

Міністерство освіти і науки України
Одеський торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету

Віктор Коваль, Інеса Міхно, Маріана Петрова

**УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УМОВАХ
ПЕРЕХОДУ ДО ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ В УКРАЇНІ**

Монографія

Велико Тирново, 2020

УДК 330.101.541:351

ББК 65.842

Рецензенти:

Гечбаія Б. Н. – доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри бізнес-адміністрування, менеджменту та маркетингу Батумського державного університету імені Шота Руставелі, Грузія.

Гуцалюк О.М. – доктор економічних наук, доцент, професор кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності Центральноукраїнського національного технічного університету.

Замлинський В.А. – доктор економічних наук, професор, професор кафедри менеджменту Одеського національного політехнічного університету.

ISBN 978-619-91511-2-9

Віктор Коваль, Інеса Міхно, Маріана Петрова. *Управління у сфері поводження з відходами в умовах переходу до економіки замкненого циклу в Україні: монографія.* ACCESS Press Publishing house, 2020. 122 с.

Монографія присвячена комплексному дослідженню становлення та розвитку сфери поводження з відходами та економічної системи, що регулює використання природних ресурсів. Проведено оцінку макроекономічних показників з урахуванням екологічного фактору впливу та екологічного оподаткування сфери утилізації та фінансування впровадження новітніх технологій. Обґрунтовано модель розрахунку антропогенного впливу на екосистему та виконано теоретичний аналіз сучасного стану сфери утилізації відходів. Визначаються напрями переходу до економіки замкненого циклу в Україні як базису сталого розвитку для зростання безвідходності виробництва і споживання на основі замкненого життєвого циклу продукції.

Монографія підготовлена в рамках НДР: «Управління сталим розвитком економіки замкненого циклу в Україні» (№ державної реєстрації 0119U101767).

ISBN 978-619-91511-2-9

© Коваль В.В., Міхно І.С., Петрова М., 2020

УДК 330.101.541:351
ББК 65.842

© ACCESS Press Publishing house, 2020
5000 Veliko Tarnovo, Bulgaria
Email:office@access-bg.org
<http://www.access-bg.org>

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ ЯК ОСНОВИ ЗМІН У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ	6
1.1. Поняття, властивості, типи екосистеми та життєвий цикл продукції.....	6
1.2. Основні екологічні проблеми та сучасний стан екології та управління природокористуванням в Україні.....	16
1.3. Формування економіки замкненого циклу та управління життєвим циклом товарів	33
РОЗДІЛ ІІ. УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	41
2.1. Економічні маркери та показники антропогенного впливу на екосистему в умовах країн, що розвиваються.....	41
2.2. Модель розрахунку антропогенного впливу на екосистему.....	60
РОЗДІЛ ІІІ. ПРОГНОЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ В УКРАЇНІ	71
3.1. Аналіз сучасної ситуації та прогнозування подальшого розвитку економіки замкненого циклу в Україні.	71
3.2. Рекомендації щодо покращення результативності впровадження економіки замкненого циклу в Україні	87
ВИСНОВКИ	109
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	111

ВСТУП

Економіку замкненого циклу часто називають одним з основних інструментів в боротьбі з головними викликами поточного століття: зміною клімату, швидкому зростанні чисельності населення і пов'язане з цим збільшення кількості вироблюваних побутових відходів, ресурсною обмеженістю, зміною природних екосистем. Особливістю сучасного українського суспільства став високий рівень регіональної (або просторової) нерівності, велика розораність та урбанізація. Регіони країни істотно розрізняються не тільки за рівнем доходів, але і за екологічними характеристиками. Зосередженість промисловості, а також наявність сміттєвих полігонів в окремих регіонах значно погіршує і без того несприятливу екологічну обстановку.

Об'єкт дослідження є процес формування організаційно-економічних засад у сфері поводження з відходами в умовах переходу до економіки замкненого циклу.

Предметом дослідження – теоретичні, методичні та практичні аспекти розвитку організаційно-економічних засад поводження з відходами в умовах переходу до економіки замкненого циклу.

У більшості високорозвинених країн запроваджено суворий контроль держави за станом екології: системи штрафів за недотримання законів, заохочення у вигляді зниження податків або повернення заставної вартості (він включений в ціну продукту в пластмасовій чи скляній тарі, а при здачі упаковки повертається) і доступність для громадян можливостей сортування сміття. При цьому діє економічний принцип «платить той, хто забруднює», відповідно до якого компанії, що завдають шкоди екології, платять додаткові податки. В Україні процес становлення економіки замкненого циклу перебуває у стані формування.

