зростання доходів та доступу до більш якісних ресурсів, забезпечення права громадян на особистісний розвиток.

5. Суспільне співробітництво – залучення широких кіл громадськості, бізнесу, урядових інституцій, міжнародних та неурядових організацій до спільних дій з формування «зеленої» економіки.

6. Ресурсна ефективність – підвищення рівня результативності використання ресурсів, їх вторинної переробки та збільшення економічного ефекту при скороченні негативних екологічних наслідків.

7. Екологічність – скорочення негативного антропогенного впливу на довкілля, зокрема – викидів парникових газів, твердих відходів, забруднення водойм та землі, збереження біорізноманіття та охорона навколишнього природного середовища, запровадження екологічної освіти населення.

8. Економічність – поточні витрати на впровадження «зелених» стандартів не мають стати обмеженням економічного розвитку, а повинні сприяти створенню основ для довгострокового розвитку.

9. Всеохопленість впровадження засад «зеленої» економіки на всіх рівнях управління та у всіх сферах діяльності.

10. Рівність та справедливість – рівний доступ всіх до наявних природних ресурсів та справедливий їх розподіл.

Саме ці принципи відображають найважливіші аспекти «зеленої» економіки в рамках концепції сталого розвитку.


Цінності зелених послуг:


 Економія - збільшення вигоди від використання ресурсів.

 Екологія - турбота про навколишнє середовище.

 Ефективність - раціональне використання ресурсів.

Провідні економіки світу становляться «зеленими» та «низьковуглецевими»:

 Енергоефективність та екологізація для бізнесу - стають прибутковими сферами діяльності та генерують додатковий прибуток...

 Енергоефективність – основа для впровадження сучасних концепцій проектів у різних галузях, *фундамент конкурентоспроможності та розвитку.*

✚ Ринки стають «зеленими», підприємства повинні своєчасно підготуватися щоб вижити.

✚ Держава, асоціації повинні підтримати підприємства через надання якісної інформації, навчання та фахових послуг.

Поняття багатооборотної (циркулярної) економіки

Видобувати, виробляти, споживати і викидати – така формула лінійної економіки, яка панувала у світі донедавна. При цьому, ще на етапі виробництва, скажімо, побутової техніки, ми втрачаємо до 90% ресурсів.

«Відходи» – це те слово, яке ми маємо забути, щоб перейти до економіки циркулярної або, як її ще називають, економіки повного циклу. І саме цей перехід є однією з найважливіших складових Четвертої революції, якій був присвячений міжнародний економічний форум у Давосі.

Циркулярна економіка – це економіка з багатооборотним використанням продукції.

Даний тип економіки розглядається як частина Четвертої промислової революції, в результаті якої в цілому підвищиться раціональність використання ресурсів, в тому числі природних, економіка стане більш прозорою, передбачуваною, а її розвиток швидким і системним.

Циркулярна економіка – це загальна назва діяльності, спрямованої на енергозбереження, регенеративне екологічно чисте виробництво та споживання.

На відміну від традиційної моделі економічного розвитку, циркулярна модель є найбільш вдалим способом збереження ресурсів і матеріалів, а відтак шляхом до постійного економічного росту.

Поштовхом до того, що повна утилізація та переробка всіх матеріалів перетворюються на головну мету для цілого світу, є зміна клімату та виснаження природних ресурсів.

Щоб економіка стала циркулярною, конче необхідно набагато більше, ніж просто повна утилізація всіх відходів. Наш світ очікують радикальні зміни: від вибору сировини, способів розробки продукції та нових концепцій

обслуговування – до широкого використання побічних продуктів одного виробництва як повноцінної сировини для іншого.

Крім основного – зміни свідомості виробника та споживача – для циркулярної економіки не менш важливо налагодити тісну співпрацю між промисловістю, дослідниками та владою. Наукові дослідження покликані створити нові моделі бізнесу та зразки продукції, де від початку враховуватимуть необхідність легкого техобслуговування, багаторазового використання та подальшої переробки.

Економіка з багатооборотним використанням продукції

За останні десятиліття, Євросоюз запровадив широкі законодавчі норми щодо поводження з відходами. Це привело до різкого зниження забруднення повітря, води та ґрунту в країнах ЄС, при одночасному підвищенні економічного зростання і створенні робочих місць у сфері збору та переробки відходів. *Перетворення відходів на ресурс є одним з найбільш важливих напрямків циркулярної економіки, але так само важливою є боротьба з утворенням відходів.* Адже щоб переробити вторинну сировину, потрібно знову затрачати енергію.

Як можна ощадити ресурси та енергію на їх переробку (прикладі)?

✓ Якщо відмовитися від егоїстичного використання речей, то виявиться, що купувати деякі речі нам узагалі не конче треба. Це може бути щось таке, що потрібно нам на певний час, і це легко можна позичити у сусіда або колеги. Ми ж позичаємо гроші, одяг на випускний вечір, авто у чужому місті. То чому б не позичати інструменти, туристичне спорядження, певну побутову техніку тощо? Деякі речі можна використовувати спільно. З книгами це навіть дуже наочно вдається.

✓ Багато всього можна використовувати повторно. Одяг, будівельні інструменти, побутову техніку, паперові коробки... Або двигуни Renault. Ця міжнародна компанія-виробник авто збирає двигуни, коробки передач і паливні насоси з усієї світової мережі Renault, відправляє їх на свій завод під Парижем, де усе це розбирають, очищають ультразвуком і знову збирають, додаючи хіба

деякі нові деталі. І нові «старі» двигуни мають таку саму гарантію, але коштують дешевше. На доданій вартості складених заново двигунів Renault заробляє набагато більше, ніж продаючи нові.

✓ Речам або тарі можна придумати повторне використання, змінити їхнє призначення після того, як використали вперше.

✓ Щогодини у смітниках опиняються тонни харчових відходів. Чимало підприємців у галузі харчування давно думають над тим, як оптимізувати їх на рівні мереж закладів харчування. Залишки можна віддавати на формування обіду для бідних, або використовувати для виробництва біопалива або добрив.

✓ У сільському господарстві, замість хімічних добрив, можна використовувати перероблені органічні відходи.

✓ Багато речей потребують того, щоб про їхню утилізацію чи переробку думали вже на етапі проектування, розробки та виготовлення. Так, наприклад, меблі можна наперед виготовляти з таких матеріалів, які було б легше і дешевше утилізувати. Як і одноразовий посуд із соломи.

✓ Деякі відходи великих підприємств можна використовувати – і вже використовують у різних країнах – як сировину в інших галузях. Наприклад, зола, яка залишається від спалювання вугілля на ТЕС, у Європі вже давно є одним із матеріалів для будівництва доріг, що дозволяє економити від 30% коштів на 1 км дорожнього покриття. У Польщі всі золошлакові відходи від власних ТЕС переробили за 15 років. В Україні тренд на їх використання поки що не прижився: сьогодні на золовідвалах українських ТЕС – тобто на тисячах гектарів земель сільськогосподарського призначення – накопичилося понад 400 млн тонн золошлаків. Щорічно їх кількість збільшується на близько 10 млн тонн.

Принцип підприємства «від колиски до колиски»: нешкідливість матеріалів, повторне використання матеріалів, використання відновлювальних джерел енергії, розумне використання води, соціальна відповідальність.

Кендалл Гіллен представив концепцію кругової економіки, протиставляючи її «сьогоднішньому лінійному споживацькому суспільству». Як

Лінійний підхід - видобування матеріалів, виготовлення продукту, використання та викидання - витрачають цінні ресурси і завдають шкоди навколишньому середовищу. Крім того, зростаючий рівень споживання в країнах, що розвиваються, надаватиме все більший тиск на ціни для матеріалів та подальші витрати для підприємств та споживачів. «Циркулярний» підхід - веде до повторного використання ресурсів, максимізації вартості ресурсів з часом та створює екологічний та економічний сенс.

Комітет екологічного аудиту Великобританії випустив звіт – Growing a Circular Economy: Ending the Throwaway Society – у якому відзначив необхідність впровадження циркулярної економіки і здійснення низки регуляторних заходів.

Автори звіту вимагають від уряду:

- ✚ зниження податків для підприємств, які переробляють або використовують перероблені товари;
- ✚ обов'язкову комунальну систему поділу відходів;
- ✚ довших термінів гарантії на споживчі товари;
- ✚ заборони відправлення харчових відходів на звалища;
- ✚ збільшення фінансування установ, які сприяють переходу до циркулярної економіки.

“Ми маємо «одноразову» економіку, яка просто не може бути стійкою в двадцять першому столітті, - сказала Джоан Воллі, член парламенту і Голова Комітету екологічного аудиту. - Майже половина всіх речей, які ми викидаємо протягом року, може бути перероблена і знову використовуватися. Це тим більш важливо, оскільки ціни на сировину постійно зростають».

Також відзначається, що «ідея не нова, а пов'язана з цілою низкою концепцій, таких як принцип «Від колиска до колиска» (Cradle to Cradle' design) і «промислова екологія» (industrial ecology), які черпають натхнення з біологічних циклів і підкреслюють важливість оптимізації використання ресурсів у системі протягом тривалого часу. Циркулярна економіка включає в

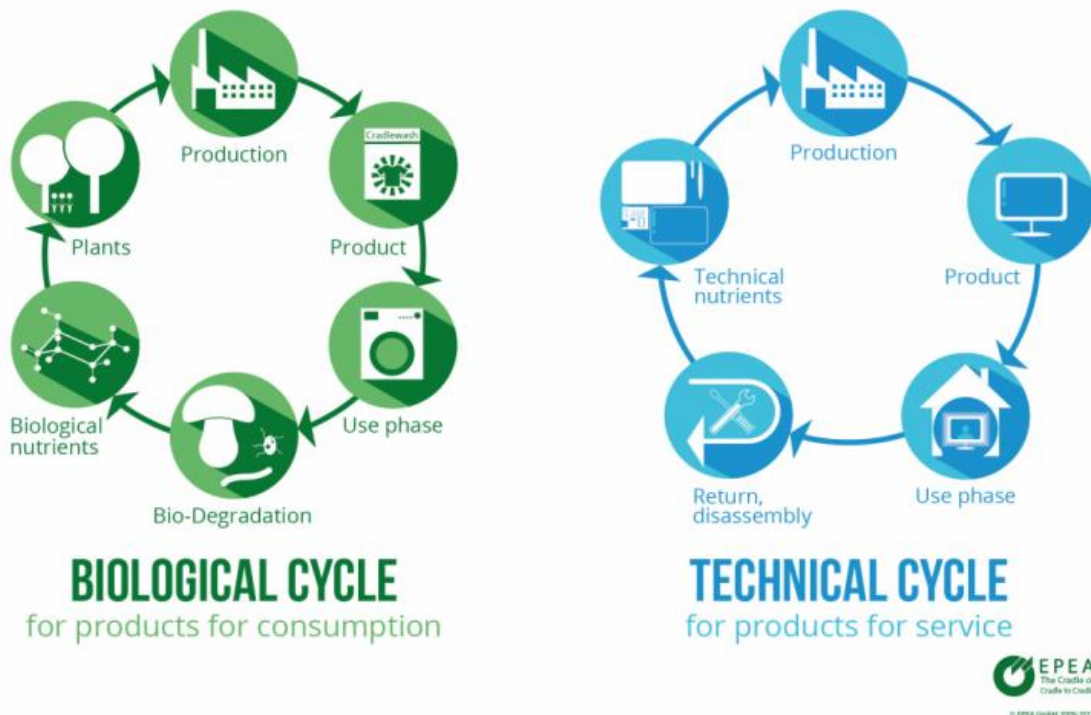
себе низку процесів, або «циклів», в яких ресурси багаторазово використовуються і їх цінність підтримується скрізь, де це можливо».

Cradle to Cradle (C2C) – автори архітектор Вільям Макдоно (William McDonough) і хімік Майкл Браунгард (Michael Braungart)

Сутність - проектування безперервного кругообігу матеріалів, розробка продуктів, найменш шкідливих для живих істот і навколишнього середовища.

Розподіл процесу виробництва будь-якого продукту на 2 типи складових:

- ✚ біологічні складові, які можуть легко повернутися в природну екосистему без будь-якої шкоди для води і повітря;
- ✚ технологічні складові, це товари, які використовуються, але не до кінця, і які не можуть бути безпечно і природним чином утилізовані, а це все товари тривалого користування, що складаються з металу, пластику і синтетичних речовин, ресурси з них мають повертатися у виробництво без шкоди для якості.



Дотримуючись принципів Cradle-to-Cradle при створенні і реалізації продукції, виробник робить якісний товар, економлячи на факторах виробництва і не залишаючи екологічного сліду.

Перехід до економіки повторного використання

Прихильні принципам Cradle-to-Cradle дизайнери і виробники повинні дотримуватися п'яти критеріїв продукції:

✚ Нешкідливість матеріалів. Необхідно підтвердити потенційну нешкідливість матеріалів для навколишнього середовища і здоров'я людей. Всі хімічні компоненти продукції повинні отримати оцінку «Оптимальний рівень відповідності» - зелений або «Прийнятний рівень відповідності» - жовтий. Будь-які інгредієнти, які отримують оцінку «червоний» (високий ризик) або «сірий» (не підлягає визначенню), повинні відбракуватися і замінюватися.

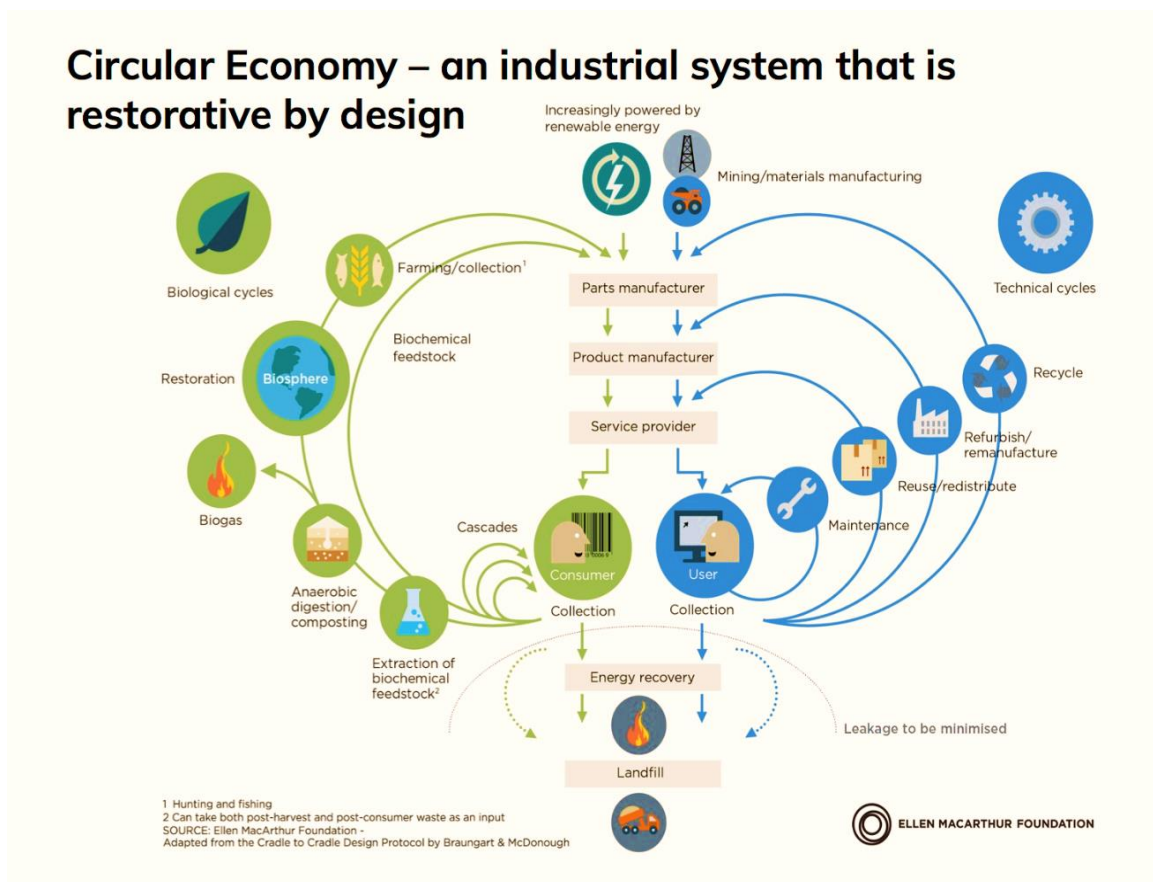
✚ Повторне використання матеріалів. Виробник повинен чітко знати і розуміти з яких матеріалів виготовляється його продукт. Складається список речовин, які були використані при створенні товару, і їх поділяють на дві групи в залежності від природи походження: органічні та технічні. З огляду на те, до якої групи належить компонент, він бере участь у відповідному циклі. Органічне речовина при утилізації товару повертається в природне середовище, а синтетичний інгредієнт бере участь в технічному циклі і використовується для виготовлення нової продукції.

✚ Використання відновлюваних джерел енергії. При створенні продукції потрібно враховувати можливість того, що сьогоденні технології дозволяють включити використання поновлюваних джерел енергії в проєктовані виробничі системи.

✚ Розумне витрачання води. Важливим є усвідомлення того, що чиста вода - це дорогоцінний природний ресурс, і кожна людина має істотне право на її споживання. Тому компанії, що працюють за принципом C2C, повинні відповідально і раціонально витрачати водні ресурси, і скидати стічні води тільки після необхідного очищення.

✚ Соціальна відповідальність. Дизайнери і виробники повинні довести, що вони здійснюють свою діяльність, поважаючи права і інтереси

всіх людей, які були задіяні у виробництві, використанні, утилізації та переробки продукції.



Корпоративна соціальна відповідальність

Корпоративна соціальна відповідальність (КСВ) - це відповідальність підприємства за прямий та опосередкований вплив на економічну, екологічну та соціальні системи, в які воно вбудоване. Про КСВ в Україні знають та навіть чують мало. Це пояснюється тим, що історія розвитку українського бізнесу відрізняється від західної та має свої особливості. Розвиток КСВ в Україні проходить інакше.

Переваги підприємства, яке використовує КСВ:

1. Працівники виконують свої обов'язки з більшою відданістю та відчують себе лояльнішими до роботодавця.
2. Постачальники та покупці зацікавлені у стабільній співпраці й асоціюють свою репутацію із репутацією відповідального партнера.
3. Місцева адміністрація, податкові органи, інвестори з більшою довірою ставляться до таких підприємств.

Стадії розвитку корпоративної соціальної відповідальності на Заході

<p>Основну увагу компанії приділяли усуненню екологічних криз та аварій, наприклад забрудненню ртуттю в Затоці Мінамата (Японія), витоку діоксину в Севесо (Італія), розливу нафти корпорацією Амоко Кадіс (Франція), ядерній аварії в Гаррісбурзі (США). У відповідь на екологічні катастрофи з'явилися нові інституції із охорони навколишнього середовища і консервації природи, а також була створена нова законодавча база</p>	<p>Головним завданням була потреба в ознайомленні з кількістю екологічних законів, що стрімко зростала, та мінімізація витрат на впровадження екологічних норм на підприємствах</p>	<p>Більш активна КСВ, що вимагає дотримання правил та повного використання бізнес-можливостей. Розроблено нормативно-правові акти, що дали більше свободи для компаній щодо внутрішньої екологічної політики та правових норм. Закони і правила, які раніше були зосереджені на одному елементі довкілля, замінилися на більш цілісні. Стали впроваджувати економічні інструменти, такі як схема торгівлі викидами. Екологічні стандарти частіше засновані на результатах, ніж існуючих технологіях.</p>
---	---	--

В Україні КСВ - діяльністю займаються як іноземні, так і великі вітчизняні підприємства та корпорації, наприклад: «Нова Пошта», «Оболонь», «Небесна Криниця», «Воля» та інші.

Особливість у веденні КСВ В Україні

Представництвами міжнародних іноземних підприємств в Україні	Вітчизняними підприємствами
<p>Найчастіше КСВ має досить обмежений фокус (наприклад, лише сфера освіти, здоровий спосіб життя чи охорона природи) відповідно до внутрішньої політики та розпоряджень із штаб-квартири.</p>	<p>КСВ має дещо епізодичний характер і частіш за все представлена окремими акціями благодійного характеру</p>

Успішний приклад КСВ

Deutsche Post DHL або DHL - міжнародна логістична компанія, яка має більше 510,000 працівників у більш ніж 220 країнах світу та дохід більше 57 млрд євро в 2016 році.

Компанія має три внутрішні програми в межах КСВ компанії:

- ✚ Go Green - включає в себе широкий спектр заходів та ініціатив: від ведення аудиту викидів парникових газів до складання і оприлюднення звіту про викиди парникових газів (ПГ), внутрішнього природоохоронного менеджменту та дій з ощадливого використання природних ресурсів, просвітницької роботи із інформування і створення екоощадливої культури праці робітників та інше. Одним із прикладів дій з ощадливого використання природних ресурсів є те, що інфраструктура будівлі головного центру європейського регіону дозволяє збір дощової води з даху будівлі. Ця вода потім використовується в технічних цілях сантехнічної системи, що значно скорочує затрати води багатьох тисяч працівників у будівлі;
- ✚ Go Teach - передбачає соціальні ініціативи компанії із покращення можливості для навчання та можливість працевлаштування молоді, особливо тих, хто перебуває на соціально-економічному рівні. Сайт DHL говорить: «У сучасному світі, який швидко змінюється, освіта сприяє підвищенню стабільності та процвітання - як для людей, так і для суспільства та ринків»;
- ✚ Go Help - передбачає дії із ліквідації наслідків стихійних лих. Так, маючи знання про регіони та їхню інфраструктуру, маршрути та особливості транспортних систем у світі, компанія бере на себе відповідальність щоразу впоратись із викликом та допомогти населенню і своїм працівникам у разі лиха.

Поширеною є КСВ - практика партнерства підприємств із неприбутковими організаціями (НПО). Корпорації встановлюють з НПО стратегічне партнерство. Благодійні пожертвування корпорацій уже не сприймаються як достатній внесок

до сталого розвитку КСВ. Тож, підприємства - від малих фірм і до великих транснаціональних корпорацій - все більше і більше стурбовані своєю корпоративною відповідальністю та діями, націленими на екологізацію їхньої бізнес-діяльності. В результаті цього все частіше розробляються продукти, програми та проекти у співпраці із НПО. Так, для прикладу українські підприємства можуть встановити співпрацю із WWF (World Wildlife Fund) та Greenpeace в Україні, НЕЦУ та іншими НПО.

З чого почати побудову КСВ на підприємстві

1. Потрібно залучити менеджмент та заручитися його підтримкою.

Керівництво, що зацікавлене у впровадженні КСВ, - це вже половина успіху. Зрештою будь-які заходи із КСВ вимагатимуть інвестицій - фінансів, ресурсів, робітників тощо. Тому схвалення керівництва і підтримка у втіленні намірів - запорука результативності ваших дій.

2. Окреслити бюджет, який ваше підприємство може виділити на заходи із КСВ. Це, своєю чергою, допоможе чітко усвідомити масштаб дій. Так, впровадження проекту із встановлення вітрових електростанцій для «відшкодування» викидів парникових газів чи встановлення урн для роздільного збору сміття та його вивіз вимагають витрат різного порядку. Ваші дії із впровадження КСВ можуть і не вимагати фінансових витрат. Так, відмова від поїздок (машиною) на бізнес-зустрічі та перехід до практики скайп- чи конференц-дзвінків дозволить скоротити CO₂.

3. Слід визначитись із цілями, яких ви хочете досягти. Їх перелік та пріоритет різняться від компанії до компанії. Ви можете бажати отримати певні нагороди чи відзнаки (наприклад, «Кращий роботодавець року») або підняти рівень професійної кваліфікації працівників та їх задоволеність працею (наприклад, за потреби забезпечити робітників формою, спецвзуттям тощо, проводити щомісячні тренінги для робітників, потім відкрити окрему групу для дошкільнят працівників на базі підприємства і т. д.). Це і визначить сферу вашого фокусу. Їх може бути декілька.

Приклади реалізування парадигми «від колиски до колиски»

1. Carlsberg Group разом із партнерами розробляє біорозкладну дерево-волокнисту пляшку - «Green Fiber Bottle».

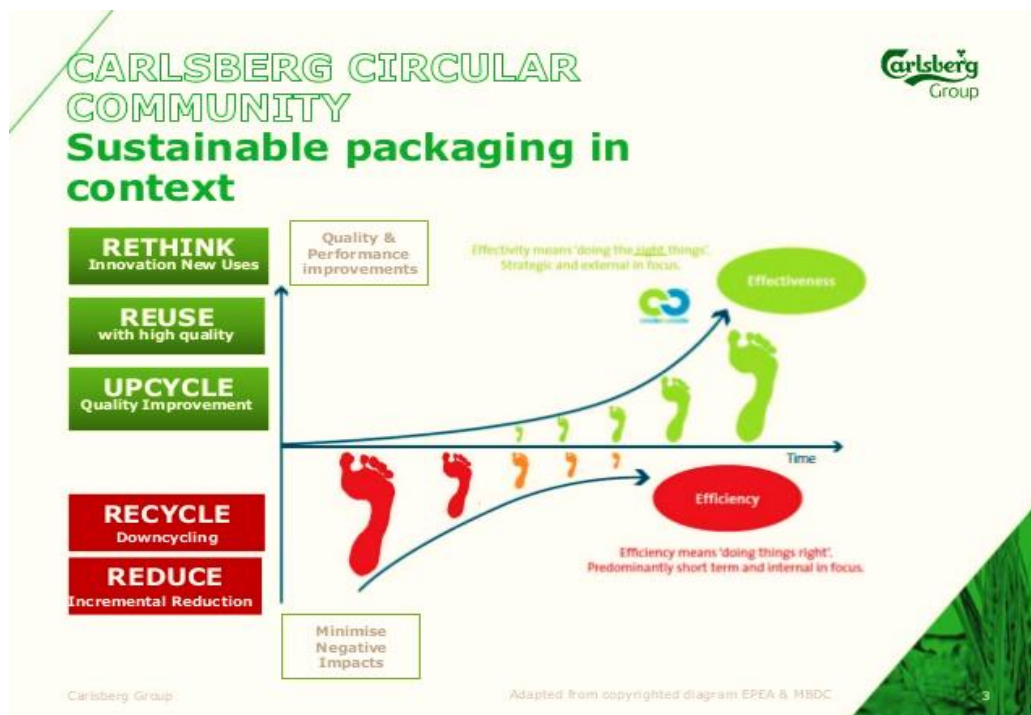
Всі матеріали для виробництва пляшки, включаючи кришку, буде створено з біорозкладних компонентів на біо-основі - в першу чергу деревного волокна з екологічно раціональних джерел, що забезпечить нешкідливий розпад упаковки.

Our partnership platform – The Carlsberg Circular Community



Cradle to Cradle logo is a registered trademark of McDonough Brungton Design Chemistry LLC. Use here is limited to cases where Carlsberg is co-operating with BPA.

9



Мета Carlsberg Circular Community - слідувати принципам економіки замкнутих циклів (циркулярної економіки), застосовуючи концепцію регенеративного дизайну Cradle to Cradle (або C2C) при розробці та маркетингу нових продуктів.

2. Компанія Н&М отримала премію Global Change Award для активізації «зелених» інновацій, які допоможуть впровадити виробництво замкнутого циклу у модній індустрії.

Всесвітньо відомі шведські компанії – ритейлер меблів і товарів для дому ІКЕА і ритейлер одягу Н&М – підтримали технологію виготовлення тканини з тирси, яку винайшов інноватор Ларс Стігссон. Спільне підприємство має назву TreeToTextile АВ, його мета – розробка новітнього текстильного волокна в сталій спосіб, проте з низькими витратами. Нині до них приєдналась фінсько-шведська лісопромислова компанія Stora Enso.

Відтепер TreeToTextile АВ переходить у фазу індустріалізації. Зокрема, Stora Enso підтримає виробничий процес TreeToTextile, «розгорнувши» демонстраційний завод на одному зі своїх скандинавських підприємств.

Технологія, яку вже випробувано на дослідній лінії у Швеції, передбачає використання сировини з поновлюваних і сталих лісів (прим. – контрольоване лісокористування, яке не виснажує лісові ресурси) і переробку целюлози на текстильне волокно. Цей процес потребує менше енергоресурсів і хімікатів, ніж виробництво таких матеріалів, як бавовна або поліестер.

Чотири партнери мають однакові частки в TreeToTextile і поділяють впевненість у ринку волокна з високими показниками сталості. ІКЕА і Н&М планують використовувати тканини у виробництві своєї продукції. Окрім того, за словам представників компаній, уся галузь отримає вигоди через залучення до ланцюгів постачання, а кінцеві споживачі – товари за привабливими цінами.

«Це фантастика – бачити, як ідея використання лісових ресурсів для більш сталого текстильного виробництва розвинулась від лабораторії до комерційного продукту всього за кілька років», – прокоментував винахідник і підприємець Ларс Стігссон.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Основні принципи «зеленої» економіки за ЮНЕП.
2. Поняття лінійна економіка.
3. Принципи «зеленої» економіка прийняті в ЄС.
4. Визначення корпоративної соціальної відповідальності.
5. Що розуміється під циркулярною економікою?
6. Основна ідея концепції Cradle to Cradle.

7. Пояснити біологічний та природний цикли речовин людиною.
8. Основні принципи Cradle-to-Cradle.
9. Приклади впровадження парадигми «від колиски до колиски».

СПИСОК ВИКОРИСНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основні засади впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні: навч. посіб. / Т.П. Галушкіна, Л.А. Мусіна, В.Г. Потапенко та ін.; за наук. ред. Т.П. Галушкіної. – К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 154 с. (Бібліотека екологічних знань)/
2. На шляху зеленої модернізації економіки: модель сталого споживання та виробництва: дов. / С.В. Берзіна та ін. – К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 138 с.
3. House of Commons - Environmental Audit Committee. / Growing A Circular Economy: Ending The Throwaway Society. HC 214, Third Report of Session 2014-15 - Report, Together with Formal Minutes Relating to the Report. TSO (The Stationery Office). P. 43.
4. Артеменко Л.П. Циркулярна економіка промисловості Китаю / Л.П. Артеменко // Китайська цивілізація: традиції та сучасність. Перспективи соціально-економічного та політичного розвитку КНР в XXI столітті [Електронний ресурс]: матеріали ІХ наук. конф. (22 верес. 2015 р.) / Ін-т сходознавства ім. А.Ю. Кримського НАН України, ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана» [та ін.]; [відп. за вип.: Л.Л. Антонюк, В.О. Кіктенко]. – Електрон. текст. дані. – Київ: КНЕУ; ІВО, 2015. – С. 7–10.
5. Жук А. Корпоративна соціальна відповідальність - це не лише видатки, а й користь. // журнал «Екологія підприємства». - № 9, 2017.- [Електронний ресурс]: <http://ecolog-ua.com/articles/korporatyvna-socialna-vidpovidalnist-ce-ne-lyshe-vydatky-y-koryst>
6. H&M і ІКЕА підтримали технологію переробки тирси на тканину // Інформаційний прості сталого розвитку. - Responsible Future, 2019. - [Електронний ресурс]: <https://responsiblefuture.com.ua/h-m-i-ikea-pidtrimali-tehnologiyu-pererobki-tirsi-na-tkaninu/>
7. Війкман Андерс Циркулярна економіка та переваги для суспільства / Андерс Війкман та Крістіан Сконберг // Явні переможці в області робочих місць та клімату в економіці, заснованій на відновлюваній енергії та ресурсоефективності. -

Дослідження стосовно Чеської Республіки та Польщі. - Звіт про дослідження на вимогу Римського клубу за підтримки Фонду МАВА. – 2017. – С. 54. - [Електронний ресурс]: <http://www.clubofrome.org.ua/wp-content/uploads/2017/08/The-Circular-Economy-CoR-UA-2.pdf>

8. Єрмоленко В. Кругообіг речей: як Європа йде до зменшення відходів. URL: <https://hromadske.ua/posts/rechi-yevropa-zmenschennia-vidkhodiv>

9. Зварич І. Глобальна циркулярна економіка як засіб побудови нового екологічно стійкого суспільства. Світ фінансів. 2016. Вип. 4 (49). С. 148–155.

10. Зварич І. Циркулярна економіка і глобалізоване управління відходами. Журнал європейської економіки. 2017. Т. 16. № 1. С. 41–57.

11. Мусіна Л., Кваша Т. Еко-інновації в ресурсоефективній економіці. Сучасні концепції, рушії розвитку та бар'єри, рекомендації щодо політики поширення в Україні. URL: http://www.uintei.kiev.ua/images/files/monografii/monografiya_12-2017.pdf.

12. Четвёртая промышленная революция: Интернет вещей, циркулярная экономика и блокчейн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.furfur.me/furfur/changes/changes/216447-4-aya-promyshlennaya-revolyuetsiya>.

13. Towards circular economy: analysis of indicators in the context of sustainable development [Electronic resource]. – Mode of access: http://stics.mruni.eu/wp-content/uploads/2016/07/STICS_2016_4_142-150.pdf.

14. Greening the Economy Through Life Cycle Thinking Ten Years of the UNEP/SETAC Life Cycle Initiative [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.unep.org/>.

15. Циркулярная экономика: ключ к решению проблем изменения климата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://obzor.press/press/12321-czirkulyarnaya-ekonomika-klyuch-k-resheniyu-problem-izmeneniya-klimata>.

16. Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки»: моногр. / В. Г. Потапенко; [за наук. ред. д. е. н., проф. Є. В. Хлобистова]. – К. : НІСД, 2012. – 360 с.

17. Anna Gerych Циркулярна економіка – це як конструктор // Інтернет видання «Велика Ідея». - Режим доступа: <https://bigggidea.com/practices/1569/#>

18. Anna Gerych Циркулярна економіка – глобальне переосмислення відходів як ресурсів // Інтернет видання «Велика Ідея». - Режим доступа: <https://bigggidea.com/practices/1567/>

ЛЕКЦІЯ 4. ПРИНЦИПИ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЇ ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛОГІЇ

На шляху до визначення цілі промислової екології

В сучасних умовах різко зростають масштаби природокористування та рівень антропогенного навантаження на оточуюче природне середовище. Сама негативна дія виробництва на природне довкілля - це її забруднення, яке у багатьох районах світу досягло критичного рівня для стійкості екологічних систем і здоров'я людей.

В інтересах збереження людської цивілізації виникла необхідність у перегляді традиційно прийнятих у виробництві пріоритетів.

Промислова екологія вивчає вплив викидів промислових підприємств на навколишнє середовище і можливість зниження цього впливу за рахунок удосконалення технологій та очисних споруд.

Під методами захисту навколишнього природного середовища розуміють комплекс технологічних, технічних і організаційних заходів спрямованих на зниження, або повне виключення антропогенного забруднення біосфери.

Серед існуючих напрямків природоохоронної діяльності значне місце приділяється проведенню технічних заходів, які дозволяють у максимальному ступені знизити надходження в навколишнє природне середовище різних забруднювачів. При рішенні завдань, пов'язаних з охороною зовнішнього середовища, пріоритет віддається тому комплексу заходів, що забезпечує найбільше обмеження або повне припинення надходження в зовнішнє середовище несприятливого фактору (хімічного, фізичного, біологічного).

Промислова екологія – прикладна наука про взаємодію промисловості і навколишнього середовища, і навпаки – вплив умов природного середовища на функціонування підприємств, їх комплексів.

Промислова екологія базується на повному та глибокому знанні технології виробництва.

Основою промислової екології є екосистемний підхід, який орієнтує на зменшення витрат енергії, ресурсів і зниження кількості відходів, тобто того, що вмє робити природа, що не знає ні дефіциту ресурсів і енергії, ні відходів.

Забруднення - це все те, що не в тій кількості виявляється у природі і порушує в її системах рівновагу, відхиляється від звичайних чи звичних для людини норм.






Основні напрями розвитку промислової екології:

- ✚ очищення викидів - розробляються і впроваджуються все нові системи очисних споруд, що перешкоджають попаданню шкідливих речовин в атмосферу і у водойми. Однак проблема цим не вирішується. Залишається питання їх утилізації;
- ✚ удосконалення технології виробництва шляхом повторного використання відходів;
- ✚ удосконалення видобувних і промислових галузей промисловості - тут відбуваються практично неконтрольовані процеси руйнування ландшафтів, загибелі придатних для землеробства земель, забруднення середовища, безпосереднє знищення рослинного і тваринного світу планети.
- ✚ перехід на екологічно більш чисті джерела енергії;
- ✚ зниження шкідливості транспорту.

Принципи промислової екології




- ✚ Взаємозв'язки між антропогенними системами і природними системами повинні відображати обмежені властивості останніх надавати ресурси і поглинати відходи.
- ✚ Біоніка – поведінка і структура великих соціальних систем повинна бути якомога ближче до поведінки і структури природних систем (принцип мімікрії).
- ✚ Біотехнології – функції складових соціальних систем повинні виконуватись підсистемами біосфери (використання відповідних біотехнологій).
- ✚ Невідновлювані ресурси як капітал – невідновлювальні ресурси використовуються тільки для включення відновлюваних ресурсів у процеси.

7 правил задля відновлювальних ресурсів

-  Регулювання
-  Зниження
-  Повторне використання
-  Рециркулювання
-  Відновлення
-  Переглядання
-  Оновлення

Еко-промислові парки («промисловий симбіоз») і мережі

Види промислових екосистем:




-  Локальні, регіональні, національні, глобальна.
-  Промислові симбіози.
-  Еко-промислові парки (ЕПП).

Еко-промисловий парк – група підприємств, виробництва і послуг, що належать одному власникові, що прагне до більшої ефективності екологічної, економічної й соціальної складових за допомогою співробітництва в області керування навколишнім середовищем і ресурсами, в т.ч. інформацією, енергією, водою, речовинами, інфраструктурою й природними середовищами.

Спільнота виграє від взаємозв'язків і безлічі зв'язків між різними елементами середовищ та їх оточення.

Переваги ЕПП:

1) для виробництва:

-  скорочення виробничих витрат шляхом підвищення матеріало- та енергоефективності та переробки відходів, що в свою чергу дозволяє виробляти більш конкурентоспроможні товари;
-  надання спільних бізнес-послуг (управління відходами, навчання, логістика, створення екологічних інформаційних систем тощо);
-  забезпечення малим і середнім підприємствам підтримки для отримання доступу до інформації, консультацій, ноу хау та інвестицій;

- ✚ вихід на нові ринки для існуючих товарів і послуг (зокрема, торгівля побічними продуктами);
- ✚ стимулювання розвитку та використання альтернативних джерел енергії;
- ✚ забезпечення підприємствам вигідного бізнес-іміджу.

2) для суспільства:

- ✚ створення нових робочих місць з покращеними умовами праці на більш екологічно чистих промислових об'єктах;
- ✚ залучення нових покупців (клієнтів) для підприємств - членів ЕПП;
- ✚ надання можливості уряду розробляти політику і нормативні положення, більш ефективні для навколишнього природного середовища і менш обтяжливі для підприємств.

3) для навколишнього природного середовища:

- ✚ зниження споживчого навантаження шляхом скорочення джерел забруднення та попиту на природні ресурси;
- ✚ забезпечення максимальної рециркуляції та переробки матеріалів серед підприємств ЕПП;
- ✚ зменшення ризику утворення токсичних матеріалів на основі комплексної переробки відходів;
- ✚ розширення зв'язків підприємств ЕПП шляхом залучення економічних суб'єктів оточуючого регіону як споживачів і виробників придатних до використання побічних продуктів через обмін ресурсами.

Можливості еко-промислових парків:

- ✚ «Зелені» будинки
- ✚ «Зелені» ланцюги постачання
- ✚ Нульові відходи
- ✚ Мінімізування екологічного сліду
- ✚ Система обмінювання відходами / побічними продуктами
- ✚ Спільна діяльність: транспортування, логістика тощо.

Стале використання ресурсів

Керування природними ресурсами

Сильна сталість Сильна сталість наголошує на збереженні природного капіталу. $\frac{dKn}{dt} > 0$

Запаси природного капіталу не повинні зменшуватись.

Модель сильної сталості **Strong Sustainability Model**



Потрійна модель **Triple Bottom Line Model**



Умови формування сталого стану економіки

Стала норма споживання природних ресурсів економікою:

$$h \leq y \quad (2.1)$$

h – норма видобування природних ресурсів (відновлюваних);

y – темпи відтворення природних ресурсів.

Сталі межі впливу на природу

$$W \leq A \quad (2.2)$$

W – обсяг забруднення;

A – природна асиміляційна здатність середовища/

Водні ресурси. Вода - це те, без чого абсолютно неможливе існування людства. На сьогодні нераціональне використання водних ресурсів, їх забруднення є одними з ключових перешкод на шляху до розбудови зеленої моделі економіки України. Тому започаткування сталого й належного управління водними ресурсами для органів державного управління є завданням високої пріоритетності.

Стале використання водних ресурсів, яке полягає у відновленні водності річок України, зменшенні їхнього забруднення та відновленні водних екосистем, є необхідною умовою виживання України, без води немає країни.

Відповідно до міжнародних зобов'язань та стратегічних цілей екологічної політики, Україна декларує відданість принципам сталого використання природних, зокрема водних ресурсів, і деякі з них вже втілюються в життя.

Завдяки специфічним особливостям, які відрізняють водні ресурси від інших природних ресурсів (висока динамічність і взаємозв'язок, що пояснюється об'єктивними процесами кругообігу води в природі), водні ресурси можна використовувати багаторазово та за різним призначенням, що дозволяє оптимізувати використання води.

Водні ресурси нашої планети складають близько 1,5 млрд. куб. км. Однак, з них 98% – це солоні води Світового океану, і лише 28 млн. куб. км – прісні води. Але завдяки технологічним можливостям опріснення солоних морських вод, води океанів і солоних озер можна розглядати як потенційні водні ресурси, використання яких у майбутньому цілком є можливим.

Ресурси річкового стоку України становлять в середньому 87 млрд. куб. м на рік (в маловодний рік цей показник зменшується до 56 млрд. куб. м). Майже всі річки належать до басейнів Чорного та Азовського морів і тільки 4% – до Балтійського моря. Водні ресурси України формуються, в основному, за рахунок стоку річок Дніпро, Дністер, Сіверський Донець, Південний Буг, Тиса, на яких побудовані водосховища.

Ресурси підземних вод оцінюються приблизно в 21 млрд. куб. м. в рік (з них 66% гідравлічно-пов'язані з поверхневим стоком).

У зв'язку з вичерпанням водних ресурсів у багатьох річках, наприклад, у басейні Південного Бугу, Сіверського Дінця, річок Приазов'я та Криму, склалася надзвичайно напружена ситуація щодо забезпеченості водними ресурсами. Водозабір в Україні скоротився, а скиди забруднених зворотних вод зросли. Основними забруднювачами водних джерел залишаються підприємства металургії, вугільної промисловості, енергетики, лісохімічної промисловості та

агропромислового комплексу (АПК), а особливо комунальне господарство, частка якого складає спричиняє майже половину викидів забруднюючих речовин у водні стоки країни.

В нашій країні виникла значна диспропорція в розвитку водопровідних та каналізаційних мереж. Крім того, щодо їх потужності не узгоджені та не відповідають потребам, в лише тільки в містах в аварійному стані знаходяться 4,5 тис. км каналізаційних мереж.

Через інтенсивне надходження шкідливих речовин у підземні водоносні горизонти, тільки за останні 20 років кількість осередків їх забруднення збільшилася більш ніж у 4 рази.

Усе це призвело до того, що проблема забезпечення українського населення чистою питною водою стала дуже гострою. Забруднення, що надходить з України в басейни Чорного та Азовського морів, завдає шкоду біорізноманіттю, викликає серйозне занепокоєння у міжнародної громадськості.

Земельні ресурси. Земельні ресурси разом з іншими природними ресурсами (водними, лісовими, кліматичними, мінеральними) є компонентами довкілля, місцем існування людини, їм належить активна участь у суспільному виробництві, вони є засобом виробництва і джерелом задоволення потреб людини.

Земельні ресурси - частина земельного фонду, що використовується або може бути використана у сільському, лісовому господарстві, містобудівництві та інших галузях народного господарства.

Країни та регіони світу неоднаково забезпечені земельними ресурсами, а особливо землями придатними для сільськогосподарської діяльності.

Україна належить до держав з великою розораністю землі. Сільськогосподарські угіддя займають 70,5% загальної площі країни, з них 57% – орні землі (в окремих областях – до 86%).

Використання земельних ресурсів України на сьогодні не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологічно допустимі співвідношення площ рілля, лісових і водних територій, природних кормових

угідь, що негативно впливає на стійкість сільськогосподарського ландшафту. Деградація ґрунтового покриву досягла загрозливих темпів, найбільшу роль серед них відіграють ерозійні процеси.

Значної екологічної шкоди земельні ресурси зазнають внаслідок забруднення викидами промисловості, відходами, а також через недосконале використання засобів хімізації в аграрному комплексі.

Лісові ресурси. Лісові ресурси визначають як деревні, лікарські, технічні та інші продукти лісу, які використовуються для задоволення потреб населення і виробництва та відтворюються у процесі формування лісових природних комплексів.

Ліси - це унікальна екосистема, від якої значною мірою залежить стан навколишнього середовища.

Ліси на Землі зосереджені у двох поясах: північний лісовий пояс і південний. У північному поясі є різке переважання хвойних дерев, а в південному - листяних.

Україна – малолісиста країна, тут площа земель лісового фонду складає 9,9 млн. га. За останні 50 років відбувається збільшення лісистості на 4%, але разом з цим є проблема нерівномірного розміщення лісів.

Основними функціями лісів є захисні водоохоронні та санітарно-гігієнічні. Ліси також виконують важливу роль поглиначів парникових газів, які вважаються головними чинниками зміни клімату. Але зростаюче техногенне навантаження, промислові викиди і пожежі, часто недбайливе виділення земель з вирубкою під різного роду будівництво порушують природну стійкість і середовище, що формують функції лісових екосистем.

Мінерально-сировинна база. До мінерально-сировинної бази відносяться: родовища корисних копалин (у тому числі техногенні), а також відходи від видобування та переробки корисних копалин, які можна використати в промисловості.

Україна входить до числа країн з цінними та різноманітними корисними копалинами. У надрах нашої держави виявлено більше 20 тис. родовищ (95 видів

корисних копалин), з яких приблизно 8 тис. родовищ мають промислове значення. За обсягом розвіданих запасів вугілля, марганцевих, залізних, і титано-цирконієвих руд, а також графіту, калійних солей, каоліну, вогнетривких глин, сірки, облицювального каменю Україна посідає одне з провідних місць у світі (зокрема, запаси вугілля становлять 7,5% світових запасів, марганцевих руд – 42,8%, залізних руд – 15%).

Україна має великі запаси різноманітних мінеральних вод, які мають також високі лікарські властивості. Але великі об'єми (часто нераціональні) споживання нафти і природного газу нашою державою і недостатній власний видобуток (покриває внутрішнє споживання нафти на 10 - 12 %, газу – на 20 - 25 %) змушує нашу країну імпортувати ці види сировини у великих обсягах.

Кліматичні ресурси. До кліматичних ресурсів відноситься енергія сонячної радіації і вітру (енергетичні ресурси), сума температур з різними середніми їх періодами і кількістю опадів, які є визначальними для вирощування польових сільськогосподарських культур, садів, виноградників (агрокліматичні ресурси). Кліматичні умови впливають на особливості діяльності населення (біокліматичні ресурси) та відпочинку (рекреаційні ресурси).

Матеріали та енергетичний потік («промисловий метаболізм»)

Посилюючий промисловий метаболізм (споживання ресурсів для виробництва виробів, які стають відходами) є головним рушієм глобальних екологічних змін.

Енергія є загальним ресурсом, що забезпечує функціонування всіх екосистем. Це відноситься також до всіх антропогенних структур, внаслідок чого проблеми забезпечення енергією є важливою складовою частиною досліджень, пов'язаних зі сталим розвитком. З одного боку, значна частина енергопостачання пов'язана з витратами сировини і необхідністю обліку споживачів і поглиначів енергії, з іншого боку, в економіці кожен матеріальний потік - це одночасно енергетичний потік.