Незважаючи на безліч тлумачень поняття «екологічна свідомість» та «циркуляційна економіка», наявність рекомендаційних документів і теоретичних та емпіричних наукових матеріалів про зміну екологічного стану і технології ресурсозбереження, на даний час відсутні фундаментальні роботи, присвячені строго аналізу впровадження циркуляційної економіки в Україні і основних факторів, що складають інформаційну та законодавчу екологічну політику регіону, не існує чіткої моделі визначення впровадження циркуляційної економіки.

Тому метою написання монографії було висвітлення поняття та властивостей економіки замкненого циклу, аналіз інструментів оцінки розвитку циркулярної економіки в соціально-економічному просторі та надання рекомендацій щодо її впровадження в Україні.

Теоретико-методичну основу дослідження становлять загальнонаукові (синтезу та порівняння; аналітичний; абстрактно-логічний) та спеціальні методи (економіко-математичного моделювання; віддалених спостережень). Інформаційною базою дослідження були законодавчі та нормативно-правові акти України та країн ЄС, аналітичні огляди і звітні дані Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства екології та природних ресурсів України, а також матеріали Державної служби статистики України, періодичні видання і фахові журнали, наукова інформація із всесвітньої комп'ютерної мережі Internet, результати власних досліджень і розрахунки авторів.

РОЗДІЛ І.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ ЯК ОСНОВИ ЗМІН У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

1.1. Поняття, властивості, типи екосистеми та життєвий цикл продукції

Підвищення темпів приросту населення світу, збільшення виробництва та поява нових, синтетичних товарів сприяють постійному антропогенному навантаженню на екосистему. Весь простір існування людини можна розподілити на системи, що є взаємозалежними. Система — це множина взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдине ціле, взаємодіють із середовищем та між собою, і мають мету [1]. Сучасний стан розвитку економіки характеризується значною взаємодією людини з навколишнім середовищем та постійною зміною економічної та екологічної систем. Стрімка динаміка та збільшення в'язків між факторами впливу стають причиною появи нових інструментів управління та спостереження за системами, що є рушійною силою впровадження нових технологій та методів дослідження. Стан економіки держави описують макро показниками, що найчастіше виражаються в грошовому еквіваленті, тоді як екологічна складова та вплив на природне середовище не враховується при розрахунку.

Екосистема – це сукупність елементів, частина з яких живі організми, що розташовані у певному визначеному просторі, пристосувались до даного середовища, мають певні риси, що характерні для даної місцевості та пристосувались до гармонійного існування в ній [2].

Екосистема володіє такими функціональними характеристиками, які певним чином регулюють процеси всередині системи з метою підтримки необхідного рівноважного стану. В біологічній системі рівноважний стан утворюється через рух енергії в операціях всередині екосистеми.

При функціонуванні вільного ринку економічний агент має свободу вибору, а отже здатний самостійно приймати рішення та взаємодіяти з агентами навколо, що утворюють екосистему. Це з одного боку робить можливим обрати стратегію розвитку, а з другого унеможлиблює підтримку держави у випадку незапланованих ситуацій.

В інноваційній економіці конкурентні переваги організацій багато в чому визначаються конкурентним застосуванням знань. Істотним критерієм успіху стає можливість створення і реалізації інновацій як умови отримання і реалізації доходу. Основою функціонування інноваційної екосистеми є не просто рух енергії, а рух капіталу та інших економічних ресурсів, взаємовідносини між господарюючими суб'єктами, метою яких є технологічний розвиток і інновації, а також збереження навколишнього середовища. Економічні ресурси в даному випадку включають як матеріальні ресурси, так і людський капітал.

Важливою особливістю правильно організованою інноваційної екосистеми є те, що ресурси, необхідні для підвищення наукового потенціалу, доповнюються ресурсами з комерційного сектора як частина прибутків, отриманих в ході ведення бізнесу. Ще однією відмінною рисою є схильність суб'єктів екосистеми в одному географічному регіоні, їх стратегічна зв'язаність між собою з орієнтацією на розвиток певної технології. Силіконова долина, Голівуд – найбільш відомі з прикладів географічно локалізованої екосистеми.

При розширенні економічних систем та зав'язків постійно збільшується і їх площа впливу, що відображається на діяльності природних екосистем. Частіше такі зміни супроводжуються повною реорганізацією середовища та утворюють антропогенно навантажені регіони. У зв'язку з цим виникає проблема збереження навколишнього середовища та біорізноманіття для подальшого комфортного існування людини та екологічних систем, що його оточують.

Можливості для впровадження новітніх технологій та розвитку екосистем зі збереженням навколишнього середовища у світі стають доступніші з кожним роком, однак, економічний розвиток здебільшого впливає на їх наявність. Розвинуті країни з більшим ВВПЛ частіше є реалізаторами програм збереження навколишнього середовища, тоді як країни, що розвиваються та країни з низьким рівнем життя є аутсайдерами по впровадженню нових технологій. Однією з проблем у країнах, що розвиваються є небажання держави та підприємств змінювати технології та вкладати кошти у збереження зовнішнього середовища, тоді як розвиток іде за рахунок користування екосистемою (екстенсивними методами), що розраховані на деградацію зовнішнього середовища та відсутності стратегічного планування, що не враховує негативний вплив та накопичувальний ефект, тим самим знижуючи добробут населення та потенціал країни.

Трансформувати економіку до зеленої ще не змогла жодна країна, однак розвинуті країни мають значно вищий рівень впровадження екологічно чистих технологій та постійний контроль за дотриманням вже встановлених нормативів. Існує досить велика кількість інструментів державної політики щодо збільшення темпів впровадження зеленої економіки, частина з яких не є суто економічними. В умовах ринкової економіки, де головним показником рентабельності є отримані прибутки, саме держава повинна регулювати ключові сектори впровадження сталого розвитку.

Для сільської місцевості характерно існування агроценозів, що є бідні на різновиди живих систем, однак, створені для сільськогосподарського виробництва та складають ланку життєвого циклу товару [4].

Україна характеризується високою розораністю та малою кількістю природних екосистем [5].

Антропогенне перетворення ландшафтів досягло 80–85% поверхні суші, а процес глобальної деградації лісів і ґрунтів розглядається як один із важливих чинників зростання вмісту CO₂ в атмосфері [6].

Дія негативних від діяльності людини чинників має синергізм з екстремальними кліматичними та гідрологічними умовами, що створює антропогенний вплив чуттєвим майже всім природнім системам.

Поширеність і концентрація антропогенного впливу та порушення, що виникають унаслідок цього в навколишньому середовищі на обмеженій території потребує вдосконалення діагностики трансформації екосистем, оцінювання збитків, розробка екологічного нормування антропогенних навантажень і визначення на ближню та дальню перспективу стратегії переорієнтації лісокористування з ресурсного до біосферного типу [7].

Екосистеми мають свою структуру, характеристики та властивості (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Характеристики екосистеми [8]

До властивостей екосистем відносять [8]:

1. Цілісність;
2. Здатність до самовідтворення;

3. Стійкість;
4. Саморегуляцію.

В економічному контексті обидва описуються дослідниками як екосистеми з різних сторін (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Означення екосистеми

№ з/п	Визначення	Автор, наукові праці	Особливості
1	«Екосистема — це стійкі зв'язки між людьми, організаціями та їхніми рішеннями, що виникають на основі спільного бачення (shared vision) стосовно бажаних перетворень»	M. G. Russell et al. Transforming Innovation Ecosystems through Shared Vision and Network Orchestration //Triple Helix IX International Conference. Stanford, 2011	Застосовується соціальний підхід. Екосистеми можуть формуватися за різноманітними об'єднуючими принципами (від географічного й політичного до виробничого й екологічного), а також на різних рівнях — від локального (усередині організацій, компаній, кластерів, наукових парків) до глобального, тобто скрізь, де виникають стійкі взаємозв'язки й спільне бачення учасників інноваційного процесу
2	«Екосистема — мережеве співтовариство, члени якого комбінують свої ресурси на взаємовигідних	M. Chessell. Innovation Ecosystems — an IBM Academy of Technology study. IBM, May 2008	Застосовується мережевий та синергетичний підходи до організації інноваційної діяльності та