З точки зору термодинаміки, існує безпосередній зв'язок між концентрацією ресурсів до і після екстракції, енергією екстракції і ентропією. З

екстрагуючою сировиною передається накопичена енергія. Її необхідно використовувати якомога ефективніше. Розвиток природних систем на Землі з початку їх існування забезпечується сонячною енергією. Людино-екологічна система, навпаки, змогла почати свій стрімкий розвиток тільки із застосуванням викопних енергоносіїв. На базі штучно створеного щодо надлишкової пропозиції енергії розширилося середовище проживання людини і сформувалися основи технологічного прогресу. Разом з тим були перевищені природні межі системно-прийняттого метаболізму, в яких раніше (через відсутність технологій) знаходилося «низькоенергетичне суспільство».

Таким чином, проблема сталого формування енергетичних і матеріальних циркуляцій вимагає докладного розгляду з урахуванням енергетичного і матеріального метаболізмів. Тільки при вирішенні енергетичної проблеми індустріального суспільства може бути також вирішена проблема сталого постачання ресурсами. При цьому потрібно враховувати, що висока енергетична щільність викопних енергоносіїв, яка відповідає початку індустріалізації, буде існувати тільки обмежений час, і, таким чином, сталий розвиток промислових структур можливе лише на основі енергопостачання за рахунок поновлюваних енергоносіїв. Іншими словами, нинішня економічна культура, спрямована на викопні енергоносії, що не більше, ніж проміжна (еволюційна) культура на обмежений термін. Разом з тим енергетичне питання буде ключовим питанням сталості, так як підтримка економічного рівня залежить від безперервного енергопостачання. Функціональність екологічної системи сильно залежить від видів і обсягів використовуваної електроенергії, і довгостроковий глобальний розвиток гарантується тільки достатнім енергопостачанням всіх регіонів світу. Промислова екологія виходить за рамки управління циркуляцією матеріалів і вимагає абсолютно нових підходів, які інтегрують управління сировинними і матеріальними потоками.

Засоби управління системою для підтримки промислової екології

У країнах Західної Європи економічні втрати від неефективного управління екологічними аспектами, за різними оцінками, сягають 3-5 % від

ВВП; такі самі дані по Україні відсутні. Тому найперспективнішим шляхом розв'язання екологічних проблем промислового виробництва треба вважати саме системний підхід в екологічному управлінні – внутрішньо мотивовану ініціативну діяльність суб'єктів господарювання, спрямовану на досягнення їхніх екологічних цілей і завдань.

Протягом останнього десятиліття у всьому світі зростає усвідомлення тих обставин, що система екологічного управління є важливим чинником забезпечення сталого розвитку, тісно пов'язаним, зокрема, із системою управління якістю.

Багатьом уже відомі вимоги до систем управління, викладені в міжнародних стандартах ISO 9001 та ISO 14001, але не варто забувати про багатогранність екологічних впливів, які, безумовно, виходять за межі виробничої системи та наявні на всіх етапах життєвого циклу продукції.

Саме різноманітним методам оцінки та їх можливим інтерпретаціям у системі управління для досягнення екологічних цілей присвячена серія міжнародних стандартів ISO 14000 «Системи екологічного управління».

Основною метою впровадження систем екологічного управління є, окрім прояву серйозного ставлення до екологічних питань, реальне зменшення негативного впливу на довкілля, зменшення кількості забруднювачів або, якщо це можливо, їхнє цілковите усунення в місці виникнення. Це також має свої переваги:

- ✚ зменшення витратів, у зв'язку зі зменшенням кількості відходів, зменшення споживання енергії і сировини та зменшення екологічних виплат;
- ✚ демонстрація відсутності зобов'язань, пов'язаних із забрудненням довкілля;
- ✚ зменшення аварій;
- ✚ зниження ризику юридичної відповідальності;
- ✚ полегшення під час отримання дозвільних документів;
- ✚ зростання ринкової конкурентоспроможності;

- ✚ зростання надійності організації та довіри до неї;
- ✚ розширення можливостей для доступу до донорських фондів і кредитів;
- ✚ представлення клієнтам та контрагентам задокументованого екологічного управління;
- ✚ підтримка добрих стосунків із сусідніми об'єктами та суспільством;
- ✚ покращення та підтримка високої якості продукції і послуг;
- ✚ моніторинг перебігу й ефективності виробничих процесів;
- ✚ покращення внутрішньої комунікації в організації;
- ✚ стійкий прогрес у розвитку й розв'язання екологічних проблем.

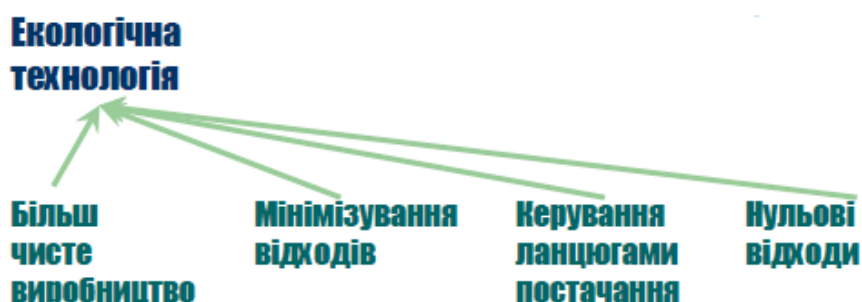
Ефективно впроваджена система екологічного управління дозволить ідентифікувати ті сфери в організації, у яких можливе зменшення витрат, та ті сфери, які потребують удосконалення. Це також повний контроль за «правовою відповідністю» організації, зокрема, законодавству у сфері охорони навколишнього природного середовища. Завдяки чіткому визначенню відповідальності покращується організація праці, а отже, відбувається зменшення питомих витрат і зростання конкурентоспроможності організації.

Екологічні стратегії

Екологічна інженерія, зелена інженерія – проектування, розроблення, експлуатування і використання методів та заходів, що є доступними й економічними для мінімізування виникнення забруднень й ризику здоров'ю людини та довкіллю.



Екологічна технологія, зелена технологія – це систематичні знання та їх застосування до виробничих процесів, що дає змогу ефективно використовувати природні ресурси й при



цьому зменшувати обсяги відходів, повторно використовувати відходи з метою контролювання та мінімізування ризиків від хімічних речовин і з метою зменшення забруднень.

Промислова екосистема – це група підприємств, які використовують матеріали й побічні продукти один одного так, щоб відходи знижувались до абсолютного мінімуму. Споживання енергії, сировини, води та інших ресурсів промислової екосистеми є оптимальним, а відходи одного процесу слугують сировиною для іншого.

Попередження забруднень, запобігання забрудненню – стратегія керування навколишнім середовищем, що стосується різних середовищ і приділяє особливу увагу виключенню і / або зменшенню відходів у джерелі їх утворення. Запобігання забрудненню – це використання процесів, досвіду, матеріалів або продукції, що не спричиняють забруднення або зменшують чи регулюють його.



Стале виробництво – це створення товарів за допомогою процесів і систем, які:

- ✚ є *незабруднювальними*,
- ✚ зберігають енергетичні й природні ресурси економічно вигідними способами,

✚ є безпечними і не шкодять здоров'ю (службовці, місцеві громади та споживачі).



Стале споживання – система пошуку дійсних рішень соціальних й екологічних проблем за допомогою відповідальнішої поведінки кожного.

Метою сталого споживання є задоволення базових потреб глобального суспільства поряд із зниженням споживання матеріалів й енергії та виключенням / зменшенням руйнування навколишнього природного середовища.

Наслідки стійкості для промислової екології

Промислова екологія пропонує ідеальну систему промислового виробництва, яка буде протягом тривалого періоду перебувати в гармонії з природними екосистемами. Всі пов'язані з цим стратегії вимагають створення відповідного інституту управління навколишнім середовищем.

Якщо ж у промисловості ми будемо направляти свої дії у русло більшої екологічності, то отримаємо сталі технології на виробництва, які базуються на наступних принципах:

- ✚ орієнтація на функції / послуги;
- ✚ ресурсо-ефективність;
- ✚ використання відновлюваних ресурсів;
- ✚ багаторазове (каскадне) використання ресурсів;
- ✚ вбудовування, гнучкість та адаптивність;
- ✚ безвідмовність, здатність навчатись, обережність щодо можливих ризиків;
- ✚ здатність забезпечувати працездатність, прибуток і якість життя.



Рисунок 2.1. Просторові рівні промислової екології

Наукові дослідження та інноваційна діяльність відіграють найважливішу роль у формуванні «зеленої» економіки з урахуванням їх можливостей забезпечувати скорочення витрат, пов'язаних з існуючими технологіями боротьби з викидами і екологічно стійкими технологіями, а також можливостей, що дозволяють розробляти нові технології, які необхідні для просування вперед діяльності по скорочення викидів, зменшення відходів та підвищення ресурсоефективності.

Діяльність ЮНІДО, що має відношення до Багатосторонньої фонду для здійснення Монреальського протоколу, має першорядне значення для досягнення цілей, що стосуються екологічної стійкості, завдяки впровадженню екологічно стійких технологій і забезпечення виконання міжнародних угод і протоколів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Поняття промислової екології
2. Основні напрями промислової екології.
3. Принципи промислової екології.
4. Визначення еко-промислового парку.
5. Основа ідея «промислового метаболізму».
6. Система екологічного управління.
7. Принципи сталих технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дорохина Е.Ю. Промышленная экология: модель двойственности материальных и энергетических потоков / Е.Ю. Дорохина, К.Ю. Огольцов // Вестник ВГУ. Серия: экономика и управление. 2013. № 2. – С. 135-141.
2. KAU, J.J. On Complexity. Theory, Exergy and Industrial Ecology: Some Implications for Construct Ecology Aus: Kibert, C.; Sendzimir, J. und Guy, B. (2002): Construction Ecology: Nature as the Basis for Green Buildings Waterloo, Ontario (Spon Press) 2002. S. 72-107.
3. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
4. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.
5. Дорохина Е.Ю. Промышленная экология: последовательный переход к реализации / Е.Ю. Дорохина, К.Ю. Огольцов // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Научный потенциал мира - 2012» 17–25 сентября 2012 г. – Т. 14: Биология. Химия и химические технологии. Экология. - София: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2012. – С. 61–63.
6. Ayres R.U. Resources, Scarcity, Growth and the Environment / R.U. Ayres. – Fontainebleau Cedex (France), 2000.
7. A non-equilibrium thermodynamic model of industrial development: analogy or homology / J.S. Baldwin [u.a.] // Journal of Cleaner Production, 12. Jg. – 2004. – Н. 8–10. – S. 841–853.

8. Husar R.B. Ecosystem and the biosphere: Metaphors for human-induced material flows / R.B. Husar // Ayres R.U., Simonis U.E. Industrial metabolism: Restructuring for sustainable development. - Tokyo; New York; Paris, 1994. - S. 21–30.

9. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник / С.В. Берзіна, І.І. Ярецьковська та ін. К: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. - 134 с. (Бібліотека екологічних знань).

10. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем: Навчальний посібник / Н.В. Караєва, Р.В. Корпан, Т.А. Коцко та ін. / За заг. ред. І.В. Недіна. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 384 с.

11. Сталий розвиток. Короткий термінологічний словник для магістрів усіх напрямів підготовки [Текст] / Уклад.: М.З. Згуровський, Г.О. Статюха, І.М. Джигирей. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 52 с.

ЛЕКЦІЯ 5. ЗАМИКАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПОТОКІВ І СТАЛЕ КЕРУВАННЯ ВІДХОДАМИ

Деградація і розорення навколишнього середовища є в першу чергу індикатором низького рівня екологічної свідомості суспільства. Забруднення екології породжує новий ряд проблем: вимирання цілих видів флори і фауни; ракові пухлини; виникнення нових модифікацій захворювань, що передаються генетично; проблеми репродуктивної функції; зниження загального рівня імунітету і т. п.

Екологічна ситуація, яка залежить від вирішення проблеми з утилізації відходів в Україні досягла своєї критичної точки.

Способи подолання проблем з відходами

Поводження з відходами:

- ✚ *вилучення і зниження* – замінювання технології, замінювання продукту, замінювання процесу, замінювання сировини, послуги замість продуктів, краще домогосподарство;
- ✚ *рециркулювання* – у процесі, поза виробництвом та зовнішнє;
- ✚ *скидання* – енергетично, зменшення об'єму, детоксикування, стабілізування.

Сміттєспалювальні заводи

- ✚ відокремлене збирання;
- ✚ організовані сміттєзвалища;
- ✚ компостування;
- ✚ підрозділи сортування і рециркулювання;
- ✚ термічне утилізування.

Попередження забруднень, запобігання забрудненню – стратегія керування навколишнім середовищем, що стосується різних середовищ і приділяє особливу увагу виключенню і / або зменшенню відходів у джерелі їх утворення.

Запобігання забрудненню – це використання процесів, досвіду, матеріалів або продукції, що не спричиняють забруднення або зменшують чи регулюють його.

Попередження забруднень:

- ✚ рециркулювання;
- ✚ замінювання матеріалів;
- ✚ ефективне використання ресурсів;
- ✚ перероблювання;
- ✚ змінювання технології та
- ✚ засоби і механізми контролювання й регулювання.

Мінімізування відходів – заходи або методи, що знижують кількість утворених відходів у промислових виробничих процесах.

Охоплює:

- ✚ зменшення джерел,
- ✚ рециркулювання,
- ✚ очищення в процесі виробництва, що бере на себе виробник і які приводить до:
 - ✓ зниження загального обсягу відходів і / або
 - ✓ зниження токсичності відходів.

Зниження узгоджується з метою мінімізування теперішніх і зменшенням майбутніх загроз здоров'ю людини й навколишньому середовищу.

Екологічні підходи

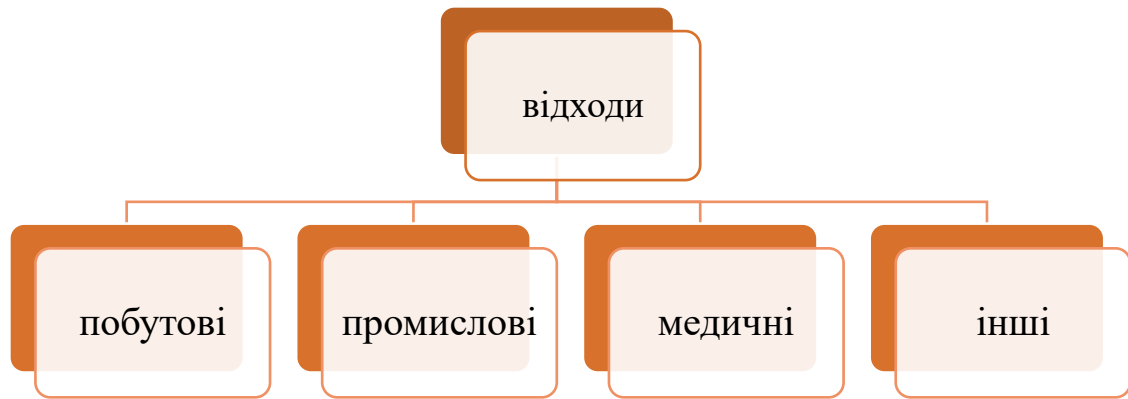
Контролювання забруднень або «Реагуй і Очищуй» – підхід, розроблений для зниження впливу забруднювальних речовин, перш ніж вони потраплять у довкілля.

Контролювання забруднень зосереджено на вловлюванні й очищенні забруднювальних речовин, а не на зниженні обсягів викидів і відходів.

Контролювання забруднень охоплює технології «кінець труби», діяльність з очищення і моніторингу.

Оскільки контролювання забруднень не приводить до зменшення або виключення утворення забруднювальних речовин, то цей підхід не узгоджується з баченням сталого розвитку.

Стале керування відходами (Integrated Sustainable Waste Management (ISWM))



Керівні принципи сталого поводження з відходами:

1. Профілактичні заходи зі зменшення кількості відходів та небезпек, спричинених ними.
2. Детоксикація природних циклів.
3. Використання ресурсу, який стає відходами якомога ефективніше.
4. Безпечне очищення.

ISWM допомагає зрозуміти ХТО, ЯК і ЩО у сфері поводження з відходами.




Модель визнає три важливі виміри:

- ✚ багато зацікавлених осіб працюють разом;
- ✚ створення стабільного сервісу та цінового ланцюга у сфері керування відходами;
- ✚ охоплення аспектів, що забезпечуватимуть досягнення сталості.

«Нульові відходи» – підхід, що припускає максимізування рециркулювання, зменшення відходів до нуля, зниження споживання.

Підхід припускає, що відходи – це *ресурс*, який може бути використано повторно й, таким чином, бере до уваги всі переваги потенціалу відходів.

Підхід Zero Waste:

-  Нульові скидання;
-  Нульові викиди;
-  Зведення відходів до 0.

Zero Waste ґрунтується на підході «чистого виробництва» – поетапного припинення виробництва та використання токсичних хімічних речовин і матеріалів за рахунок «перепрофілювання» продуктів і методів виробництва з виключенням використання токсичних речовин.

Відходи як вторинні ресурси. Рециклінг – шлях поводження з твердими побутовими відходами

Останнім часом світове співтовариство стало приділяти все більшу увагу розв'язанню екологічних проблем, раціональному використанню природно-ресурсного потенціалу регіонів, розвитку рециклінгу. Для нас проблема утилізації та вторинного використання відходів є надзвичайно актуальною, оскільки за кількістю відходів на душу населення наша країна є лідером у Європі.

Дотепер розвинуті країни використовують від 50 до 70 % відходів виробництва та споживання, плануючи в перспективі повністю відмовитися від полігонного поховання. У зарубіжній практиці в сучасних умовах рециклінгу піддається у Швейцарії – 23, в Японії – 20, у США (включаючи компостування) – 32,4 % побутових відходів. У розвинених країнах широко використовується такий метод утилізації побутового сміття як спалювання.

Частка спалюваних побутових відходів у загальному їх обсязі коливається в широких межах: в Австрії, Італії, Франції, Німеччині – від 20 до 40, в Бельгії, Швеції – 48–50, в Японії – 70, у Данії, Швейцарії – 80, Англії і США – 14 %. У порівнянні з цими країнами в Україні найнижчий рівень спалювання побутового сміття – приблизно 1–2 %. Однак просте спалювання твердих побутових відходів (ТПВ) не можна розглядати як економічно та екологічно доцільну технологію, оскільки багато речовин, які можна було б використати, знищуються і при цьому на спалювання потрібні додаткові витрати енергії. Крім того, під час роботи існуючих сміттеспалювальних установок утворюються вторинні токсичні

відходи, які шкодять здоров'ю людей. Аналіз економічних показників найбільш поширених у світі методів переробки відходів дозволяє стверджувати, що сміттєспалювання є найдорожчим способом. Особливу небезпеку являють собою сміттєспалювальні заводи для регіонів, де їх експлуатація може призвести до деградації особливо вразливих екосистем. Розвиток рециклінгу - більш екологічно безпечним способом поводження з ТПВ і, відповідно має стати першочерговим заходом у підвищенні еколого-економічного розвитку.

Необхідність розвитку рециклінгу зумовлена негативними наслідками, що виникають під впливом відходів виробництва та споживання на навколишнє природне середовище при низькому рівні їх переробки.

Таблиця 2.3

Негативні наслідки низького рівня переробки відходів виробництва і споживання (ВВС) на збалансованість розвитку регіонів

Негативні наслідки низького рівня розвитку рециклінгу	
<i>Соціальні</i>	підвищення загрози здоров'ю населення
	збільшення плати за вивезення ТПВ
	ускладнення доступу до екологічно безпечних товарів і послуг
<i>Економічні</i>	підвищення потреби в первинних ресурсах
	виведення цінних земельних ділянок з господарського обороту для створення полігонів
	підвищення енерго- і ресурсоємності регіональної економіки
<i>Екологічні</i>	забруднення екосистем відходами виробництва і споживання, а також продуктами їх розпаду
	збільшення техногенного навантаження
	погіршення естетичного стану територій

Рециклінг можна визначити як систему організаційно-економічних і технологічних заходів з повернення ВВС у повторний господарський оборот.

Ураховуючи те, що за рішенням Єврокомісії країни Євросоюзу 2008 р. були зобов'язані довести рівень переробки побутових відходів для повторного




використання з 25 до 55 %, рівень переробки ТПВ є категорично неприйнятним. Оскільки вторинне ресурсовикористання слід розглядати як важливий елемент державної стратегії, то звідси і випливає актуальність дій із розробки та реалізації програми з ефективного залучення в господарський оборот вторинних ресурсів як джерел сировини техногенного походження.

Основним принципом «зеленої» економіки є: «економічно вигідно те, що еко-логічно безпечно». Для переходу до зеленої економіки світовій спільноті необхідно протягом 2015– 2050 рр. інвестувати всього лише 2 % світового ВВП у десять ключових секторів, серед яких важлива роль відводиться ЖКГ, у тому числі утилізації та переробці відходів.

Розвиток індустрії рециклінгу особливо вигідний і доцільний на сьогодні, у період відновлення української економіки після світової фінансово-економічної кризи. У цих умовах, коли виникла гостра необхідність економії всіх видів витрат, використання вторинних ресурсів забезпечує зниження витрат в процесі виробництва товарів, оскільки залучення в господарський оборот вторинних ресурсів об ходиться, зазвичай, дешевше, ніж первинних ресурсів.

У Європі зараз почалася боротьба з сміттєспалювальні заводи в результаті великої екологічної навантаження. Водночас спостерігається тенденція динамічного розвитку рециклінгу відходів, основою якого є сортування та повторне використання матеріалів. Тобто сміття стає ресурсом, а логістика вторинного ресурсокористування - одним з найважливіших векторів побудови і розвитку «зеленої» економіки.

Як показали дослідження PE International (Великобританія), керівниками і топ-менеджерами компанії Aberdeen Group визначено істотні економічні переваги при впровадженні систем «зеленої» логістики (або екологічної логістики):

-  скорочення обсягів відходів і поліпшення поводження з ними (43% респондентів);
-  збільшення обсягів використання вторинної сировини (38%);
-  зниження рівня викидів в атмосферу (33%);

✚ залучення нових клієнтів / розробка нових продуктів (26% респондентів).

Зарубіжний досвід «сма́рт» утилізації розвитку логістики рециклінгу в ряді країн світу.

Швеція - застосовує технологію «енергія-з-сміття» («waste-to-energy»). 99% сміття в країні використовується як паливо для електростанцій або сировини для виробництва. При цьому країна імпортує сміття з Норвегії, Великобританії, Німеччини, які доплачують їй за використання своїх відходів. В країні на відходах функціонує 30 електростанцій, що спалюють 5,5 млн т сміття в рік. Дим від сміттєспалювальних заводів складається з 99% нетоксичних двоокису вуглецю і води, але їх досі фільтрують через сухий фільтр і воду. Шлаки з фільтрів використовується для наповнення занедбаних шахт.

Австрія - сміттєспалювальний завод став теплоелектростанцією. На теплову енергію перетворюється 265 тис. т сміття в рік.

Бельгія - впровадження інновації Ecolizer, яка дозволяє оцінити виробничі або споживчі ідеї, тобто визначити, скільки відходів може спричинити продукція, чи буде вона забруднювати атмосферу і ґрунт, скільки ресурсів піде на транспортування, енергетичне забезпечення, утилізацію сміття.

Польща - побудовано більше 100 сміттєпереробних заводів. Зі сміття виробляють альтернативне паливо, теплотворна здатність якого можна порівняти з вугіллям, і вторинну сировину (пластик, метал, алюміній). На таких заводах не тільки сортують сміття, а й здійснюють його технологічну обробку, в результаті чого відходи стають безпечними для навколишнього середовища. За оцінками екологів, завдяки таким заводам відсоток поховання відходів в Польщі не перевищує 40% по країні.

США - створена рада з управління відходами, в фонд якого за рахунок оподаткування щорічно надходить близько 7 млн дол. США, які витрачаються на просування товарів вторинної переробки та фінансування сміттєпереробних компаній.

Сінгапур - будівництво енергоблоків на смітті. Спалюється більше 8 тис. т сміття в день, що дозволяє зменшити його обсяги на 90%. Завдяки «мусороенергії» Сінгапур виробляє 2500 МВт годин електрики в день.

Південна Корея - у місті Сонгдо («смарт-місто») функціонує спеціальна пневматична каналізація, яка забирає сміття безпосередньо з квартир, транспортує через підземні труби до сортувальних механізмів. В майбутньому вона буде поставлятися на завод, де з цього сміття буде проводитися газ.

Японія - впроваджуються адміністративні, фінансові та законодавчі заходи щодо стимулювання виробників до використання вторинної сировини. Встановлено певні стандарти переробки промислових відходів. Основними напрямками рециклінгу в Японії є: утилізація відходів як сировини для виробництва продукції, використання відходів для отримання товарної продукції, застосування відходів для будівництва дамб, доріг, отримання добрив і біогазу.

Франція - завод Renault в місті Шуазі-ле-Руа. Керівництво заводу переосмислило концепцію свого виробництва для спрощення демонтажу і переробки деталей з метою максимально можливого їх повторного використання. Така циркулярна модель дозволяє компанії економити до 80% енергії і води, а також близько 4000 тонн металу на рік.

Нідерланди - в країні концепт циркулярної економіки займає головне місце в досягненні сталого розвитку: щороку економиться близько 7 млрд євро і створюється близько 54 тисячі робочих місць. Амстердам став вітриною і прикладом для всієї країни. Будівництво в Амстердамі за проектом Парк-20/20 стане циркулярним, що дозволить генерувати 85 млн євро щороку і підвищити продуктивність на 3% до 2040 року. Відходи стали джерелом прибутку і енергії. Зараз близько 27% сміття направляється на переробні комплекси, в 2020 році планується переробляти вже 65% відходів.

Шотландія - соціальне підприємство Edinburgh Remakery вчить людей лагодити своїми руками вийшли з ладу речі, робити з відхідних матеріалів нові предмети побуту, а в бібліотеці інструментів (Tool Library) немає жодної книги,

зате кожен відвідувач може знайти безліч різних інструментів: від викрутки до серйозного промислового верстата, який використовують меблеві фабрики

Як показує зарубіжний досвід, відходи в даний час перетворюються в ресурс. У багатьох країнах світу застосовується концепція циркулярної економіки, коли сміття стає сировиною для виробництва нової продукції.

Поводження з відходами в Україні

Побутові відходи - тип відходів, що створюються у житлово-комунальному господарстві (побуті). До них відносяться відходи, які утворюються в житлових і громадських будівлях, торгових, видовищних, спортивних та інших підприємствах (включаючи відходи від поточного ремонту квартир), відходи від опалювальних пристроїв місцевого опалення, кошторисів, опале листя, що збираються за дворових територій, і великогабаритні відходи.

Між існуванням відносно невеликої маси твердих побутових відходів (ТПВ) та величезною масою промислових відходів є прямий зв'язок. Адже промислові відходи утворюються на перших стадіях отримання сировини, яка використовується на виробництво товарів. Виготовлені товари після нетривалого етапу користування ними стають відходами споживання. Крім того, на виробництво сировини для майбутніх споживчих товарів витрачається велика кількість енергії, а енергетика, в свою чергу, - один з головних продуцентів промислових відходів. Підраховано, що кожній тонні побутових відходів відповідають п'ять тонн промислових відходів на стадії виготовлення продукції і двадцять тонн - на стадії отримання первинних ресурсів з надр.

Побутові відходи є одним з найбільш вагомих факторів забруднення довкілля і негативного впливу фактично на всі його компоненти. Інфільтрація сховищ, горіння териконів, пилоутворення, інші фактори, що зумовлюють міграцію токсичних речовин, призводять до забруднення підземних та поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних ресурсів тощо. Таким чином, збільшення побутових відходів є першопричиною накопичення промислових відходів.

Згідно з останніми даними екологів, Україна лідирує в Європі за кількістю відходів. Показники утворення й нагромадження відходів в Україні свідчать про загрозову екологічну ситуацію в державі. За даними Міністерство екології та природних ресурсів України в нашій державі нагромаджено близько 35-36 млрд. тонн відходів, 7% території, а це більш як 50 тис. т/км² заваленні сміттям. З цих 35 млрд. тонн близько 2,6 млрд. тонн є високотоксичними відходами. Варто відзначити, що площа звалищ в нашій країні перевищує площу природних заповідників (7% проти 4,5%). Щороку в країні створюється 12 тисяч незаконних сміттєзвалищ, оскільки полігонів для сміття недостатньо. Більшість існуючих полігонів уже вичерпали свій ресурс, а сміттєві звалища стали фактором антропогенного навантаження на навколишнє середовище. На кожного Українця зараз приходиться більш як 750 тонн відходів. Щорічно «ми утворюємо» від 670 до 770 млн. тонн, або 15-17 тонн відходів на душу населення.

За даними міністерства охорони навколишнього середовища, щорічно в Україні загальний обсяг побутових відходів збільшується на близько 50 млн.м³, а промислових - на 175 млн. м³. В Україні кількість побутових відходів не дуже відстає від середньоєвропейського і становить близько 38-40 млн. м² щорічно (або близько 10 млн. тонн). Загальна ж маса твердих відходів у країні сягає 1 млрд. тонн щорічно. За своїм складом українські ТПВ відповідають категорії перехідних країн.

Фахівці розрізняють три категорії країн, враховуючи склад їх відходів (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Розподіл відходів по категоріям в різних країнах, %

Види відходів	Тип країни		
	розвинуті	перехідні	мало розвинуті
Папір	34	16	1,5
Органіка	26	45	64
Інше	12	9	22
Скло	11	1,5	4

Пластик	7	12	0,5
Метали	7	1,5	1
Текстиль, гума, шкіра	3	15	7

Питомі показники утворення побутових відходів в Україні в середньому складають 220-250 кг/рік на душу населення, а у великих містах досягають 330-380 кг/рік відповідно, причому ці обсяги зростають в останні роки на 20% в рік, тоді як середній європеєць виробляє на рік близько 400 кг побутових відходів. Для порівняння: у Бельгії, Великобританії та Німеччині ця цифра сягає 340-380 кг/рік, в Австрії та Фінляндії – близько 600 кг, проте у цих країнах майже усі ТПВ переробляються.

Відходи видобувної промисловості (мінеральні) становлять в Україні домінуючу частину (83%) всіх відходів. Обсяг їх щорічного утворення перевищує 360 млн. тонн, що є найбільшим серед європейських країн.

В Україні за 2012 рік утворилось близько 59 млн. м³ побутових відходів, що дорівнює близько 13 млн. тонн, які захоронюються на 6,7 тис. сміттєзвалищах і полігонах, загальною площею понад 10 тис. га. Українські домогосподарства у 2012 збільшили кількість відходів на 53,9% - до 8 млн. тонн, а підприємства та організації, що отримали дозволи на створення відходів, - на 0,1%, до 442, 7 млн. тонн. Утворення відходів в цілому збільшилося несуттєво - лише на 0,7% до 450,7 млн. тонн. Кількість шкідливих відходів I-III класів небезпеки знизилася на 4,6% - до 1,37 млн. тонн. Частка відходів, видалених у спеціально відведені місця чи спалених без отримання енергії зросла на 2,3% - до 64,3%. Всього у 2012 було утилізовано 143,45 млн. тонн відходів, або 6,7%. Обсяг спалювання відходів з метою отримання енергії збільшився на 35,3% - до 1,08 млн. тонн.

Тверді побутові (муніципальні) відходи, на відміну від промислових, характеризуються виключно розосередженістю, і наразі саме вони найбільше і перебувають у центрі уваги. Інфраструктура поводження з ними в нас, на відміну від ЄС, перебуває в зародковому стані.

Найбільша кількість полігонів, які потребують паспортизації, у Запорізькій області – 84 % від загальної кількості полігонів в області. З 750 сміттєзвалищ, які потребують рекультивації, фактично рекультивовано 182 од. (8% потребує рекультивації). З 455 сміттєзвалищ, які потребують санації, фактично сановано 63 од. (6% потребує санації). Найбільша кількість полігонів, які потребують рекультивації, у Запорізькій області – 84 % від загальної кількості полігонів в області та Івано-Франківській області – 30 %.

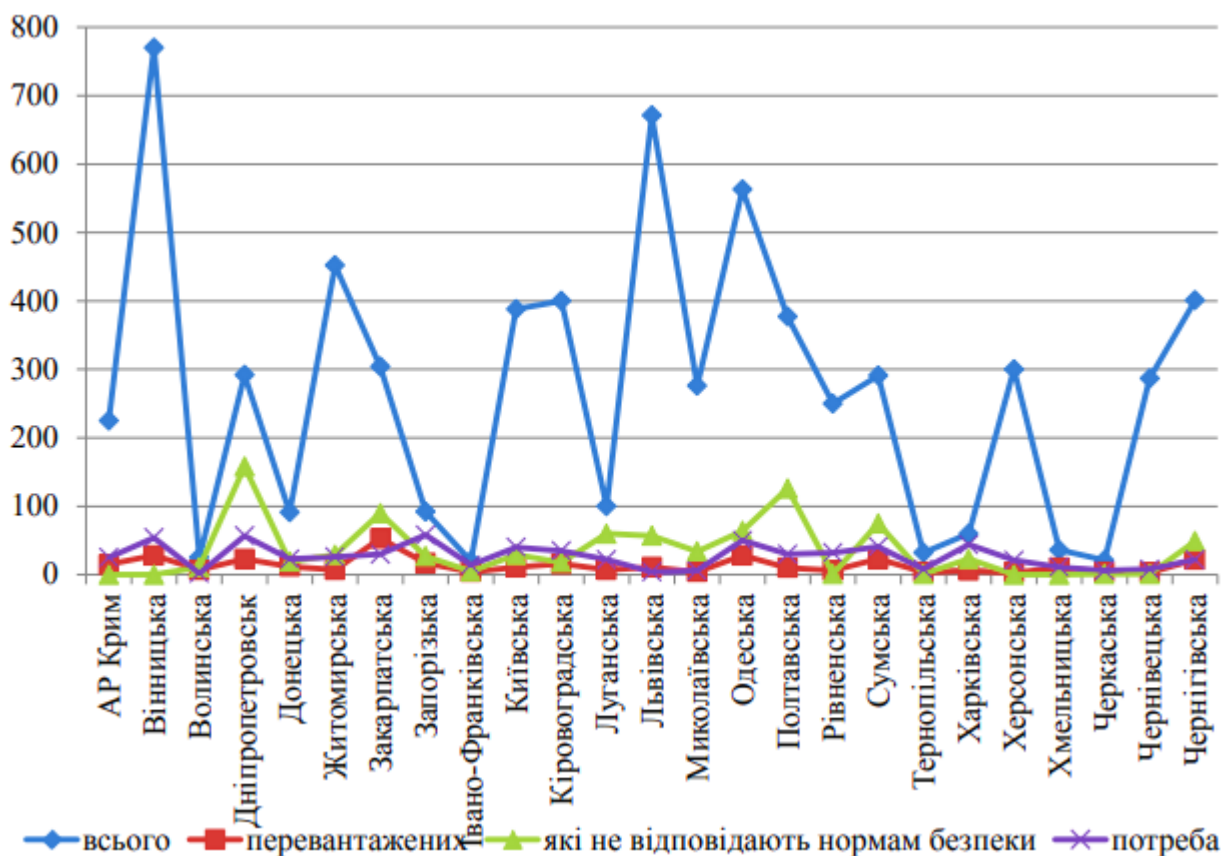


Рисунок 2.2. - Кількість наявних полігонів та звалищ та потреба в нових в Україні станом 2012р.

Потреба у будівництві нових полігонів складає понад 671 одиниць. Найбільша потреба у будівництві нових полігонів у Запорізькій області – 58 одиниць та у Дніпропетровській області – 57 одиниць (рис. 2.2).

Завдяки впровадженню в 185 населених пунктах роздільного збирання побутових відходів, роботі 12 сміттесортувальних ліній, 2 сміттєспалювальних заводів і 3 сміттєспалювальних установок у 2012 році перероблено та

утилізовано близько 6,2% ТПВ, з них: 2,3% спалено, а 3,9% ТПВ потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні заводи.

Через неналежну системи поводження з твердими побутовими відходами в населених пунктах, як правило у приватному секторі, щорічно виявляється близько 32 тис. несанкціонованих звалищ, що займають площу понад 1 тис. га. Практично всі виявлені у 2012 році несанкціоновані звалища були ліквідовані.

Збирання побутових відходів в нашій державі є основним завданням санітарного очищення населених пунктів і здійснюється більше ніж 7,5 тис. спеціальними автомобілями 56 спеціалізованих автопідприємств та 650 цехами. Проте рухомий склад спеціалізованих автопідприємств застарілий, майже 75% автомобілів відпрацювали свій ресурс і підлягають списанню. При нормативі 12% відновлюється лише 1% парку. Високий рівень тарифів з надання послуг у сфері поводження з побутовими відходами призвів до зменшення кількості укладених договорів на ці послуги.

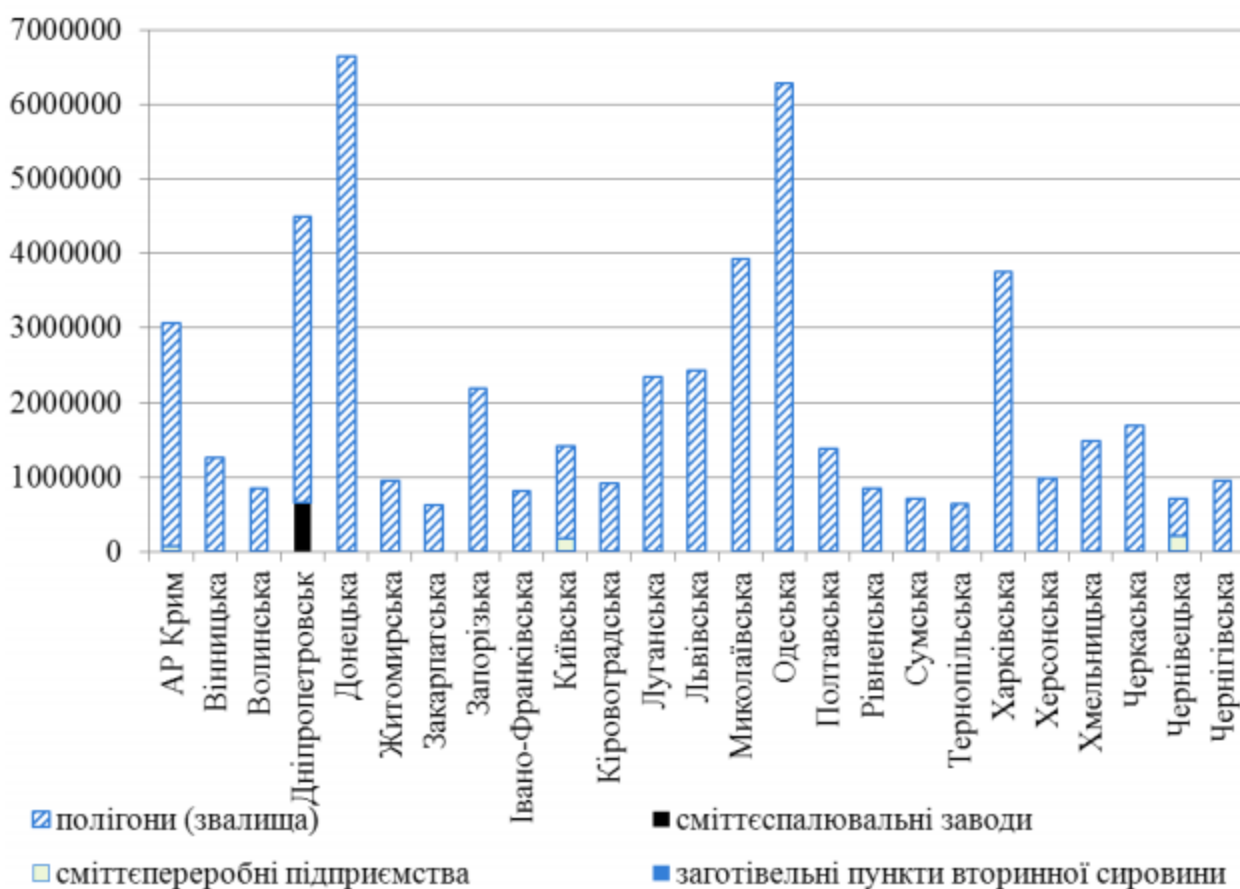


Рисунок 2.3. - Поводження з ТПВ в Україні в 2012 р., м³

На сьогоднішній день в Україні є тільки 4 сміттєспалювальних заводи - у Києві, Дніпропетровську, Харкові, Севастополі. Працює тільки київський, тобто за фактом у нас не існує галузі з переробки та утилізації відходів.

Крім спалювання та захоронення мізерна частка ТПВ та відходів 1-3 класу небезпеки в Україні потрапляє на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні підприємства (рис. 2.3, 2.4). За цими даними можна зробити висновок, що невідповідність між прогресуючим накопиченням відходів і методами, спрямованими на запобігання їх створення, утилізацію, знешкодження та видалення, загрожує не тільки поглибленням екологічної кризи, але і загостренню соціально-економічної ситуації в цілому.

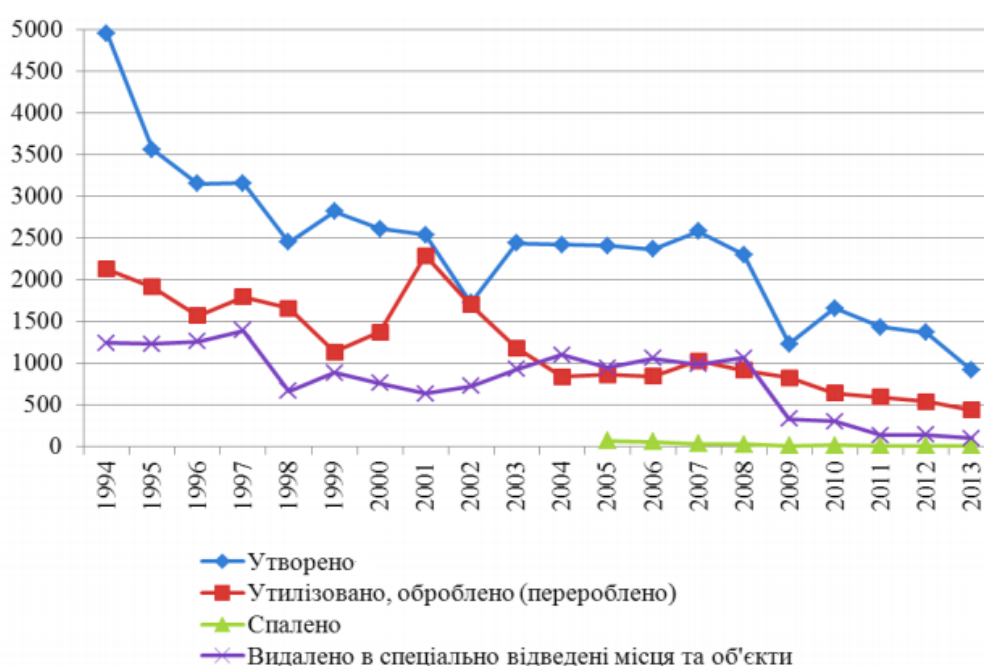


Рисунок 2.4. - Основні показники поводження з відходами 1-3 класу небезпеки, тис. тонн

Відмінність України від Європи знов-таки стосується не кількості побутових відходів, а відсутності належних засобів поводження з ними, зокрема роздільного збору й рециклінгу. Варто відмітити, що в країнах ЄС поводження з цими відходами еволюціонує в останнє десятиліття в напрямі поступального зниження частки спалювання й поховання на полігонах, хоча в абсолютному вираженні зазначена частка залишається ще досить великою.

Схема (рис. 2.5) - пріоритети поводження з відходами в Європейському союзі. До цього і ми повинні прагнути. В Україні, на жаль, ми поки перебуваємо на самій нижній сходинці «сміттьєвого» розвитку.



Рисунок 2.5. Пріоритети поводження з відходами в ЄС.

Логістика утилізації відходів: польський досвід

Найважливішим рішенням у сфері логістики утилізації є вибір шляхів використання відходів, оскільки обраний метод тягне за собою вибір відповідної системи повторного використання та забезпечення необхідним технічним устаткуванням. Напрямок дій щодо повторного використання відходів визначається, головним чином, їхніми властивостями, зокрема: хімічним складом, вогнезаймистістю та енергетичною вартістю, ступенем псування, забрудненням, речовинним складом, габаритами, запахом, можливістю біологічного розкладання. Обираючи метод використання відходів, належить також брати до уваги економічні (рентабельність процесу) та екологічні (наприклад, заборону дезактивації деяких відходів, що не підлягають переробці) чинники. Оптимальне рішення щодо усунування відходів полягає в їхній утилізації (переробці), а коли останнє неможливе – в нейтральній ліквідації (знищенні) відходів, яка не несе шкоди для навколишнього середовища. Різні види дій, пов'язані з утилізацією та знищенням відходів показані на рис. 2.6. Утилізація (від лат. *Utilitas* – корисність, вигідність) означає повторне використання речей та упакування або їх вторинну переробку (рециклювання) з метою використання

матеріалу, акумульованої енергії або певних складників, що містяться в матеріалі. Методи рециркулювання (переробки з метою повернення використаних товарів та матеріалів до вжитку) поділяються на: рециркулювання матеріалів (відновлення матеріалів), хімічне рециркулювання (відновлення первинної субстанції) та термічне рециркулювання (відновлення енергії). Всі побічні продукти, що виникли в результаті утилізації (наприклад, попел та металічні окатиші після термічного рециркулювання) та відходи, які за своїми характеристиками не підлягають утилізації або переробка яких була б надто коштовною (наприклад, через сильне забруднення, зношеність чи інші негативні риси) підлягають ліквідації (знищенню).



Рисунок 2.6. - Поділ дій щодо утилізації та знищення відходів

Знищення відходів здійснюється шляхом їх дезактивації (це така обробка відходів, після якої з них ніщо не може бути вимите, вилуговане), спалювання або вивезення на сміттєзвалища. Хоча поміщення та тримання відходів на смітниках повинно бути останньою ланкою в логістичному ланцюжку утилізації та ліквідації, на практиці однак в Польщі, як і в Україні, це поки що залишається найрозповсюдженішим способом позбування відходів. Пропозиція польських вчених щодо обмеження шкідливого впливу смітників на природне середовище полягає в т.зв. «стратегії реактора». Підставою цього методу є твердження, що за належної організації, експлуатації та контролю сміттєзвалища можна

перетворити на біореактор, в якому відбуваються передовсім процеси біологічні, а також хімічні та фізичні. Раціоналізувати процеси переробки та використання відходів можливо не тільки діями «ex post». З цією метою слід використовувати також профілактичні заходи. Їхньою суттю є запобігання виникненню відходів чи принаймні зменшення їх обсягу та шкідливої дії. Заходи попереджувального характеру також дозволяють усунути або значно зменшити кошти, з якими пов'язані деякі методи утилізації чи знищення відходів. Згідно засади раціонального використання відходів профілактичні дії повинні передувати операціям утилізації та ліквідації (рис. 2.7).

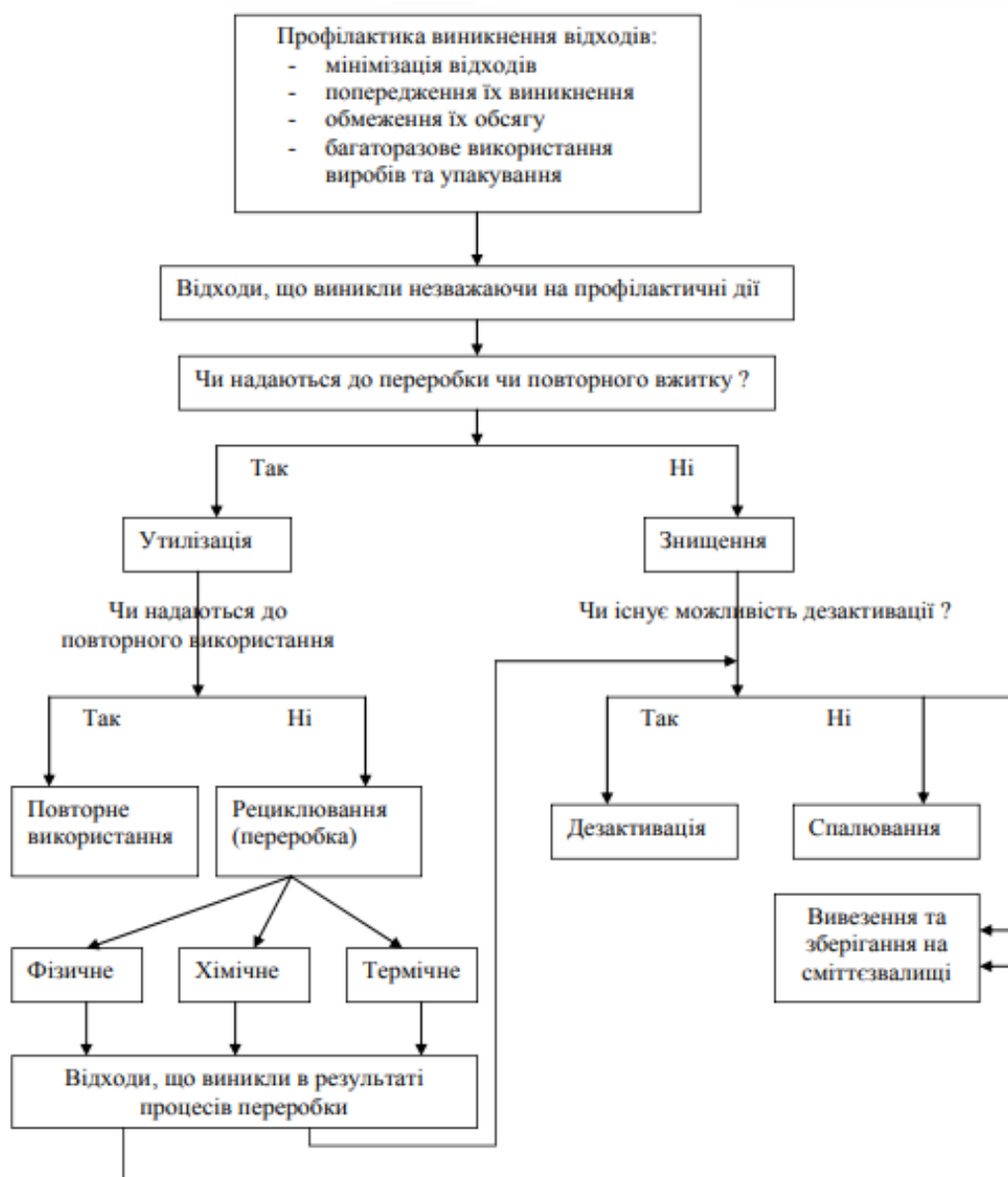


Рисунок 2.7. - Принципова схема раціонального використання відходів

Як показову ілюстрацію застосування засади раціонального використання відходів в господарській практиці, можна навести приклад на польському металургійному підприємстві. Сталеплавильний комбінат «Z» є промисловим закладом з дуже складною структурою. Виробництво сталі вимагає великих обсягів основної та додаткової сировини, а також енергії. Одночасно цьому виробництву притаманні й значні обсяги відходів, які, як правило, мають певну споживчу цінність, тому повинні бути утилізовані. Під час всього технологічного циклу металургійного виробництва виникає понад 110 різновидів відходів, причому майже всі вони є небезпечними для навколишнього середовища. За останні роки на комбінаті «Z» досягнуто досить високий рівень утилізації цих відходів, що перевищує 89% їх обсягу.

Польські юридичні норми, що регулюють використання відходів, передбачають досить поважні організаційні та фінансові зобов'язання. Це зокрема стосується дуже високої плати за нагромадження та складування відходів. Отже, металургійний завод «Z» зацікавлений у пошуці та розробці нових методів господарського використання відходів. Особливим вимогам підлягає також організація інформаційних потоків про відходи. Згідно приписів обов'язкового виконання завод «Z» впроваджує нову систему інформації про відходи. Схему руху інформації про виникаючі відходи на заводі «Z» подано на рис. 2.8. Раціоналізація використання відходів на вказаному комбінаті зводиться до обмеження шкідливого впливу відходів на природне середовище шляхом:

- 1) мінімізації обсягу відходів;
- 2) утилізації відходів за участю спеціалізованих фірм;
- 3) повторного використання відходів (повернення їх частини безпосередньо на виробничий процес сталеплавлення).

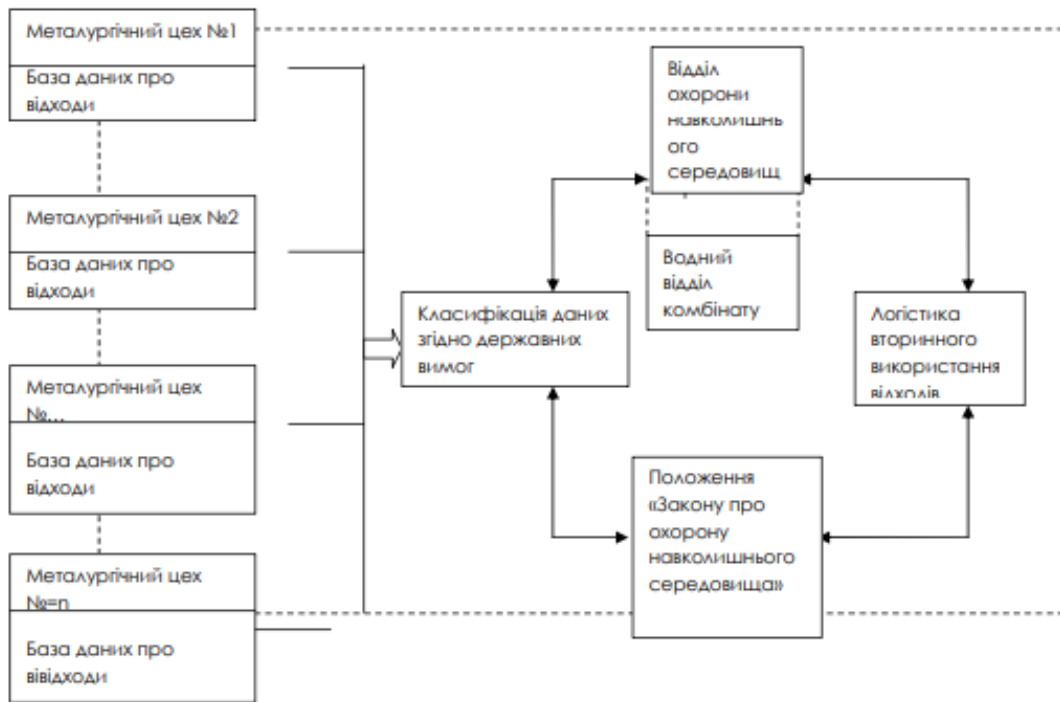


Рисунок 2.8. Схема руху інформації про виникаючі відходи на металургійному комбінаті «Z»

До пріоритетних завдань, що мають метою запобігання поставанню відходів або мінімізацію їх обсягу, належать:

- 1) використання залізовмісного шламу, який раніше складався в осадових ставках, як повноцінної сировини для отримання металу на комбінаті;
- 2) впровадження нових технологій очищення коксівного газу;
- 3) розробка проекту використання вмісту терикону, де складувалися тверді відходи з акцентом на технологічні рішення, що забезпечують ефективне повторне використання цих відходів;
- 4) використання в якості будівельних матеріалів елементів нечинних виробничих споруд шляхом їхнього розбирання.

Нині комбінат «Z» працює над створенням логістичної інформаційної системи використання відходів, проект якої представлено на рис. 2.9.

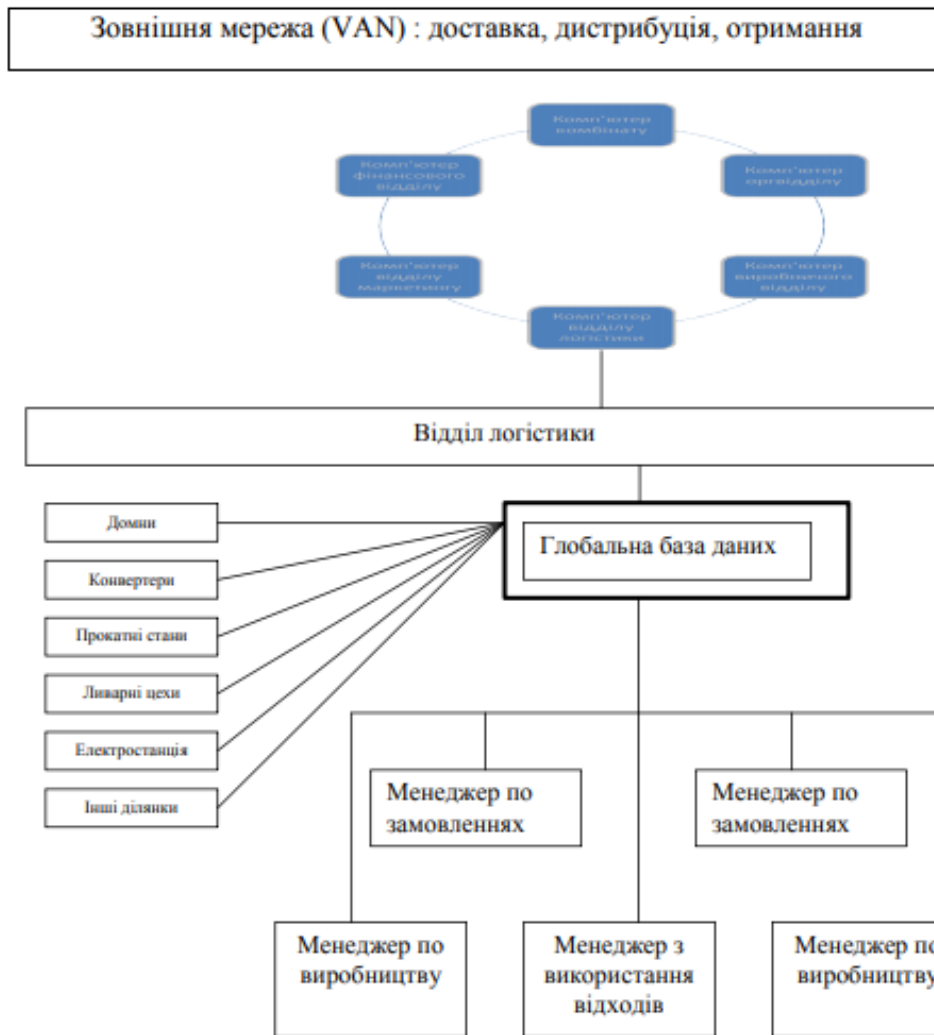


Рисунок 2.9. - Структура логістичної інформаційної системи використання відходів на металургійному комбінаті «Z»

Крім вищевикладених завдань з метою справного функціонування системи використання відходів у всіх ланках «товарно-виробничого ланцюга» фахівці-логісти металургійного комбінату «Z» систематично співпрацюють з зазначених питань з отримувачами продукції закладу та з фірмами, що займаються збиранням та переробкою відходів. Це дозволяє комбінату «Z» поширити програму раціонального господарювання відходами за межі свого закладу та координувати екологічні заходи на всіх ділянках дистрибуції кінцевої продукції.

Технології вторинної переробки. Уживані технології. Види вторинної сировини.

Вторинна переробка, або рециклінг - це раціональні методи утилізації промислових і побутових відходів, повторне використання і повернення в оборот корисних компонентів сміття. У світі актуальним стає впровадження багаторазових циклів переробки відходів і це пов'язано з рядом факторів:

- ✚ Багато природні ресурси на планеті обмежені в кількості, або поновлюються тривалий період часу.
- ✚ Промисловий і побутове сміття стають головними руйнівниками екологічного балансу цілих регіонів.
- ✚ Цінні компоненти відходів є більш дешевими джерелами сировини і матеріалів, ніж природні.

Крім того, переробка і утилізація - ефективний інструмент економіки, адже багатим стає той господар, який береже і розумно використовує дані йому ресурси. У розвинених країнах давно застосовуються технології використання відходів у вторинному виробництві. Для того щоб воно отримало динамічний розвиток необхідні:

- ✚ Впровадження ліній із сортування відходів промисловості та побутового сміття.
- ✚ Економічні умови, щоб зацікавити підприємства і громадян в сортуванні відходів.
- ✚ Державна політика в сфері поводження з відходами - створення правових та економічних механізмів для розвитку вторинної переробки.

До відходів, переробка яких дає непоганий дохід відносяться:

- ✚ Папір і картон.
- ✚ Метали.
- ✚ Скло.
- ✚ Гума.
- ✚ Нафтопродукти.
- ✚ Електроніка.

- ✚ Полімери.
- ✚ Деревина.
- ✚ Органічні відходи.
- ✚ Будівельне сміття.

Це цінні види вторинної сировини, переробка яких дозволяє виготовляти безліч видів продукції.

Вторинна переробка паперу і картону

Сучасні технології вторинної переробки паперу і картону практично не завдають шкоди навколишньому простору. Під час циклів відновлюється до 80% целюлозних волокон, що більш ніж достатньо для випуску нових партій паперу і картону.

Повторне використання відходів паперу і картону дозволяє врятувати від вирубки дерева і оздоровити стан природного середовища - целюлозно-паперові комбінати забруднюють природне середовище викидами в повітря і водойми.

З вторинної сировини виробляються:

- ✚ Туалетний папір.
- ✚ Картонні упаковки.
- ✚ Будівельні матеріали.

Економічна доцільність рециклінгу паперових відходів очевидна. Перший верстат для переробки паперового сировини з відходів з'явився ще в кінці 18 століття. Основою технології стало замочування і розчинення макулатури в великому обсязі води, після чого рідку масу висушують і формують з неї нові продукти.

Повторне використання відходів паперу і картону включає ряд послідовних операцій:

1. Сортування. На виробничих лініях відходи поділяються на 12 марок, залежно від якості вихідної сировини, кольору, наявності добавок і часу розчинення у воді. Перші 7 марок об'єднують картонну продукцію, вони йдуть у виробництво тари, гофрокартону, лотків для яєць, термоізолятора для будівельної галузі. Решта марки придатні для випуску паперової продукції, їх

використовують у виробництві туалетного паперу, газетного паперу, паперових мішків та іншого. До сих пір на лініях сортування застосовується ручна праця, по іншому розділити паперові відходи на фракції поки не вдається.

2. Розпуск і очищення від домішок. Відходи однієї марки надходять в гідророзбавлювач, де їх заливають водою. Після розчинення відходи розпускаються на волокна, для цього їх продавлюють через сито. Під час операції з водою йде частина домішок. Доочищення сировини проходить на циклонних очисники, в грязеприйомниках яких осідають важкі частинки домішок. В результаті виходить суспензія з окремими включеннями паперових залишків, які не розпустились.

3. Тонке очищення. Що залишилися в масі не розпустилися шматочки макулатури пропускаються через апарати, де їх перетирають на окремі волокна. Сировина надходить на відцентрові відсіювачі, де проводиться їх остаточна тонке очищення. Якщо макулатура забруднена клейовими складами, бітумами, воском або парафіном, то будуть потрібні додаткові методи очищення.

Паперові відходи отримують нове життя у вигляді затребуваних товарів господарського призначення.

Вторинна переробка металів

Найпоширенішим видом відходів для вторинної переробки є лом чорних металів, конкретно, чавун. Для переплавлення приймається промисловий і побутовий брухт чавуну. Більшу частину брухту чавуну постачають промислові підприємства, це:

- ✚ Піддони, форми для відливання.
- ✚ Станини верстатів.
- ✚ Негабаритні шматки, що залишилися після відливання.
- ✚ Стружка і залишки виробів, отримані при обробці.
- ✚ Старе демонтоване устаткування.

Побутові споживачі часто здають на брухт готові вироби, що вийшли з ужитку:

- ✚ Ванни, радіатори, каналізаційні труби.

- ✚ Садові меблі.

- ✚ Побутові прилади та начиння - старовинні праски, мангали і барбекюшниці, сковороди, рогачі.

У зв'язку з кризою в металургійній галузі вторинна переробка чавуну стає актуальною і отримує швидкий розвиток. Чавунний лом визнається цінним стратегічним сировиною, а багаторазові цикли переплавки металу сприяють збереженню екології. Металургійні ливарні комбінати - головні забруднювачі природного середовища.

Вдруге перероблений чавун застосовується у виробництві машин, у виробництві сантехнічних приладів, будівельних матеріалів, в декоративному лиття.

При переробці чавун проходить ряд стадій:

1. Сортування. На першому етапі лом чавуну сортується на відходи ливарного виробництва, брухт з високою часткою вмісту фосфору і інших добавок.

2. Переплавлення і лиття. Однорідні види чавунного брухту надходять на переплавку і лінії відливу готових виробів.

Ще більш гостро перед світом стоїть проблема вторинного використання кольорових металів. У промисловому виробництві використовується понад 70 видів металів, чий ресурси в надрах обмежені. Для вторинної переплавки кольорового брухту застосовуються електричні індукційні печі, які роблять процес економічно прибутковим - збагачення руд кольорових металів обходиться значно дорожче. Крім цього при первинному лиття навколишній простір заражається сірчаними газами, солями свинцю і важких металів.

На пунктах прийому металів приймають брухт чорних і кольорових металів, за винятком:

- ✚ Виробів, забруднених лаками, маслами, нафтопродуктами, будівельними сумішами, клеєм.

- ✚ Лома, сильно ураженої корозією.

- ✚ Виробів, що знаходяться під тиском - балонів, капсул.

За оцінками фахівців вторинна переробка металів - перспективний напрямок для розвитку приватного бізнесу.

Вторинна переробка скла

Скло - матеріал, який може піддаватися нескінченним циклам рециклінгу без втрати якості. Утилізація скляної тари і бою має ряд вигод:

- ✚ Економічну доцільність.
- ✚ Менші енерговитрати на випуск одиниці продукції.
- ✚ Переважно з точки зору шкоди для навколишнього середовища.
- ✚ Переробка тонни скла дозволяє заощадити більше 600 кг піску, 200 кг вапняку і майже 200 кг соди.

У нашій країні абсолютна більшість скляних відходів складають порожні банки і пляшки. Бій скла, як і раніше, зміщується з твердими побутовими відходами та вивозиться на полігони для захоронення.

Останнім часом почали з'являтися підприємства із замкнутим циклом переробки скляних відходів. Цикл включає кілька етапів переробки:

1. Сортування, що надходять пляшок і бою за кольором та складом.
2. Подрібнення сировини в крихту.
3. Очищення від бруду і сторонніх предметів. Для видалення металевих кришок використовують магніт.
4. Тонка сортування. Якщо на першому етапі скло сортують вручну, то тут в роботу включаються апарати, які оптично визначають колір скла і здувають їх на відповідний конвеєр. Ось чому найціннішим сировиною визнається чисте і прозоре скло, яке не потребує сортування.
5. Плавка. Скляний бій надходить в печі на переплавку. Для цього потрібна більш низька температура, ніж при первинному виробництві, тому економиться енергія.
6. Формування виробів. Отримана розплавлена маса надходить на формувальні лінії, де з неї створюються нові вироби.
7. Термічна обробка. Готові вироби проходять обпалювання в печах для зняття внутрішніх напружень в склі.

8. Технічний контроль виробів.

При внесенні в бій скла різних добавок, виходять вироби, що володіють певними властивостями:

- ✚ Добавка бору в силікатне скло надає міцність, таку сировину використовується для виробництва термостійкого посуду і заварювальних чайників.
- ✚ Добавка свинцю обов'язкове при виробництві декоративного посуду.
- ✚ Добавка скловолокна необхідна при випуску оптоволоконних кабелів.

Вторинна переробка гуми

Велика проблема людства - утилізація використаних автомобільних покришок. У нас їх часто можна бачити уздовж доріг, під мостами, в узбіччях. У природних умовах багатокomпонентні покришки розкладаються не одну сотню років, забруднюючи ґрунт, воду і повітря токсичними продуктами розпаду. Ситуація настільки загострилася, що скоро на утилізацію зношених виробів потрібно буде витратити більше коштів, ніж на первинне виробництво.

У світі проблема утилізація гуми вирішується в 2 напрямках:

1. Спалювання або піроліз покришок з метою отримання енергії тепла або електричного струму.
2. Подрібнення гуми і добавка її в бітум, в склади мастик і пластики.

Піроліз покришок не отримав поки великого розмаху через те, що розробки вчених у цій сфері визнані неспроможними. А ось процес вторинного використання гуми йде повним ходом. У США понад 60% покришок направляються у вторинне виробництво.

Вторинна переробка полімерів

Вироби з полімерів стали невід'ємною рисою технічного прогресу. Завдяки своїм унікальним властивостям ці вироби широко застосовуються в промисловому виробництві і побуті. Щорічно зростає кількість відходів полімерів, які в природних умовах практично не розкладаються. Світ рухається

шляхом багаторазового використання полімерів з промислового та побутового сміття.

Вторинній переробці піддаються такі види пластика, як:

- ✚ Поліетилен.
- ✚ Поліпропілен.
- ✚ Полістирол.
- ✚ Полівінілхлорид.
- ✚ Полікарбонат.
- ✚ Полімерні суміші.

Вторинна переробка полімерів може стати прибутковим бізнесом, адже з сировини виходить багато корисних і затребуваних товарів.

Найбільша проблема вторинної переробки полімерних матеріалів - сортування. Найлегше їй піддаються відходи полімерного виробництва - обрізу, напливи. Вони чисті і мають однакову структуру. Лінії з подрібнення і гранулювання сировини встановлюються безпосередньо на виробництві.

Гірше йде справа з полімерами з промислових і побутових відходів. Вони потребують сортування і очищення. Сортування проводиться:

- ✚ По виду пластмаси.
- ✚ Кольором.
- ✚ Формі.
- ✚ Габариту.

На виробництвах етапи сортування проводяться вручну. Після цього відходи надходять на сортувальний вузол, де очищаються від грубих забруднень. Перед подрібненням сировину обов'язково миється і добре сушиться.

Подрібнення - головний процес вторинної переробки полімерних матеріалів. Оскільки розмір часток, їх обсяг, сипкість і щільність визначають подальшу участь у виробництві готових виробів.

Після подрібнення частинки полімерів сепаруються по фракціям. Це проводиться декількома способами - флотацією, аеросепарацією, поділом у важких середовищах, хімічним методом, електросепарації. Останнім часом

активно впроваджується криогенний метод сепарації, він має ряд переваг перед іншими - висока швидкість змішування і однорідний розподіл гранул в суміші.

Виробництво для вторинної переробки полімерних матеріалів має включати ряд технологічних ліній - сортування, миття, сепарації, екструдуювання, грануляції, дозування. Для цього потрібні початкові витрати.

Вторинна переробка відходів деревини

У сучасному виробництві, поряд з використанням лісоматеріалів, широко поширена вторинна переробка відходів деревини та виготовлення на їх основі інноваційних матеріалів. Глибока переробка деревини відрізняється простотою технологічних процесів, невисокою вартістю обладнання, відсутністю необхідності в професійному обслуговуванні.

Після того, як відібраний масив, коріння, кора, тріска, зелені гілки та інше подається на переробне підприємство. За обсягом відходи деревини значно перевершують корисну частину, яка використовується заготівельників. На майданчику відходи сортуються по виду і породі, штабелюють і подають на лінії переробки.

Великі кускові відходи та тріска перемелюють на крихту, вони направляються на целюлозно - паперові комбінати для виробництва паперу, використовуються для гідролізу, з них виготовляються хімічні препарати і будматеріали.

Особливих умов вимагає виробництво технічної тріски для виготовлення деревних плит - ДВП і ДСП. Для подрібнення застосовуються дискові рубальні агрегати і транспортерні лінії - скребкові, стрічкові і шнекові.

Відходи деревини, які не мають промислової користі, використовуються для отримання енергії методом високотемпературного піролізу.

Тирса охоче купують садівничі і фермерські господарства, їх використовують як підстилку для худоби і виробництва компосту. Вони застосовують для виробництва наповнювачів для біотуалетів, деревного вугілля, паливних палетів.

Із зелених гілок хвойних порід виготовляються вітамінні концентрати, які йдуть на виробництво кормових добавок та антибіотиків для домашніх тварин.

Як підсумок, варто зазначити, що вторинна переробка відходів - необхідний напрям господарської діяльності. Інакше світ може задихнутися від наростаючих обсягів сміття або впасти в колапс від нестачі природних ресурсів.

Останні наукові розробки в області поводження з відходами

Нідерланди - перші пластикові дороги

Проект передбачає створення спеціальних модулів з переробленого сміття та пластику для будівництва автомобільних доріг. Загалом, ці модулі здатні витримувати таке ж навантаження, як і асфальт, проте мають масу переваг: завдяки малій вазі їх легко транспортувати, збирати і підтримувати в належному стані, а ґрунт при цьому набагато менше схильний до осідання.

Німеччина

У Німеччині з пластику молоді поціновувачі «зеленої» економіки, почали виготовляти: стільці, столи, вуличні крісла, вази. Раковини ті інші цікаві речі.

Індія

У Індії побудували з переробленого пластику близько 100 000 кілометрів доріг. У якості сировини для дорожнього покриття використовують в основному пляшки з-під води або газованих напоїв, які після сортування очищують, висушують і подрібнюють, передає Велика Епоха.

Подрібнений пластик змішують, плавлять при температурі близько 170 °С і додають гарячий бітум. Отриману суміш укладають, як звичайний асфальт.

Використання переробленого пластику для будівництва доріг не тільки допомагає зменшити кількість сміття, але й створює робочі місця для тисяч людей. До того ж пластик більш міцний, ніж звичайний асфальт, безпечний для навколишнього середовища і дозволяє на 8-10% заощадити бітум.

Згідно з новими дослідженнями, «пластикові дороги» в Індії екологічніші, міцніші, потребують менше обслуговування і довговічніші у 3-5 разів у порівнянні зі звичайним покриттям.

«На кожен кілометр односмугової дороги потрібна 1 тонна пластикових відходів, які можуть подвоїти або навіть потроїти довговічність дороги», - зазначають фахівці з управління твердими відходами.

Технологію створення доріг із пластику розробив у 2002 році професор хімії Інженерного коледжу Тіагараджара у південному місті Мадурай Раджагопалан Васудеван (Rajagopalan Vasudevan). Науковець побудував дорогу із пластику у своєму коледжі і, переконавшись у її дієздатності, пішов до державних чиновників.

У методиці Васудевана використовують тонко подрібнене пластикове сміття, яке додають до нагрітого бітуму, а потім суміш виливають на камені.

«Дорога, яку я побудував, досі не пошкоджена, на ній немає ніяких вибоїн та тріщин – це доказ її міцності та довговічності, - каже Раджагопалан Васудеван. - У моєму методі використовуються відходи, які зазвичай валяються на вулиці або потрапляють у річки, тоді як країна витрачає шалені кошти на будівництво доріг, які швидко руйнуються».

За його словами, щонайменше 11 штатів, зокрема, і його рідне місто у Тамілнаді, використовували технологію ефективної утилізації пластикових відходів для будівництва понад 100 тисяч км доріг.

Аналітики упевнені, що недорогу технологію можна використовувати для глобального відновлення доріг.

«Пластикові дороги вирішують проблему утилізації пластику, який не підлягає вторинній переробці», - говорить колишній голова урядового комітету з міської інфраструктури Ішера Джадж Ахлувалія (Isher Judge Ahluwalia).

Як результат, сьогодні Індія перетворилась у світового лідера з технології створення «пластикових» доріг. Згідно з доповіддю Всесвітнього економічного форуму, у 2015 році у країні проклали понад 33 796 км доріг, а станом на жовтень 2017 року цей показник становив вже більше 100 тисяч км.

Обладнання та утилізація сміття

Е-сміття в Україні: Євросоюз пропонує схему утилізації

В Україні хочуть системно утилізувати відпрацьоване електронне та електричне обладнання. Уряд презентував модель управління цими відходами, за якою виробників зобов'язують утилізувати е-сміття.

Старі холодильники, пральні машини, комп'ютери, телефони, відпрацьовані батарейки тощо - куди дівати цей непотріб? З такою проблемою стикається чи не кожен українець. Нині всі ці відходи просто вивозяться на сміттєві полігони, де вони роками накопичуються. Скільки такого е-сміття українці викидають щороку, статистики немає, оскільки немає й обліку відпрацьованого електронного та електричного обладнання. Євросоюз запропонував Україні допомогу у розробці системи управління відходами електронного і електричного обладнання та елементів живлення, яку нещодавно презентувало міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Система передбачає створення реєстру виробників та імпортерів електрообладнання, які будуть зобов'язані подавати офіційні звіти про те, скільки такого обладнання та батарейок вони виробили, продали та утилізували.

Відходи забиратимуть мережі. Відповідно до запропонованої системи роздрібні торговельні мережі будуть зобов'язані приймати відпрацьовану побутову техніку, батарейки, автомобільні акумулятори безпосередньо у магазинах. Також вони будуть повинні забирати у споживачів стару велику побутову техніку при купівлі та доставці споживачеві нової техніки такого ж типу або зі схожими функціями. Окрім цього, у містах та райцентрах мають бути створені муніципальні - як стаціонарні, так і мобільні - пункти збору старої побутової техніки, куди споживачі повинні будуть зносити старі праски, міксери, пилососи, лампочки тощо. Звідти їх забиратимуть та утилізуватимуть компанії, які спеціалізуються на переробці таких відходів.

Оплачуватимуть утилізаційні послуги «організації розширеної відповідальності виробників» (ОРВВ). По суті це добровільні об'єднання виробників та дистриб'юторів електронного і електричного обладнання, які

акумулюватимуть гроші на подальшу утилізацію своїх товарів. Вони не отримуватимуть прибутку. Таких ОРВВ може бути кілька на країну. «Їхню діяльність жорстко контролюватиме держава, аудит роботи таких об'єднань проводитимуть іноземні аудиторські компанії», - пояснила DW постійна радниця проекту ЄС з впровадження системи управління відходами електронного та електричного обладнання в Україні Еліна Велінова.

Waste Management 2016: новинки обладнання для переробки твердих побутових відходів

«З 1 січня 2016 року діє угода про Асоціацію України та ЄС, яка передбачає перехід України на європейські стандарти збору, переробки та утилізації відходів. Ця виставка дає можливість українським та іноземним компаніям представити свою продукцію та знайти партнерів для подальшої співпраці», – говорить проектний менеджер компанії «Бізнес-Форум» Дмитро Радіонов.

Загалом на виставці було представлено декілька десятків компаній з таких країн, як Україна, Польща, Румунія, Швеція, Німеччина, Хорватія та Греція. Кожна компанія продемонструвала власні розробки в галузі переробки відходів.

Зокрема, це технології, які здійснюють ефективну переробку та утилізацію твердих побутових відходів, маючи при цьому низький рівень впливу на навколишнє середовище.

«Проблема збору та переробки твердих побутових відходів для України залишається актуальною, бо ще й досі немає повного теоретичного та практичного вирішення цієї проблеми. Впровадження нових технологій підприємствами, які здійснюють збір та переробку твердих побутових відходів, може зменшити негативний вплив на довкілля та здоров'я людей. А тому проведення подібних виставок надає можливість як українським, так і зарубіжними підприємствам ділитися своїм досвідом, практикою та новими технологіями, сприяє пошуку нових партнерів», – говорить голова правління ГО «Всеукраїнська Бізнес Конфедерація» Олена Павлюкова.

Стале управління побутовими відходами

За теоретичними підрахунками, близько 7% території України (понад 4 млн га) займають відходи. Щорічно утворюється близько 12 млн т твердих побутових відходів (далі - ТВП), 7% яких утилізується. Решта знаходить пристанище на звалищах, у тому числі несанкціонованих (скидати сміття на них значно дешевше, порівняно з легальними).

Українське законодавство стосовно утилізації ТВП є здебільшого декларативним і містить багато суперечностей. Зокрема у ст. 33 Закону України «Про відходи» вказано: «Забороняється змішування чи захоронення відходів, для утилізації яких в Україні існує відповідна технологія».

Побутові відходи різних видів в Україні:

- ✚ спалюються на заводах «Енергія» (Київ), «Екологія Україна» (Дніпропетровськ), кількох сміттєспалювальних установках (бл. 4% усіх ТПВ);
- ✚ батарейки й акумулятори утилізуються на заводі «Аргентум» у Львові;
- ✚ новий папір з макулатури робить кілька картонно-паперових заводів;
- ✚ склотару скуповують для переробки по всій території України; те ж з металами;
- ✚ люмінесцентні лампи переробляє Микитівський ртутний комбінат;
- ✚ існують навіть підприємства, які скуповують для утилізації електронні відходи.

Окрім того, існує велика кількість приватних підприємств, а також закордонних ініціатив із утилізаційного бізнесу в Україні. Однак часто таким компаніям палки в колеса вставляє як не держава, то «місцеві»: у східних областях своя корпоративна культура.

Не будемо зараз зупинятися на тому, наскільки ці підприємства є екологічними, а звернемо увагу на суперечність. Оскільки відповідно до законодавства важливі лише технології утилізації (а з наведеного вище переліку стає зрозуміло, що вони існують), а не враховується потужність і реальний об'єм

відходів, які ці підприємства можуть переробити, то виходить, що більшість сміття перебуває на звалищах незаконно.

На практиці ж стимулювання утилізації відходів здійснюється через дотації підприємствам, які цим займаються, уже згадувані екологічні податки і плату за розміщення сміття. Майже не виконується ст. 35-1 Закону «Про відходи» щодо сортування ТВП, а також не пришвидшується розгляд законопроекту про заборону використання поліетиленових пакетів.

Не в останню чергу через відсутність чіткої відповіді на питання, хто несе відповідальність за утилізацію ТВП. Так, у законодавстві згадується, що збір, тимчасове зберігання та видалення ТВП входить до комунальних послуг. Тобто комунальні служби займаються проблемою вивезення відходів, але це не означає, що вони повинні їх перероблювати.

Наразі в Україні 8 компаній займаються вивезенням сміття: ПАТ «Київспецтранс», ТОВ «Володар Роз», ТОВ «Селтік», КП «АТП Шевченківської райради», ЗАТ «Спецкомунтехніка», ТОВ «Крамар-Рісайклінг», ДП «Фірма Альтфатер Київ» та ТОВ «Грінко-Київ». Лише дві останні сортують відходи. Однак і це грає малу роль: більшість сміття все одно відлежується на звалищах.

Швейцарське диво

Щорічні видатки на екологію в Україну становлять близько однієї соті відсотка. Екологічний податок в Україні платять забруднювачі атмосфери й води, зберігачі радіоактивних відходів і ті, хто ввозить і торгує транспортними засобами. Україна продовжує ходити під себе і замінює садок вишневий на бетон і звалища. Приблизно те саме у 80-х було у Швейцарії. Зараз це – одна з найчистіших країн Європи.

Очолити рейтинг найчистіших країн Європи 2009 року за даними «Форбсу» й опинитися на першому місці за швидкістю вирішення екологічних проблем (відповідно до світового Індексу екологічної продуктивності — Environmental Performance Index (EPI)) Швейцарії допомогла ефективна екологічна політика, що її уряд почав впроваджувати у 70-х – 80-х роках

минулого століття. Ця політика ґрунтувалася на двох китах: хорошому державному фінансуванню й активній участі громадськості.

Утилізація й переробка відходів грала вагому роль у політиці Швейцарії, оскільки велика кількість її території перебувала під звалищами. Саме тому доводилося діяти швидко й ефективно.

Держава запровадила систему екологічного оподаткування. Зважаючи на те, що Швейцарія децентралізована, більшість податків зводяться до компетенції місцевих органів, тому населення саме бачить, за що платить, і нерідко може вимагати підвищення податку. Так, кожен громадянин зі своєї кишені сплачує приблизно 35 грн у місяць у муніципальні структури за утилізацію.

Окрім того, у більшості кантонів діє так звана система маркування сміття: окреме викидання білого, зеленого та коричневого скла, електроприборів та домашньої техніки, будівельного сміття, бляшанок, трупів тварин та рослинного масла. Якщо хтось не бажає гратися з відходами, він може купити у фірми, яка вивозить сміття, спеціальний пакет, куди кидатиме усе під ряд (20-30 грн за кілограм).

Порушників цього правила чекають штрафи, і сховатися їм точно не вдасться. Траплялися випадки, коли спеціальна сміттєва поліція, яка діє у Швейцарії, проводила навіть експертизу сміття, викинутого незаконно, щоб встановити власника.

Другим важливим моментом стала співпраця з бізнес-структурами і впровадження широкої системи утилізації сміття.

Швейцарія переробляє близько 80% своїх відходів. Існує 7 великих організацій із переробки сміття: FERRO - Recycling (бляшанки), IGORA (побутовий алюміній), INOBAT (побутові батарейки), PET - Recycling Switzerland (пляшки), the SENS Foundation (електричне й електротехнічне обладнання), TEXAID (текстиль) and VetroSwiss (скло), які об'єднані в Swiss Recycling.

У Швейцарії діє велика кількість сміттєспалювальних заводів, а також фабрик із переробки сміття. Багато підприємців займаються цим, оскільки

розуміють: те, що валяється в контейнерах, насправді неймовірно цінна сировина (для прикладу: цинк може становити понад третину звичайної батарейки, тоді як у руді вміст цього металу коливається від 1 до 20%). Останнім часом навіть стало популярно забирати в сусідніх країн певні види сміття – після переробки вони приносять багато коштів. Сміття до Швейцарії звозить, наприклад, Італія.

Наразі Швейцарія прийняла й намагається впроваджувати політику сталого розвитку.

Однак варто пам'ятати, що чистоту у Швейцарії навели аж ніяк не закони і не підприємливість, а перш за все – екологічне мислення громадян. Акуратненькі смітнички – по чотири-п'ять в рядочок – не прижилися б, якби не розуміння громадян, що це на їхнє ж благо.

Законодавчі акти України і Євросоюзу у сфері поводження з відходами. Екологічна політика в напрямку утилізації побутових відходів

Політика управління відходами ЄС передбачає ряд принципів, які мають загальний характер, тому їх застосування та інтерпретація залишають державам-членам та країнам-претендентам на членство в ЄС можливість поступової адаптації національних особливостей до європейського законодавства. Зважаючи на складність та серйозність проблеми поводження з відходами, в ЄС розроблена велика база нормативних документів у цій сфері діяльності. Головним таким нормативно-правовим документом, який визначає правові рамки та основні принципи поводження з ними, є Директива 75/442/ EWG. Загалом вона налічує 16 категорій відходів, на основі яких впроваджений єдиний Європейський каталог відходів (рішення 2000/532/EWG), що періодично переглядається й оновлюється. У директиві також визначено основні принципи управління відходами, що регулюють діяльність суб'єктів господарювання у цій сфері (рис. 2.10).

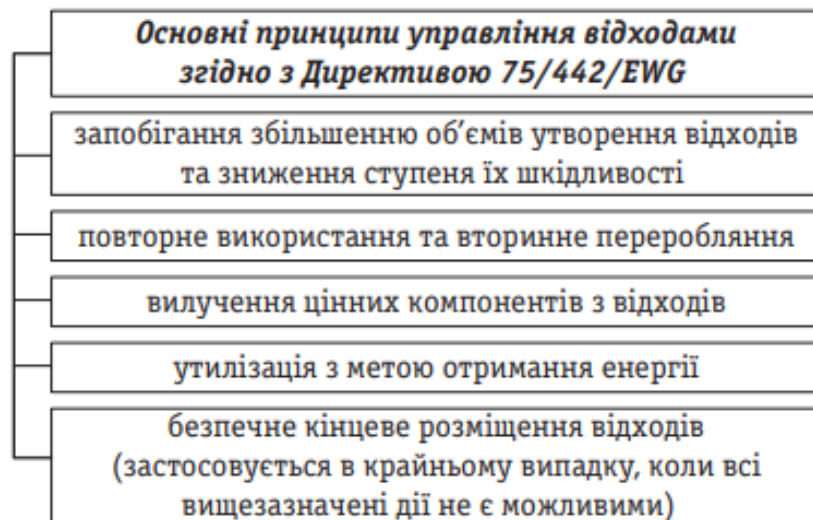


Рисунок 2.10. – Основні принципи управління відходами

Ще один визначальний принцип організації щодо поводження з відходами - «відповідальність виробника». Суб'єкти господарювання, перш за все виробники продукції, вже на стадії її проектування повинні впроваджувати заходи щодо зменшення відходів та брати активну участь у заходах з управління ними. Витрати на організацію прийому та розміщення відходів покладаються на виробників та власників відходів, які передають їх підприємствам зі збирання і розміщення відходів, за принципом «забруднювач платить». Згідно з Директивою 75/442/EEG країни ЄС повинні створити комплексну і розвинену мережу об'єктів розміщення відходів з урахуванням передових наукових та економічних технологій. Оскільки директива не забороняє захоронення відходів, а забороняє лише недбале поводження з ними та їх несанкціоноване розміщення, то перед підприємствами постає досить складне завдання, наприклад: поділ відходів на види, їхній облік та транспортування, отримання необхідних дозволів в уповноважених органах влади тощо. Важливими правовими актами ЄС у сфері управління відходами є директиви, присвячені перероблянню відходів, їх утилізації та транспортуванню (рис. 2.11). Зазначені нормативно-правові акти становлять основу системи управління відходами у країнах-членах ЄС. Вони є правовим інструментом у боротьбі зі зростаючим в європейських країнах об'ємом відходів.

Перероблення відходів та їх утилізація	Директива 1999/31/WE	<ul style="list-style-type: none"> - встановлює вимоги до знешкодження відходів та їх складування; - має на меті суворими експлуатаційними і технічними вимогами зменшити або запобігти впливу відходів на довкілля.
	Директива 2000/76/WE	<ul style="list-style-type: none"> - регулює спалювання відходів, спрямована на запобігання або мінімізацію негативного впливу сміттеспалювальних підприємств на довкілля і здоров'я людей.
	Директива ЄС 94/62	<ul style="list-style-type: none"> - вимагає від країн-членів Європейської спільноти розвитку технологій з перероблення і повторного використання упаковки та розроблення механізмів її збору; - вводить стандарти щодо складу пакувальних матеріалів; - зобов'язує країни ЄС розробити плани відходів пакувальних матеріалів і регулярно звітувати щодо застосування встановлених норм у цій сфері.
Транспортування відходів	Директива ЄС 78/319 та Постанова Ради Європи № 259/93	<ul style="list-style-type: none"> - нагляд і контроль за переміщенням відходів у межах ЄС, а також за їх увезенням і вивезенням з території ЄС. Для організації та здійснення внутрішніх перевезень відходів у межах однієї держави всі країни ЄС зобов'язані забезпечити розроблення і впровадження системи нагляду і контролю, яка має бути складовою частиною єдиної системи, що існує в ЄС.

Рисунок 2.11. – Нормативні документи ЄС стосовно перероблення, утилізації та транспортування відходів

В Україні ж для запобігання негативному впливу на довкілля чинне законодавство встановлює спеціальний правовий режим, який передбачає комплекс певних заходів та правил поводження з відходами на усіх стадіях - від їх утворення до знешкодження і захоронення. Цей режим регулюється законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про металобрухт», Кодексом України про надра та іншими нормативно-правовими актами. Зазначені законодавчі акти спрямовані на врегулювання відносин, пов'язаних з проблемами стосовно поводження з відходами, а також системою заходів щодо організаційно-економічного стимулювання ресурсо-заощадження. Основними принципами законодавства є мінімізація утворення, максимальна утилізація, забезпечення повного збирання і своєчасного знешкодження відходів відповідно до вимог екологічної безпеки.

Принципи державної політики у сфері поводження з відходами та напрямки їх реалізації

Принципи державної політики у сфері поводження з відходами:	Напрямки реалізації принципів державної політики:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ пріоритетний захист довкілля та здоров'я людини від негативного впливу відходів; ▪ забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів; ▪ науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства щодо утворення та використання відходів з метою забезпечення його сталого розвитку. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ забезпечення повного збирання і своєчасного знешкодження та видалення відходів, а також дотримання правил екологічної безпеки при поводженні з ними; ▪ зведення до мінімуму утворення відходів та зменшення їх небезпечності; ▪ забезпечення комплексного використання матеріально-сировинних ресурсів; ▪ сприяння максимально можливій утилізації відходів шляхом прямого, повторного чи альтернативного використання ресурсно-цінних відходів; ▪ унеможливлення видалення відходів, що не підлягають утилізації, шляхом розроблення відповідних технологій, екологічно безпечних методів та засобів поводження з відходами; ▪ організація контролю за місцями чи об'єктами розміщення відходів для запобігання шкідливому впливу їх на довкілля та здоров'я людини; ▪ здійснення комплексу науково-технічних та маркетингових досліджень для виявлення і визначення ресурсної цінності відходів з метою їх ефективного використання; ▪ сприяння створенню об'єктів поводження з відходами; ▪ забезпечення соціального захисту працівників, зайнятих у сфері поводження з відходами; ▪ обов'язковий облік відходів на основі їх класифікації та паспортизації; ▪ створення умов для реалізації роздільного збирання побутових відходів шляхом запровадження соціально-економічних механізмів, спрямованих на заохочення утворювачів цих відходів до їх роздільного збирання; ▪ сприяння залученню недержавних інвестицій та інших позабюджетних джерел фінансування у сферу поводження з відходами.

Комплексна муніципальна програма поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові на 2013-2017рр.

У Львові функціонує близько 200 промислових підприємств різної форми власності та галузевої спеціалізації, в яких зайнято понад 60 тис. осіб. Серед них домінують підприємства харчової промисловості (ЗАТ Львівська кондитерська фірма «Світоч», кавова фабрика СП «Галка», ВАТ «Львівська пивоварня»), значну частку займають машинобудівна та металообробна галузі, підприємства енергетики та будівельних матеріалів. У Львові сконцентровано 95% загальнодержавного виробництва освітлювальних ламп. ВАТ «Іскра» щороку збільшує асортимент та обсяги виробництва освітлювальних приладів, з яких значну частину становлять лампи денного освітлення та енергоощадні лампи.

Небезпечні відходи побутового електронного та електричного устаткування містять важкі метали, які потрапляють у ґрунт, поверхневі та підземні води, забруднюючи їх. Якщо сміття загорається, тоді небезпечні речовини потрапляють у повітря. У Львівській області на сьогодні не існує жодного сміттєзвалища, які б забезпечували безпечне захоронення твердих побутових відходів та унеможлилювали потрапляння забруднювальних речовин в об'єкти довкілля.

Загалом сфера поводження з ТПВ залишається однією з найбільш актуальних проблем міста. Свідченням цього є переповнені контейнери, наявність засмічених ділянок у лісопарках міста, слабе впровадження роздільного збору і первинного сортування сміття. Налагодження збору, сортування та вивезення ТПВ також ускладнює специфіка забудови центральної частини міста, зокрема, вузькі вулиці та відсутність місць для облаштування контейнерних майданчиків.

У місті діють пункти збору деякої вторинної сировини та розпочато налагодження роздільного збору певних видів відходів – паперу, скла, пластику. Але сортування небезпечних відходів побутового електронного та електричного устаткування не налагоджено. Дуже мляво проводяться еколого-освітні заходи щодо здійснення роздільного збору відходів, зокрема шкоди для довкілля від використаних батарейок та люмінесцентних ламп, викинутих разом із іншими відходами у смітник.

Неефективне управління електронними відходами наносить шкоду довкіллю та здоров'ю людини. Тому розробка комплексної програми поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові є актуальною і покликана вирішити одночасно декілька важливих проблем – екологічні, економічні та соціальні.

До відходів побутового електронного та електричного устаткування належать: енергоощадні та люмінесцентні лампи, батарейки, акумулятори, комп'ютери, холодильники та інші дрібні та великогабаритні пристрої, які морально застаріли, не використовуються за призначенням або вийшли з ладу ,

а також електронні пристрої, які використовувалися для обробки даних та засоби телекомунікації в приватних домашніх господарствах. Даний Проект спрямований на налагодження системи збору та переробки використаних енергоощадних, люмінесцентних ламп та батарейок. Поводження з іншими видами відходів побутового електронного та електричного устаткування, у тому числі великогабаритними, планується налагодити у перспективі.

За оцінками Програми ООН по навколишньому середовищу кожен рік у світі утворюється близько 50 млн. тон електронних відходів, а темпи зростання їх утворення та накопичення відбувається втричі швидше, ніж інших відходів.

Достовірних офіційних даних щодо кількості вироблених, імпортованих чи проданих енергоощадних, люмінесцентних ламп та батарейок в Україні немає. За орієнтовними розрахунками на території України перебувають у користуванні близько 277 млн. елементів живлення (батарейок) та 53,6 млн. мобільних засобів зв'язку, обладнаних батареями. Після відпрацювання, за рік понад 4,5 тис. тон батарейок та акумуляторів стають небезпечними відходами або за умов безпечної переробки, можуть стати джерелом цінних ресурсів кольорових металів і хімічних речовин.

Сучасне поведження з енергоощадними, люмінесцентними лампами, що відносяться до 1 класу токсичності (надзвичайно небезпечні відходи) та батарейок у Львові не налагоджене належним чином.

На ринку України 95 % енергоощадних ламп китайського виробництва. Крім цього такі лампи виробляють заводи у Львові, Харкові, Рівному. У кожній інструкції чітко сказано: лампа містить до 4 міліграмів ртуті, викидати їх у смітник не можна, лише здавати до спеціальних пунктів, які повинні створити місцеві органи влади.

Промислові підприємства та організації, що використовують люмінесцентні чи енергоощадні лампи, повинні здавати їх на утилізацію спеціалізованим фірмам, але такі відсутні у Західній Україні.

У Львові функціонує ряд підприємств, які здійснюють збір використаних люмінесцентних ламп на комерційній основі. Зібрані лампи відправляються

згідно угод на схід країни для утилізації. На сьогодні налагоджений збір від юридичних осіб, а громадянам здати на утилізацію лампу є проблемно. Тому споживачі роками зберігають відпрацьовані лампи, або ж викидають у смітник.

Частка використаного електричного та електронного обладнання в Україні становить близько 5 % від загального об'єму твердих побутових відходів. За приблизними підрахунками спеціалістів у результаті розкладу електронних відходів, в атмосферу, ґрунт, поверхневі та підземні води за рік потрапляє понад 40 кг ртуті, 160 кг кадмію, 260 т сполук марганцю, 400 т сполук інших металів. Крім цього, названі метали в агресивному, насиченому хімічними речовинами середовищі сміттєзвалищ можуть вступати в різноманітні неконтрольовані реакції з непрогнозованим утворенням небезпечних активних хімічних сполук.

За результатами соціологічного опитування, що проведене в рамках Проекту «Створення муніципальної системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові із використанням досвіду міста Люблін», 30% опитаних родин використовують в рік 1-2 енергозберігаючі лампи, 28 % - 3-5 ламп, 24% - понад 5 ламп і 18% не використовують жодної енергозберігаючої лампи.

Батарейки у кількості 1-2 на рік використовують 15% опитаних родин Львова, 3-5 батарейок – 34% родин, 6-10 батарейок – 25% родин, понад 10 батарейок – 21%.

За відсутності місць збору використаних батарейок, більшість українців викидають їх разом з іншими відходами. Елементи живлення потрапляють на звалища, відбувається процес їх окислення та забруднення довкілля.

За орієнтовними підрахунками, на сміттєзвалища поблизу Львова щороку потрапляє від 5 до 15 кг ртуті. Відпрацьовані батарейки через вміст важких металів (кадмію, свинцю, ртуті, літію та інших) теж несуть у собі небезпеку для довкілля та здоров'я людини, На кожній батарейці є маркування, яке попереджає про заборону її викидання у смітник разом із звичайним сміттям.

Згідно з даними громадського руху «За право громадян на екологічну безпеку», в користуванні українців перебуває близько мільярда батарейок, які

загалом містять 9 тон ртуті. Щорічно стають непридатними не менше 6 тисяч тон відпрацьованих елементів живлення.

Проблема відсутності роздільного збору використаних батарейок характерна для всієї України, якою переймаються переважно громадські організації чи окремі екологічно свідомі громадяни. Київська громадська організація «Оперативно-рятувальна служба міста» приймає в людей на переробку відпрацьовані батарейки, енергоощадні лампи та ртутні термометри. Подібні пункти прийому, організовані громадськими організаціями працюють у Львові, Кіровограді, Одесі, Севастополі, Полтаві. Проводяться окремі екологічні акції для збору використаних батарейок. Так у 2012 р була організована акція-змагання збору батарейок між активними жителями чотирьох міст України - Львова, Донецька, Харкова та Києва. Було зібрано близько 9 тисяч батарейок, які відправили для утилізації на львівське підприємство «Аргентум».

Станом на 2013 рік на Львівщині наявні три ліцензовані спеціалізовані підприємства, які займаються збором відпрацьованих люмінесцентних ламп: ТЗОВ НТП «Галекоресурс» (м. Львів, вул. Д. Апостола, 7), ПП «Ріал» (м. Львів, вул. Лазаренка, 1а), ТЗОВ «Еко-Захист-Україна» (м. Червоноград, вул. Львівська, 81).

Аналіз поведінки мешканців Львова щодо відпрацьованих енергозберігаючих ламп та батарейок, проведений в рамках соціологічного опитування мешканців міста Львова свідчить, що 86,5% опитаних родин Львова викидають відпрацьовані лампи і батарейки у смітник (найбільша частка серед респондентів віком від 18 до 25 років) і лише 13,5% - зберігають ці відходи дома, або відносять у пункти прийому. При цьому 27% опитаних родин міста Львова відомо про небезпеку відпрацьованих енергозберігаючих ламп та батарейок, 50,3% – частково відомо, 22,7% – не відомо взагалі. Серед Львів'ян максимально готові до відповідального поводження з відпрацьованими енергозберігаючими лампами та батарейками респонденти віком від 46 до 60 років, з яких 94,9% готові відносити ці відходи до організованих пунктів збору.

Наступний етап поводження із вже зібраними батарейками найпроблемніший, оскільки підприємств, що забезпечили б їх належну

утилізацію в Україні немає. На сьогодні на потужностях ДП «Аргентум», триває розробка експериментальної лінії з вилучення цінних металів із відпрацьованих батарейок, проте про переробку відпрацьованих батарейок у промислових обсягах поки говорити не доводиться. Окрім того, технологія, що розробляється стосується лише окремих типів батарейок, всі інші - як і раніше можуть складуватись для подальшого їх вивезення на спеціалізовані підприємства за кордон.

У деяких областях України функціонують науково-виробничі приватні підприємства «Екоцентр» (Львівська, Кіровоградська, Закарпатська тощо), на Полтавщині діє ТОВ «Фірма Діола», у Рівненській області - фірма «Еко-Хелп», всі вони займаються збором ртутьвмісних приладів. Найпотужніше підприємство «Микитртуть», що на Донеччині. Оскільки система збору ртутьвмісних ламп в Україні не налагоджена, то ці фірми та підприємства не можуть працювати на повну потужність і потерпають від нестачі сировини, в той час, як люмінесцентні та енергоощадні лампи потрапляють на сміттєзвалища і становлять загрозу для довкілля та здоров'я населення.

Отже, за умови належної організації системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування та реалізація даного проекту у місті Львові вирішується одразу декілька проблем: екологічні, економічні та соціальні.

Розробка програми поводження з небезпечними електричними та електронними відходами у Львові є актуальна з декількох причин:

- ✚ великі обсяги використання побутового електронного та електричного устаткування жителями м. Львова, які, окрім того, щороку зростають;
- ✚ відсутність спеціальних контейнерів чи пунктів прийому відходів побутового електронного та електричного устаткування;
- ✚ значна засміченість зелених зон міста побутовими відходами в тому числі й відходами побутового електронного та електричного устаткування;

- ✚ спільне збирання відходів побутових відходів та відходів електронного та електричного устаткування у місті призводить до значного забруднення довкілля токсичними речовинами, що містяться у відпрацьованих батарейках та інших електричних відходах. Адже всі ці відходи потрапляють на сміттєзвалище поблизу с. Грибовичі, а також на численні несанкціоновані сміттєзвалища поблизу Львова. Це спричинює забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод;
- ✚ погіршення стану здоров'я населення міста Львова та інших населених пунктів у зонах впливу сміттєзвалищ;
- ✚ відходи побутового електронного та електричного устаткування містять у собі велику кількість цінних металів, котрі можна використати як вторинну сировину;
- ✚ роздільне збирання та переробка відходів побутового електронного та електричного устаткування дозволить розвиватись новим підприємствам та забезпечить населення робочими місцями.

Така програма може стати основою для налагодження безпечного поводження з електричними та електронними побутовими відходами у місті Львові.

Світлове забруднення Землі

Земля повільно, але невпинно втрачає занурені в темряву території, що загрожує тваринам та здоров'ю людей.

Група вчених детально вивчила цілу купу знімків нічної Землі, зроблених у період з 2012 по 2016 роки. Їх було зроблено зі супутника НАСА, обладнаного спеціальним прибором - радіометром. Цей пристрій уміє вимірювати яскравість нічного освітлення.

Результат вразив дослідників: штучно освітлена площа планети збільшувалась на 2% щороку. Лише в двох країнах кількість освітлення зменшилась - це охоплені війною Ємен та Сирія.

Інтенсивне нічне освітлення загрожує 30% хребетних видам тварин та 60% безхребетних. Воно негативно впливає на розвиток нічних видів комах, рослин

та мікроорганізмів. Зокрема, шкідливий вплив мають популярні "економні" світлодіодні лампочки (LED).

Так, у 2016 році Американська медична асоціація випустила заяву, в якій рекомендувала використовувати для вуличного освітлення лампочки з меншою кольоровою температурою та яскравістю. Лікарі також застерігають від надмірного використання ламп з блакитним світлом в спектрі. Воно найбільше пригноблює вироблення організмом снодійного гормону мелатоніну, через що відбувається порушення сну.

У серпні 2017 року дослідження проведене в Гарвардському університеті виявило, що надмірна кількість вуличного освітлення збільшує ризик раку грудей в жінок.

Дослідження показали, що вплив світла вночі може привести до зниження рівня гормону мелатоніну. Це може порушити циркадні ритми - наші внутрішні «годинники», які регулюють сон і активність. Порушення цих ритмів збільшує ризик раку молочної залози.

Особливо сильно ризикують жінки з нічною роботою.

Журнал Nature нещодавно оприлюднив статтю, де стверджувалось, що штучне освітлення становить загрозу для опилення врожаю нічними комахами. Дослідження, проведене у Великій Британії показало, що в місцях зі штучним освітленням дерева випускають бруньки на тиждень раніше, аніж там, де його немає. Нарешті, штучне освітлення сильно змінює поведінку птахів, які звикли мігрувати вночі.

Вчені, які проводили дослідження, говорять, що розраховували на інші результати.

«Я очікував, що в багатих країнах - таких як США, Велика Британія, Німеччина - ми побачимо загальне скорочення освітлення, особливо в зонах, які яскраво освітлені», - розповів BBC керівник дослідження, вчений з Німецького дослідницького центру геонаук у Потсдамі Кристофер К'юба.

Радіометр НАСА не вловлює блакитне світло від лампочок LED. Тож дослідники зробили логічне припущення, що в країнах, де активно переходять

до енергоефективного освітлення, його інтенсивність зменшиться. Але багато країн замість того, щоб стати темнішими, зберегли рівень освітлення.

Зокрема, у тих же США з'являється все більше нових штучно освітлених вночі місць. Інші найбільш яскраві країни світу, які зберігають рівень штучного освітлення - це Іспанія, Італія та Нідерланди.

А в багатьох інших країнах кількість штучного освітлення зростає. Це відбувається у Південній Америці, Африці та Азії. Доктор К'юба зауважує, що якість освітлення залежить не стільки від його кількості, скільки від контрасту.

«Зменшуючи контраст надворі - уникаючи засліплюючих ламп - можливо справді покращити видимість при меншому освітленні. Це може означати значну економію енергії. Але наші дані показують, що в національному та глобальному вимірах це не той напрямок, який ми обрали», - говорить вчений.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Способи поводження з відходами.
2. Визначення «попередження забруднень».
3. Які є методи попередження відходів?
4. Екологічні підходи контролювання забруднень.
5. Керівні принципи сталого поводження з відходами.
6. Нульові відходи.
7. В чому полягає основна мета рециклінгу?
8. Зарубіжний досвід «смарт» утилізації розвитку логістики рециклінгу.
9. Тверді побутові відходи, способи їх утилізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сталый розвиток. Короткий термінологічний словник для магістрів усіх напрямів підготовки [Текст] / Уклад.: М.З. Згуровський, Г.О. Статюха, І.М. Джигирей. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 52 с.

2. Waste Management 2016: новинки обладнання для переробки твердих побутових відходів / Виставка обладнань для переробки відходів - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ckp.in.ua/events/12397>

3. Березюк С.В. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ // С.В. Березюк // Современные проблемы

обеспечения национальной, энергетической и экономической безопасности. – [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/simpoz4/15.pdf>.

4. Погрібний І. Я. До питання системного поводження з твердими побутовими відходами / І.Я. Погрібний // Ефективна економіка. - 2013. - № 1. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1709>.

5. Шевченко Т. И. Совершенствование региональных систем обращения с отходами в направлении использования их ресурсного потенциала / Т. И. Шевченко, Ю. В. Галинская // Вісник СумДУ. Серія «Економіка». - 2013. - № 3. - С. 39–44.

6. Antonioli B. The municipal waste management sector in Europe: shifting boundaries between public service and the market / B. Antonioli, A. Massarutto // NBER Working Paper. - 2011. - № 7. - 36 p.

7. Рамкова директива ЄС про відходи [Електронний ресурс] : Директива Європарламенту і Ради 2006/12/ЄС від 5 квітня 2006 р. про відходи. – Режим доступу: http://www.uecr.gov.ua/ua/int_documents/Ramkova-direktiva-S-provdhodi-Direktiva-vroparlamentu-Radi-200612Svd-5-kvtnya-2006-r-pro-vdhodi.htm.

8. Кривенко С.В. Сучасні підходи до розвитку рециклінгу вторинних матеріальних ресурсів в контексті «зеленої» індустрії / С.В. Кривенко // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. - 2014. - № 4 (66). – С. 83-89.

9. Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics / Alan McKinnon, Sharon Cullinane, Michael Browne and Anthony Whiteing. – The Chartered Institute of Logistics and Transport, London, 2010, 372 p.

10. Без сміття: хто у світі навчився жити без відходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hromadske.ua/posts/pererobka-smittyu-u-sviti>.

11. Амстердам - вітрина циркулярної економіки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.euronews.com/2016/01/25/cradle-to-cradle-powering-europe-s-circular-economy/>.

12. Міхно І.С. Методи утилізації відходів. Світовий досвід / І.С. Міхно // Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. – 2015. - № 2. – С. 68-78.

13. Головина О. Циркулярная экономика - опыт Шотландии [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://realist.online/article/shotlandiya-ustojchivoe-razvitie>.

14. Кочешкова И.Н. Развитие логистики рециклинга в контексте циркулярной экономики: зарубежный опыт / И.Н. Кочешкова, Н.В. Трушкина // Collection of scientific articles. Science and practice: an innovative approach. - С. 19-23. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://conferencii.com/files/archive/2017-09.pdf#page=19>.
15. Побутові відходи. Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%...B4.D0.B8>.
16. Смешанные твердые бытовые отходы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.solidwaste.ru/recycling/catalog/view/20.html>.
17. Мусорная эра: от рассвета до заката [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.zerkalo-nedeli.com>.
18. Полигон «Украина» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://vybor.ua/article/Zdorovje/poligon-ukraina.html>.
19. К 2100 году человечество ежедневно будет производить 11 млн тонн мусора [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://korrespondent.net/world/3205674-k-2100-hodu-chelovechestvo-ezhednevnobudet-proyzyvodyt-11-mln-tonn-musora>.
20. Світ відходів і Україна в ньому [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://ukranews.com/uk/article/2012/08/01/436>.
21. В Україні всіх видів відходів близько 35 млрд. тонн. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://ua.korrespondent.net/ukraine/1113092>.
22. Смирнов І.Г. Логістика утилізації відходів: польський досвід / І.Г. Смирнов. – Режим доступу до публікації: http://www.rusnauka.com/23_SND_2008/Economics/26680.doc.htm.
23. Асоціація «Міжнародний екологічний союз». Нормативно-правова діяльність Європейського Союзу та України у сфері поводження з відходами [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://ecounion.at.ua>
24. Директива ЄС 75/442/EWG від 15.07.1975 про відходи.
25. Директива ЄС 1999/31/WE від 26.04.1999 про полігони відходів.
26. Директива ЄС 2000/76/WE від 04.12.2000 про спалювання відходів.
27. Директива ЄС 94/62 від 20.12.1994 про пакування і пакувальні відходи.
28. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-12 (редакція від 28.12.2014).

29. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98-ВР (редакція станом на 14.10.2014).
30. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ (редакція станом на 28.12.2014).
31. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.1995 №255/95-ВР (редакція станом на 23.12.2010).
32. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 08.02.1995 № 3995-ВР (редакція станом на 17.09.2013).
33. Закон України «Про металобрухт» від 05.05.1999 № 619-ХІV (редакція станом на 14.10.2014).
34. Кодекс України про надра від 27.07.1994 № 132/94- ВР (редакція станом на 28.12.2014).
35. Гуменюк Г.Д. Поводження з відходами: вимоги європейського союзу і законодавства України / Г.Д. Гуменюк, Г.В. Войтюк // Стандартизація. Сертифікація. Якість. – Стандартизація: методологія та практика. – Київ. – 2015. - С. 26 – 30.
36. Комплексна муніципальна програма поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові на 2013-2017 рр. // Львівська міська рада. Департамент містобудування. – Львів.- 2013. – С. 43.
37. Людство втрачає ніч. Що таке світлове забруднення та чим воно загрожує. // [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://espresso.tv/article/2017/11/24/svitlove_zabrudnennya

РОЗДІЛ 3. МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ СТАЛЕ ВИРОБНИЦТВО

ЛЕКЦІЯ 6. ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ЯК ВАЖЛИВИЙ АСПЕКТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Проблеми техногенної безпеки в Україні

Наявність в Україні розвинутої промисловості, надвисока її концентрація в окремих регіонах, великі промислові комплекси, більшість з яких потенційно небезпечні, концентрація на них агрегатів та установок великої та надвеликої потужності, розвинута мережа транспортних комунікацій, зокрема нафто-, газо- та продуктопроводів, велика кількість енергетичних об'єктів, використання у виробництві у значних кількостях потенційно небезпечних речовин - усе це збільшує вірогідність виникнення техногенних надзвичайних ситуацій, які містять загрозу для людини, економіки і природного середовища.

З метою подолання негативних наслідків розвитку промисловості передбачається залучення світового досвіду, фінансових і технологічних ресурсів, у тому числі, шляхом розробки та подальшої реалізації спільних проектів з іноземними країнами та міжнародними організаціями. Продовжуватиметься реалізація проекту між Кабінетом Міністрів України та Програмою розвитку Організації Об'єднаних Націй з чорнобильських питань, спільного пілотного проекту «Україна-НАТО» із запобігання та реагування на надзвичайні ситуації в умовах паводків та сільових потоків у Карпатському регіоні України за участю Польщі, Румунії, Словаччини, Угорщини та Молдови.

Основними проблемами природно-техногенної безпеки України є:

- ✚ недосконалість національної політики та законодавчої бази у цій сфері;
- ✚ відсутність цілісної системи державного управління безпекою;
- ✚ слабке виконання контрольних функцій з боку держави за дотриманням техногенної безпеки;
- ✚ відсутність адекватної системи державних, регіональних, місцевих та об'єктових резервів;

- ✚ недостатні обсяги виконання попереджувальних заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям природного і техногенного характеру та мінімізації можливих негативних наслідків таких ситуацій;
- ✚ відсутність дієвої системи навчання та атестації фахівців з природно-техногенної безпеки.

Техногенні надзвичайні ситуації

Надзвичайна ситуація (НС) – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією. Катастрофою, стихійним лихом, великою пожежою, застосуванням засобом ураження, що призвели або можуть призвести до людських або матеріальних втрат.

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, визначаються такі види надзвичайних ситуацій.



Загальні ознаки надзвичайних ситуацій:

- ✚ наявність або ймовірність загрози загибелі людей або значне порушення умов життєдіяльності;
- ✚ спричинення економічних збитків;
- ✚ різке погіршення стану навколишнього середовища.



Рисунок 3.1. - Надзвичайні ситуації в Україні

Класифікація техногенних надзвичайних ситуацій



Рисунок 3.2. - Надзвичайні ситуації техногенного характеру



Рисунок 3.3. – Надзвичайні ситуації природного характеру

Визначення «Техногенна безпека»

Техногенна безпека — галузь науки, що вивчає питання раціонального використання та відтворення природних ресурсів і охорони біосфери (атмосфери, гідросфери, літосфери) та людини.

Українське законодавство визначає: «техногенна безпека» – відсутність ризику виникнення аварій та/або катастроф на потенційно небезпечних об’єктах, а також у суб’єктів господарювання, що можуть створити реальну загрозу їх виникнення.




Техногенна безпека характеризує стан захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

Техногенні надзвичайні ситуації.

Залежно від обсягів заповдіяних надзвичайною ситуацією наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій:









- ✚ об’єктного рівня;
- ✚ місцевого рівня;
- ✚ регіонального рівня;
- ✚ загальнодержавного рівня.

За характером джерел виникнення:

-  техногенні;
-  біо-соціальні;
-  природні.

Класифікація техногенних надзвичайних ситуацій








Надзвичайні ситуації техногенного характеру поділяються на:

-  аварії на транспорті, включаючи усі види пасажирського та вантажного транспорту;
-  аварії на магістральних трубопроводах;
-  аварії на промислових об'єктах;
-  аварії на непромислових об'єктах житлового, соціально-побутового і культурного призначення;
-  аварії на комунальних системах життєзабезпечення;
-  аварії з викидами (загрозою викидів) небезпечних хімічних речовин;
-  аварії з викидами (загрозою викидів) радіоактивних речовин;
-  інші види аварій, у т.ч. із виявленням (втратою) вибухових речовин тощо.

Система організації техногенної безпеки

Законом України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», виданий Президентом України 8 червня 2000 року.

Основними заходами у сфері захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру є:

-  інформування та сповіщення;
-  спостереження;
-  укриття в захисних спорудах;
-  евакуаційні заходи;
-  інженерний захист;
-  медичний захист;
-  біологічний захист;

✚ радіаційний і хімічний захист.

Функціонування на території країни численних об'єктів підвищеної небезпеки, переважно в зонах з підвищеною концентрацією населення, різко посилює небезпеку великих техногенних катастроф, провокує та збільшує негативну дію особливо небезпечних стихійних явищ. Щороку втрати від таких надзвичайних ситуацій вимірюються тисячами людських життів, мільярдними збитками та непоправною шкодою для природного середовища.

З метою відвернення надзвичайних ситуацій або зменшення шкоди від їх наслідків для населення, матеріальних цінностей і навколишнього середовища і створюється Служба цивільного захисту, основними функціями якої є:

- ✚ управління процесами захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
- ✚ нагляд за пожежною і техногенною безпекою, виконання комплексу заходів державної політики у сфері цивільного захисту;
- ✚ проведення пожежо-рятувальних, пошукових, аварійних та інших невідкладних робіт і окремі види їх забезпечення.

Методика перевірки потенційно небезпечних об'єктів щодо контролю за виконанням керівниками, власниками підприємств законодавства з питань цивільного захисту і техногенної безпеки розроблена з метою надання, в умовах реформування системи Міністерства допомоги інспекторам місцевих органів державного пожежного нагляду.

Аварія на об'єкті підвищеної небезпеки (далі - аварія) - небезпечна подія техногенного характеру, що виникла внаслідок змін під час експлуатації об'єкта підвищеної небезпеки (наднормативний викид небезпечних речовин, пожежа, вибух тощо) і яка спричинила загибель людей чи створює загрозу життю і здоров'ю людей та довкіллю на його території і/або за його межами.

Небезпечні об'єкти та території. Забезпечення техногенної безпеки доцільно розглядати як сукупність дій органів влади, суб'єктів господарювання, керівників (власників) та відповідальних осіб об'єктів, спрямованих на

попередження аварій, аварійних та надзвичайних ситуацій техногенного характеру на небезпечних об'єктах та територіях.

Небезпечні об'єкти - об'єкти, які мають у своєму складі джерело (джерела) небезпеки. При цьому джерелом небезпеки може бути технологічний апарат (устаткування, агрегат або їх сукупність), під час експлуатації, роботи якого за певних обставин (таких як аварія, порушення технологічного регламенту тощо) може виникнути надзвичайна ситуація не нижче об'єктового рівня.

До небезпечних територій відносяться:

- ✚ території, що зазнали забруднення ґрунтів і земель понад установлені гранично допустимі концентрації небезпечними для довкілля речовинами внаслідок порушення нормальних умов функціонування небезпечних об'єктів або аварій, що сталися на небезпечних об'єктах, внаслідок аварій на транспорті з викидами небезпечних та шкідливих речовин (пально-мастильних, біологічних, хімічних, радіоактивних тощо);
- ✚ території, поверхню яких порушено внаслідок землетрусу, зсуву, карстоутворення, ерозії, повені, добування корисних копалин, перезволоження, підвищення кислотності або солей (деградовані землі);
- ✚ зони особливого режиму використання земель, що створюються на місцевості навколо військових об'єктів та об'єктів інших військових формувань, утворених або розташованих на території України відповідно до законодавства, для забезпечення їх функціонування, збереження озброєння, військової техніки та іншого військового майна, а також захисту населення, господарських об'єктів і довкілля від впливу надзвичайних ситуацій, стихійного лиха і пожеж.

Загрози надзвичайних ситуацій

Надзвичайні ситуації техногенного характеру безпосередньо пов'язані з діяльністю людини і відбуваються через недостатню надійність техніки, допущені помилки, внаслідок терористичних актів тощо.

Джерелами небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру є:

- ✚ об'єкти підвищеної небезпеки;
- ✚ будівлі та споруди з порушенням умов експлуатації;
- ✚ суб'єкти господарювання з критичним станом виробничих фондів та порушенням умов експлуатації;
- ✚ ядерні установки з порушенням умов експлуатації;
- ✚ наслідки терористичної діяльності;
- ✚ гідротехнічні споруди;
- ✚ неконтрольоване ввезення, зберігання і використання на території України техногенно небезпечних технологій, речовин, матеріалів;
- ✚ надмірне та неврегульоване накопичення побутових і промислових відходів, непридатних для використання засобів захисту рослин;
- ✚ наслідки військової та іншої екологічно небезпечної діяльності;
- ✚ суб'єкти господарювання, на об'єктах яких здійснюються виробництво, зберігання та утилізація вибухонебезпечних предметів;
- ✚ об'єкти життєзабезпечення населення з порушенням умов експлуатації;
- ✚ інші об'єкти, що можуть створити загрозу виникнення аварії.

Виявлення джерел небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру здійснюється за результатом оцінки рівня ризику виникнення надзвичайних ситуацій.

Загальна характеристика ризиків

Ризик - поєднання ймовірності та наслідків настання несприятливих подій.

Також ризиком часто називають безпосередньо певну подію, здатну принести кому-небудь збиток.

«Ризик» має характерні властивості:

- ✚ Невизначеність. Ризик існує тоді і тільки тоді, коли можливо не єдиний розвиток подій.

- ✚ Збиток. Ризик існує, коли результат може призвести до збитку (збитку) або іншому негативному (тільки негативному!) Наслідку.
- ✚ Наявність аналізу. Ризик існує, тільки коли сформована суб'єктивна думка «припускає» про ситуацію і дана якісна чи кількісна оцінка негативної події майбутнього періоду (в іншому випадку це загроза або небезпека).
- ✚ Значимість. Ризик існує, коли певна подія має практичне значення і зачіпає інтереси хоча б одного суб'єкта. Ризик без власності не існує.

Один і той самий ризик (за величиною) може бути викликаний або високою імовірністю відмови з незначними наслідками (відмова якоїсь із систем автомобіля), або низькою ймовірністю відмови з високим рівнем шкоди (відмова система на АЕС).

Класифікація ризиків

Методи кількісного оцінювання ризику:

- ✚ Статистичні методи;
- ✚ Імовірнісні методи;
- ✚ Експертні методи;
- ✚ Індексні методи.

Класифікація ризиків у залежності від причини виникнення:

- ✚ природні – пов'язані з проявом стихійних сил природи: землетруси, повені, підтоплення ...;
- ✚ техногенні – пов'язані з небезпеками від технічних об'єктів;
- ✚ екологічні – пов'язані з забрудненням навколишнього природного середовища;
- ✚ комерційні – пов'язані з небезпекою втрат у результаті фінансово-господарської діяльності.

Комплексний аналіз ризику:

Етап I

- ✚ Ідентифікування небезпек та їх джерел.

- ✚ Визначення рівню небезпечного впливу на довкілля.
- ✚ Виявлення можливих наслідків цього впливу для населення і довкілля.
- ✚ Оцінювання ризику для людини і довкілля.
- ✚ Виявлення ступеню невизначеності отриманих оцінок.

Етап II

- ✚ Багатокритеріальна експертиза ризику для з'ясування прийнятності рівнів ризику.

Етап III

- ✚ Визначення ефективної політики керування впливами на населення і довкілля:
 - ✓ керування джерелами небезпеки;
 - ✓ керування критичними середовищами;
 - ✓ керування біоценозом;
 - ✓ керування населенням (наприклад, через рівень охорони здоров'я).

Математичне визначення ризику

Для оцінки ступеня небезпеки важливі не тільки частота (або ймовірність) її появи, але і тяжкість наслідків для індивідуума, суспільства або навколишнього середовища.

Щоб зробити цю оцінку кількісної, в даний час вводять поняття ризику R , що визначається як добуток ймовірності P несприятливої події (аварії, катастрофи і т.д.) і очікуваного збитку Y в результаті цієї події.

$$R = P * Y \quad (3.1)$$

або

$$R = \sum P_i * Y_i \quad (3.2)$$

якщо можуть мати місце кілька (i) несприятливих подій з різними ймовірностями і відповідними їм збитками.

Індивідуальний та колективний ризику

Категорії ризиків для аналізування й управління техногенною безпекою:

- ✚ індивідуальний ризик – це ризик, якому піддається індивідуум у результаті впливу досліджуваних факторів небезпеки;
- ✚ потенційний територіальний ризик – просторовий розподіл частоти реалізації негативного впливу певного рівня соціальний ризик – залежність частоти подій, у яких постраждало на тому або іншому рівні число людей більше визначеного, від цього числа людей;
- ✚ колективний ризик – очікуване число смертельно травмованих у результаті можливих аварій за певний період часу;
- ✚ прийнятний ризик – рівень ризику, з яким суспільство в цілому готове миритися заради одержання певних благ або вигід у результаті своєї діяльності.

Індивідуальний ризик – імовірність (або частота) ураження окремого індивідуума в результаті впливу досліджуваних факторів небезпеки при реалізації несприятливої випадкової події.

Наприклад, для цілей радіаційної безпеки при опроміненні протягом року індивідуальний ризик **RI** скорочення тривалості періоду повноцінного життя в результаті виникнення важких наслідків від детермінованих ефектів консервативно приймається рівним:

$$RI = n / N \quad (3.3)$$

де n - число смертей у рік з причини, що розглядається; N - чисельність населення на розглянутій території в оцінюваному році.

Цей вид ризику розглядається в якості первинного й основного поняття:

- ✚ по-перше, у зв'язку із пріоритетом людського життя як вищої цінності й,
- ✚ по-друге, у зв'язку з тим, що саме індивідуальний ризик може бути оцінений по більших вибірках з достатнім ступенем вірогідності, що дозволяє визначати інші важливі категорії ризику (наприклад,

потенційний територіальний) при аналізі техногенних небезпек і здійснювати встановлення прийнятної й неприйнятної рівнів ризику.

Індивідуальний ризик вимірюється ймовірністю загибелі у розрахунку на одну людину в рік.

У випадку, якщо є ризик для якої-небудь групи людей певної професії або спеціального роду діяльності, пов'язаних з підвищеною небезпекою, доцільно їхній ризик відносити до однієї години роботи або одного технологічного циклу.

Аналогічно може бути визначено індивідуальні ризики каліцтв, захворювань, втрати працездатності й т.п.

Якщо говориться, що індивідуальний ризик для пасажирів цивільної авіації становить 10^{-4} 1/рік, то в статистичному плані це означає, що варто очікувати один смертельний результат у результаті нещасного випадку, пов'язаного з відмовою на літаку, на 10 тис. пасажирів у рік.

Індивідуальний ризик при техногенних небезпеках в основному визначається потенційним територіальним ризиком й ймовірністю знаходження людини в районі можливої дії небезпечних факторів.

При цьому індивідуальний ризик багато в чому визначається кваліфікацією й навченістю індивідуума діям у небезпечній ситуації, його захищеністю.

Під час аналізу техногенного ризику звичайно не проводиться розрахунок індивідуального ризику для кожної людини, а оцінюється індивідуальний ризик для груп людей, що перебувають протягом більш-менш однакового часу в небезпечних зонах й однакових засобах захисту.

Колективний ризик - визначає очікуване число смертельних випадків у результаті аварій на розглянутій території за певний період часу.

Кількісною інтегральною мірою безпеки є колективний ризик, що визначає масштаб очікуваних наслідків для людей від потенційних аварій або інших негативних впливів.

Потенційний територіальний та соціальний ризику

Комплексною мірою ризику, що характеризує небезпечний об'єкт (територію), є потенційний територіальний ризик – просторовий розподіл імовірності (або частоти) реалізації негативного впливу певного рівня.

Потенційний територіальний ризик є потенціалом максимально можливого ризику для конкретних об'єктів впливу, що перебувають у даній точці простору.

Ця міра ризику не залежить від факту знаходження об'єкта впливу (наприклад, людини) у даному місці простору. Вважається, що ймовірність знаходження об'єкта впливу дорівнює 1.

Потенційний ризик не залежить від того, чи перебуває небезпечний об'єкт у багатолюдному або пустельному місці, і може змінюватись в широкому інтервалі.

Потенційний територіальний ризик приймає характер територіального умовного індивідуального ризику й дорівнює ймовірності (або частоті) негативного результату в результаті реалізування механізму впливу в точці з координатами розглянутої території.



Рисунок 3.4. - Оцінювання ризику для здоров'я населення

Екологічний ризик

Під екологічним ризиком розуміється ймовірність несприятливих для навколишнього середовища наслідків будь-яких змін природних об'єктів і факторів. Ризик розглядається як ймовірність виникнення надзвичайних подій у певний проміжок часу, виражена кількісними параметрами. Частіше розглядається техногенний аспект екологічного ризику - ймовірність виникнення техногенних аварій, що здатні завдати істотної шкоди навколишньому середовищу або здоров'ю людей. Одні ризики конкретні, інші не можуть бути конкретно визначені. Існують професійні ризики - небезпека професійних захворювань.

Екологічний ризик часто розглядають у двох аспектах - потенційний ризик і реальний ризик. Потенційний екологічний ризик - це явище небезпеки порушення стосунків живих організмів з навколишнім середовищем внаслідок дії природних чи антропогенних чинників. Реальний екологічний ризик утворюється потенційним з урахуванням ймовірної частоти його реалізації. За характером прояву екологічний ризик може бути раптовим (техногенна аварія, землетрус тощо) і повільним (зсув, підтоплення, ерозія тощо).

Оцінка ризику - це аналіз причин його виникнення і масштабів прояву в конкретній ситуації. Небезпеку виникнення техногенних аварій, значних за своїми наслідками, більше пов'язують з хімічними та нафтохімічними підприємствами, атомними і тепловими електростанціями, шахтами, каналізаційними спорудами. Ймовірність виникнення техногенних аварій значною мірою визначається ефективністю природоохоронної діяльності. Вітчизняні експерти вважають, що для України ризик виникнення аварій безпосередньо залежить від трьох груп чинників і описується регресійним рівнянням:

$$R = 6,77 - 0,56X_1 - 0,43X_2 - 0,27X_3 \quad (3.4)$$

де X_1 - ефективність екологічної політики місцевих органів влади; X_2 - капітальні вкладання в ресурсозберігаюче та природоохоронне устаткування; X_3 - ефективність реалізації екологічних державних програм.

У свою чергу дієвість такої політики (X1) обумовлюється перш за все прийняттям місцевими Радами ефективних нормативних рішень, що регулюють питання охорони навколишнього середовища.

У групі чинників X2 провідна роль належить забезпеченню економічного стимулювання екологічних заходів.

Для оцінки екологічного ризику часто використовують технологію «нейронних мереж», яка дає можливість забезпечувати аналітичну підтримку рішень, коли використання традиційних статистичних методів викликає труднощі. Важливою властивістю нейронних мереж є здатність до самонавчання з метою поліпшення якості функціонування, що досягається за допомогою алгоритмів, які навчають і визначають, яким чином мають змінюватися зв'язки у відповідь на вхідну дію.

Довічний ризик смерті (від канцерогенних забруднювальних речовин)

Оцінюється середньодобове надходження в організм людини повітряних канцерогенних забруднювальних речовин, небезпечних для здоров'я (обраних на етапі ідентифікації ризику), з розрахунку на кілограм маси тіла CDI, помноженої на чинник потенціалу SF.

$$LR = CDI \cdot SF = \frac{AC \cdot IR \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT \cdot K} \cdot SF \quad (3.5)$$

де AC – концентрація забруднювача у повітрі, мкг/м³

IR – інтенсивність дихання, м³/добу (для дорослих 20 м³/добу)

EF – частота експозиції (350 діб/рік)

ED – тривалість експозиції (наприклад, 70 років)

BW – середня маса тіла в період експозиції (70 кг)

AT – час усереднення (365 діб • 70 років = 25 550 діб)

K – поправочний коефіцієнт 1000, мкг/мг

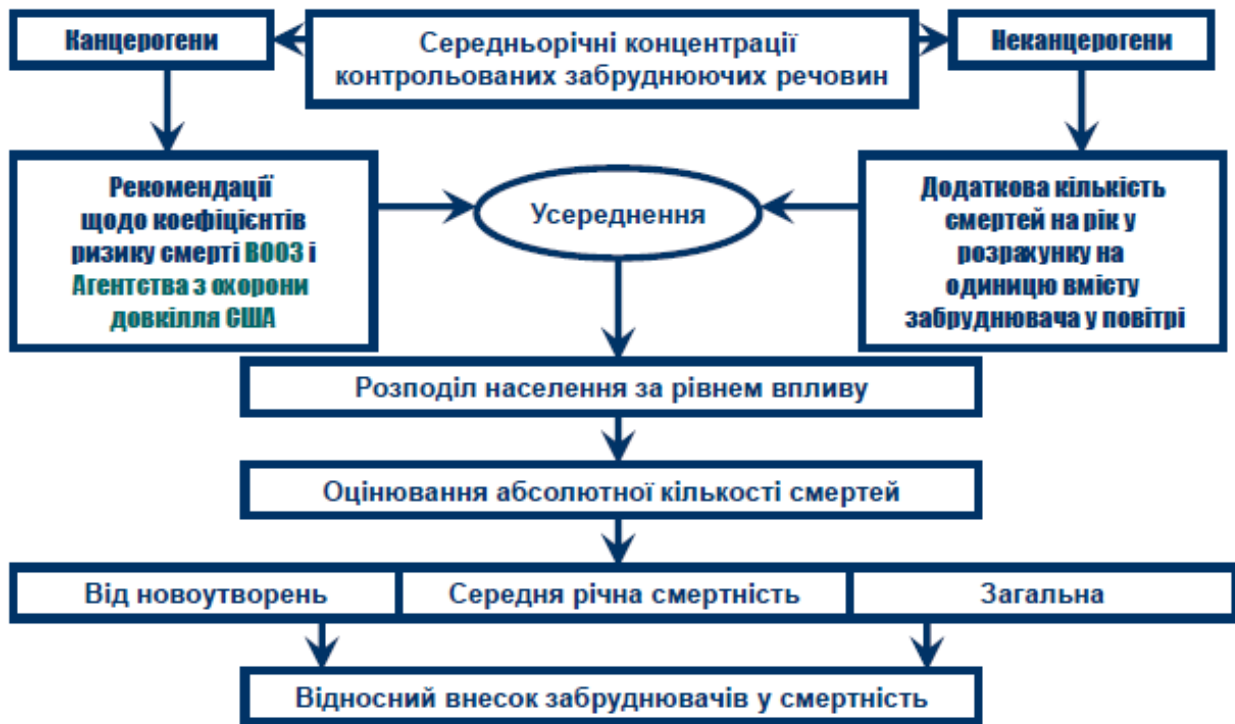


Рисунок 3.5. – Оцінювання ризику для здоров'я населення

Структурна схема промислової безпеки

Промислова безпека - стан захищеності життя та здоров'я людей від небезпечних виробничих факторів при використанні небезпечних виробничих об'єктів, що забезпечується системою правових, соціально-економічних та організаційно-технічних заходів.

Небезпечний виробничий фактор - виробничий фактор, вплив якого на людину за певних обставин призводить до травмування, гострого отруєння або іншого раптового погіршення здоров'я або смерті.

Небезпечний виробничий об'єкт - об'єкт, на якому здійснюється технологічний процес, функціонально пов'язаний з використанням устаткування підвищеної небезпеки.

Устаткування підвищеної небезпеки - машини, механізми, обладнання, що характеризуються підвищеним ступенем ризику заподіяння шкоди життю та здоров'ю людей. Перелік устаткування підвищеної небезпеки визначається Кабінетом Міністрів України за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з промислової безпеки.

Використання - комплекс робіт по монтажу, демонтажу, налагодженню, експлуатації, ремонту, технічному обслуговуванню, огляду, випробуванню, експертному обстеженню, реконструкції устаткування підвищеної небезпеки.

Діяльність у сфері промислової безпеки - комплекс робіт з проектування, будівництва, використання, технічного переоснащення, консервації та ліквідації небезпечного виробничого об'єкта.

Суцільний технічний контроль - контроль, що здійснюється не перериваючись, починаючи з проектування небезпечного виробничого об'єкта, до його ліквідації.

Експертиза промислової безпеки – оцінка відповідності об'єкта експертизи вимогам промислової безпеки, результатом якої є висновок експертизи.

Науково-технічна підтримка державного нагляду - скоординована наукова, науково-технічна, експертна і освітня діяльність, спрямована на підвищення рівня промислової безпеки та ефективності контрольно-наглядової діяльності, здійснюваної спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з промислової безпеки.

Система експертизи промислової безпеки - сукупність установ, організацій, підприємств, що здійснюють скоординовану наукову, науково-технічну, експертну і освітню діяльність у рамках встановлених правил, процедур та критеріїв.

Суб'єкт господарювання, що використовує небезпечний виробничий об'єкт, зобов'язаний:

- ✚ виконувати положення цього Закону та інших нормативно-правових актів з промислової безпеки;
- ✚ одержувати дозвільні документи у випадках передбачених законодавством;
- ✚ забезпечувати спеціальне навчання та атестацію працівників небезпечного виробничого об'єкта відповідно до вимог нормативно-правових актів з промислової безпеки;

- ✚ забезпечувати працівників небезпечного виробничого об'єкта відповідними нормативно - правовими актами та нормативними документами, що встановлюють правила безпечного використання устаткування на даному об'єкті;
- ✚ проводити у встановленому порядку організаційно-технічні заходи щодо забезпечення безпечності устаткування підвищеної небезпеки, що експлуатується на небезпечному виробничому об'єкті;
- ✚ здійснювати контроль за дотриманням працівниками правил та норм, що регламентують використання устаткування підвищеної небезпеки;
- ✚ укласти договір про страхування цивільної відповідальності суб'єкта господарювання за шкоду яку може бути заподіяно третім особам унаслідок використання небезпечного виробничого об'єкта на умовах і в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Державний нагляд за промисловою безпекою здійснюється шляхом перевірок суб'єктів господарювання, які експлуатують небезпечні виробничі об'єкти, щодо дотримання цими суб'єктами вимог нормативно-правових актів з промислової безпеки.

За видом перевірки суб'єктів господарювання поділяються на комплексні, цільові та оперативні, які можуть бути як планові та позапланові.

Періодичність проведення планових перевірок визначається залежно від ризиків виникнення умов, що несуть загрозу життю і здоров'ю працівників небезпечних виробничих об'єктів з урахуванням стану промислової безпеки суб'єкта господарювання та наявності джерел потенційної небезпеки.

Аналіз та керування безпекою: виробництво - навколишнє середовище (приклади підприємств, які турбуються про навколишнє природне середовище)

Компанія Panasonic прагне не лише виробляти але й ефективніше використовувати енергію. Так щоб рівень здобутої енергії перевищував би рівень енергоспоживання.

У 2017 році компанія Panasonic сформулювала «Бачення навколишнього середовища 2050 Panasonic» («Бачення навколишнього середовища 2050»), щоб визначити довгострокові цілі щодо екологічного керування.

Щоб забезпечити «покращення життя» й «екологічне середовище у світі», компанія Panasonic прагне виробляти й ефективніше використовувати енергію, так щоб перевищувати рівень енергоспоживання, сприяючи цим формуванню суспільства чистої енергії з комфортнішим способом життя.

На даний момент відносно до рівня енергоспоживання (енергія, використовувана для нашої комерційної діяльності, наприклад під час виробництва, і енергія, використовувана нашими продуктами в руках клієнтів) частка виробленої енергії (чиста енергія, яка виробляється та/або надається за допомогою продуктів і послуг від Panasonic, наприклад фотогальванічних систем електрогенерації, акумуляторів і енергетичних рішень) становить лише одну десяту. Відтепер ми будемо розробляти технології покращення енергозбереження для продуктів і модернізувати виробничі процеси, так щоб зменшувати енергоспоживання. Що стосується виробництва енергії, ми будемо розширювати підрозділи, пов'язані з генерацією та акумулюванням енергії, а також будемо сприяти формуванню нових соціальних систем, наприклад hydrogen society (водневого суспільства), щоб збільшити рівень чистої енергії.

Завдяки цим зусиллям компанія Panasonic намагатиметься зробити так, щоб рівень «створеної енергії» перевищив рівень «спожитої енергії» до 2050 року.

Зменшення викидів вуглекислого газу

Компанія Panasonic докладас значних зусиль щодо зменшення рівня викидів вуглекислого газу (CO₂), як готовими продуктами, так і на етапі їх виробництва, реалізації, а також офісними приміщеннями компанії.

Глобальне потепління наразі є нагальною проблемою, перед якою постало людство. Компанія Panasonic працює над зменшенням рівня викидів вуглекислого газу, який вважається причиною глобального потепління, як своєю продукцією, так і під час виробництва. Зокрема через те, що електричні прилади споживають більше електроенергії під час їх використання, ніж під час

виробництва, компанія Panasonic працює над всебічним зменшенням викидів вуглекислого газу, спираючись на такі чотири аспекти: «економія електроенергії», «створення електроенергії», «накопичення електроенергії» та «керування електроенергією».

Типовим прикладом розробки енергозберігаючих продуктів є технологія ECONAVI, яка використовує датчики, щоб визначати нераціональне споживання електроенергії та автоматично заощаджувати її. До енергоутворюючих продуктів належать системи виробництва електроенергії фотоелектричними установками та побутові системи спільного виробництва тепла й електроенергії на основі паливних елементів, а до продуктів, що накопичують електроенергію, - літій-іонні акумулятори. Ми також створили свій внесок у керування електроенергією та розробили й представили на ринку об'єднану систему виробництва та накопичення електроенергії, яка дає змогу розумно використовувати електроенергію завдяки поєднанню фотоелектричного електрогенератора та акумуляторних батарейок, а також систему розумного керування споживанням електроенергії в домашніх умовах - HEMS (Home Energy Management System).

Щодо діяльності, яка стосується процесу виробництва, можна зазначити залучення нашої компанії до заходів зі створення екологічних виробничих об'єктів, які мають на меті максимально зменшити негативний вплив на навколишнє середовище на заводах Panasonic по всьому світу. У рамках таких ініціатив ми запровадили системи керування споживанням електроенергії приблизно на 300 заводах в усьому світі, і нам успішно вдається скоротити енергоспоживання шляхом візуалізації умов використання електроенергії та результатів заходів зі зменшення енерговитрат.

Окрім описаних вище заходів, ми разом із нашими партнерами також постійно заохочуємо зменшення рівня викидів вуглекислого газу завдяки різним видам удосконалень у логістиці та в роботі офісного персоналу.

Вторинна переробка ресурсів

Компанія Panasonic робить свій внесок у виховання екологічно відповідального суспільства завдяки орієнтованому на переробку відходів виробництву, яке має на меті зберегти обмежені ресурси задля майбутнього.

Разом зі швидким ростом економіки в усьому світі проблеми, пов'язані з ресурсами, набувають усе більшої уваги та турбують суспільство. Пошук нових ресурсів і сировини не лише негативно впливає на світове навколишнє середовище, а й може призвести до вичерпання корисних копалин і різкого зростання цін на сировину.

Визнаючи свою відповідальність, як виробничої компанії, ми працюємо над різними ініціативами для максимального зменшення використання у виробництві нових матеріалів. Однією з таких ініціатив є застосування перероблених ресурсів, засноване на концепції вторинного використання сировини. Ми беремо пластмасу з продукції, строк експлуатації якої вже минув, зокрема з телевізорів, холодильників, кондиціонерів, пральних чи сушильних машин, переробляємо її та отримуємо матеріали для нових побутових приладів. До того ж, перероблені метали використовуються, як корпусні матеріали.

Крім досягнутих результатів, описаних вище, ми маємо намір скоротити кількість відходів до нуля, зменшуючи їх захоронення до абсолютного мінімуму. Наприклад, у Сінгапурі пісок, який використовується як основа для виробництва компонентів кожуха для холодильних компресорів, традиційно утилізувався скиданням його на звалища. Натомість зараз пісок оброблюється й сортується для повторного використання як стрижневої суміші у виробничому процесі або повторно використовується як будівельний матеріал зовнішніми компаніями. Це призвело до суттєвого зменшення кількості відходів, зокрема тих, що можуть приносити прибуток, а також скорочення витрат на закупівлю матеріалів і утилізацію піску.

Ми й надалі плануємо робити свій внесок у покращення якості життя та виховання екологічно відповідального суспільства, безперервно впроваджуючи виробництво, орієнтоване на переробку відходів.

Обачне використання обмежених водних ресурсів

Компанія Panasonic працює над створенням продуктів, здатними економити воду, а також над заощадженням водних ресурсів у виробничій діяльності

Дев'яносто вісім відсотків води на Землі - це морська вода. З 2 % прісної води, що залишилися, і за винятком льодовиків та інших недоступних водних ресурсів, обсяг води в озерах, річках і поверхневих підземних водоймах складає не більше 0,01 %. Згідно зі звітом про глобальні ризики, опублікованим у доповіді Всесвітнього економічного форуму в січні 2015 року, водна криза посіла перше місце у переліку ризиків, маючи найбільший вплив на нашу планету.

Враховуючи це, щоб заощадити воду для побутових, промислових і сільськогосподарських потреб, яка необхідна для формування та підтримання належних умов життя, компанія Panasonic уживає заходів для збереження водних ресурсів як самою продукцією, так і у виробничій діяльності. Ретельно проаналізувавши споживання води нашими продуктами, ми розробили функції, які дають змогу зекономити значний обсяг води, використовуючи її максимально ефективно, завдяки покращенню контролю витрат води і її циклічному використанню. До таких продуктів належать пральні / сушильні й посудомийні машини, туалети з теплою водою та пласкі кухонні витяжки з функцією очищення.

Ми працюємо над зменшенням впливу на навколишнє середовище наших виробничих процесів, використовуючи менший обсяг свіжої води, зливаючи менший обсяг стічних вод і відновлюючи та перероблюючи їх. Одним із прикладів є завод у місті Нісікіногама компанії Eco Solutions, що належить корпорації Panasonic, який виготовляє сонячні панелі. На ньому повторно використовують стічні води, злиті під час очищення води, фільтруючи нечистоти за допомогою ще однієї водоочищувальної установки.

Зменшення негативного впливу хімічних речовин

Компанія Panasonic контролює використання хімічних речовин на всьому ланцюгу постачання, щоб захистити споживачів і навколишнє середовище від негативного впливу.

Хімічні речовини, що використовуються в побутових електричних приладах та інших продуктах для дому, багато в чому підтримують забезпечене та комфортне життя. Водночас, через те, що деякі хімічні речовини мають негативний вплив на здоров'я людей і навколишнє середовище, важливо здійснювати контроль за використанням хімічних речовин, починаючи з етапів розробки та виробництва продукту, враховуючи вплив продукту на здоров'я людей і навколишнє середовище під час його використання та після утилізації.

Усвідомлюючи такий вплив, компанія Panasonic дотримується відповідних законів і нормативно-правових актів кожної країни та здійснює діяльність відповідно до своєї базової політики щодо зменшення негативного впливу хімічних речовин протягом усього строку експлуатації продукту – від постачання матеріалів і виробництва продукту до його використання споживачем і утилізації.

Компанія Panasonic працює над визначенням хімічних речовин, що містяться в продуктах. Вона дбає про безпеку та надійність своєї продукції, тому ретельно оцінює вплив хімічних речовин на здоров'я людей і навколишнє середовище та з власної ініціативи припиняє використання тих речовин, які можуть становити потенційний ризик.

Крім цього, для запобігання забрудненню повітря, води та ґрунтів на прилеглих до заводів територіях, а також для запобігання негативним наслідкам для людей, які живуть поряд, компанія Panasonic працює над зменшенням кількості хімічних речовин, що використовуються на її виробничих об'єктах, шляхом удосконалення методів виробництва.

Збереження біологічного розмаїття

Компанія Panasonic працює над збереженням біологічного розмаїття у трьох основних напрямках: готова продукція, матеріально-технічне забезпечення та землекористування.

Наша суспільна діяльність побудована на природних багатствах (ресурсах екосистем), зокрема залежить від наявності ґрунтів, повітря, води, рослин і тварин. Природа ґрунтується на тендітному балансі життя, тому важливо зберегти біологічне розмаїття, щоб передати все його багатство наступному поколінню.

Компанія Panasonic ретельно аналізує вплив своєї господарської діяльності на біологічне розмаїття та робить власний внесок у його захист. Зокрема, компанія заохочує ініціативи в таких трьох основних напрямках:

(1) готова продукція - збільшення продуктів, які сприяють збереженню біологічного розмаїття;

(2) матеріально-технічне забезпечення - сприяння екологічним закупівлям деревини з метою стабільного використання лісних ресурсів; і

(3) землекористування - використання озелених територій у структурних підрозділах компанії для внеску у збереження біологічного розмаїття.

Стосовно готової продукції, спільно з міжнародними громадськими організаціями було побудовано систему об'єктивного оцінювання внеску продукту в збереження біологічного розмаїття, яка застосовується компанією Panasonic у виробництві продукції.

Крім цього, до наших критеріїв акредитації продукту на звання екологічно безпечного додані пункти, які стосуються біологічного розмаїття, і ми добровільно оцінюємо зв'язок між матеріалами, функціями та біологічним розмаїттям.

У сфері матеріально-технічного забезпечення компанія Panasonic провела багато консультацій із Всесвітнім фондом дикої природи (World Wide Fund for Nature – WWF) у Японії, сформулювала положення щодо екологічної закупівлі

деревини групою компаній Panasonic і наразі заохочує закупівлю матеріалів з урахуванням збереження біологічного розмаїття.

Щодо землекористування, було оцінено біологічне розмаїття озелених територій на об'єктах компанії Panasonic і її здатність до вироблення механізмів, які не лише зберігають рідкісні види місцевих рослин і тварин, але й забезпечують місцевій дикій природі органічний зв'язок із довкіллям, щоб сприяти продовженню життя й відтворенню.

Компанія Panasonic продовжить співпрацювати з місцевими урядами, природоохоронними громадськими організаціями та спеціалізованими установами для збереження біологічного розмаїття.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Визначення «надзвичайна ситуація».
2. Загальні ознаки надзвичайних ситуацій.
3. Класифікація техногенних надзвичайних ситуацій.
4. Визначення «техногенна безпека».
5. Основні заходи у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.
6. Джерела небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру.
7. Поняття «ризик» та загальна характеристика ризиків.
8. Класифікація ризиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Техногенна безпека об'єктів та технологій: курс лекцій / Данілін О.М. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 89.
2. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск: Анализ и оценка: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 118 с.
3. Биченок М.М., Трофимчук О.М. Проблеми природно-техногенної безпеки в Україні. – К.: УІНСіР, 2002. – 153 с.
4. Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л., Чепурных Н.В. Экология и экономика природопользования. – М.: ЮНИТИ, 1998. - 455 с.

5. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: учебник для студ. вузов / Л.Г. Мельник (науч.ред.), Л. Хенс (науч.ред.). – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. – 1120 с.
6. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем: Навчальний посібник / Н.В. Караєва, Р.В. Корпан, Т.А. Коцко та ін. / За заг. ред. І.В. Недіна. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 384 с.
7. Закон України про промислову безпеку від 07.03.2008 № 2201. Дата розгляду: 03.03 2011 року.
8. Внесок в охорону навколишнього середовища Землі // [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.panasonic.com/ua/corporate/sustainability/eco.html#Reducing_CO2_Emission_s
9. Бородіна Н.А Техногенно-екологічні ризики і управління екологічною безпекою потенційно небезпечних підприємств на прикладі виробництв із гальванічними процесами (Дис канд наук 21.06.01. – 2017.
10. 3. Промислова екологія: навч. посіб. / С. О. Апостолюк, В. С. Джигирей, А. С. Апостолюк та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.

ЛЕКЦІЯ 7. ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У МІЖНАРОДНИХ І НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТАХ

Екологічні стандарти

Екологічний стандарт – регламентовані характеристики (еталони, норми) стану природних систем або вимоги до результатів і видів діяльності людини, що забезпечують збереження здоров'я людини, її повноцінний соціальний розвиток і підтримування екологічних функцій природи.

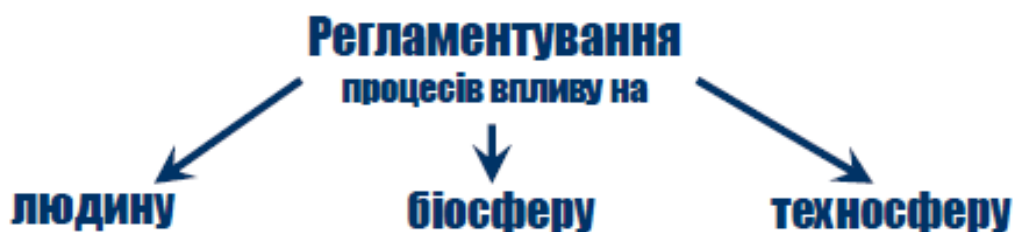


Рисунок 3.6. –Вплив екологічних стандартів

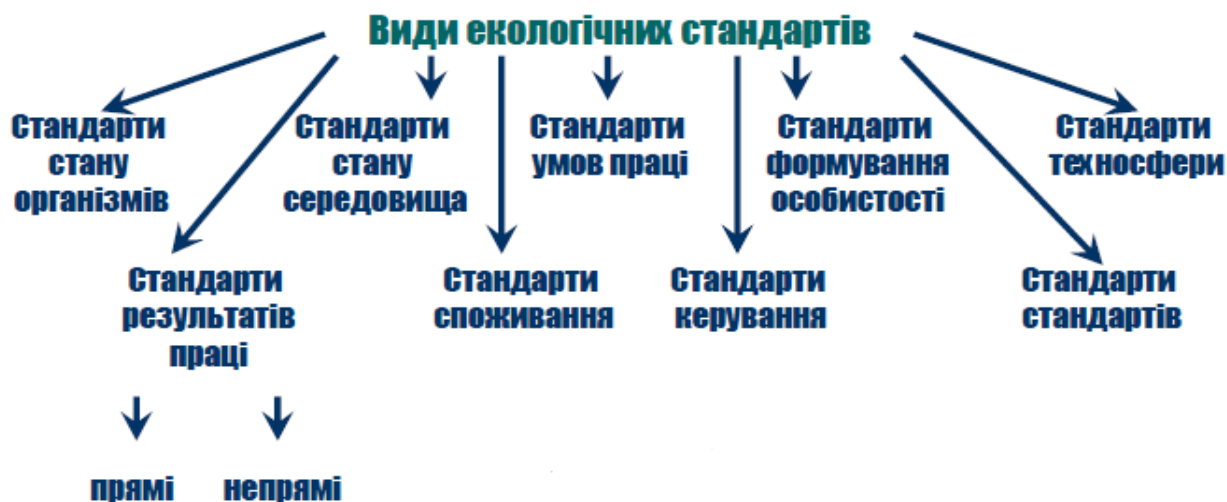


Рисунок 3.7. – Види екологічних стандартів



Рисунок 3.8. – Форми екологічних стандартів

Екологічне стандартизування: цикл та задачі

Екологічне стандартизування – процес встановлення і застосування екологічних стандартів.



Рисунок 3.9. – Напрямки стандартизування

Цикл екологічного стандартизування

1. Дослідження норм стану – оцінювання параметрів еталонного стану досліджуваної системи і процесів, що відбуваються у ній.

2. Розрахунок (дослідження) нормативів впливу – встановлення критичних значень впливу.
3. Розрахунок (встановлення) норм впливу – встановлення об'єму екодеструктивного впливу, дозволеного на основі *нормативу впливу*.
4. Розроблення (модернізування) стандартів результатів праці та споживання.
5. Розроблення (трансформування) стандартів керування.
6. Розроблення (модифікування) системи стандартів.

Задачі екологічного стандартизування

Екологічний захист. Нормативи обмежують небезпечний вплив на природу.

Санітарно-гігієнічний захист. Здійснюється захист людини від шкідливого впливу.

Соціальне гармонізування. Стандарти сприяють формуванню середовища, сприятливого для духовного розвитку особистості.

Підвищення ефективності. Уніфікація зменшує питомі витрати виробництва і використання продукції.

Комунікаційне забезпечення. Стандарти слугують мовою спілкування економічних суб'єктів на різних рівнях.

Організаційне забезпечення. Стандарти є засобами постановки задач, планування, фінансового керування, контролювання ...

Економічне мотивування. Стандарти і ступінь відхилення від них є основою використання санкцій і пільг.

Інформаційне забезпечення. Стандарти є засобом інформування про екологічний рівень об'єктів і процесів.

Екологічне стандартизування та сертифікування як основа сталого розвитку України



Рисунок 3.10. – Стандартизування та сертифікування в Україні



Рисунок 3.11. - Екологічні стандарти керування

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС)

ОВНС – це комплексне прогнозування змін стану природного, соціального і техногенного середовищ, яке здійснюється на підставі аналізу впливів передбачуваної діяльності з урахуванням можливих заходів безпеки з методів

недопущення негативних змін та, відповідно, реалізування такого виду діяльності.

Відповідно до чинного законодавства України, правові та організаційні засади оцінки впливу на довкілля закріплено у Законі України «Про оцінку впливу на довкілля», Прийнято 23.05.2017 р. Уведено в дію 18.12.2017 р.



Рисунок 3.12. – Система екологічних стандартів ISO 14000

Екологічне сертифікування

Екологічна сертифікація необхідна, перш за все, виробникам, які впровадили технології більш чистого виробництва, застосовуючи інновації, спрямовані на поліпшення характеристик товарів чи послуг відносно їх впливів на стан довкілля і здоров'я людини протягом життєвого циклу.

Сертифікування – встановлення і документальне підтвердження третьою стороною того факту, що певний об'єкт (продукція, процес або послуга) повністю відповідає встановленим вимогам.

Екологічна сертифікація дозволяє:

- ✚ комплексно оцінити та підтвердити поліпшені екологічні характеристики;
- ✚ вийти на ринки в категорії «екопродукція», не порушуючи конкурентного права;

✚ застосувати інноваційні підходи та кращу світову практику використання перевірених переваг продукції для збільшення продажів, зокрема в державному секторі економіки.

Екологічне сертифікування відрізняється необхідністю системного підходу до всього ланцюга взаємодії природної та техногенної сфер.

Застосовувати екологічне маркування почали у країнах Західної Європи та США в 60-70 роки минулого століття, що було зумовлене збільшуваним інтересом споживачів до питань безпеки продуктів різноманітних категорій, зростанням популярності здорового способу життя та розвитком різноманітних громадських ініціатив на захист довкілля.

Українська система екологічної сертифікації та маркування згідно з вимогами зазначених стандартів почала розвиватися у 2003 році, але й досі в зацікавлених сторін виникають питання щодо основних засад її функціонування, методів оцінювання та критеріїв оцінки життєвого циклу, переваг, які надає така сертифікація, і як екологічне маркування впливає на конкурентоздатність.

Родина стандартів ISO 9000 та ISO 14000. Сертифікація вітчизняних підприємств²

Кількість сертифікатів на системи управління (станом на 31.12.2010 р.)					
Інформація щодо кількості сертифікатів на системи управління якістю та системи екологічного управління, які зареєстровано та анульовано у Реєстрі УкрСЕПРО (станом на 31 грудня 2010 року)					
Назва систем	Зареєстровано сертифікатів, кількість, шт.		Анульовано сертифікатів, кількість, шт.		Чинні сертифікати станом на 31.12.2010р.
	Разом	у т.ч. у 2010р.	Усього	у т.ч. у 2010р.	
Сертифікати на системи управління якістю за ДСТУ ISO 9001-2001	3195	5	1302	576	1893
Сертифікати на системи управління якістю за ДСТУ ISO 9001-2009	1622	1312	53	53	1569
Сертифікати на системи екологічного управління за ДСТУ ISO 14001-2006	136	18	33	4	103

² Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)

Системи екологічного керування - ISO 14000

ISO 14001:2015 Системи екологічного керування – Вимоги та настанови щодо застосування.

ISO 14004:2004 Системи екологічного керування – Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення.

ISO 14005:2010; ISO 14015:2001; ISO 14006:2011; ISO 14031:2013; ISO/TS 14033:2012.




Світова організація торгівлі визнає екологічну сертифікацію та маркування що відповідає вимогам міжнародних стандартів серії ISO 14000 в якості надійних та ефективних інструментів на шляху ділової досконалості, соціальної відповідальності таких, що відповідають правилам чесної торгівлі.

COT розглядає створення механізмів економічного симулювання з боку держави упровадження технологій більш чистого виробництва та покращення екологічних аспектів продукції протягом її життєвого циклу, як такі що відповідають законним цілям.

Система екологічного керування - частина загальної системи адміністративно-організаційного керування підприємством; передбачає організаційну структуру, систему планування й контролювання, методи керування ресурсами, необхідні для ефективного реалізування екологічної політики й чіткого дотримання сучасних вимог екології виробництва.

Система екологічного керування є важливою системою керування сталим розвитком, яка охоплює комплекс процесів і методів, що дають змогу підприємству знизити його вплив на природне середовище.

Впровадження системи екологічного керування підприємства додає йому ряд конкурентних переваг:

-  поліпшення іміджу підприємства на регіональному і міжнародному рівні;
-  економія енерго- і водоспоживання;
-  економія засобів на мінімізуванні утворення відходів;

- ✚ захист від штрафів і дорікань з боку громадськості і органів, які контролюють;
- ✚ вирішення екологічних проблем з мінімальними фінансовими витратами;
- ✚ уміння і готовність дотримуватись різних законодавчих вимоги з екології, зводячи до мінімуму ризику фінансових втрат.

Можливі недоліки:

- ✚ значна робота з отримання і збереження сертифікації,
- ✚ витрати зі збереження сертифікації,
- ✚ потенційна втрата сертифікації.

Системи екологічного керування: основні елементи

- ✚ Екологічна політика
- ✚ Екологічні аспекти
- ✚ Правові та інші вимоги
- ✚ Цілі та завдання
- ✚ Програми екологічного керування
- ✚ Структура і відповідальність
- ✚ Операційний контроль
- ✚ Навчання
- ✚ Інформування
- ✚ Документація, протоколи і контроль документів
- ✚ Готовність до надзвичайних ситуацій і реагування на них
- ✚ Моніторинг і вимірювання
- ✚ Невідповідність, коригувальні та запобіжні дії
- ✚ Аудитування СЕК

Схема PDCA та модель екологічного керування на її основі у деталях

Плануй - Виконуй – Перевірйй - Дій

PDCA: Plan – Do – Check - Act

Плануй - встановлюй цілі та процеси, необхідні для отримання результатів, що відповідають екологічній політиці організації.

Виконуй - запроваджуй процеси.

Перевірй - відстежуй і вимірй процеси, зважаючи на екологічну політику, цілі, завдання, правові та інші вимоги, а також звітуй про результати.

Дій - вживай заходів для постійного поліпшування характеристик екологічної системи керування.

PDCA - це неперервний циклічний процес, що надає можливість організації розробити, запровадити та підтримувати *екологічну політику*, в основу якої покладено лідерство та зобов'язання найвищого керівництва щодо системи екологічного керування.

Екологічна політика організації - [ISO 14004 – п. 4.2]

Екологічна політика встановлює принципи діяльності організації, визначає рівень відповідальності організації за стан довкілля та потрібні екологічні характеристики, за якими будуть оцінювати всі її подальші дії.

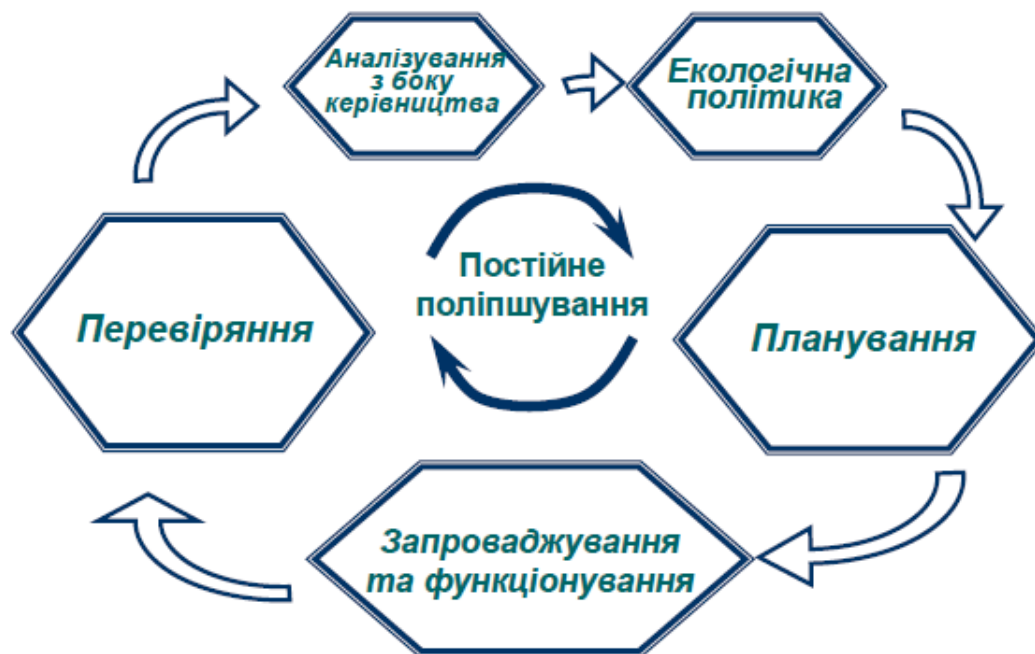


Рисунок 3.13. - Модель системи екологічного керування на основі методології PDCA [ISO 14004 – п. 4.1.1]

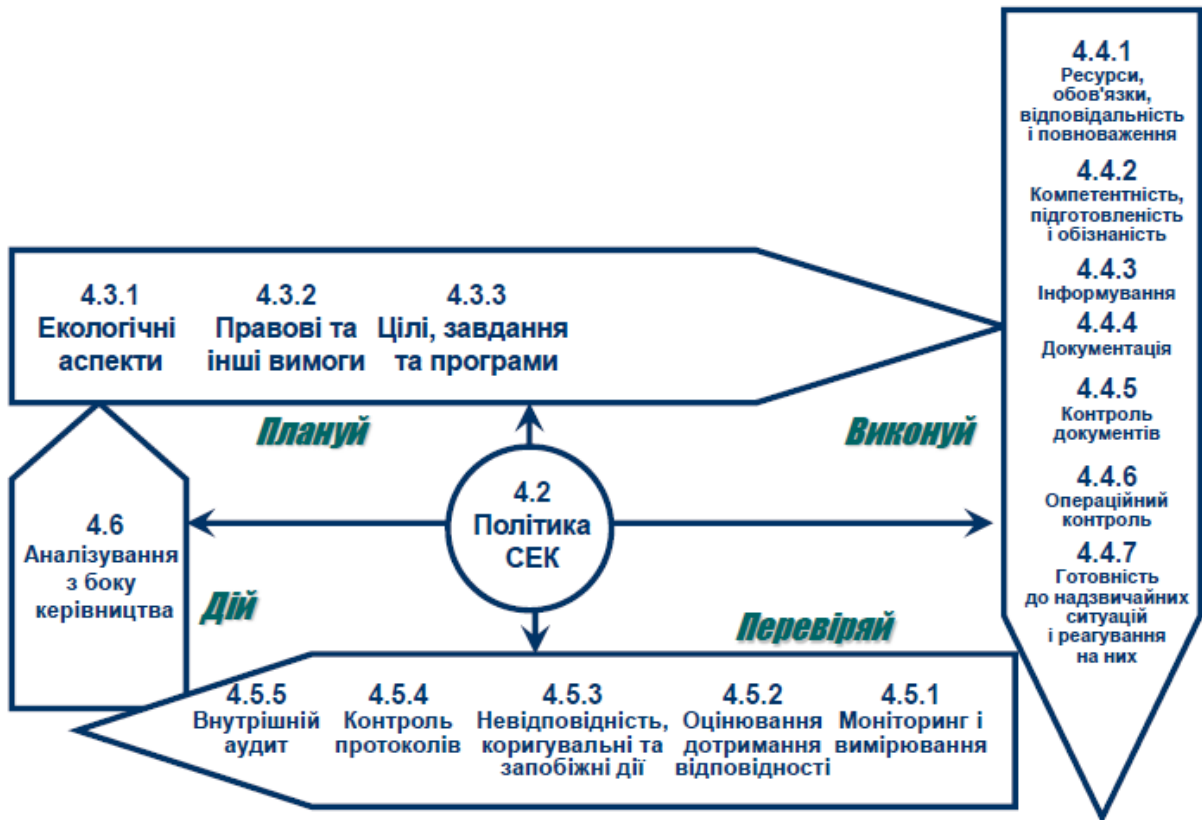





Рисунок 3.14. - Модель системи екологічного керування [ISO 14001]







Рисунок 3.15. – «Серце» системи екологічного керування

Система екологічного керування 14001 in nut shell






1. Де знаходимось на даний момент?

-  дозволи, закони, зобов'язання;
-  аспекти;
-  впливи.

2. Що потрібно зробити?

-  політика;
-  цілі;
-  завдання;
-  програми керування.

3. Як потрібно зробити?

-  організація, відповідальність, ресурси;
-  процедури;
-  тренінги, безпеки, компетентність;
-  інформування;
-  готовність до надзвичайних ситуацій.

4. Як відстежувати?






-  аудит;
-  метрики;
-  моніторинг;
-  перегляд;
-  вдосконалення.



Рисунок 3.16. - Основа системи екологічного керування

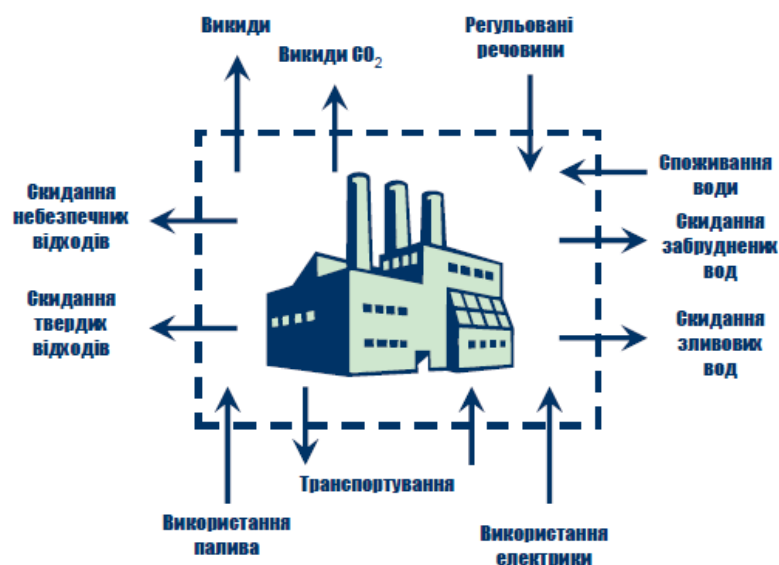
Планування [ISO 14004 – п. 4.3]

4.3.1.- Визначити екологічні аспекти та пов'язані з ними впливи на довкілля; визначити суттєві екологічні аспекти.

4.3.2. - Визначити застосовні правові вимоги та інші вимоги; установити внутрішні критерії дієвості.

4.3.3. - Установити екологічні цілі та завдання, розробити програму виконання; розробити і використовувати показники дієвості.

Планування: Екологічні аспекти [ISO 14004 – п. 4.3.1]



Екологічні аспекти

Екологічний аспект – елемент діяльності організації або її продукції чи послуг, який може взаємодіяти з довкіллям.

Довкілля – середовище, в якому функціонує організація, охоплюючи атмосферне повітря, водні об'єкти, природні ресурси, флору, фауну, людей, а також взаємозв'язки між ними.

Середовище в цьому контексті простягається від середовища організації до глобальної системи.

Вплив на довкілля – будь-яка зміна в довкіллі, несприятлива чи сприятлива, яку цілком або частково спричинено екологічними аспектами організації.

Екологічні характеристики – вимірні результати керування організацією своїми екологічними аспектами.

4.3 Планування

4.3.1. Екологічні аспекти

4.3.1.1 Загальний огляд

4.3.1.2 Розуміння впливів діяльності, продукції та послуг

4.3.1.3 Визначання екологічних аспектів

4.3.1.4 Усвідомлення впливів на довкілля

4.3.1.5 Визначання суттєвих екологічних аспектів

4.3.2 Правові та інші вимоги

4.3.3 Цілі, завдання та програми

4.3.3.1 Установлювання цілей і завдань

4.3.3.2 Програми досягнення цілей і виконання завдань

4.3.3.3 Показники дієвості

Цілі та завдання

Екологічна ціль – узгоджена з екологічною політикою загальна мета щодо довкілля, яку організація встановила досягти.

Екологічне завдання – застосовна до організації або до її частини докладна вимога щодо функціонування, що випливає з екологічних цілей і яку потрібно встановити та виконати для досягнення цих цілей.

4.3.3.1 Установлювання цілей і завдань



Програма екологічного керування

Програми досягання організацією екологічних цілей і виконання завдань передбачають:

- ✚ функційні обов'язки;
- ✚ відповідальність;
- ✚ процеси;
- ✚ ресурси;
- ✚ періоди часу;
- ✚ пріоритети та необхідні дії.

4.3.3.3 Показники дієвості

- ✚ кількість витраченої сировини або спожитої енергії;
- ✚ обсяг викидів, наприклад, діоксиду вуглецю;
- ✚ отримані відходи відносно обсягу готової продукції;
- ✚ ефективність витрачених матеріальних ресурсів і спожитої енергії;
- ✚ кількість екологічних інцидентів, наприклад, перевищення установлених норм;

- ✚ кількість аварій з екологічними наслідками, наприклад, непередбачуваних скидів;
- ✚ відсоток рецикльованих відходів;
- ✚ відсоток рецикльованих пакувальних матеріалів;
- ✚ кількість кілометрів пробігу транспортних засобів на одиницю продукції;
- ✚ обсяги викидів специфічних забруднювальних речовин, наприклад:
 - ✓ оксидів нітрогену (NOX),
 - ✓ двоокису сульфуру (SO₂),
 - ✓ окису карбону (CO),
 - ✓ летких органічних сполук (VOCs),
 - ✓ свинцю (Pb),
 - ✓ хлорфлуоркарбонів або фреонів (CFCs),
- ✚ інвестиції в охорону довкілля;
- ✚ кількість поданих позовів;
- ✚ площа території, залишеної під ареали живої природи.

4.4. Запровадження та функціонування



Успішне запровадження залежить від:

- ✚ підтримка керівництва;
- ✚ виділені ресурси;

- ✚ залучення працівників;
- ✚ сильні основна команда і команда запровадження;
- ✚ навчання.

4.5. Перевіряння



4.6 Аналізування з боку керівництва

Враховуючи:

- ✚ результати внутрішніх аудитів
- ✚ ступінь досягнення цілей і виконання завдань
- ✚ зміни в продукції, діяльності та послугах організації
- ✚ зміни технології
- ✚ погляди зацікавлених сторін
- ✚ ...

Задля досягнення

- ✚ сталості
- ✚ відповідності
- ✚ ефективності СЕК

Задля визначення можливостей для поліпшування

- ✚ екологічної політики

- ✚ цілей та задач
- ✚ інших елементів СЕК

Моделі систем екологічного керування

- ✚ EMAS (Eco-management and Audit Scheme)
- ✚ Відповідальна турбота (Responsible Care)
- ✚ BS 7750
- ✚ ISO 14001
- ✚ ...

Постійне поліпшування – повторюваний процес удосконалення СЕК задля поліпшення загальних екологічних характеристик, узгоджених з екологічною політикою організації.

Серія ISO 140XX Екологічне маркування

- ✚ ISO 14020:2000 Екологічні маркування та декларації – Загальні принципи
- ✚ ISO 14021:2016 Екологічні маркування та декларації – Екологічні самодекларації (Екологічне маркування типу II)
- ✚ ISO 14024:2018 Екологічні маркування та декларації – Екологічне маркування типу I. Принципи та процедури
- ✚ ISO 14025:2006: Екологічні маркування та декларації – Екологічні декларації типу III
- ✚ ISO 14026:2017: Екологічні маркування та декларації – Принципи, вимоги і керівництво для комунікації з інформування щодо сліду (footprint)
- ✚ ISO/TS 14027:2017 Екологічні маркування та декларації – Розробка PCR (product category rules)

Екологічне маркування

Знак екологічного маркування - знак відповідності екологічної сертифікаційної системи, який наноситься на етикетку (упаковку) продукції, використовується в технічній документації та рекламних матеріалах з метою

інформування споживача про екологічну перевагу маркованої продукції у порівнянні з екологічними характеристиками продукції аналогічної категорії (функціонального призначення), яка представлена на ринку.

Технічні вимоги до добровільних екологічних маркувань та декларацій було упроваджено в Україні у період 2002-2003 років шляхом гармонізування міжнародних стандартів серії ISO 14000.

Реєстр екологічно сертифікованої продукції в Україні за схемою міжнародного стандарту ISO 14024

Станом на 12.03.2018 р. діючі сертифікати мають 79 товарів (у т.ч. зелений офіс, зелений клас). З початку упровадження системи сертифікації видано більше 500 сертифікатів.



Рисунок 3.17. - Знаки екологічного маркування країн-членів GEN

Угода про взаємне визнання результатів оцінки відповідності (MMRA)

✚ Програми екологічного маркування і Росії, і США, як і українська, пройшли сертифікацію в рамках Міжнародної програми довіри та взаємного визнання (GENICES).

✚ Це надає можливість 27 сертифікаційним системам 60 країн світу взаємно визнавати результати оцінки екологічних переваг продуктів, товарів, виробів та послуг згідно ISO 14024.

✚ До програми GENICES приєднались органи екологічної сертифікації та маркування продукції Росії, Європейського Союзу, США, Канади, Японії та ін.

✚ Продукція, яка пройшла екологічну сертифікацію в цих сертифікаційних системах, має можливість отримати право на застосування знаку екологічного маркування іншої країни за спрощеною процедурою.

ISO 14020 Екологічне маркування та декларації – Загальні принципи

I тип екологічного маркування відноситься до добровільної системи екологічного сертифікування, на основі якого встановлюються *додаткові екологічні вимоги* (екологічні критерії) на певну категорію продукції та проваджується процедура оцінювання відповідності. Оцінювання відповідності здійснюється акредитованим органом сертифікації товарів та послуг згідно ISO/Guide 65 (EN 45011) - *ISO 14024 Екологічне маркування типу I*.

II тип екологічного маркування відноситься до *інформативного декларування* у вигляді формулювань чи позначок екологічного характеру. Прикладом екологічного маркування II типу можуть бути такі декларації, як: «вміст повторно переробленого матеріалу», «придатний для повторного перероблення», «придатний для компостування», «розбірна конструкція» тощо або спеціальні знаки, які визначені міжнародним стандартом ISO 7000 - *ISO 14021 – Екологічні самодекларації. Екологічне маркування типу II*.

III тип екологічного маркування відноситься до екологічних декларацій, що містять інформацію у вигляді *кількісних екологічних показників* до обраної одиниці продукції певної категорії на усіх етапах її життєвого циклу. Такі декларації мають форму технічного звіту, який готується незалежною експертною організацією на основі досліджень життєвого циклу конкретного

виду та типу продукції - *ISO 14025 Екологічне маркування типу III та інші маркування.*

Добровільна система екологічного сертифікування та маркування I типу

З початку упровадження добровільної системи екологічної сертифікації та маркування I типу станом на 1 січня 2012 року було видано 326 сертифікатів відповідності та ліцензійних угод на право застосування знаку екологічного маркування товаровиробникам.

З метою встановлення правил щодо застосування маркувань та декларації екологічного змісту, а також вимог до процедури встановлення екологічних критеріїв постановою Кабінету Міністрів України від 18 травня 2011 року № 529 було затверджено Технічний регламент з екологічного маркування.

Технічний регламент з екологічного маркування

У 2011 р. Кабінет Міністрів України затвердив технічний регламент з екологічного маркування.

З введенням технічного регламенту вводиться *заборона* на використання товаровиробниками або продавцями продуктів, товарів, виробів і послуг *нечіткого* або *неправдивого* екологічного маркування, або екологічного маркування, яке можна неправильно зрозуміти.

Також забороняється використовувати такі неперевірені написи, як «*екологічно чистий*», «*екологічно безпечний*», «*екологічно сприятливий*» тощо.

Технічний регламент встановлює вимоги щодо присвоєння і застосування необов'язкового (добровільного) екологічного маркування в Україні, регламентує процедуру розроблення та перегляду екологічних критеріїв.

Етапи процедури оцінювання відповідності на право отримання знаку екологічного маркування «Екологічний сертифікат»

Найпоширеніші екологічні самодекларації:

- ✚ здатний до розкладання;
- ✚ розбірна конструкція;
- ✚ продукція зі збільшеним терміном служби;
- ✚ рекуперована енергія;
- ✚ придатний для повторного перероблення;
- ✚ вміст повторно переробленого матеріалу;
- ✚ знижене енергоспоживання;
- ✚ знижене використання ресурсів;
- ✚ знижене водоспоживання;
- ✚ маловідходний.



ISO 14021 – Екологічні самодекларації. Екологічне маркування типу II



Варіанти III типу програм екологічного маркування

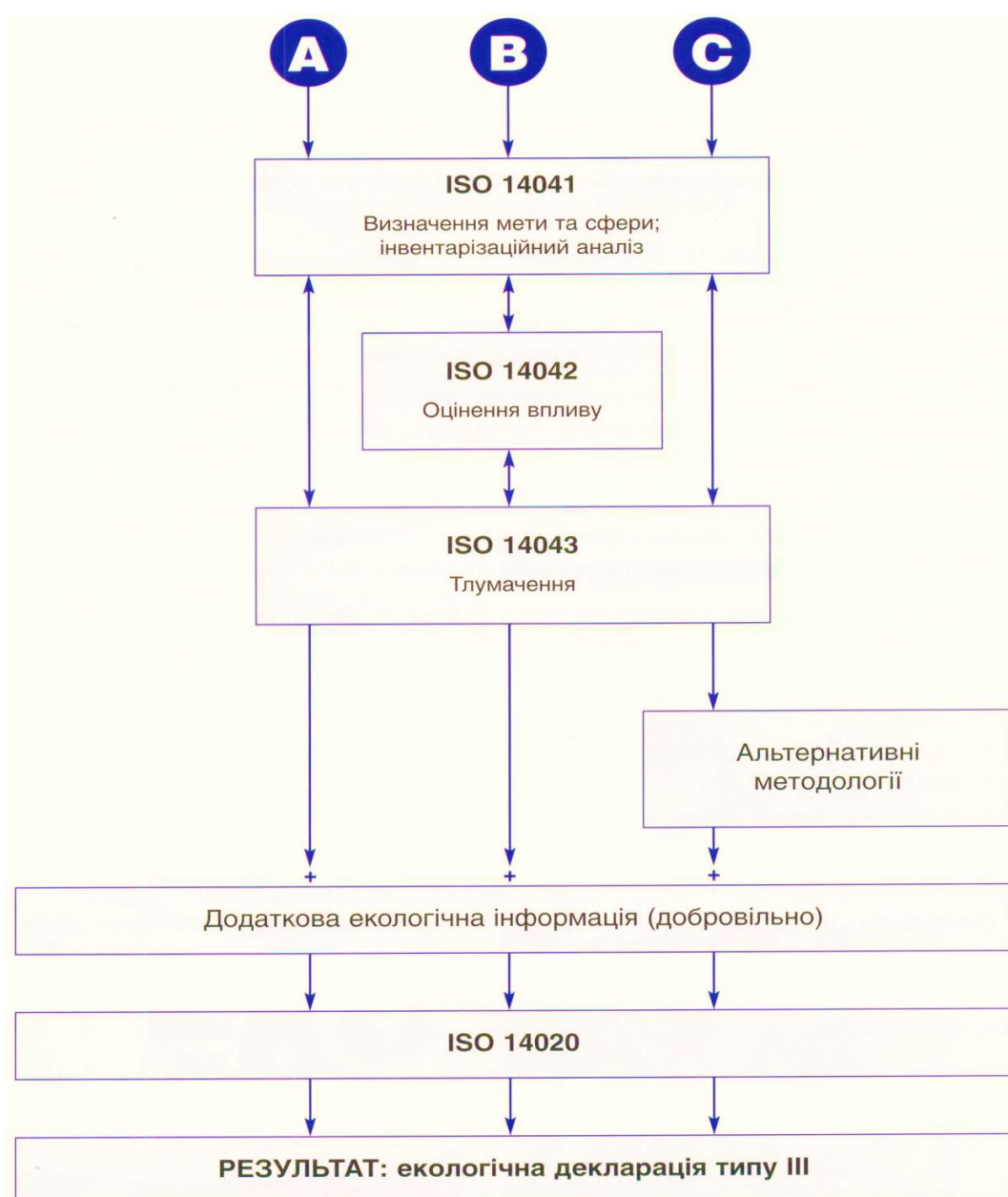


Рисунок 3.19 – Підхід з погляду життєвого циклу за ISO 14040

Області оцінювання

Тип 1. Багато
Тип 2. Одна
Тип 3. Багато

Життєвий цикл

Тип 1. Розглядається
Тип 2. Не розглядається
Тип 3. Розглядається

Вибірковість

Тип 1. Так
Тип 2. Ні
Тип 3. Ні

Третя сторона

Тип 1. Залучення
Тип 2. Можливе залучення
Тип 3. Залучення

Деякі ДСТУ ISO серії 14000

Системи екологічного керування

ДСТУ ISO 14001:2006. *Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування (ISO 14001:2004, IDT) / В. Горопацький (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - VI, 20с. - (Національний стандарт України).*

ДСТУ ISO 14004:2006. *Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення (ISO 14004:2004, IDT) / А. Сухенко (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - VI, 37с. - (Національний стандарт України).*

ДСТУ ISO 14015:2005. *Екологічне управління. Екологічне оцінювання ділянок та організацій (ISO 14015:2001, IDT) / А. Сухенко (пер.і наук.-техн.ред.). - Вид. офіц. - К.: Держспоживстандарт України, 2007. - V, 13с. - (Національний стандарт України).*

Екологічні маркування та декларації

ДСТУ ISO 14020: 2003. *Екологічні маркування та декларації. Загальні принципи (ISO 14020:2000, IDT) / В. Горопацький (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид. - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - IV, 6с. - (Національний стандарт України).*

ДСТУ ISO 14021:2002. *Екологічні маркування та декларації; Екологічні самодекларації (Екологічне маркування типу II) (ISO 14021:1999, IDT) / А.*

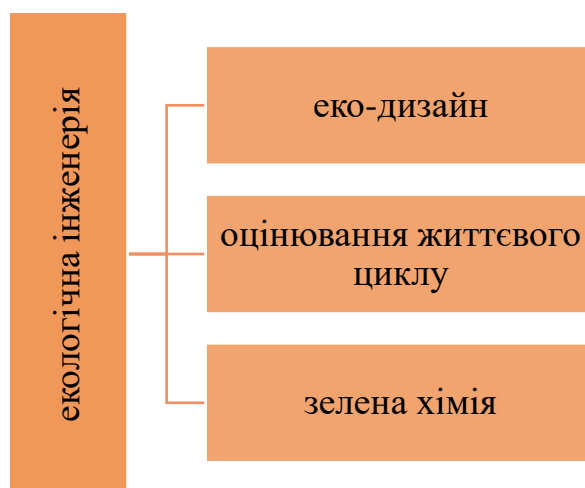
Сухенко (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - 24с. - (Національний стандарт України).

ДСТУ ISO 14024:2002. *Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу I. Принципи та методи* (ISO 14024:1999, IDT) / В. Горопацький (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - IV, 10с. - (Національний стандарт України).

ДСТУ ISO/TR 14025:2002. *Екологічні маркування та декларації; Екологічні декларації типу III* (ISO/ TR 14025:2000, IDT) / В. Горопацький (пер. і наук.-техн. ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - V, 22с. - (Національний стандарт України).

Підродина стандартів ISO 1404X та оцінювання життєвого циклу

Оцінювання життєвого циклу (ОЖЦ) – це метод оцінювання ефектів, які продукт здійснює на навколишнє середовище протягом всього життя, таким чином, підвищуючи ефективність використання ресурсів і знижуючи шкідливість продукції, що випускається.



Життєвий цикл продукту (ЖЦП) – всі стадії та час життя продукту / послуги, його впливу на навколишнє середовище (у т.ч. виробничі процеси і прийняття рішень).

Життєвий цикл охоплює послідовні та пов'язані між собою стадії продукційної системи – від придбання сировини або добування природних ресурсів до остаточного видалення.



Рисунок 3.20. – Життєвий цикл футболки

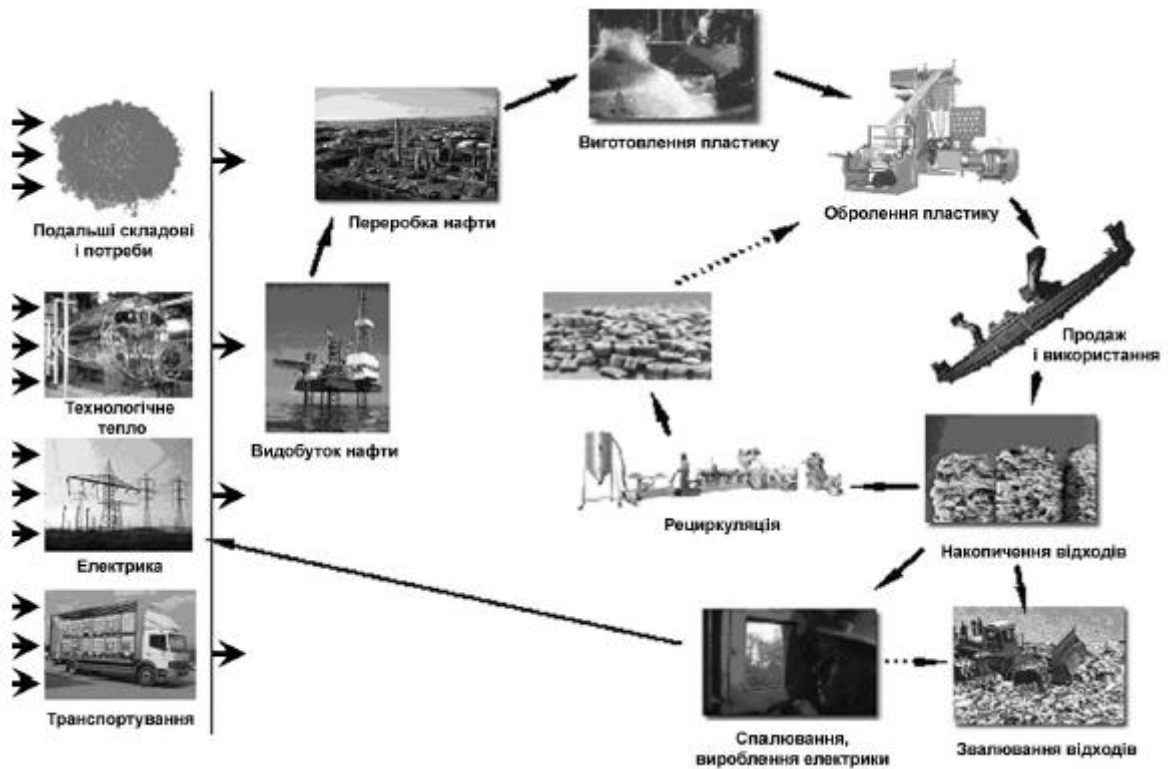


Рисунок 3.21. – Життєвий цикл пластикової складової автомобіля

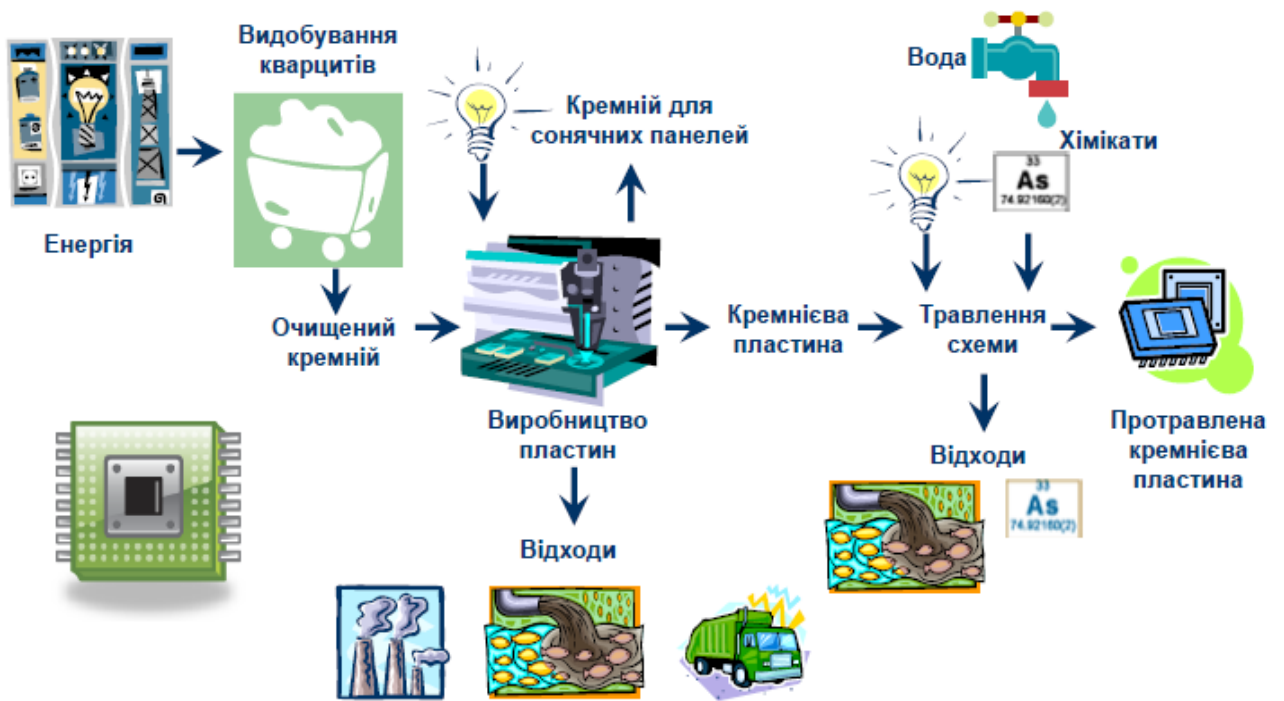


Рисунок 3.22. – Життєвий цикл комп’ютерного чипу

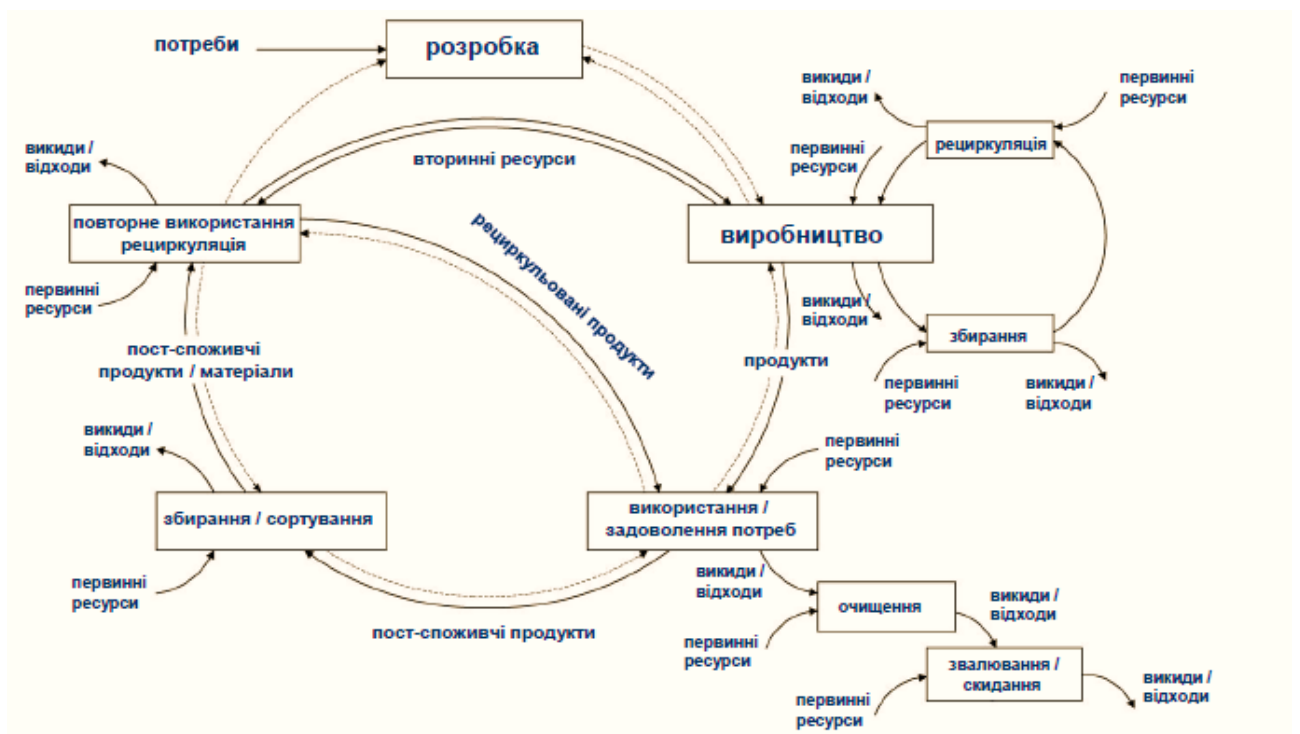


Рисунок 3.23. – ЖЦ продукту. Матеріальні й енергетичні потоки, інформаційні ПОТОКИ

Мислення життєвого циклу

Мислення життєвого циклу (МЖЦ) – процес врахування у процесах ухвалення рішень споживання ресурсів, навантажень на довкілля і людину, пов'язаних з повним життєвим циклом продукту.

Життєвий цикл охоплює:

- ✚ видобування ресурсів;
- ✚ вироблення продукту;
- ✚ використання;
- ✚ повторне використання;
- ✚ транспортування;
- ✚ рециркулювання;
- ✚ скидання відходів.

МЖЦ допомагає уникнути «зрушення тягарів» в межах цих стадій, між країнами та серед різних аспектів, що стосуються довкілля, здоров'я людини та дефіциту ресурсів.

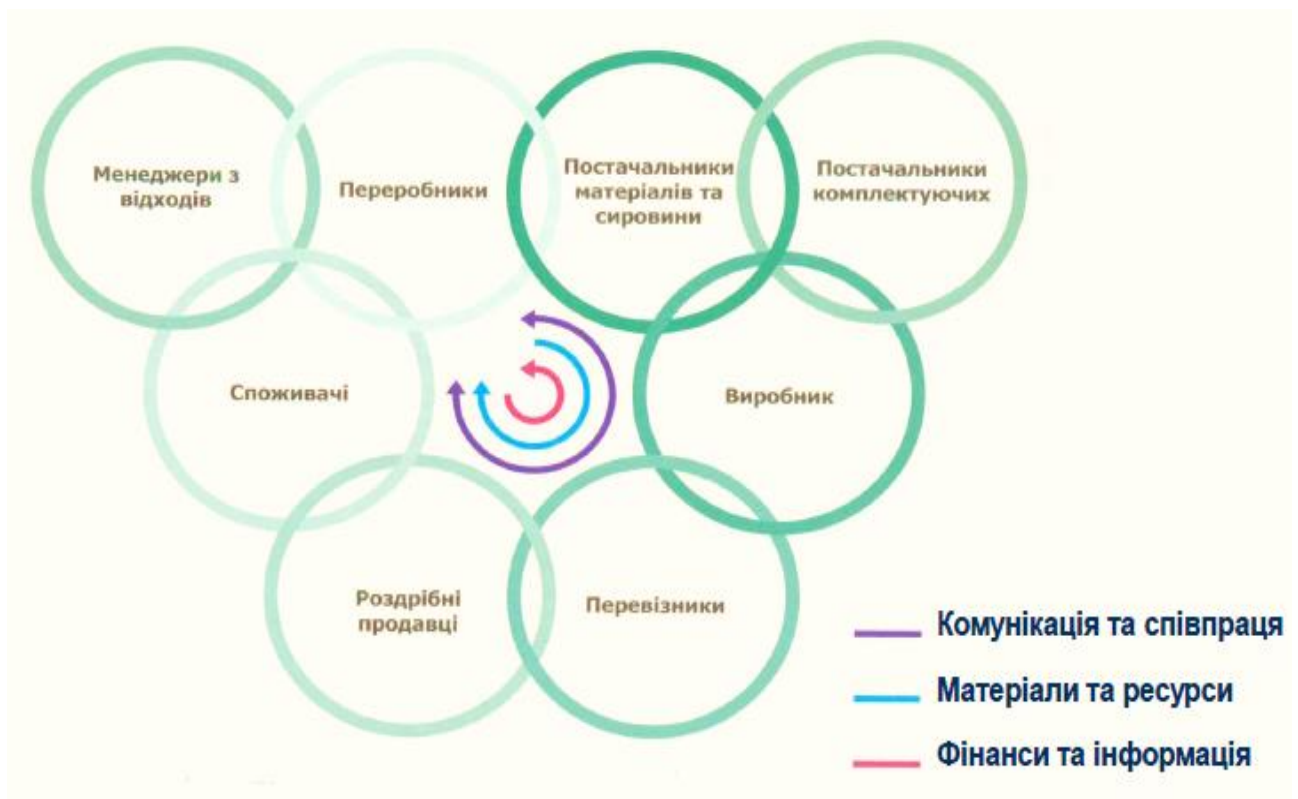


Рисунок 3.24. – Взаємодія в ланцюзі продукту

Керування життєвим циклом *Life Cycle Management (LCM)*

LCM - це керування продукційною системою з метою мінімізування екологічних і соціально-економічних навантажень, пов'язаних з продуктом організації або асортиментом продукції, протягом його всього життєвого циклу та ланцюга створення вартості.

LCM - це не єдиний інструмент чи методологія, а утворення адміністративної системи, що структурує та поширює пов'язану з продуктом інформацію від різних програм, понять та інструментів, об'єднуючих екологічні, економічні та соціальні аспекти продукції через їх життєвий цикл.

Організація повинна «вийти за межі своїх послуг» і бути готовою розширити свої можливості до співпраці і комунікації з усіма акціонерами в ланцюзі створення вартості.



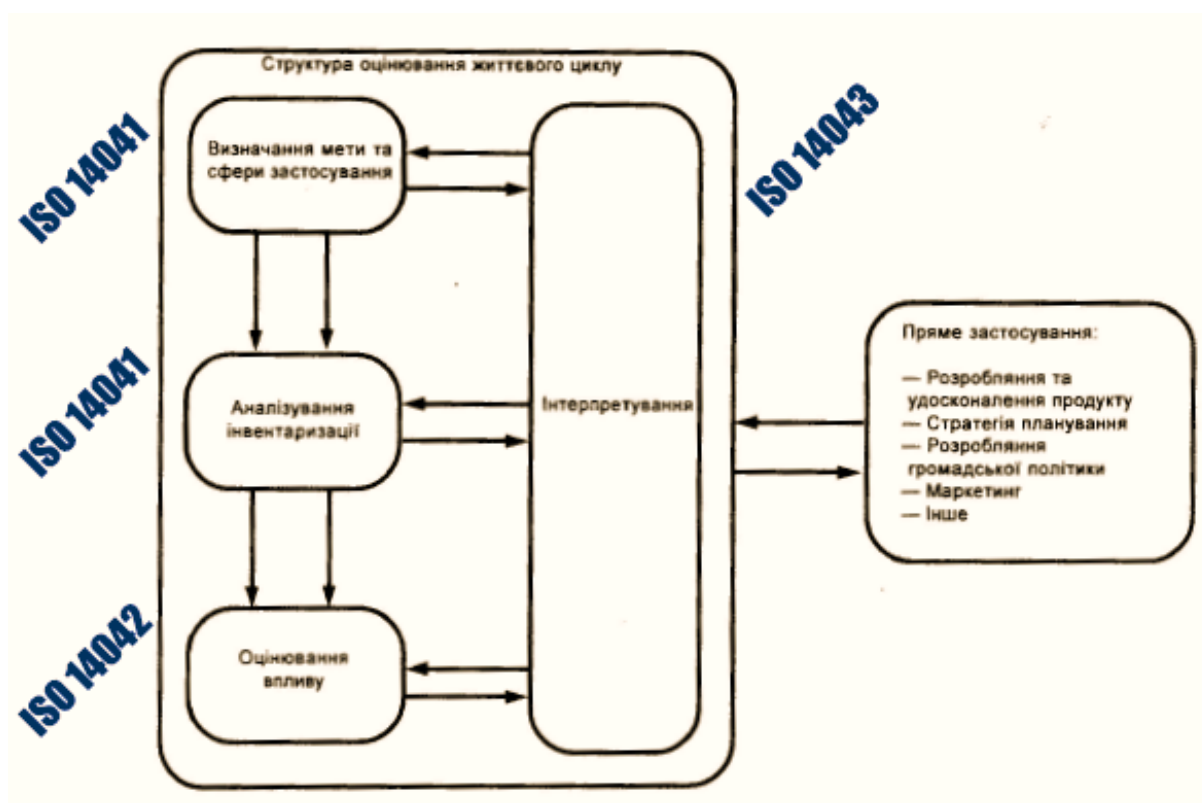
Рисунок 3.25. – Керування життєвим циклом

Рушійні сили впровадження ОЖЦ:

- ✚ вдосконалення оброблюваності продукту;
- ✚ зменшення вартості;
- ✚ прийняття рішень;

- ✚ попередження в екологічних питаннях;
- ✚ вимоги споживачів;
- ✚ стандартизація ISO;
- ✚ визначення відповідальності;
- ✚ маркетинг;
- ✚ встановлення дослідницьких пріоритетів;
- ✚ екологічне маркування;
- ✚ порівнювання продукції;
- ✚ оптимізація;
- ✚ зниження небезпечних відходів;
- ✚ управління потоками відходів.

ДСТУ ISO 14040:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура. Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework



ISO 14000 Екологічне керування

ISO 14040: Екологічне керування – Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура.

ISO 14041: Екологічне керування – *Оцінювання життєвого циклу*.
Визначання цілі і сфери застосування та аналізування інвентаризації.

ISO 14042: Екологічне керування – *Оцінювання життєвого циклу*.
Оцінювання впливу.

ISO 14043: Екологічне керування – *Оцінювання життєвого циклу*.
Інтерпретація.




ISO 14048: Екологічне керування – *Оцінювання життєвого циклу*. Формат документування даних ОЖЦ.

ISO 14049: Екологічне керування – *Оцінювання життєвого циклу*.
Приклади використання ISO 14041 для визначання мети і сфери застосування та аналізування інвентаризації.









ISO 14050: Екологічне керування – Словник термінів.

Фаза I. Визначання мети і сфери застосування Goal and scope definition_

Мета дослідження однозначно визначає

-  очікуване застосування
-  причини проведення дослідження
-  очікувану аудиторію

Сфера застосування

-  функції продукційної систем(и)
-  функціональну одиницю
-  досліджувана продукційна система
-  межі продукційної системи
-  процедури розподілення
-  типи впливу та методологію ОВЖЦ й інтерпретації
-  вимоги до даних, у т.ч. якості первинних даних, припущення й обмеження
-  тип критичного огляду, тип і формат звіту

Функціональна одиниця Functional Unit

Функціональна одиниця – кількісна характеристика функціонування продукційної системи, на яку посилаються дослідження ОЖЦ.

З функціональною одиницею пов'язані усі викиди і відходи системи.






Функціональна одиниця – це та кількість одиниць продукції, для якої здійснюється збирання даних і обчислювальні процедури.

Наприклад, для продукційної системи «Фарбування зовнішніх стін» функціональною одиницею може бути «покриття і захист 10 м² поверхні стіни на п'ять років (із зазначенням стійкості кольору, кліматичних умов і впливу сонячного світла)».

Межі системи System boundary

Межі системи визначають одиничні процеси, що повинні бути включені в ОЖЦ.

Межі системи визначають:

-  подальше застосування дослідження;
-  зроблені припущення;
-  критерії відмежування;
-  обмеження щодо даних і витрат;
-  майбутня аудиторія.

Систему треба моделювати таким чином, щоб входи і виходи на її межах були елементарними потоками.



Рисунок 3.26. – Межі системи. Отримання електроенергії з деревини

Вимоги до якості даних

Вимоги до якості даних повинні стосуватись:

- ✚ часових даних;
- ✚ географічних даних;
- ✚ технологічних даних;
- ✚ точності, повноти та репрезентативності даних;
- ✚ узгодженості та відтворюваності методів, які використовуються в ОЖЦ;
- ✚ джерел даних та їх репрезентативності;
- ✚ невизначеності інформації.

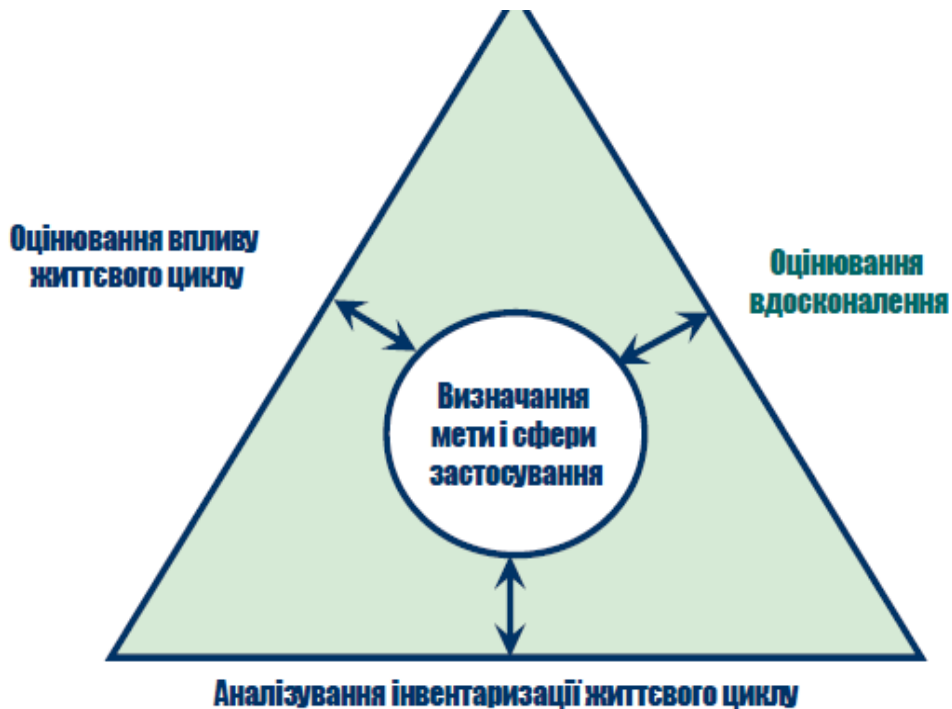


Рисунок 3.27. - Схема ОЖЦ SETAC

Фаза II. Аналізування інвентаризації життєвого циклу Life cycle inventory [LCI]

Аналізування інвентаризації охоплює збирання даних та виконання обчислювальних процедур для кількісного визначання відповідних входів і виходів продукційної системи.

Входи та виходи можуть охоплювати використання ресурсів і викиди (скиди) речовин у атмосферне повітря, воду та на землю, пов'язаних з цією системою.



Рисунок 3.28. – Аналізування інвентаризації життєвого циклу

Одиничний процес

Одиничний процес – це найменша складова продукційної системи, для якої збирають дані під час ОЖЦ.



Рисунок 3.29. – Приклад одиничного процесу

Фаза III. Оцінювання впливу життєвого циклу Life cycle impact assessment [LCIA]

Оцінювання впливу життєвого циклу – фаза ОЖЦ, яка націлена на визначення та оцінювання величини та значимості потенційних екологічних впливів *продукційної системи*.

У загальному вигляді процедура ОВЖЦ включає три обов'язкові етапи:

1. категоризування (вибирання категорій впливу);
2. класифікування (розподілення даних інвентаризації між категоріями впливу);

3. характеризування (оцінювання результатів) і

три необов'язкові етапи:

4. нормалізування
(віднесення усіх впливів до єдиної шкали вимірювання)
5. групування пов'язаних рахунків
6. сортування або зважування впливів згідно їх відносної важливості, інколи додають етап аналізування якості даних.







Рисунок 3.30. - Фаза III. Оцінювання впливу життєвого циклу

Фаза III. Етап 1 – Категоризування

Категоризування – вибір категорій впливу, пов'язаних з метою та сферою застосування.

Категорії впливу повинні відповідати потенційним впливам і ефектам на сфери захисту ОЖЦ (AoP, Areas of Protection), тобто деякі об'єкти, які можуть бути захищені за допомогою виконання і використання ОЖЦ:

-  природні ресурси,
-  природне середовище,
-  здоров'я людини,
-  штучне середовище.

Фаза III. Етап 2 – Класифікування. Приклад зв'язування інвентаризації та ОВЖЦ

На етапі класифікування дані інвентаризації приписують категоріям відповідно до їх впливу.

Наприклад, викиди діоксиду вуглецю впливають на парниковий ефект, а тому входять, зокрема, до категорії впливу «Зміна клімату».

Якщо речовина входить до декількох категорій, необхідно врахувати її у кожній з них.

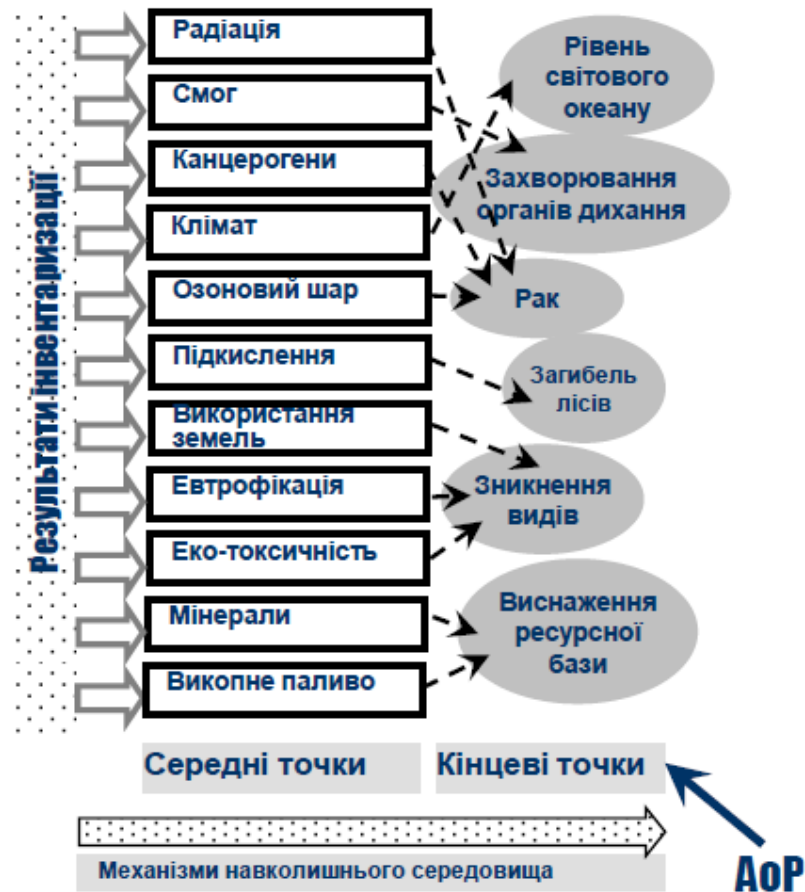
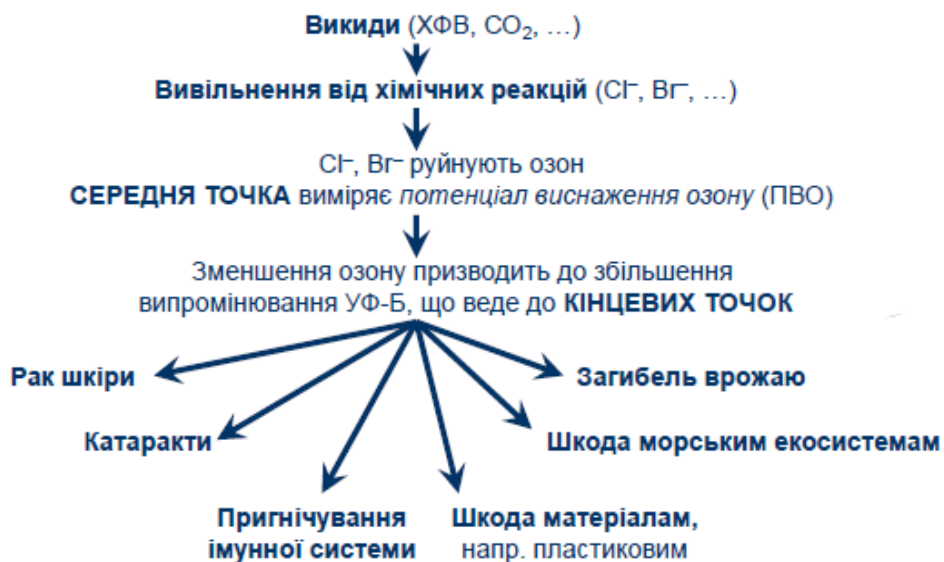


Рисунок 3.31. - Приклад зв'язування інвентаризації та ОВЖЦ

Методи моделювання: Кінцеві та середні точки



Фаза III. Етап 3 – Характеризування

На етапі *характеризування* кожна речовина приписується до потенційного впливу певної категорії.

Потенційний вплив речовини визначається відносно домінуючого коефіцієнту цієї категорії, наприклад, для потенціалу змінювання клімату (ПГП) – це звичайно 1 кг викидів двоокису карбону.

Вибір тієї чи іншої моделі (методу) ОВЖЦ експертом для застосування значно залежить від:

- ✚ мети і сфери застосування дослідження, що проводиться,
- ✚ необхідного рівня агрегування результатів, тобто цільової аудиторії, якій ці результати призначені.



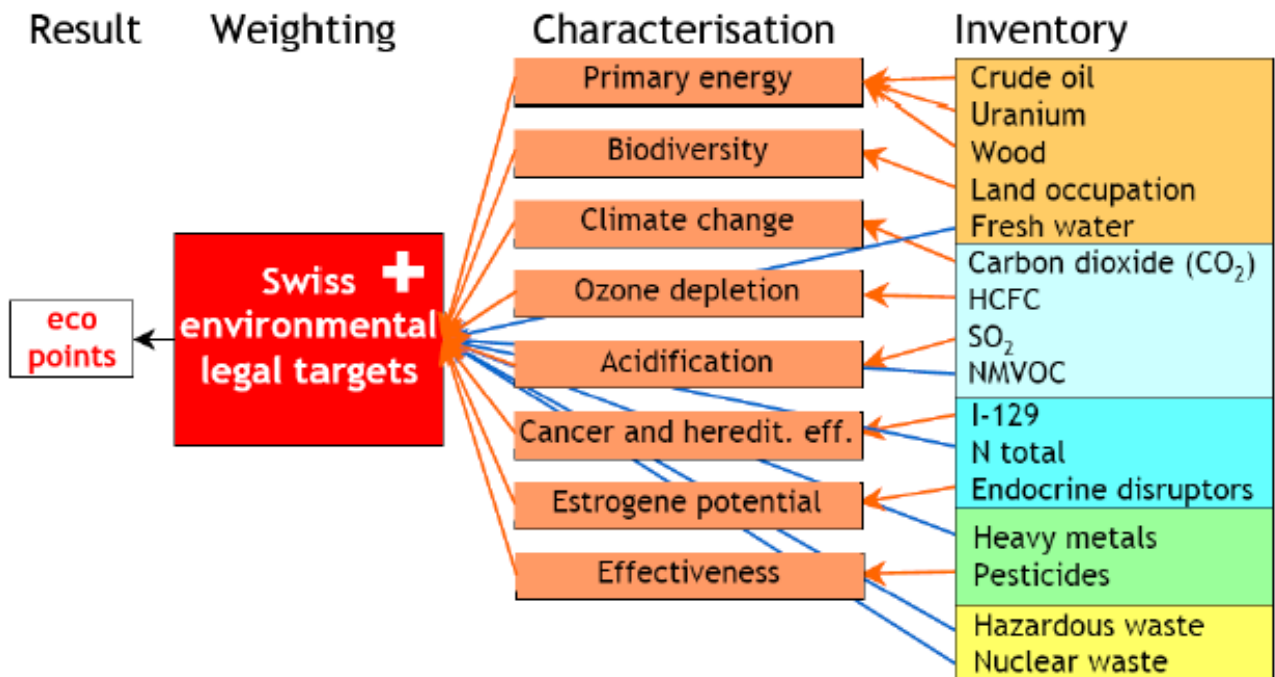
Рисунок 3.32. - Вибір методу ОВЖЦ

Методи ОВЖЦ відрізняються:

- ✚ підходами
 - проблемно-орієнтовані й
 - орієнтовані на визначення завданої шкоди;
- ✚ глибиною характеризування
 - середня точка або
 - кінцева точка;
- ✚ методами визначення величин нормалізування та їх розмахом (напр., країна, Європа або світ в цілому);
- ✚ наявністю чи відсутністю процедур групування і ранжування;
- ✚ методами зважування
 - панельний,

- цільовий,
- монетаризування;
- ✚ рівнем агрегування результатів
- без агрегування,
- з отриманням індикаторів категорій;
- єдиного показника тощо.

Методи ОБЖЦ – приклад. The ecological scarcity method 2006



Фаза IV. Інтерпретування життєвого циклу. Life cycle interpretation

Дані інтерпретування можуть набувати форми висновків і рекомендацій для осіб, що приймають рішення, узгоджені з метою і сферою застосування дослідження.

Фаза інтерпретування призначена для роз'яснення результатів інших фаз з використанням аналізу чутливості й аналізу невизначеності.

Результати інтерпретування можуть бути деяким висновком, що буде слугувати рекомендацією при прийнятті рішення поряд з іншими критеріями.

Інтерпретування також може призвести до повторення | переглядання мети та сфери застосування, даних для інвентаризації чи оцінювання впливу, що зменшить невизначеність.

Фази життєвого циклу – зменшення невизначеності

Фаза I. Визначання мети і сфери застосування.

Фаза II. Аналізування. Інвентаризації життєвого циклу.

Фаза III. Оцінювання впливу життєвого циклу.

Фаза IV. Інтерпретування життєвого циклу.

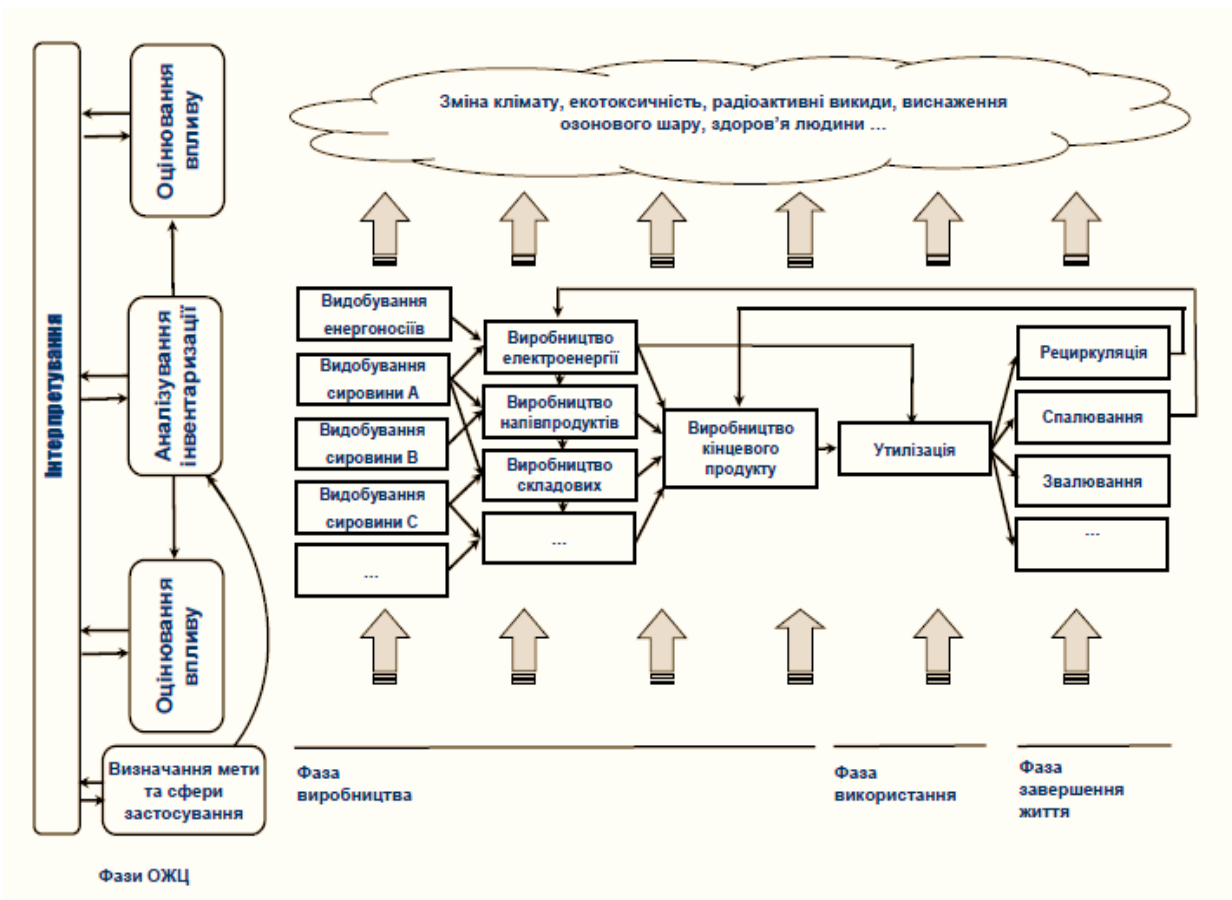
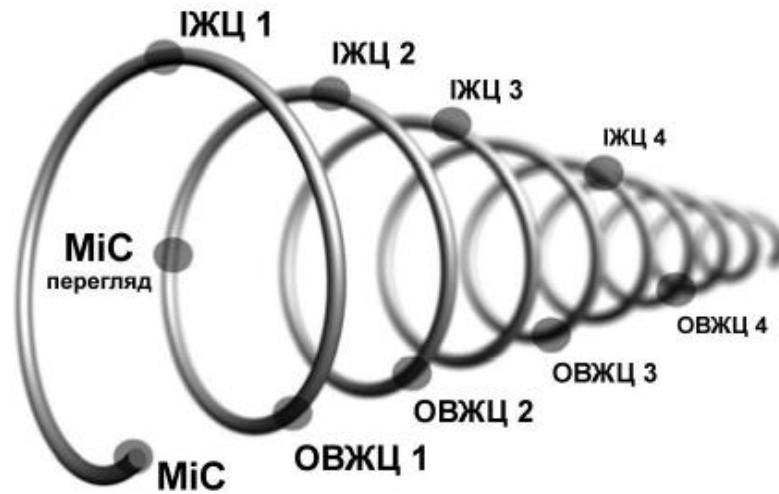


Рисунок 3.33. – Фази оцінки життєвого циклу

Приклад 1.

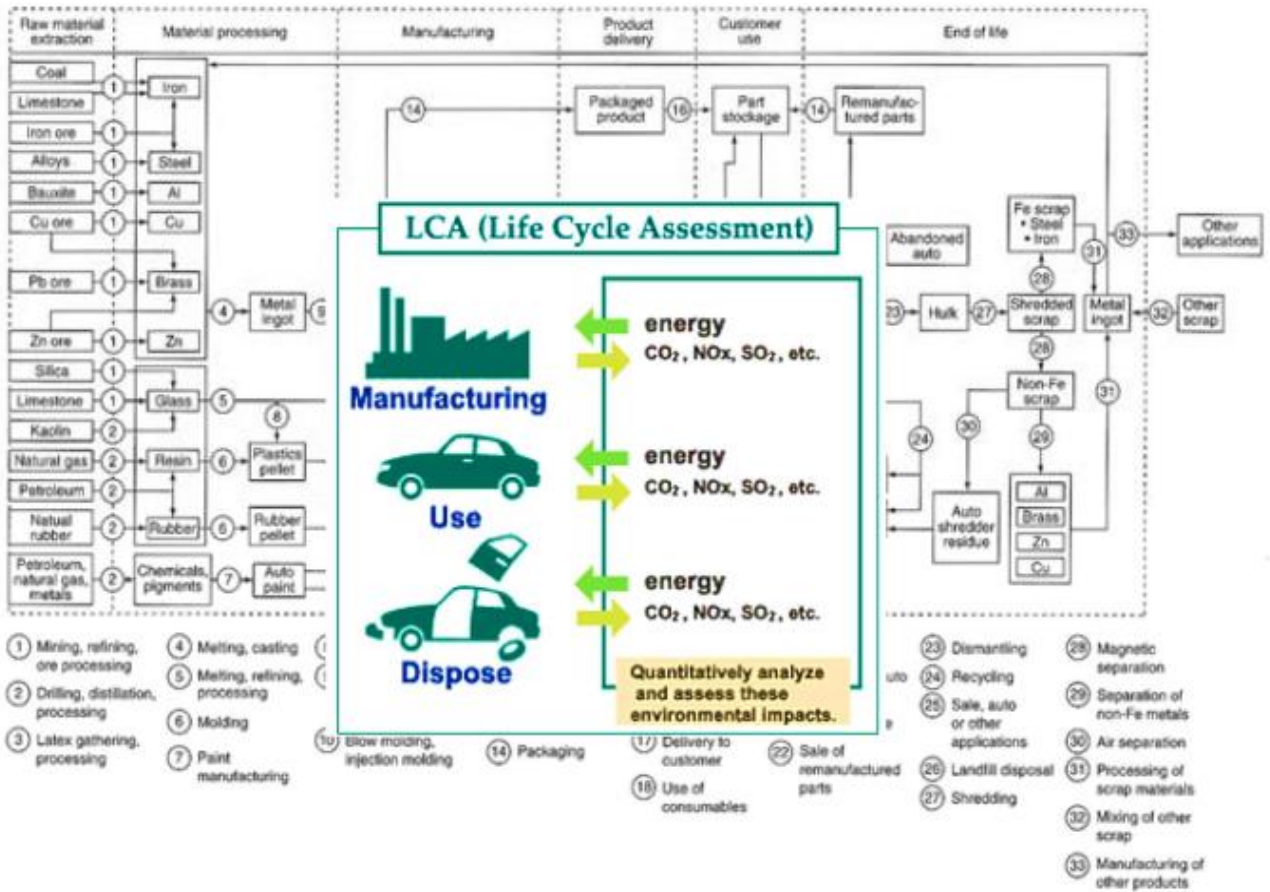
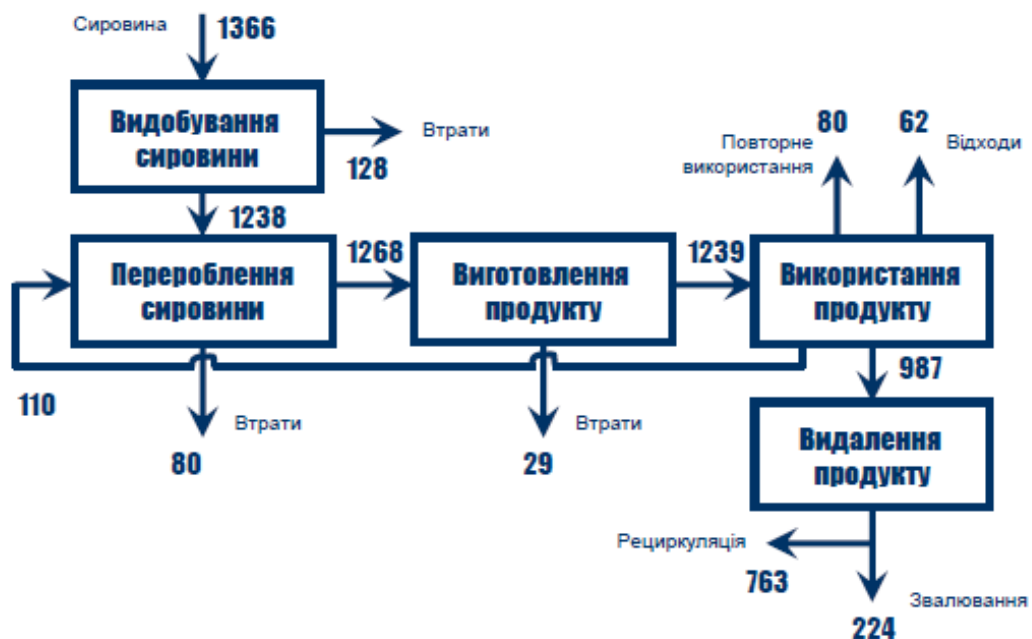


Рисунок 3.34. – Оцінка життєвого циклу автомобілю

ОЖЦ автомобілю. Матеріальні потоки (у кг)



Приклад 2. Поліетиленові чи паперові господарчі пакети?

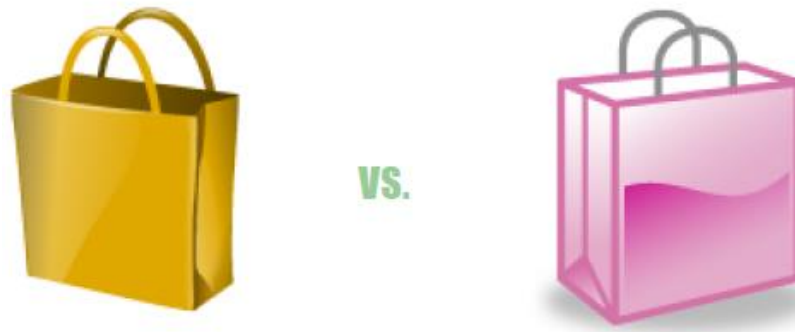


Рисунок 3.35. - Порівняльний аналіз на основі ОЖЦ

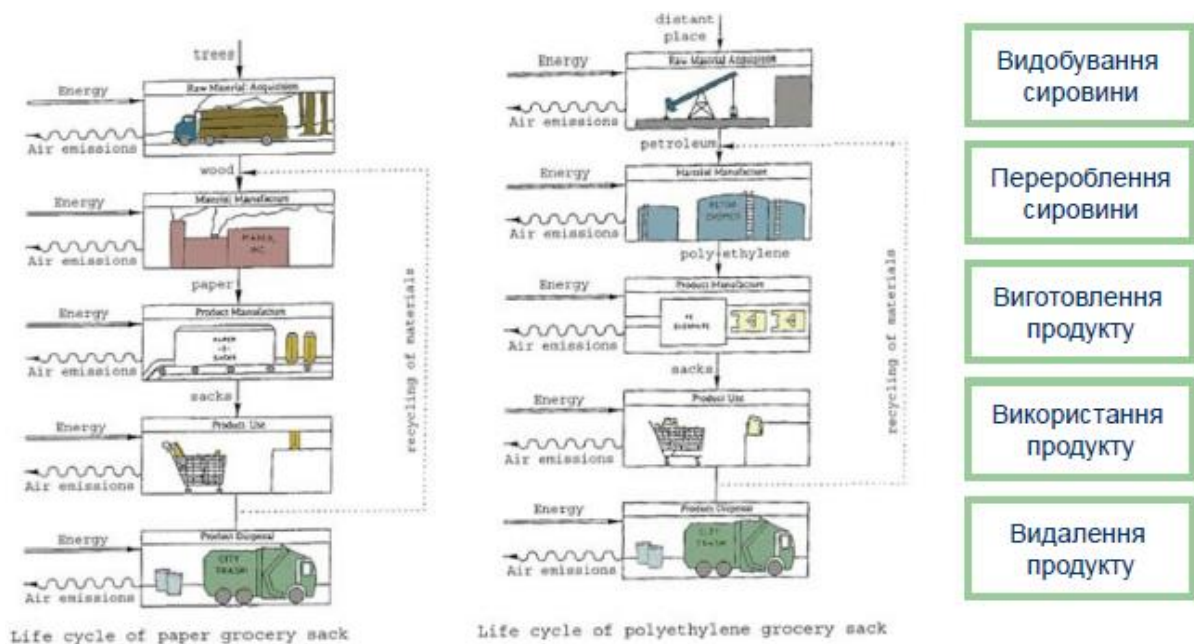


Рисунок 3.36. – Порівняльний аналіз на основі ОЖЦ

Для вироблення паперових пакетів необхідно знищити величезну кількість дерев, потім обробити деревину й, нарешті, одержати з неї папір. Однак не забувайте ще про енергетичні витрати, необхідні для цих процесів.

Якщо компостувати паперові пакети, то вони розкладаються в ґрунті приблизно за 2 місяці, однак якщо просто викинути паперовий пакет, то на його розкладення будуть потрібні довгі роки.

Поліетиленові пакети виробляються не з натурального матеріалу (на відміну від паперових пакетів), що не може бути повторно використаний.

Процес виробництва цих пакетів також недешевий, тому що витрачається багато енергії.

Процес утилізації поліетиленових пакетів – термічне оброблення.

Щорічно у світі споживається й викидається від 500 мільярдів до 1 трильйона поліетиленових пакетів – більш ніж 1 мільйон щохвилини.

Використовувати високоякісні пакети багаторазового використання, створені з матеріалів, виробництво яких не наносить шкоди навколишньому середовищу, і не викидають після одноразового застосування.





Рисунок 3.37. – Розробки задля довкілля

ISO 14064 - баланс викидів парникових газів. Вуглецевий слід підприємства

ISO 14064 - 1: 2006. Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.

ISO 14064 - 2: 2006. Greenhouse gases - Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements.

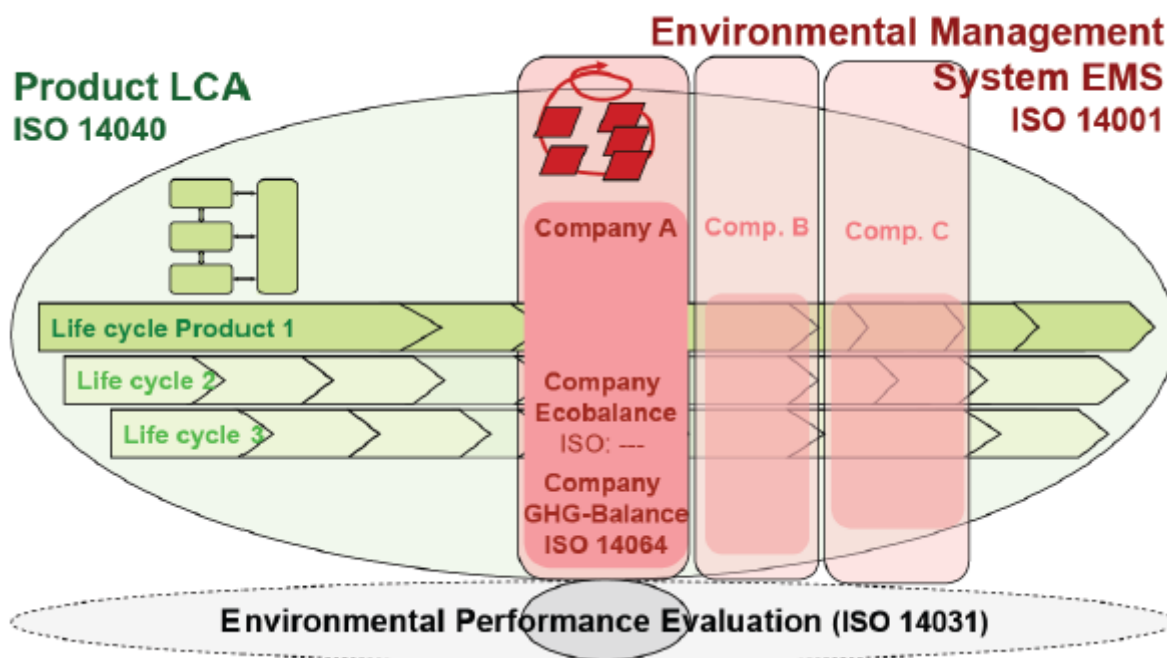
ISO 14064 - 2: 2006 Greenhouse gases - Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.

ISO 14040 vs. ISO 14064

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика

<i>Життєвий цикл продукційної системи</i>	<i>Вуглецевий слід підприємства</i>
Яким є загальний екологічний слід функціональної одиниці?	Яким є кліматичний ефект підприємства?
Де знаходяться «гарячі» точки?	Де знаходяться «гарячі» точки?
Як це співвідноситься з альтернативами?	Наскільки зменшився вплив? Скільки потрібно компенсувати, щоб бути кліматично нейтральним?



ДСТУ ISO серії 14000

Екологічне керування

ДСТУ ISO 14031:2004. Екологічне керування; Настанови щодо оцінювання екологічної характеристики (ISO 14031:1999, IDT) / В. Лозанський (пер.і наук.-техн.ред.), В. Мироненко (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - IV, 26с. - (Національний стандарт України).

ДСТУ ISO/TR 14032:2004. Екологічне керування; Приклади оцінювання екологічної характеристики (ISO/ TR 14032:1999, IDT) / В. Лозанський (пер.і наук.-техн.ред.), В. Мироненко (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - VI, 76с. - (Національний стандарт України).

ДСТУ ISO 14040:2004. Екологічне керування; Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура (ISO 14040:1997, IDT) / В. Лозанський (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2005. - IV, 10с. - (Національний стандарт України).

ДСТУ ISO 14041:2004. Екологічне керування; Оцінювання життєвого циклу. Визначання цілі і сфери застосування та аналізування інвентаризації (ISO

14041:1999, IDT) / В. Лозанський (пер.і наук.-техн.ред.), В. Мироненко (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - IV, 20с. - (Національний стандарт України).

ДСТУ ISO/TR 14049:2004. Екологічне керування; Оцінювання життєвого циклу приклади використання ISO 14041 для визначання мети і сфери застосування та аналізування інвентаризації (ISO/TR 14049:2000, IDT) / В. Лозанський (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - IV, 38с. : рис. - (Національний стандарт України).

ДСТУ ISO 14050:2004. Екологічне керування; Словник термінів (ISO 14050:1998, IDT) / В. Лозанський (пер.і наук.-техн.ред.). - Офіц. вид - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - IV, 10с. - (Національний стандарт України).

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Визначення «екологічний стандарт».
2. Види екологічних стандартів.
3. Визначення «екологічне стандартизування».
4. Задачі екологічного стандартизування.
5. Екологічні стандарти керування.
6. Оцінка впливу на навколишнє середовище.
7. Екологічне сертифікування.
8. Системи екологічного керування.
9. Схема PDCA та модель екологічного керування.
10. Приклади екологічного маркування в Україні.
11. Оцінювання життєвого циклу – визначення.
12. Які фази охоплює життєвий цикл продукції?
13. Приклади життєвий цикл продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берзіна С.В. Екологічна сертифікація продукції: Екологічне маркування в запитаннях та відповідях. Методичний посібник. – К.: Вид-во ТОВ «Джерела знань», 2007. – 56 с.

2. Берзіна С.В. Системи екологічного управління. Довідковий посібник з впровадження міжнародних стандартів серії ISO 14000. – К.: Aiva Plus Ltd., 2009. – 60 с.
3. Берзіна С.В., Капотя Д.Ю., Бузан Г.С. Екологічна сертифікація та маркування. Методичний довідник. - К.: вид-во Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 114 с.
4. Лазор О.Я. Екологічна експертиза: теорія, методологія, практика. – Л.: Ліга-Прес, 2002. – 364 с.
5. Лук'янихін В.О. Екологічний менеджмент у системі управління збалансованим розвитком: Монографія. - Суми: ВДТ «Університетська книга», 2002. – 314 с.
6. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. – К., 2003. – 128 с.
7. Системи управління навколишнім середовищем на базі ISO 14000, як запорука багатств України. М012-2003: Методичний посібник. О.Г. Топольницький (заг.ред.), Ю.Л. Грифцова (упоряд.), В.М. Хмель (упоряд.). - К., 2003. - 47с.
8. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: учебник для студ. вузов / Л.Г. Мельник (науч.ред.), Л. Хенс (науч.ред.). - Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. – 1120 с.
9. Сталий розвиток. Короткий термінологічний словник для магістрів усіх напрямів підготовки [Текст] / Уклад.: М.З. Згуровський, Г.О. Статюха, І.М. Джигирей. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 52 с.
10. Торский В.Г., Любченко В.И., Терновская С.П. Стандарты ИСО серии 9000, 14000 и 18000 в вопросах и ответах: Учеб.-практ. пособие - О.: Астропринт, 2003. - 67с.
11. Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») – <http://www.ukrndnc.org.ua/>
12. Європейська платформа ОЖЦ – <http://lca.jrc.ec.europa.eu/>
13. Центр «Розвиток корпоративної соціальної відповідальності» – <http://www.csr-ukraine.org>
14. Спільнота Соціально Відповідальний Бізнес – <http://svb.org.ua/>

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНО ВІДПОВІДАЛЬНІ РІШЕННЯ У ПРОМИСЛОВОСТІ

ЛЕКЦІЯ 8. ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ

Екологічний аудит

Для України поняття «екологічний аудит» є новим, в той час як в розвинутих країнах його усвідомили вже 20-30 років тому. Це поняття ринкове і багатоаспектне. Воно невід’ємне від таких понять як екологічна безпека, еколого-економічна політика, екологічний менеджмент, інвестиційна діяльність, маркетинг, конкурентоспроможність.

В міжнародній практиці це поняття вже реалізоване в практичні механізми діяльності зі своєю законодавчою, нормативно-методичною і навчальною базою, організаційною інфраструктурою і кваліфікованими екоаудиторами. В Україні ще тільки починається усвідомлення того, що екоаудит є необхідною за міжнародними стандартами передінвестиційною стадією оцінки ризиків, обов'язковою процедурою оцінки вартості підприємств, які приватизуються, маркетингових досліджень конкурентоспроможності продукції, найбільш ефективним інструментом погодження загальнодержавних і місцевих інтересів, екологічної безпеки, і, нарешті, це один із найбільш ефективних засобів залучення громадськості до вирішення проблем екологічно безпечного життя, екологічно чистої продукції. Ринок диктує попит на екологічний аудит.

Законом України «Про екологічний аудит» визначаються основні правові та організаційні засади проведення екологічного аудиту, який покликаний підвищити екологічну обґрунтованість та ефективність підприємств незалежно від форми власності і виду діяльності.

Згідно закону екологічний аудит – це документально оформлений системний незалежний процес оцінювання об'єкта екологічного аудиту, що включає збирання і об'єктивне оцінювання доказів для встановлення відповідності визначених видів діяльності, заходів, умов, системи екологічного управління та інформації з цих питань вимогам законодавства України про

охорону навколишнього природного середовища та іншим критеріям екологічного аудиту.

Розрізняють добровільний та обов'язковий екологічний аудит. *Перший* проводиться з ініціативи власника підприємства, або за його згоди, а *другий* є результатом замовлення зацікавлених державних органів, коли вид діяльності або об'єкт екологічного аудиту представляє екологічну небезпеку.

Обов'язковий екологічний аудит в Україні проводиться у випадках:

- ✚ банкрутство;
- ✚ приватизація;
- ✚ передача в концесію об'єктів державної і комунальної власності;
- ✚ передача або придбання в державну або комунальну власність;
- ✚ передача в довгострокову оренду об'єктів державної або комунальної власності;
- ✚ створення на основі об'єктів державної і комунальної власності спільних підприємств;
- ✚ екологічне страхування об'єктів;
- ✚ завершення дії угоди про розподіл продукції відповідно закону;
- ✚ у інших випадках, передбачених законом.

Екологічний аудит проводиться за вимогами державних органів (у встановлених законодавством випадках) або за ініціативою підприємства при необхідності модернізації виробничого і/або технологічного процесів, для отримання обґрунтованих рекомендацій по раціональному природокористуванню і охороні навколишнього середовища, підвищенню ефективності до рівня, відповідного вимогам законодавства.

До основних цілей і завдань в області екологічного аудиту, з урахуванням міжнародної практики, відноситься:

- ✚ збір достовірної інформації про екологічні аспекти виробничої діяльності об'єкту екологічного аудиту і формування на її основі висновків екологічного аудиту;

- ✚ встановлення відповідності об'єктів екологічного аудиту вимогам законодавства по охороні навколишнього природного середовища і іншим критеріям екологічного аудиту;
- ✚ оцінка впливу діяльності об'єкту екологічного аудиту на стан навколишнього природного середовища;
- ✚ оцінка ефективності, повноти і обґрунтованості заходів, які виконуються для охорони навколишнього природного середовища на об'єкті екологічного аудиту;
- ✚ сприяння суб'єктам господарської діяльності в самостійному регулюванні своєї екологічної політики, формуванні пріоритетів по здійсненню попереджувальних заходів, направлених на виконання екологічних вимог, норм і правил;
- ✚ створення інструменту реалізації основних напрямів регулювання природокористування і забезпечення стійкого розвитку;
- ✚ інтеграція діяльності в області охорони навколишнього середовища з іншими сферами діяльності.

В тому випадку, коли екологічний аудит здійснюється за замовленням суб'єктів господарської діяльності на добровільній основі - за замовленням ініціаторів (промислових підприємств і компаній, міжнародних фінансових організацій і приватних інвесторів) - для отримання об'єктивної оцінки екологічних аспектів діяльності підприємства (зокрема, при плануванні, виборі оптимальної стратегії розвитку, оцінці доцільності передбачуваних інвестицій), результати екологічного аудиту є основою для ухвалення рішення:

- ✚ про відповідність і/або невідповідність діяльності підприємства існуючим нормативним вимогам;
- ✚ про ефективність існуючої системи екологічного управління;
- ✚ про величину потенційних екологічних ризиків і значущості їх потенційних наслідків;
- ✚ про еколого-економічну ефективність заходів, що здійснюються та мають бути реалізовані.

Екологічний аудит і «зелені» технології

Згідно з міжнародними стандартами екологічний аудит є складовою частиною Системи екологічного менеджменту і аудиту (СЕМА — EMAS), яка вперше в Україні знайшла своє місце в Українсько-канадській програмі «Розвиток управління навколишнім середовищем (район басейну річки Дніпро)». Вона виконується за допомогою Міжнародного Центру Досліджень та Розвитку Канади (IDRC). У складі цієї програми СЕМА / EMAS виконано комплексний проект «Екологічний аудит і «зелені» технології» Всеукраїнським державно-громадським Фондом відродження Дніпра. Мета проекту — створення нормативно-методичних і організаційно-технологічних умов для комплексного впровадження в Україні системи екологічного аудиту і «зелених» технологій на прикладі підприємств харчової галузі, які розміщені в басейні річки Дніпро.

Таким чином, відпрацьована українська нормативно-методична і навчальна база впровадження в Україні системи екологічного менеджменту і аудиту на рівні підприємство-галузь як результат співпраці Мінекобезпеки України і Мінприроди Канади та Держхарчопрому України.

Вираз «зелені» технології має широкий зміст. Це можуть бути і ресурсозберігаючі технології і безпосередньо екологічні технології землекористування, берегоукріплення, рекреаційні та інші. Вираз цей дискусійний, і як в Україні, так і за її межами, у фахівців немає одностайної думки з цього приводу. Але більшість схиляється до визначення «зелених» технологій як екологічно чистих виробничих технологій і очисних технологій.

З ринкових позицій це технології, які забезпечують випуск екологічно чистої продукції, тобто екологічно чисті технології. З точки зору макроекологічної політики «позеленення» технологій можна показати у територіально-історичній динаміці (табл. 4.1.).

Територіально-історична динаміка «позеленіння» технологій

<i>Епоха</i>	<i>Екологічні обмеження</i>	<i>Соціальна характеристика епохи</i>	<i>Історична домінанта</i>
1	Технологія з економічними обмеженнями	Охорона природи і життєвого середовища ігнорується, тенденція до максимального демографічного росту, який обмежено недоїданням і хворобами. Територіально-демографічний експансіонізм.	Домінанта прогонування
2	Технологія з економічними і частковими екологічними обмеженнями	Охорона природи і життєвого середовища декларується, але здійснюється частково. Максимальне демографічне зростання, яке підтримується соціально-економічними механізмами і медициною.	Домінанта економіки
3	Технологія з економічними і зростаючими екологічними обмеженнями	Охорона природи і життєвого середовища з технологічними і економічними обмеженнями. Стимулювання демографічного зростання декларується, але не здійснюється (в розвинутих країнах здійснюється автоматично). Ресурсний експансіонізм.	Домінанта економіки з екологічним и обмеженнями
4	Технологія з абсолютними екологічними обмеженнями	Пріоритет охорони природи і життєвого середовища. Демографічні процеси підпорядковані цілі підвищення якості життя людини (зменшення захворюваності, подовження тривалості життя на фоні підвищення освіченості і забезпеченості). Поступова депопуляція. Постконфронтаційна епоха загальної безпеки і недоцільності війн і соціальної напруги.	Домінанта виживання

Людство знаходиться зараз на роздоріжжі між другою та третьою епохами, все більш входячи у третю епоху на початку переходу від економічної схеми «товар - гроші – товар» до схеми «екосистема - природні ресурси - товар - гроші - відтворення ресурсів та екосистеми». Ознакою «позеленення» технологій є і підвищення на світовому ринку попиту на екологічний аудит взагалі, і, зокрема, аудит мінімізації відходів виробництва. Це один із типів екоаудиту, який можна назвати технологічним або технічним. Він здійснюється шляхом обходу і огляду технологічного процесу за маршрутною технологічною схемою з метою пошуку заходів щодо «позеленення» технологій і виробництва, раціонального використання ресурсів.

Вигоди проведення екоаудиту для товаровиробника. Не всі керівники підприємств розуміють вигоди від системи екоменеджменту і систематичного проведення екоаудиту. Це створює психологічні бар'єри на шляху запровадження екоаудиту. Для керівників підприємств здійснення або входження в систему екоменеджменту і екоаудиту може здаватися марною тратою грошей. Але насправді запровадження стандартів екоменеджменту і екоаудиту є вигідним вкладенням капіталу. Це приносить:

- ✚ зменшення витрат на видалення відходів шляхом зменшення їх маси;
- ✚ зменшення витрат на сировину шляхом більш ефективного її використання та зменшення маси відходів;
- ✚ зменшення витрат на виробництво шляхом використання кращих технологій та підвищення ефективності технологічного процесу;
- ✚ покращення інформації, на якій базуються рішення по вибору технології, що дозволяє більш вигідно витратити гроші;
- ✚ зменшення витрат на воду та енергію шляхом більш економного та раціонального їх використання;
- ✚ підвищення рівня виробництва, бо робітники краще працюють там, де відчувають відповідальність керівництва та турботу про благо людей;
- ✚ розширення ринків збуту для товарів серед «екологічно свідомих» покупців;

 покращення репутації підприємства.

Ознакою «позеленіння» технологій є підвищення на світовому ринку попиту на екологічний аудит взагалі, і зокрема аудит мінімізації відходів виробництва. Це один із типів екоаудиту, який можна назвати технологічним або технічним. Він здійснюється шляхом обходу і огляду технологічного процесу за маршрутною технологічною схемою з метою пошуку заходів щодо «озеленення» технологій і виробництва, раціонального використання ресурсів.

Екологічно дружня технологія. Екологізація виробництва і «зелені» технології

З метою подолання екологічної кризи в країні потрібно здійснити екологізацію виробництва.

Екологізація виробництва – це поступове розширення дії екологічних пріоритетів у виробничій діяльності, підвищення екологічної освіченості й свідомості управлінського персоналу, поступове проникнення екологічних нововведень у виробництво, екологічна модернізація виробництва.

Екологізація виробництва може здійснюватися різними шляхами: *впровадженням раціонального природокористування* (заощадження природних ресурсів, економія витрат сировини, палива та енергії тощо) та проникненням екологічних нововведень у промисловість (виробництво продукції тривалого і багаторазового використання, споживання відновних природних ресурсів взамін невідновних, комплексне перероблення сировини та утилізація відходів виробництва і споживання, мінімізація розсіюваних і невідновних відходів, використання нетрадиційних джерел енергії тощо).

Одним із основних шляхів екологізації промисловості є вдосконалення і модернізація технології виробництва, в тому числі уловлювання викидів, комплексне перероблення стічних вод і відходів та використання продуктів перероблення як вторинної сировини, тобто перетворення забруднювальних речовин на корисні продукти. Другий напрям екологізації виробництва полягає в очищенні викидів і стоків від забруднення і третій – це виробництво обладнання та устаткування для здійснення екологічно безпечних («зелених») технологій. Очікують, що останній напрям, пов'язаний з виробництвом

устаткування для «зелених» технологій, набуватиме дедалі більших масштабів у промисловості розвинених країн.

Модернізацію виробництва потрібно здійснювати на основі системно-екологічного механізму. Під останнім розуміють процес, що відбувається між вихідним і завершальним еколого-економічними станами виробничої системи, з урахуванням поставлених цілей екологічної модернізації виробництва. Отже, в результаті екологізації виробництва отримують модернізовану модель з поліпшеними еколого-економічними характеристиками, яка може бути одержана лише завдяки застосуванню системного підходу та екологічного менеджменту.

На основі комплексного аудиту, який включає обстеження промислової ділянки, прилеглої місцевості, відходів та системи екологічного менеджменту тощо, розпочинають процеси екологізації виробництва з формулювання завдань та розроблення програми. Після цього перехід від вихідної до кінцевої, або модернізованої, екологічної моделі здійснюють шляхом екологічного інжинірингу та екологічного маркетингу модернізації діючого технологічного процесу. В результаті у виробництво впроваджуються «зелені» технології, тобто екологічно безпечні технології, що забезпечують випуск екологічно безпечної продукції. Отже, за допомогою екологічного аудиту розробляють програму екологічного та технічного оздоровлення виробництва, за допомогою екологічного маркетингу-управлінські й технологічні рішення, спрямовані на виконання запропонованих заходів, за допомогою екологічного інжинірингу здійснюють впровадження всіх запланованих заходів у виробництво.

Екологічний аудит - інструмент менеджменту, що ґрунтується на системно-екологічному підході, за допомогою якого оцінюється еколого-економічна ефективність управління підприємствами, соціально-економічними системами, територіями з метою збереження навколишнього природного середовища та здійснюється підтримка їх інвестиційної привабливості, конкурентоспроможності, екологічної безпеки з розробленням рекомендацій, що носять конфіденційний характер.

В Україні екологічний аудит перебуває на етапі становлення. Діяльність екоаудиту регламентована стандартами серії ДСТУ ISO 14000, зокрема 14010, 14011, 14012, ДСТУ ISO 19011 та Законом України «Про екологічний аудит».

Таким чином, екологічний інжиніринг – це еколого-інженерна діяльність, що має на меті техніко-еколого-економічне обґрунтування комплексу заходів та їх виконання, які спрямовані на «зелену» модернізацію виробництва. У процесі екологічного інжинірингу проводять технологічні дослідження на пілотному устаткуванні. Наприклад, перевіряють технологічні рішення щодо очищення газодимових викидів, стічних вод або перероблення відходів виробництва. Це можуть бути також дослідження різних процесів удосконалюваної технології з метою зменшення витрат сировини, енергії, викидів, стоків та відходів виробництва.

Основними завданнями екологічного інжинірингу є:

- ✚ проведення пошуку на ринку «зелених» технологій відповідних технічних рішень, здатних задовольнити можливість виконання програми екологічної модернізації підприємства;
- ✚ еколого-економічне обґрунтування запропонованої програми екологізації виробництва;
- ✚ проведення необхідних технологічних досліджень на пілотних установках щодо доцільності використання запропонованих для модернізації технічних рішень (очищення стоків і викидів, перероблення відходів тощо);
- ✚ розроблення програми впровадження «зеленої» технології в діюче виробництво (програми екологічної модернізації виробництва);
- ✚ організація виконання програми впровадження «зеленої» технології;
- ✚ екологічне навчання персоналу підприємства;
- ✚ виробництво екологічно безпечної продукції та продуктів.

Всю сукупність інжинірингових послуг можна поділити на дві групи послуг:

- 1) пов'язані з підготовкою виробничого процесу (передпроектні, проектні, післяпроектні та спеціальні);
- 2) по забезпеченню нормального ходу процесу виробництва і реалізації продукції. В цю групу входять роботи, пов'язані з оптимізацією процесів експлуатації, управління підприємством і реалізації його продукції.

Стимулами для впровадження природоохоронних технологій і обладнання є:

- ✚ підвищення ефективності використання ресурсів і підвищення якості навколишнього середовища;
- ✚ прийняття стимулюючих заходів у податковій, фінансово-кредитній, амортизаційній політиці (пільгове оподаткування, кредитування, прискорена амортизація основних фондів і т.д.)
- ✚ екологічна сертифікація й маркірування продукції з урахуванням міжнародних стандартів і регламентів Європейського Союзу (знак екологічної чистоти технологій і продукції широко поширений в країнах Європейського Союзу, Америки, Канади).

Програма «зелена» хімія та «зелена» інженерія і їх зв'язок зі сталим розвитком

Згідно з ініціативою Міжнародного союзу теоретичної та практичної хімії (ІЮПАК), які підтримує ЮНЕСКО, 63 - а сесія Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй проголосила 2011 рік Міжнародним роком хімії. У відповідній резолюції ООН підкреслюється, що досягнення фундаментальної хімії значною мірою зумовлює сучасний рівень розуміння будови матеріального світу, а хімічні підходи та технології відіграють ключову роль у розв'язанні глобальних проблем сталого розвитку і збереження навколишнього середовища, в забезпеченні населення планети чистою водою, їжею, ефективними ліками, енергією. Запропонований ІЮПАК девіз року хімії «Хімія – наше життя, наше майбутнє» повинен сприяти розумінню різними верствами суспільства важливої ролі хімії, підвищенню попиту на хімічні знання і розробки, залученню здібної молоді в хімічну науку та промисловість, поглибленню міжнародного співробітництва

хіміків і їх організацій в інтересах збереження нашої планети та вирішення глобальних проблем людства.

Визначення «зеленої» хімії, прийняте ЮПАК, таке:

«Зелена хімія» - відкриття, розробка та використання хімічних продуктів та процесів, які зменшують або виключають використання і утворення шкідливих речовин».

Визначення прямо вказує на необхідність урахування можливих негативних явищ ще на стадії створення нових сполук, про що раніше дослідники часто не задумувалися. Поль Анастас та Джон Корнер сформулювали у 1998 році 12 принципів «зеленої» хімії, які стали нині класичними. Ці принципи, які розкривають практичні аспекти визначення ЮПАК, наводяться нижче.

1. *Запобігання* (краще не допускати утворення відходів, ніж займатися їх переробкою або знищенням).

2. *Раціональне (ефективне) використання вихідних реагентів* (методи синтезу повинні розроблятися таким чином, щоб у складі кінцевого продукту входило якомога більше атомів використаних вихідних реагентів).

3. *Зниження загрози процесів і продуктів синтезу* (у всіх можливих випадках потрібно прагнути до використання або синтезу речовин, нетоксичних або малотоксичних для людини та навколишнього середовища).

4. *Конструювання «зелених» матеріалів* (технології повинні забезпечувати створення нових матеріалів з найкращими функціональними характеристиками і мінімальною токсичністю).

5. *Виключення використання небезпечних допоміжних реагентів* (слід по можливості уникати використання в процесі синтезу допоміжних реагентів (розчинників, екстрагентів і т.д.): якщо це можливо, ключовим є параметр токсичності).

6. *Енергозбереження* (слід сповна враховувати економічні та екологічні наслідки, пов'язані із затратами енергії в хімічних процесах: бажано здійснювати процеси синтезу при кімнатній температурі і нормальному атмосферному тиску).

7. *Використання відновлюваної сировини* (у більшості випадків, коли це технічно можливо та економічно вигідно, слід віддавати перевагу відновлюваній сировині).

8. *Зменшення числа проміжних стадій* (потрібно мінімізувати або зовсім відмовитися від непотрібних проміжних стадій (блокуючі групи, протектори, проміжні модифікатори фізичних та хімічних процесів), оскільки проміжні стадії зазвичай поєднані з додатковими відходами та збільшенням кількості реагентів, які використовують).

9. *Використання каталітичних процесів* (каталітичні процеси з максимально можливою селективністю прийнятніших стехіометричних реакцій).

10. *Біорозклад* (потрібно прагнути до легкого біорозкладу вихідних та отриманих із них продуктів, які не призводять до небезпечних для навколишнього середовища сполук).

11. *Забезпечення аналітичного контролю в реальному часі* (для попередження утворення небезпечних відходів потрібно розвивати аналітичні методи, які забезпечують можливості моніторингу та контролю в реальному часі).

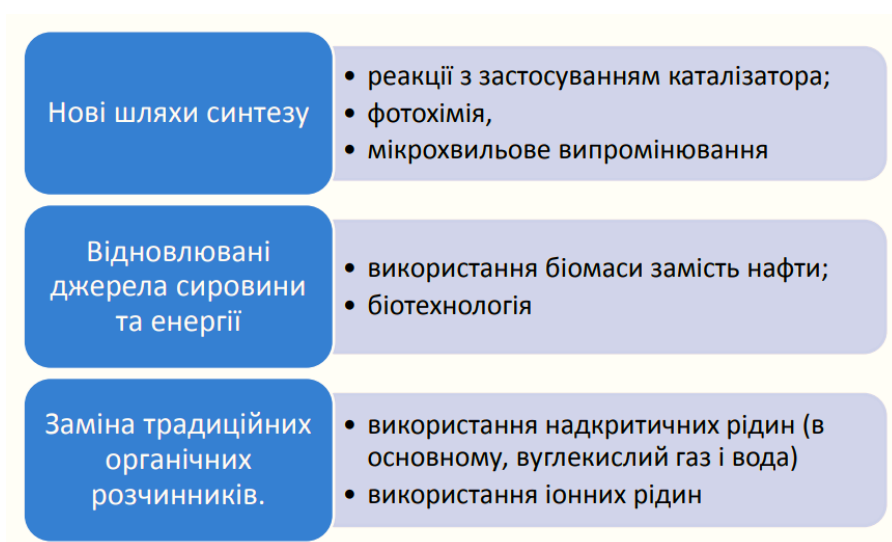
12. *Попередження можливості аварій* (хімічні сполуки, які використовують у технологічних процесах, повинні бути присутні у формах, які мінімізують можливість хімічних аварій, таких, як викиди сильнодіючих отруйних речовин, вибухи, пожежі).

Багато з промислових підприємств у розвинених країнах позитивно сприйняли запропонований новий підхід й невдовзі досягли певних успіхів у підвищенні безпеки своїх хімічних виробництв. Не дивно, що серед таких підприємств були й фармацевтичні, адже, по суті, вони теж є типовими хімічними заводами, де для одержання кінцевого продукту в більшості випадків використовують багатоступеневі хімічні реакції. Так, наприклад, всесвітньо відома фірма Pfizer розробила нову технологію виробництва силденафілцитрату. Якщо стара технологія одержання цього цільового продукту потребувала 1300 л

розчинника, що містив хлор, то нова - всього 6,5 л безпечного розчинника. У результаті зазначений вище Е-фактор такого виробництва понизився зі 105 до 6, а сам фармацевтичний велетень отримав премію із «зеленої хімії» від уряду Великобританії.

У світі існують й інші премії з «зеленої хімії», що безумовно свідчить про неабияку увагу до цього напрямку. Зокрема, премію президента США вже кілька років поспіль присуджують за інноваційні вирішення, які враховують інтереси довкілля. З'явилися також нові журнали із солідним імпаکت-фактором («Green Chemistry», «ChemSusChem», «Green Chemistry Letters&Reviews»), регулярно проводяться науково-практичні конференції, присвячені впровадженню принципів «зеленої хімії» у найрізноманітніші сфери діяльності людини.

Шляхи розвитку «зеленої» хімії



Напрямки «зеленої» хімії



Незважаючи на певні успіхи, вчені вважають, що нині погляд на «зелену хімію» має дещо змінитися, адже за останню чверть століття світ також помітно змінився. Так, наприклад, виробництво величезного асортименту товарів перемістилося з Європи та США до Китаю і країн Азії. Все менше залишається корисних копалин, нафти, металів тощо, і це відбувається на фоні збільшення населення планети. Отже, потреби зростають, а ресурси зменшуються, й за цих умов хімічна промисловість має забезпечити світ необхідними продуктами виробництва, й зробити це, виключивши небезпечні компоненти, не виробляючи небезпечних відходів й не завдаючи шкоди довкіллю. Поки що ніхто не знає, як розв'язати цю надскладну задачу, але ми мусимо її вирішувати, якщо хочемо, аби звичне для нас суспільство продовжувало існувати. Для одних рішень достатнім буде модернізувати або адаптувати існуючі технології, а також ті, що перебувають на стадії розробки, для інших - потрібні відкриття або принципово нові технології.

На думку вчених, найперспективнішим напрямом розвитку «зеленої хімії» є виробництво багатьох хімічних речовин не з нафти, а з поновлювальної сировини. Ця тема є надзвичайно цікавою для африканських країн, адже там досі залишається нерозвиненою хімічна промисловість, й її розвиток, за відсутності нафти та з урахуванням місцевих кліматичних умов, звичайно буде пов'язаним із застосуванням рослинної сировини та сонячної енергії. Так, наприклад, 2010 р. в Аддис-Абебі відбувся перший Африканський конгрес із «зеленої хімії» за участі понад 300 учасників з Африки та Європи, на якому було відзначено значну зацікавленість у «зеленому» виробництві.

Приклади зелених проектів, технологій та рішень

Скорочення споживання енергоресурсів, особливо газу, дозволяє зменшити собівартість виробленої продукції, підвищити конкурентоспроможність підприємства, зберегти довкілля.

1. Птахокомплекс «Дніпровський» у с. Першотравневе Нікопольського району Дніпропетровської області: твердопаливна котельня на соломі.

Про результати:

Котельня загальною потужністю 10 МВт працює на тюкованій соломі й дозволяє підприємству замінювати до 3,5 млн м³ газу на рік.

На котельні працюють два високоефективні котли, вироблені чеською компанією «TTS Group». Ця компанія входить до групи провідних європейських виробників обладнання для котелень та когенераційних установок на біомасі.

Держенергоефективності працює над новими змінами до законодавства у сфері біоенергетики - створенням конкурентного ринку твердого біопалива.

Механізм, який розробляє агентство разом із проєктом USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні», Біоенергетичною асоціацією України, Українсько-данським енергетичним центром та експертним середовищем, дозволить:

- ✚ створити прозорий ринок біопалива;
- ✚ сприяти зниженню цін на нього;
- ✚ вирішити проблеми забезпечення біопаливом генеруючих потужностей, що стрімко збільшуються.

У період із 2014 р. по 2017 р. в Україні встановлено майже 2 ГВт нових потужностей, що генерують тепло з відновлюваних джерел енергії. У ці нові об'єкти залучено більше 460 млн євро інвестицій!

2. Хмельницький полігон твердих побутових відходів: установка з дегазації звалищного газу, встановлена на початку 2018 року.

Про результати:

Загальна потужність установки - 659 кВт.

Установка дозволяє щороку виробляти близько 5,13 млн кВт*год електроенергії за «зеленим» тарифом.

Корисний для міста проєкт запроваджено на виконання Плану дій сталого енергетичного розвитку м. Хмельницького, розробленого спільно з USAID.

Від реалізації цього проєкту м. Хмельницький, не витративши жодної копійки з бюджету, отримало:

- ✚ приватну інвестицію,

- ✚ нові робочі місця,
- ✚ зменшення об'єму сміттєзвалища,
- ✚ мінімізацію пожеж,
- ✚ покращення екологічної ситуації,
- ✚ суттєве зменшення викидів CO₂ в атмосферу.

Із 1 тонни цього сміття можна видобути 150–250 м³ звалищного газу, що містить 60 -80 % чистого біометану.

3. Міська лікарня № 1 м. Запоріжжя: біопаливна котельня, що працює на пелетах із лушпиння соняшнику вітчизняного виробництва.

Про результати:

Котельня потужністю 2 МВт забезпечує теплом лікарню та сусідній центр першої медико-санітарної допомоги.

За розрахунками експертів, котельня дозволяє заощаджувати до 500 тис. м³ газу щороку.

Усі роботи проведено за рахунок інвестора, загальною вартістю 10,2 млн грн.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Поняття «Екологічний аудит».
2. Умови проведення екологічного аудиту.
3. Визначення «Екологізація виробництва».
4. Що розуміється під «зеленими» технологіями?
5. Що таке «Екологічний інжиніринг»?
6. Основні завдання екологічного інжинірингу.
7. Основні принципи «зеленої» хімії.
8. Шляхи розвитку «зеленої» хімії.
9. Приклади «зелених» проектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Anastas P.T., Warner J.C. Green Chemistry: Theory and Practice. - New York: Oxford University Press, 1998.

2. Bourne R.A., Poliakoff M. Green chemistry: what is the way forward? // Mendeleev communication. – 2011; Vol. 21: 235–238
3. Глобальный новый зеленый курс. Доклад ЮНЕП. Март 2009. – www.unep.org/greeneconomy
4. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник / О.Ю. Кононенко. –К.: ДП «Прінт сервіс», 2016. – 109 с.
5. Екологічний аудит: Навч. Посібник / Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М та ін. – К.: Вид-во «Символ -Т», 1997. – 220 с.
6. Екологічний аудит: Підручник / Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. – К.: Вища школа, 2000. – 344 с.
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26. 06. 1991 р. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.547.
8. Закон України від 24 червня 2004 року № 1862 – IV «Про екологічний аудит». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, № 45, ст.500.
9. «Положення про сертифікацію екологічних аудиторів». Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 29.01.2007 № 27. – Офіційний вісник України від 20.04.2007 – 2007., № 26 стор.109, стаття 1066.
10. Примак Р. Що таке «зелена» хімія? // наука / a posse ad esse. Фармацевт Практик 03_2015.
11. Основы зеленой ИТ-инженерии. Моделирование облачных систем. Практикум. / Харченко В.С., Дрозд А.В., Поночовный Ю.Л., Яновская О.В., Яновский М.Э., Кривцов А.Ю., Иванченко О.В. – Под ред. Харченко В.С. – Министерство образования и науки Украины, Нац. Аэрокосмический ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – 2016. – 168 с.
12. Впровадження інвестиційних проєктів: відновлювана енергетика // Екологія підприємства // № 5 (70) травень 2018. - «ЕКОtransformation – 2018». Кейси. – <http://ecolog-ua.com/sites/default/files/masvel/2018/pdf/2305.pdf>
13. Зіновчук Н.В. Екологічна політика в АПК: економічний аспект / Н.В. Зіновчук. – Львів: Львів. Держ. Аграр. Ун-т, ННВК «АТБ», 2007. – 394 с.
14. Новосельська Л.І. Аналіз економічних інструментів екологічного спрямування / Л.І. Новосельська: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/iglpdp/2003_28/171_Nowoselska_LG_28.pdf

15. Скрипчук П.М. Інструменти екологічної політики для запровадження екологічної сертифікації у сфері природокористування // Вісн. Нац. Ун-ту водного господарства та природокористування / П. М. Скрипчук: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vnuvgrp/ekon/2010_1/v49e27.pdf

ЛЕКЦІЯ 9. ПРОМИСЛОВА ЗЕЛЕНА РЕВОЛЮЦІЯ НА ЩОДЕНЬ

Програма розвитку виробництв в напрямку сталого розвитку

Одним із найважливіших чинників забезпечення переходу суспільства до моделі сталого розвитку є підвищення економіко-екологічної ефективності господарської діяльності. Йдеться про необхідність зменшення обсягів природних ресурсів, що витрачаються на кожну одиницю виробленої продукції (а в підсумку - одиницю грошового еквівалента ВВП), зниження кількості забруднювальних речовин, відходів, утворення яких пов'язане з виробництвом одиниці продукції кожного із секторів (галузей) господарства та економіки загалом. Нераціональні підходи до природокористування в Україні протягом ХХ ст. призвели до того, що на межі другого і третього тисячоліть економіка країни мала одні з найнижчих у світі показники екологічної ефективності, тобто була однією з найбільш природоємних.

Сучасні масштаби екологічних змін створили реальну загрозу життю і здоров'ю громадян України, її національній безпеці. Якщо за акумулюючий показник антропогенного тиску на навколишнє середовище взяти здоров'я населення, то об'єктивні медичні дані свідчать про дедалі більший вплив екологічних чинників на фізичний потенціал нашого суспільства.

Світова спільнота приділяє особливу увагу питанням збереження довкілля за принципами сталого економічного розвитку. Про це, зокрема, свідчать не тільки Міжнародна конференція ООН з питань навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), Міжнародна Декларація Більш Чистого Виробництва (Комісія ООН зі сталого розвитку, 1999) та Всесвітній саміт зі сталого розвитку «Ріо+10» (Йоганнесбург, 2002), які віддзеркалили підходи до розв'язання цих проблем у світовому вимірі, а й ті міжнародні акції глобального та регіональних масштабів, що активно проводяться, починаючи від 70-х років ХХ ст. Проголошена в Ріо-де-Жанейро нова концепція розвитку цивілізації базується на розумінні тісного взаємозв'язку екологічних, економічних і соціальних проблем людства і того факту, що вони можуть бути розв'язані лише комплексно, за умови тісної співпраці і координації зусиль усіх членів світової

спільноти. Йоганнесбурзькою декларацією однією з головних цілей і вимог сталого розвитку визначено кардинальну зміну існуючих економічних моделей споживання та виробництва. Світова спільнота вже давно пропонує різні концепції природокористування як системи «керування навантаженням» на середовище (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Міжнародні концепції ресурсозбереження

Назва	Зміст
Demand Side Management (DSM) - управління з погляду забезпечення тільки необхідних потреб	Ключова концепція організації ресурсозбереження. Розроблена в США у середині 70-х років ХХ ст., а поняття вживалося як синонім понять «керування навантаженням» та «економія енергії»
Least Cost Planning (LCP) - планування мінімальних витрат	Урахування оптимізації споживання ресурсів у визначенні вартості виробництва і виробничих витрат
Integrated Resources Planning (IRP) - комплексне планування ресурсів	Може визначатися як метод оцінки того, чи є економія енергії привабливіша, ніж розширення сектору енергозабезпечення шляхом нарощування нових потужностей, а також як засіб оптимізації систематизованих та структурованих програм для впливу на попит на енергоносії

Ці загальносвітові завдання щодо забезпечення умов сталого розвитку є особливо актуальними для України. Стратегічні інтереси держави полягають у забезпеченні стабільного соціально-економічного зростання, яке базується на раціональному використанні, охороні та відновленні природного ресурсного потенціалу. Це зумовлює необхідність узгодження національної політики у сфері реструктуризації, модернізації і розвитку індустріально-промислового та аграрного секторів економіки, а також надання послуг - з політикою охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів, формування і

впровадження механізмів розв'язання цих проблем на ринкових засадах економіки (тал. 4.3).

Таблиця 4.3.

Національні пріоритети розвитку екологічно чистого виробництва

Пріоритети	Шляхи реалізації
<p>Забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку на основі раціонального використання, охорони та відновлення природно-ресурсного потенціалу.</p> <p>Досягнення показників ресурсо- та енергоємності, які б забезпечили необхідний рівень незалежності держави.</p> <p>Перехід на замітники традиційної сировини.</p> <p>Упровадження відновлюваних енергоресурсів та нових видів палива.</p> <p>Реалізація переходу до господарювання на основі принципу максимальної продуктивності ресурсів.</p>	<p>Поширення інформації про засади екологічно чистого виробництва.</p> <p>Розробка та реалізація сукупності економічних та екологічних чинників розвитку виробництва.</p> <p>Удосконалення механізму інтеграції екологічних чинників у стратегію господарської діяльності.</p> <p>Перегляд екологічних нормативів забруднення та спеціального використання природних ресурсів, а також нормативів їх економічного регулювання з метою поступового наближення до стандартів ЄС.</p> <p>Створення системи збалансованого управління розвитком виробництва, що стимулює охорону природних ресурсів.</p>

Перед економікою України стоїть завдання її глибокої реструктуризації та оновлення, створення умов для прискореного технологічного переозброєння виробництва, забезпечення конкурентоспроможності продукції, водночас зменшуючи рівень негативних впливів на довкілля. Економічна політика може бути ефективною тільки за умови збереження довкілля з одночасною оптимізацією процесів прийняття рішень у різних секторах (галузях) економіки.

Одним із підходів, який довів свою ефективність у багатьох зарубіжних країнах (як розвинених, так і тих, що розвиваються), є впровадження концепції

більш чистого виробництва в індустріальних секторах економіки, а також сфері надання послуг (табл. 4.4). Упродовж останніх десятиліть концепція більш чистого виробництва, відома у світі як «Cleaner Production», набула поширення та розвитку у багатьох країнах. Вважають, що це такий спосіб виробництва, який впливає на довкілля менш негативно порівняно з традиційними технологіями. Поняття «більш чистого виробництва» означає процес постійного застосування комплексних профілактичних заходів у виробництві продукції та послуг, що сприяє підвищенню екологічної ефективності та зниженню ризиків негативних змін у навколишньому середовищі, стані здоров'я людей.

Таблиця 4.4.

Принципи впровадження екологічно чистого виробництва

Сфера впровадження	Зміст принципів
<i>Виробництво</i>	Раціональне використання сировини, матеріалів та енергоносіїв. Мінімізація застосування або вилучення токсичних матеріалів і зменшення обсягів усіх видів викидів і скидів та утворення відходів на рівні джерела їх виникнення шляхом зміни сировини і технологій. Поліпшення практики управління, адміністрування, впровадження економічних та інформаційних заходів.
<i>Життєвий цикл продукції</i>	Зменшення негативного впливу процесів виробництва продукції на умови життєдіяльності людини, а також довкілля упродовж усього її життєвого циклу (від проектування до використання та утилізації або захоронення відходів) шляхом змін у самій продукції та поводженні з нею
<i>Надання послуг</i>	Інтеграція екологічних аспектів у процесі розробки та надання послуг

Розробка рамочної програми сталого розвитку підприємства

Формування оцінної методології сталого економічного розвитку відстежується разом із визначенням міжнародними органами пріоритетів

розвитку. На конференції ООН із питань навколишнього середовища і розвитку в 1992 р. у Ріо-де-Жанейро було намічено вектори розвитку в різних аспектах: економічних, соціальних, екологічних. Принципи сталого розвитку усвідомлено людством. Створено могутні міжнародні організації та програми, що свідчить про сприйняття ідей сталого розвитку: World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), American Business Council for Sustainable Development (BCSD), International Institute of Sustainable Development (IISD).

Beloff B., Tatil D., Lines M. спробували створити універсальне керівництво щодо розробки програми сталості для промислових підприємств і адаптації їх комерційних цілей до існуючих програм. Підхід, запропонований ними, містить п'ять етапів:

перший – побудова рамочної моделі BRIDGES (організацією «Мости до сталості» (BRIDGES to Sustainability) розроблено рамочну програму розвитку підприємств, що дозволяє оцінити масштаб сукупності практичних питань упровадження принципів сталого розвитку у промисловості);

другий – установлення доречного використання програми щодо стиковки використовуваних стандартів із програмами сталого розвитку, ідентифікація місць пристосування і сумісного використання проектів;

третій – оцінка цінності програми (пропонується за допомогою матриці «аспекти сталості – вигоди», що закладається в основу деякої послідовності оцінок у часі й використовується для оцінки програм сталості щодо прибутковості підприємства, корпорації, тобто управління інтегрованою сталістю на підприємстві);

четвертий - об'єднання зусиль щодо «вирівнювання» сталості у різних департаментах підприємства спеціальною контрольною комісією;

п'ятий - установлення правил супроводження програми сталості підприємства, яка спирається на індикатори й індекси сталості, що доводяться до рівня підприємства.

У 2000 р. запропонована система метрик сталого розвитку промислових підприємств та корпорацій Інститутом хімічних інженерів Англії (ICChemE).

Автори зазначеної системи зробили висновок про неможливість агрегації цих метрик в один узагальнюючий показник і категорично заявили про неможливість навіть робити спроби у цьому напрямі.

Стандартна програма, що мала визначити найкращі практичні результати у сфері застосування системного методу Life Cycle Analysis LCA, створена Програмою захисту навколишнього середовища ООН (United Nations Environmental Program, UNEP) і Товариством природоохоронної токсикології та хімії (Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC) у 2000 р. Вона містить порядок проведення інвентаризації вхідних і вихідних потоків продукційної системи (збір даних, необхідних для дослідження), оцінювання потенційного впливу на навколишнє середовище, інтерпретацію результатів інвентаризаційного аналізу й етапів оцінки впливів. Такий метод дозволяє краще використання ресурсів на всіх стадіях промислового виробництва, однак методична складність LCA обмежує його застосування.

Для сприяння дослідженням, освіті й обміну інформацією між існуючими парадигмами і сталим розвитком інженерії в цілому у 2002 р. організований Форум сталої інженерії (SEF – sustainable engineering forum) як міжнародний орган. Сталий розвиток постає головною ідеєю сучасної концепції економічного розвитку, інженерні принципи і підходи вже роблять акценти не на суто технічних аспектах сталого розвитку, а на системних концепціях, тому існуючі програми розвитку не заперечуються, а наповнюються новим змістом.

На основі аналізу методологічних підходів до оцінки сталого економічного розвитку виокремлено дві основні групи: «глобальна» та «інженерна».

«Глобальна» група методологічних підходів до оцінки економічного розвитку – все, що стосується систем вимірювання сталого розвитку, таких як - розробки індикаторів та індексів і т.д.

«Інженерна» група методологічних підходів до оцінки економічного розвитку (промислові підприємства):

- ✚ система метрик сталого розвитку промислових підприємств та корпорацій, запропонована у 2000 р. Інститутом хімічних інженерів Англії (IChemE);
- ✚ програма із визначенням найкращих практичних результатів у сфері застосування системного методу Life Cycle Analysis LCA, створена спільно Програмою захисту навколишнього середовища ООН (United Nations Environmental Program, UNEP) і Товариством природоохоронної токсикології та хімії (Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC) у 2000 р.;
- ✚ рамочна програма розвитку підприємств із впровадженням принципів сталого розвитку у промисловості, розроблена організацією «Мости до стійкості» (BRIDGES to Sustainability);
- ✚ керівництво щодо створення власної програми сталості для промислових підприємств і адаптації їх комерційних цілей до існуючих світових програм;
- ✚ системний підхід щодо сталого розвитку промислових підприємств, запропонований М.З. Згуровським, Н.Д. Панкратовою.

Організація «Мости до сталості» (RRIDGES to Sustainability) розробила описову рамкову модель, яка дозволяє оцінити масштаб сукупності практичних питань впровадження принципів сталого розвитку в промисловості. Ці рамки (рис. 4.1) містять:

- ✚ тривимірну метрику стійкості (екологічні, економічні та соціальні аспекти);
- ✚ стадії життєвого циклу продуктової системи;
- ✚ безліч поглядів на масштаби проблеми сталого розвитку, за допомогою яких визначаються межі розгляду: тимчасові впливу, прив'язка до місця (локальний, глобальний), аспекти соціальної цінності як функції нації, культури та місця розташування і ресурсний контекст як відношення до дефіциту і потенціалу їх впливу на екосистеми.

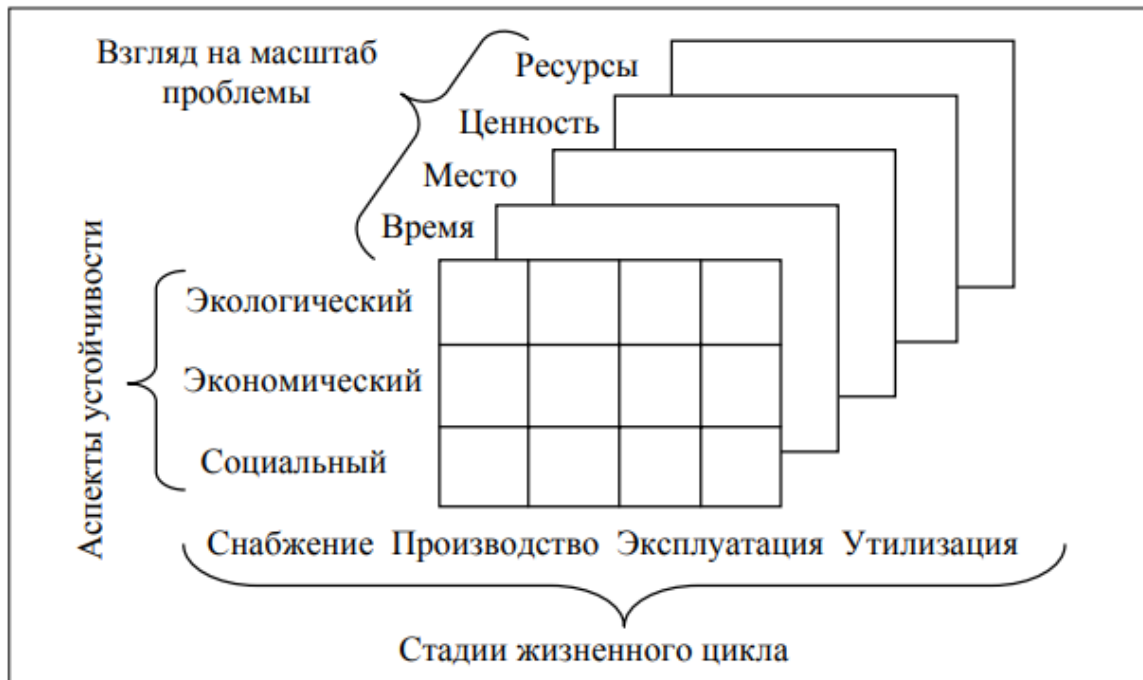


Рисунок 4.1. – Рамочна програма сталого розвитку підприємства, рекомендована «RRIDGES to Sustainability»

Ця рамкова модель сконструйована так, щоб допомогти компанії зрозуміти «велику картину» і приступити до визначення стійкості/сталості всередині їх корпоративної структури. Неважко побачити, що такий підхід, хоча і дає загальне уявлення про складність проблеми «стикування» вимог сталого розвитку суспільства і вимог до продуктової системи, не пропонує практичного механізму реалізації цих відносин.

Розвиток підходів до охорони навколишнього середовища

- ✚ 50-60-ті рр. – зниження концентрації забруднень;
- ✚ 70-ті рр. – кінцеві технології й зменшення забруднень;
- ✚ 80-ті рр. – повторне використання;
- ✚ 90-ті рр. – чистіше виробництво і профілактика.

Основні поняття з області охорони навколишнього середовища й чистого виробництва

Концепція «Чистішого виробництва»

Чистіше виробництво – це систематично організований підхід до виробничої діяльності, що позитивно впливає на навколишнє середовище.

Охоплює:

- ✚ мінімізування використання ресурсів,
- ✚ покращену еко-ефективність та
- ✚ зменшення джерел з метою вдосконалення охорони навколишнього середовища і зменшення ризику для живих організмів.

Чистіше виробництво (ЧВ) – це постійне впровадження інтегральної профілактичної стратегії охорони навколишнього середовища у процесах, виробах і послугах з метою підвищення їх ефективності та зниження ризику, як відносно людини, так і навколишнього середовища.

Проект чистого виробництва

Більше чисте виробництво (БЧВ) – концепція, розроблена Організацією Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП) в 1989 році. Її ключова ідея полягає в тому, що будь-яка компанія або підприємство може поліпшити виробничі процеси не лише за рахунок зменшення кількості відходів та дбаючи про довкілля, але й, паралельно, зберігаючи та/або отримуючи для себе додатковий економічний дохід.

У процесі впровадження БЧВ виявилось, що, крім екологічно чистішого виробництва, для підприємств актуальним є й ефективне використання ресурсів та енергії. Ресурсоефективність вимагає раціональнішого використання у технологічному процесі сировини, вторинних ресурсів, відходів тощо. У зв'язку з цим ЮНІДО та ЮНЕП з 1995 р. розпочали популяризацію ідеї ресурсоефективного та більш чистого виробництва (РЕЧВ).

Ресурсоефективне та більш чисте виробництво – це комплексна превентивна екологічна стратегія постійного зниження виробничих ризиків для персоналу та зменшення навантаження на довкілля задля підвищення економічної ефективності виробництва. Вона передбачає зниження споживання сировини, матеріалів, води та енергетичних ресурсів, відмову від використання токсичних речовин, а також скорочення обсягів усіх викидів та відходів підприємства.

Застосування концепції РЕЧВ у виробництві продукції дозволяє знизити негативний вплив на довкілля протягом усього життєвого циклу продукту – від видобутку сировини до його остаточної утилізації. Ключовим інструментом методики РЕЧВ є використання ефективного екологічного менеджменту.

Впровадження методики РЕЧВ на підприємствах сприяє підвищенню економічної ефективності виробничих процесів, покращенню екологічних показників та зростанню конкурентної переваги компанії. РЕЧВ пропонує саме таку оптимізацію та удосконалення технологічних процесів виробництва, яка забезпечить ретельнішу переробку сировини або, навіть, безвідходне виробництво.

Для виявлення можливостей впровадження концепції РЕЧВ необхідно провести поглиблений системний аналіз виробничих процесів та характеристик устаткування, а після впровадження методики РЕЧВ – здійснювати його систематично. Такий аналіз називається технічним аудитом.

Основні принципи ЧВ

- ✚ Принцип профілактики - краще уникати наслідків, ніж потім їх усувати.
- ✚ Принцип обережності - постійний моніторинг і контролювання.
- ✚ Принцип інтеграції - вплив на довкілля: вивчати взаємозв'язки і комплексність.

Чистіше виробництво

Метод	Приклад діяльності	Приклад застосування
Зменшення джерел	Еко-дизайн нових продуктів Заміна продукту Заміна процесу Заміна допоміжних речовин ...	Замінення виробництва фарб на основі органічних розчинників виробництвом фарб, які розбавляються водою Замінення продукту, спрямована на продовження терміну служби
Переробка	Повторне використання	Повернення розчинників або іншої сировини та води у технологічний процес
Знешкодження відходів	Стабілізація Нейтралізація Осадження Випарювання Дистиляція Спалювання	Нейтралізування вапном кислих стічних вод виробництва целофану
Сміттє-звалище	Сміттєзвалище, яке відповідає норм. вимогам	Зберігання шкідливих відходів на відповідному звалищі

Найвища ефективність



Найнижча ефективність

Чистіше виробництво і кінцеві технології

Кінцеві технології	Чистіше виробництво
Перенесення забруднення, що виникло, з одного середовища в інше	Попередження / зниження виникнення забруднення у джерелі
Зацікавлені лише спеціалісти	Мотивування усього колективу
Діяльність включає лише технологічні та технічні заходи	Діяльність охоплює організаційні заходи, які не потребують значних витрат
Діяльність по виконанню вимог законодавства	Процес постійного покращення поза рамками законодавства
Заходи, що потребують значних інвестиційних і постійних експлуатаційних витрат	Найефективніші рішення – низькі інвестиційні витрати, які приносять збереження і прибуток
Збільшується споживання матеріалів і енергії	Знижується споживання матеріалів та енергії

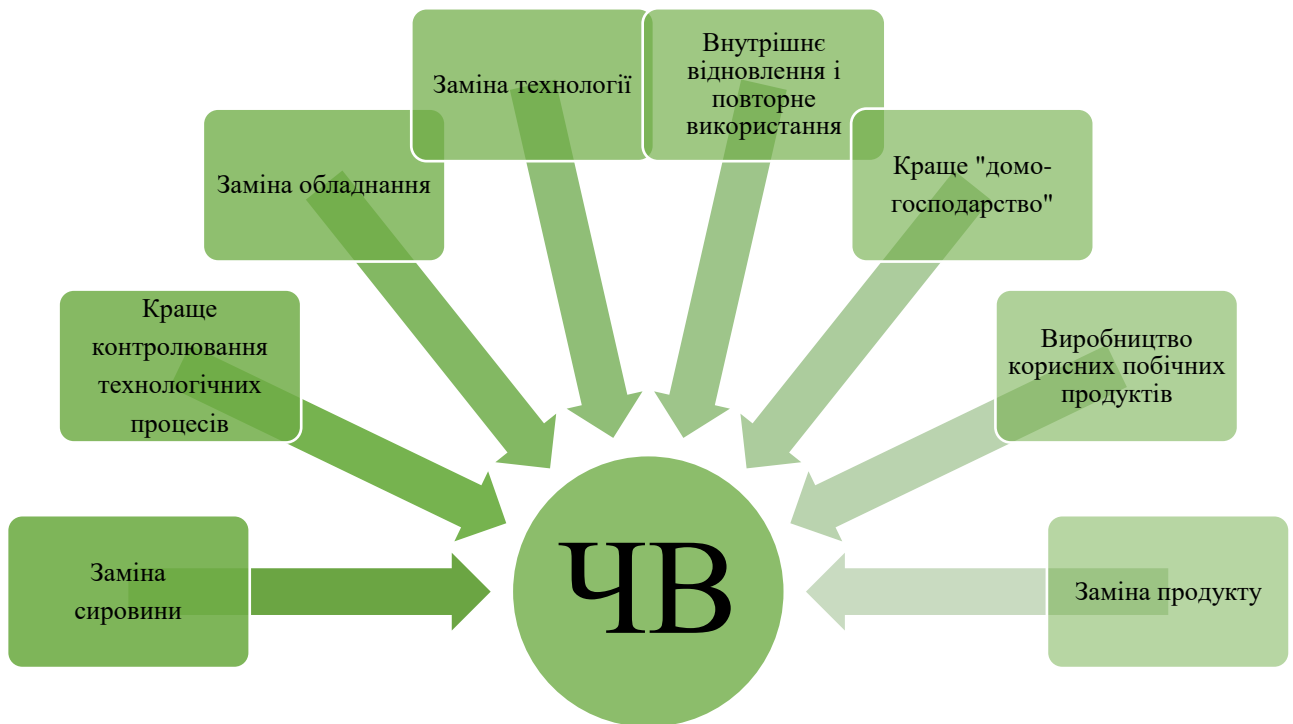
Чистіший продукт – продукт (виріб або послуга), який здійснює менший негативний вплив на навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу, у порівнянні з іншими продуктами тієї ж категорії.

Кінцеві технології – це технології, які не є такою частиною технології виробництва, якої не можна було б уникнути, і які слугують для поводження з відходами й забрудненням, що виникли.

ЧВ – на півдорозі від «звичайного» до «чистого» виробництва

«Звичайне» виробництво	Чистіше виробництво	Чисте виробництво
<ul style="list-style-type: none">• процеси розроблено без запобігання забрудненню• побічні продукти не використовуються• кінцеві технології• очищення відходів, транспортування і скидання	<ul style="list-style-type: none">• процеси розроблено задля мінімального забруднення• максимальне використання побічних продуктів• збереження через зменшення технологій контролювання і очищення забруднень• мінімальний вплив на довкілля	<ul style="list-style-type: none">• нульові відходи• повне використання побічних продуктів• нульовий вплив на довкілля

Методи чистого виробництва



Планування та організація даного проекту

- ✚ Збільшити інвестиції у чистіше виробництво й забезпечення екологічної ефективності у всіх країнах шляхом, зокрема, застосування стимулів і механізмів підтримування, а також стратегій, націлених на створення належної регулятивної, фінансової й правової основи.

а) створити й підтримувати програми й центри чистого виробництва й забезпечувати застосування ефективніших методів виробництва за рахунок використання, зокрема, стимулів і створення потенціалу для надання допомоги підприємствам, особливо малим і середнім підприємствам, зокрема в країнах, що розвиваються, у справі підвищення продуктивності й забезпечення сталого розвитку;

б) застосовувати стимули для інвестицій у чисте виробництво й забезпечення екологічної ефективності у всіх країнах, такі, як державні позики, венчурний капітал, технічна допомога й навчальні програми для малих і середніх компаній, уникаючи вживання заходів, що приводять до перекручування нормальної торгівлі, які суперечать правилам Всесвітньої торговельної організації;

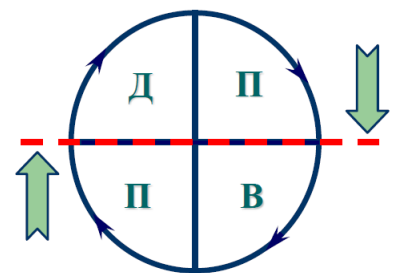
в) збирати й поширювати інформацію про ефективні з погляду витрат приклади чистого виробництва, забезпечення екологічної ефективності й раціонального природокористування й заохочувати обмін передовою практикою й знаннями відносно екологічно безпечних технологій між державними й приватними установами;

г) здійснювати програми підготовки для малих і середніх підприємств з питань використання інформаційно-комунікаційних технологій.

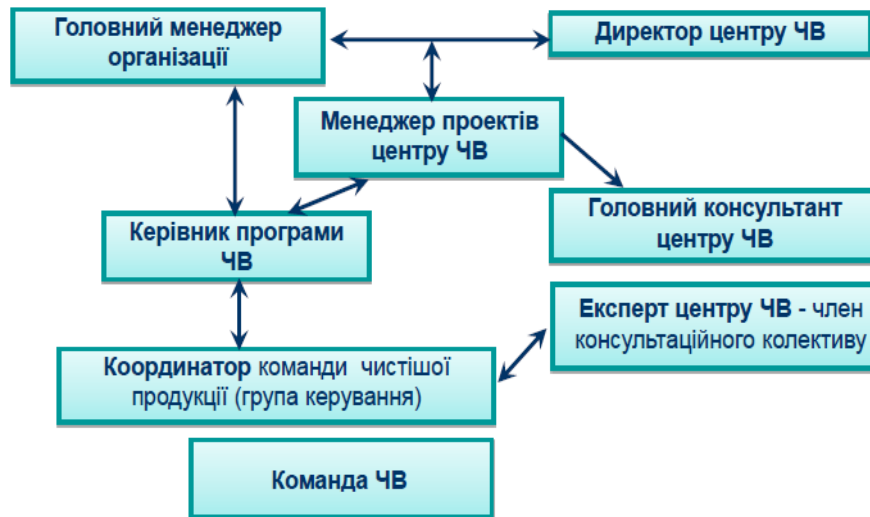
ЦІЛЬ - намітити і спланувати організування і реалізування проекту ЧВ.

Документи - організаційний план, план якості, план навчання учасників.

Цикл «ПВПД» (П – планує, В – виконує, П – перевіряє, Д – діє)



Організаційна схема



Генерування варіантів

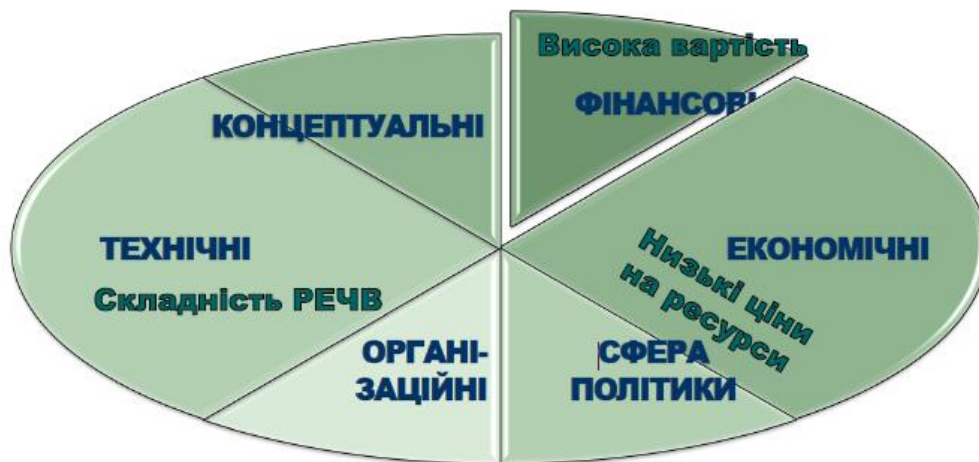
РЕЧВ впровадження



Фаза I. Планування і організація



Визначення бар'єрів і рішень



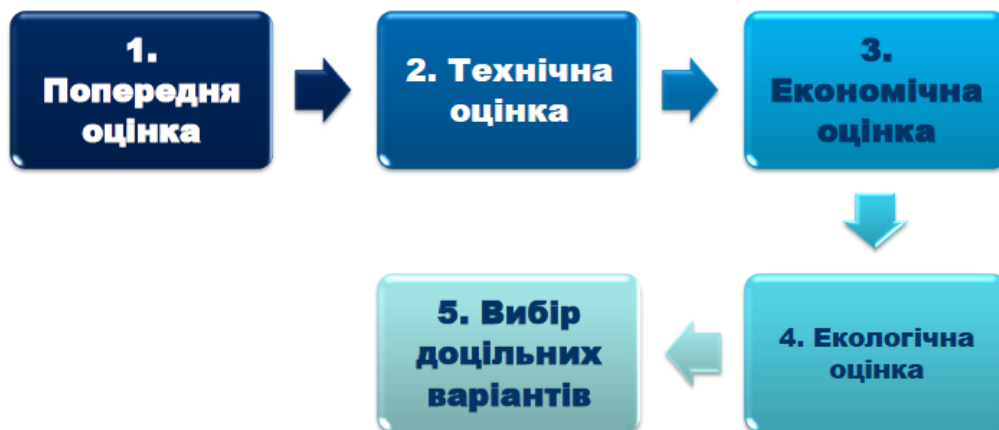
Фази II та III. Процедура оцінювання



Елементи генерування варіантів



Фаза IV. Дослідження виконуваності



Фаза 5. Впровадження і продовження



Для основних актуальних проблем, пов'язаних з споживанням ресурсів РЕЧВ пропонує зосередитися на наступних 6-ти напрямках вирішення проблем:



В основі успішного впровадження РЕЧВ лежить послідовне виконання п'яти кроків, а саме:

✚ Збір та аналіз даних – знайомство з підприємством та складання його екологічного профілю;

✚ Попередня оцінка – оцінка підприємства, яка включає визначення загального стану господарчої діяльності та збір даних щодо споживання енергоносіїв, матеріалів, води, утворення стічних вод, відходів та викидів;

✚ Детальна оцінка – обстеження підприємства та/або окремих технологічних процесів з метою виявлення непродуктивних втрат та оцінки потенціалу збереження ресурсів;

✚ Аналіз здійсненості – вивчення можливостей та доцільності втілення заходів з ресурсо-та енергозбереження, еколого-економічна та інвестиційна оцінка рішень для підвищення показників ефективності підприємства;

✚ Впровадження – практична реалізація операцій, заходів та технологічних змін для підвищення продуктивності виробництва та мінімізації втрат ресурсів.

РЕЧВ пропонує підприємствам комплексну управлінську стратегію для покращення екологічних показників та більш ефективного використання

ресурсів, що призведе до економічних вигод та зниження впливу на довкілля. Таким чином, РЕЧВ базується на ключових підходах, зображених на рисунку 4.2:



Рисунок 4.2. - Ключові підходи РЕЧВ

Оцінка ресурсоефективності

Для оцінки ресурсоефективності підприємства доцільнішими є показники, які охоплюють найважливіші чинники виробництва: продуктивність енергії як відношення випуску продукції до споживання енергії (т/кВт*год), продуктивність матеріалів (т/т), продуктивність води (т/м³), інтенсивність відходів як відношення утворення відходів до випуску продукції (т/т), інтенсивність стоків (м³/т), інтенсивність викидів (т СО₂-екв./т). Перші три показники відображають, скільки продукції виробляється з одиниці ресурсу, і в процесі розвитку підприємства вони мають збільшуватися. Останні три – скільки утворюється відходів при виробництві одиниці продукції, вони повинні зменшуватися. В Україні більш розповсюджені показники питомого споживання, тобто скільки енергії/ресурсів/води витрачено на виробництво одиниці продукції і скільки при цьому утворилося викидів/відходів/стоків.

Показники ресурсоефективності розраховуються за достатньо довгий, репрезентативний відрізок часу, наприклад, за рік. Для оцінки кількості виробленої продукції варто зупинитися на масових показниках, оскільки вони полегшують складання матеріального балансу виробництва.

Помилковим підходом є оцінка ресурсоефективності в абсолютних показниках. Так, зниження загального споживання електроенергії може бути викликане не ростом енергоефективності, а сезонним зменшенням випуску продукції. Також не рекомендується використовувати розрахунок частки ресурсу, наприклад, електроенергії у собівартості продукції. Такий поширений за радянських часів спосіб оцінки не відповідає сучасним умовам і економічним процесам: зміні цін, девальвації тощо.

Хімічний лізинг

Хімічний лізинг - інноваційна бізнес-модель, яка допомагає організаціям на шляху до сталого розвитку. Ця модель дозволяє на практиці реалізувати концепцію декаплінгу (з англ. decoupling - роз'єднання): відокремити економічне зростання від рівня негативного впливу на навколишнє середовище, які досі були взаємопов'язані.

Як працює хімічний лізинг?

Що таке лізинг - зрозуміло, але як лізинг працює разом із хімією? Найкраще пояснити це на простому прикладі.

Приклад. Існує фабрика з виробництва стільців. Виробничий процес передбачає, що стільці фарбуються у певний колір. Тобто фабрика змушена зв'язуватися з постачальником фарби і купувати певний її обсяг. У цій моделі є протиріччя: в інтересах фабрики придбати якомога менше фарби, адже це її витрати, тоді як в інтересах постачальника - продати якомога більше фарби, адже це його дохід.

Як можна змінити цю схему співробітництва: хімічний лізинг буквально розвертає вектор інтересів обох учасників процесу.

Фабрика, що робить стільці, замість покупки обсягу, купує функцію фарби. Тобто починає платити за кожен пофарбований стілець. Постачальник хімії, що раніше був зацікавлений продати по максимуму, навпаки, буде націлений на оптимізацію використання лакофарбових матеріалів. Тепер зниження витрат на матеріали, ту ж фарбу, в його інтересах.

Переваги хімічного лізингу для бізнесу

Очевидну вигоду в цьому бізнесі має споживач послуг хімічного лізингу. Завдяки йому скорочується витрата хімічних речовин і сполучених матеріалів. Крім того, нерідко рішення з оптимізації процесів позитивно позначається на якості виконаних робіт. Підприємець також зменшує для себе ризики, пов'язані з ринковим спадом і зниженням споживчого попиту. Таким чином, підприємець отримує конкурентні переваги на внутрішньому і на зовнішньому ринках.

Що стосується постачальника, то разом зі зниженням витрат матеріалів знижується зазвичай і обсяг поставок, проте не його дохід. Річ у тому, що вигода від оптимізації використання речовин ділиться між постачальником і споживачем. Пропорції обумовлюються на етапі визначення одиниць розрахунку. Додатковою перевагою для постачальника є формування довгострокового співробітництва зі споживачем.

Для тих же компаній, які прагнуть вийти на міжнародний ринок, хімічний лізинг може стати додатковою можливістю отримання фінансування. Приміром, ЄБРР (Європейський банк реконструкції та розвитку) і МФК (Міжнародна фінансова корпорація) висувають вимоги, де особливий акцент зроблено на дбайливому ставленні до навколишнього середовища. Існує низка кредитно-фінансових фондів під управлінням ЄБРР / МФК / НЕФКО, які надають пільгові умови фінансування тим проектам, які справляють позитивний вплив на навколишнє середовище.

Інтерес до таких проектів з боку міжнародних організацій, урядів, банків, інвесторів постійно зростає.

В яких сферах у світі використовують хімічний лізинг?

Цю модель винайшли 10 років тому. Перші пілотні проекти були запущені урядом Австрії у сфері металоочищення. Точну кількість проектів у цій сфері назвати складно, поки йдеться про десятки. Сьогодні вона працює на трьох континентах: у Південній Америці, Африці, Євразії.

Хімічний лізинг може застосовуватися у багатьох сферах, але найбільш активно сьогодні його впроваджують у машинобудуванні, переробці харчових

продуктів, будівництві, виробництві, охороні здоров'я, металообробці, поліграфії, водопостачанні, нафтовій, лакофарбовій, целюлозно-паперовій, харчовій та текстильній промисловості. Є успішні приклади у сільському господарстві.

Застосування хімічного лізингу не обмежується виробничим сектором. Є приклади успішного використання хімічного лізингу в готельній сфері. Таку послугу можуть надавати компанії, що поставляють миючі/чистячі засоби для готелю. У великих готельних мережах на закупівлю миючих засобів виділена пристойна частка витрат. Головне питання - одиниця оплати послуг, адже не можна ж рахувати кожен випраний рушник. Тим більше що прибирання може надалі реалізовуватися персоналом готелю. А завдання компанії, що надає послуги хімічного лізингу- провести аудит і зробити використання миючих засобів раціональним і ефективним. В якості форми оплати може бути обрана абонплата.

Підтримка компаній, які займаються хімічним лізингом

Активним просуванням хімічного лізингу у світі займається UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) - Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку з 2005 року. Методики Ресурсоефективного і Чистого виробництва, розроблені UNIDO, прекрасно підходять для проведення ключового етапу хімічного лізингу - оптимізації використання хімічних речовин. Експерти UNIDO консультують підприємців, проводять навчання і всіляко сприяють налагодженню хімлізинга, особливо в тих країнах, де масштаби виробництва/використання агресивних хімікатів вкрай великі.

В Україні функціонує Центр ресурсоефективного та чистого виробництва (ЦРЕЧП), який проводить консультивання та навчання за методиками UNIDO. Правда, поки немає жодного українського проекту у сфері хімічного лізингу, хоча потенціал, безумовно, є.

Хімлізинг вигідний для українських аграріїв і металургів

В Україні хімічний лізинг може бути застосований в першу чергу в сфері машинобудування, металургії та металообробки, зокрема, у сфері

металопрокату. У виробництві труб застосовується процес очищення і знежирення, в які може включитися хімічний лізинг. Хімічний лізинг підштовхує і виробника, і користувача до більш раціонального використання хімічних речовин, а значить, до меншого забруднення навколишнього середовища і меншого заподіяння шкоди здоров'ю людей, які мають справу з хімічними речовинами на всіх етапах виробництва і роботи з ними.

В аграрній сфері хімія задіяна практично на всіх етапах виробництва. Україні доведеться витримувати серйозну конкуренцію на світовому ринку, і зниження витрат, а значить, і собівартості продукції стане серйозною конкурентною перевагою. Найбільш перспективне застосування моделі хімлізинга у сфері агрохімії — ЗЗР та добрив. Але для кожного конкретного випадку одиниця розрахунку визначається своя. Це може бути абонплата агрофірми підряднику із ЗЗР за обслуговування ділянки (\$/га) або за одиницю готової продукції постачальнику добрив за умови досягнення певної врожайності.

Аграрний бізнес має свої ризики, і вони можуть негативно позначатися на обсягах зібраного врожаю незалежно від роботи підрядника з хімії (наприклад, посуха). На цей випадок існує агрострахування.

Партнерство - важлива частина моделі

Хімічний лізинг працює справно тоді, коли є обопільний інтерес: і виробника, і споживача хімії. Для налагодження хімічного лізингу дуже важливо залучення як представників постачальника, який знає свій продукт, так і споживача, який знає своє виробництво. Процес оптимізації використання хімічних речовин однозначно виграє за рахунок участі в ньому експерта з ресурсоефективності, що володіє методиками UNIDO. Експертна думка стане в нагоді при визначенні параметрів співробітництва, у тому числі ціни за одиницю розрахунку. Крім того, залучення до процесу незалежного експерта сприяє вирішенню питання моніторингу виконання сторонами умов лізингу і регулювання можливих розбіжностей.

Безвідходні та маловідходні технології

Широке застосування безвідходних і маловідходних технологій - важливий напрямок захисту довкілля від негативної дії промислових відходів. Використання очисних пристроїв і споруд не дозволяє повністю локалізувати токсичні викиди, а використання більш досконалих систем очищення завжди супроводжується експоненціальним зростанням витрат на процеси очищення навіть тоді, коли це технічно можливо.

Відповідно до рішення ЕЕК ООН і Декларації про маловідходну і безвідходну технології, а також про використання відходів прийнято формулювання: «Безвідходна технологія є практичним використанням знань, методів і засобів для того, щоб у межах потреб людини забезпечити найбільш раціональне використання природних ресурсів та енергії й захистити навколишнє середовище».

Маловідходна технологія є проміжним етапом при створенні безвідходного виробництва. При маловідходному виробництві шкідлива дія на довкілля не перевищує допустимі рівні, але через технічні, економічні та організаційні причини частина сировини і матеріалів перетворюється у відходи та спрямовується на тривале зберігання.

Основою безвідходних виробництв є комплексне перероблення сировини з використанням усіх його компонентів, оскільки відходи виробництва - це невикористана частина сировини. Великого значення при цьому набуває розроблення ресурсозберігаючих технологій.

Доцільність використання відходів доведене практичною роботою багатьох підприємств різних галузей промисловості.

До основних завдань маловідходної та безвідходної технологій належать:

- ✚ комплексне перероблення сировини й матеріалів з використанням усіх їх компонентів на базі створення нових безвідходних процесів;
- ✚ створення та випуск нових видів продукції з використанням вимог повторного використання відходів;

- ✚ перероблення відходів виробництва та споживання з отриманням товарної продукції або будь-яке ефективне їх використання без порушення екологічної рівноваги;
- ✚ використання замкнених систем промислового водопостачання;
- ✚ створення безвідходних територіально-виробничих комплексів та економічних регіонів.

Застосування біотехнології

Більшість промислових підприємств у технологічних процесах виробництва продукції широко використовують природні ресурси, що тягне за собою утворення значної кількості газоподібних, рідких і твердих відходів. Крім того, немало процесів передбачають використання еколого-небезпечних технологій, що потребують механічного подрібнення, високотемпературних хімічних каталізаторів, підвищених концентрацій реагентів, високого тиску та інших факторів активації процесів, а це у свою чергу завдає значної шкоди навколишньому середовищу.

Біотехнологічним процесам навпаки притаманні м'які умови технологічних режимів (невисокі температури, малий тиск, нейтральні середовища, висока швидкість реакцій при незначних концентраціях компонентів та ін.), тому вони найбільш наближені до природних процесів. Разом з тим, біотехнологія базується на принципах перетворення й переміщення у просторі матеріалів, енергії та інформації, а це властиво живим організмам, біологічним системам і природним комплексам, тобто біотехнологічні процеси відповідають законам екологічної рівноваги та стійкості екосистем.

Використання біотехнологічних методів у природоохоронних заходах дозволяє знешкоджувати різні забруднювачі, перетворюючи їх на менш агресивні для довкілля компоненти. Упровадження біотехнологій дає можливість випускати екологічно безпечну продукцію за рахунок максимального використання відходів виробництва з додатковим отриманням енергетичних ресурсів, біодобрив тощо. Завдяки біотехнологіям можна підвищити рівень екологічної безпеки окремих технологічних процесів у

багатьох галузях національної економіки. Таким чином, людство пов'язує свої науково-технічні пріоритети, стратегію розвитку й соціальну політику саме з біологічними технологіями.

Біотехнологія (від греч. *bios* – життя, *techne* – мистецтво, майстерність та *logos* – слово, учення) являє собою наукову галузь, що досліджує можливості використання живих організмів та біологічних процесів у промисловому виробництві.

Біотехнологія належить до міждисциплінарних галузей. Вона виникла на базі біологічних, хімічних і технічних наук. Увібравши результати досліджень вищеназваних наук, біотехнологія стала символом розвитку суспільства.

У прикладному значенні «біотехнологію» розуміють як сукупність промислових методів, де використано живі організми, клітини, тканини, продукти їх метаболізму, а також біологічні процеси для виробництва цінних для національної економіки продуктів.

Розвинені країни світу, зокрема США, Англія, Китай, Індія вже давно взяли на озброєння біотехнологію та генетичну інженерію. У країнах Європи біотехнологію теж відносять до пріоритетних наукових напрямів, а в її розвиток вкладають великі кошти уряди й промисловці Німеччини, Франції, Голландії та ін. Саме досягнення в цій галузі допомагають вирішувати глобальні проблеми людства – подолання дефіциту продовольства, енергії, мінеральних ресурсів; досягати успіхів у справі охорони здоров'я та природного середовища.

Останнім часом в Україні започатковано біотехнологічні дослідження, спрямовані на виробництво екологічно безпечних продуктів харчування, медичних препаратів, енергетичних матеріалів. Пріоритетність біотехнології визначається стратегією її розвитку, орієнтованою на соціально-економічний розвиток суспільства.

Все більша увага приділяється використанню біотехнологічних методів у практиці збереження та відтворення природних ресурсів, а також розробці природоохоронних технологій, до яких слід віднести біологічне очищення

стічних вод, повітря, біовідновлення ґрунтів, знешкодження токсичних речовин тощо.

Різноманітність, спрямованість і взаємозв'язок методів у системі біотехнологічних досліджень можна проілюструвати схемою на рис. 4.3.

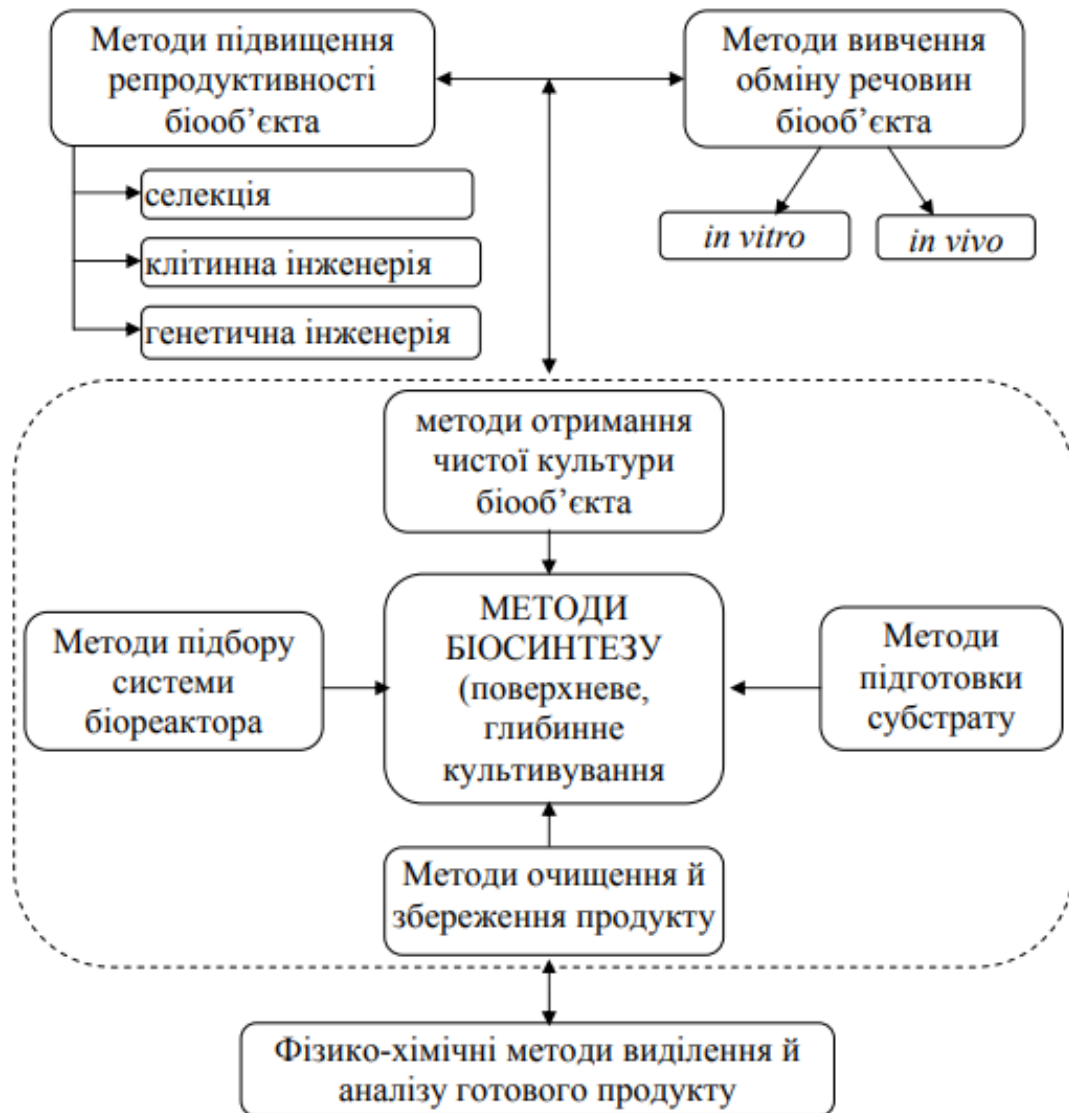


Рисунок 4.3. - Схема комплексу методів біотехнологічного виробництва та їх взаємозв'язку

Основні завдання біотехнологій в екології:

- ✚ збереження цілісності навколишнього природного середовища, його стабільності, стійкості, використання екологічно безпечних біотехнологічних методів у певних галузях господарської діяльності;
- ✚ широке запровадження методів біодеградації твердих і рідких комунальних та промислових відходів;
- ✚ використання засобів біоочищення побутових і промислових стічних вод на базі іммобілізованих фільтрувальних систем, біофільтрів;
- ✚ налагодження виробництва альтернативних видів біопалива (біогазу, біоетанолу);
- ✚ створення альтернативних технологій для застосування в агропромисловій галузі;
- ✚ дотримання технологічних принципів перетворення природних матеріалів, енергії, що ґрунтуються на раціональному природокористуванні;
- ✚ проектування й виробництво інженерних конструкцій, аналітичних пристроїв з використанням біомолекул для проведення екологічного моніторингу, біоіндикації (створення біосенсорів різних модифікацій, біоелементів-біочипів для кібернетики, а також в електронно-обчислювальних машинах нового покоління);
- ✚ розробка методів генетичної та клітинної інженерії для виготовлення біооб'єктів з катаболічною системою детоксикації шкідливих ксенобіотиків;
- ✚ використання біосинтетичних, біологічно активних речовин у медицині та ветеринарії;
- ✚ уведення корисних біодобавок у продукцію харчової промисловості;
- ✚ створення й застосування технологій збагачення та біопереробки мінеральної сировини;
- ✚ запровадження альтернативних технологій у діяльність агропромислового комплексу.

Розподіл напрямів біотехнологій в екології показано на схемі (рис. 4.4).

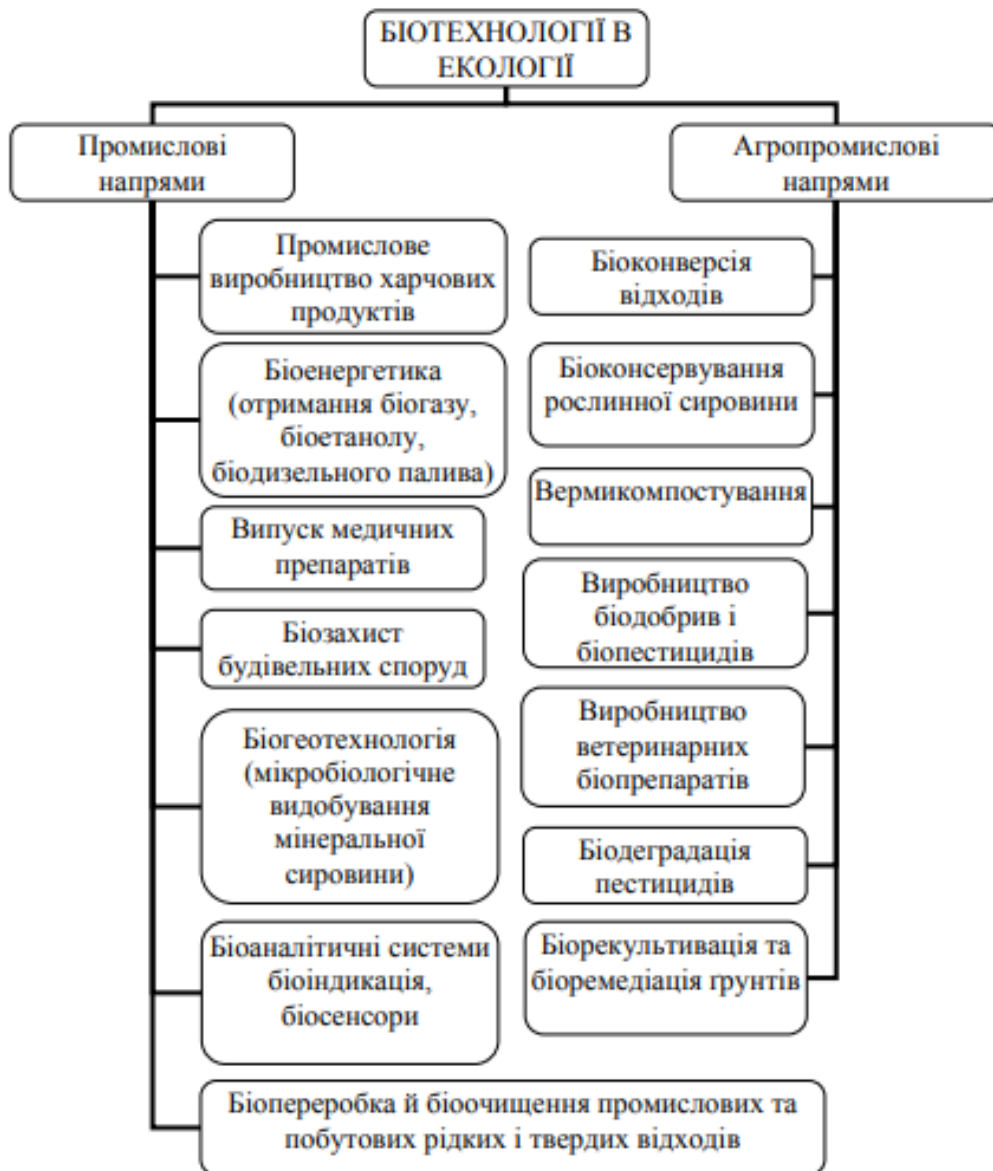


Рисунок 4.4. – Схема основних напрямів біотехнології у різних сферах економіки



Рисунок 4.5. - Характеристика основних видів біотехнологічної продукції та її застосування в різних галузях економіки

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Міжнародні концепції ресурсозбереження.
2. Принципи впровадження екологічно чистого виробництва.
3. Впровадження принципів сталого розвитку в промисловості через рамкову модель.
4. Поняття «Чистіше виробництво».
5. Поняття «Більш чисте виробництво».
6. Стратегія «ресурсоефективне та чисте виробництво».
7. Основні принципи чистого виробництва.
8. Визначення «кінцеві технології».
9. Методи чистого виробництва.
10. Впровадження Ресурсоефективного та чистого виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Azapagic A., Perdan S. Indicators of Sustainable Development for Industry: A General Framework // Trans. IChemE, 78 B, 2000. – P. 244.
2. Beloff B., Beaver E. Sustainability indicators and metrics of industrial performance. Proceeding of International Conference on Health, Safety, and Environment, Stavanger, Norway, 2000. – P. 26-28.
3. Beloff B., Tatil D., Lines M. Sustainable Development Performance Assessment // Environmental Progress. – 2004. – 23, № 4. – P. 271-276.
4. Cleaner Production (CP) [Electron. resource] / UNIDO. – Access link: <http://www.unido.org/what-we-do/environment/resource-efficient-and-lowcarbon-industrial-production/cp/cleaner-production.html>.
5. Curran M.A. The status of Life-Cycle Assessment as an Environmental Management Tool // Environmental Progress. - 2004. - 23, № 4. - P. 277-283.
6. Enterprise-Level Indicators for Resource Productivity and Pollution Intensity: a Primer for Small and Medium-Sized Enterprises. – UNIDO-UNEP, Austria, 2010. – 52 p.
7. ISO 26000 - Соціальна відповідальність. URL: [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iso.org/iso/ru/home/standards/iso26000.htm>.
8. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development, UN General Assembly Resolution, 21 October, 2015, A/RES/70/1. Par 4.
9. Understanding RECP [Electron. resource] / UNEP. – Access link: <http://www.unep.org/resourceefficiency/Business/CleanerSaferProduction/ResourceEfficientCleanerProduction/UnderstandingRECP/tabid/78758/Default.aspx>.
10. What is Cleaner Production? [Electron. resource] / The Global Environment Centre Foundation. – Access link: http://www.gec.jp/CP_DATA/english/WhatCP.html.
11. Біотехнології в екології : навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
12. Буркинський Б.В. Екологічно чисте виробництво. Наукові засади впровадження та розвитку // Вісн. НАН України, № 5, 2006. – С. 11-17.
13. Ворфоломєєв А.В. Вибір показників для оцінки ресурсоефективності підприємств / А.В. Ворфоломєєв // Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку. Збірник наукових праць V Міжнародної науково-технічної та навчально-методичної конференції у місті Києві 17-19 квітня 2018 р. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – С. 122-123.

14. Еко-інновації в ресурсоефективній економіці: сучасні концепції, рушії розвитку та бар'єри, рекомендації щодо політики поширення в Україні. – Демонстраційний проект «Ресурсоефективне та чисте виробництво» програми «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» (EaP GREEN), 2017. – 56 с.
15. Згуровский М.З. Роль инженерной науки и практики в устойчивом развитии общества / М.З. Згуровский, Г.А. Статюха // Системні дослідження та інформаційні технології - 2007. - № 1. - С. 19-38.
16. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – К.: Наук. думка, 2005. – 743 с.
17. Катан Л.І. Напрями розвитку управління агропромисловою системою України : еколого-економічний аспект [Електронний ресурс] / Л.І. Катан. – Режим доступу http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2010_8/statiZKatan.pdf.
18. Квятковська Л.А. Реалізація принципів концепції сталого розвитку в діяльності підприємства / Л.А. Квятковська // Вісник соціально-економічних досліджень. - 2013. - Вип. 1. - С. 85–89. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/jpdf/Vsed_2013_1_14.pdf.
19. Кейси: <http://www.recpc.kpi.ua/ua/projects-ua/proekt-po-rechv/kejsy>
20. Оцінка ресурсоефективності підприємств: успішні практики – 2014. – Київ: Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2015. – 30 с.
21. Ресурсоефективне та чисте виробництво (підручник) http://www.recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Study-Book-2017.pdf.
22. Робоча книга учасника клубу ресурсоефективного та чистого виробництва [Electron. resource] / <http://recpc.kpi.ua/images/RECP-Clubs/Workbook.pdf>.
23. Розроблена відповідно до вимог Керівних принципів розробки Рамкових програм допомоги ООН з розвитку - United Nations Development Assistance Framework Guidance, 2017, UNDG <https://undg.org/document/2017-undaf-guidance/>.
24. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: учебник для студ. Вузов / Л.Г. Мельник (науч.ред.), Л. Хенс (науч.ред.). – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. – 1120 с.
25. Сталый розвиток територій: проблеми та шляхи вирішення / матеріали VII міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 21 жовтня 2016 р. / за заг. ред. О.Ю. Бобровської. – Д.: ДРІДУ НАДУ. 2016. – 2016. 264 с.

26. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем: Навчальний посібник / Н.В. Караєва, Р.В. Корпан, Т.А. Коцко та ін. / За заг. ред. І.В. Недіна. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 384 с.
27. Трілленберг Вілфрід. Проектний менеджмент. Конспект лекцій і семінарів. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 95 с.
28. Устойчивое развитие предприятия, региона, общества: инновационные подходы к обеспечению: монография / под общ. ред. О.В. Прокопенко. – Польша: Drukarnia i Studio Graficzne Omnidium, – 2014. – С. 474.
29. Формування та трансформація глобальної системи фінансування сталого розвитку: монографія / Т.В. Кожухова. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2017. – 336 с.
30. Хімічний лізинг зробить бізнес більш екологічним і вигідним - <http://persona.pumb.ua/ua/club/digest/detail.php?CODE=khimicheskiy-lizing-sdelaet-biznes-bolee-ekologichnym-i-vygodnym>.