	принципах заради спільного досягнення інноваційних результатів»		управління інноваціями
3	«Екосистема — динамічний і адаптивний організм, що створює, споживає й трансформує знання в інноваційні продукти»	T. Munro. Triple Helix Newsletter. Triple Helix Association, Stanford. — 2012. — № 1	Ключова роль належить знаньєвому ресурсу економічного розвитку на засадах біологічних законів
4	«Екосистема — міжорганізаційні взаємодії, просторова локалізація, наявність загальної інфраструктури, ресурсна взаємозалежність учасників, взаємоузгодженість цілей і цінностей»	Минина В. Н. Интегративный комплекс как форма сетевого взаимодействия науки, образования и бизнеса / В. Н. Минина, Н. В. Басов, И. Д. Демидова // Журнал социологии и социальной антропологии. — 2012. — № 5, т. XV	Розглядається просторовий та інфраструктурний підхід до підвищення ефективності інноваційної діяльності на основі мережевого механізму
5	«Інноваційна екосистема — це нова організаційна цілісність й засіб виробництва інновацій у XXI ст.»	Смородинская Н. Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста / Н. Смородинская // Инновации. — 2014. — № 7 (189). — С. 27–33	Застосовується еволюційний підхід. Екосистема — новітній засіб виробництва інновацій, ініційований вимогами сталого розвитку суспільства й посиленням ролі інноваційної інтеграції на засадах кластеризації Продовження табл. 1 25 Е

6	«Інноваційна екосистема — це динамічна сукупність організацій і інститутів, мобільна сукупність їхніх багатовимірних внутрішніх зв'язків»	A. Bramwell et al. Growing Innovation Ecosystems: University-Industry Knowledge Transfer and Regional Economic Development in Canada. University of Toronto. Final Report. May 15, 2012	Застосовується інституційний підхід до формування інноваційних систем з посиленням ролі факторів внутрішньої взаємодії
7	«Інноваційна екосистема — це територіальні співтовариства, спрямовані на колективні дії у сфері створення потоків знань, підтримку технологічного розвитку й комерціалізації інновацій»	Washington Economic Development Commission Strategy 2009; World Economic Forum. Global Competitiveness Index, 2010–2012; 2013	Регіональний підхід, посилення ролі регіональної (місцевої) інноваційної політики з наголосом на технологічний фактор розвитку
8	«Екосистема – складна самоорганізована, саморегульована і саморозвиваюча система. Основною характеристикою екосистеми є наявність відносно замкнутих, стабільних у просторі і часі потоків речовини і енергії між біотичною та абіотичною частинами екосистеми».	Приходько, М. М. (2013). Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем.	Взаємозалежність, системний підхід з наголосом на природне походження

В природі всі види живих організмів пов'язані один з одним та утворюють ланцюги живлення, основою яких є наявність джерела енергії. Внаслідок взаємопов'язаності організмів та їх співіснування за рахунок живлення один одним виникають ланцюги живлення, де близько 10% енергії, що міститься в їжі, переходить у новостворену речовину тіла тварин. Ця закономірність відома як правило 10 відсотків.

Кількість ланцюгів живлення обмежується правилом піраміди та може бути харчуванням для декількох інших видів [10].

Аналогічно до біологічних систем утворюються економічні системи, де елементами є товар, що має життєвий цикл. Життя товару на ринку називається “життєвим циклом товару” (ЖЦТ) (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Життєвий цикл товару [10].

Перший етап – це дослідження і розробка товару, що є найбільш затратним та визначає успіх товару на ринку.

Другий етап – впровадження (введення на ринок). Один з найповільніших і затратних етапів, коли товар починає конкурувати з іншими

товарами на ринку. Важливо визначити лінії збуту, створити рекламну кампанію та показати переваги даного товару.

Третій етап – ріст, що відбувається при задоволенні потреб та інтересів ринку. Цей етап характеризується наявністю прибутку.

Четвертий етап – зрілість товару, що йде повільніше, однак характеризується великими об'ємами продажу.

П'ятий етап – спад, що характеризується втратою інтересу у споживачів та при відсутності змін зменшенням прибутків.

На даний час у зв'язку з великим антропогенним навантаженням на екосистему, суттєвою проблемою постала наявність екологічно чистого виробництва та продаж екологічно безпечного товару.

При розробці екологічно чистої продукції необхідно приділяти увагу дбайливому використанню ресурсів, тривалості терміну використання, впливу на навколишнє середовище.

Труднощі, які виникають на етапі розробки, полягають у пов'язанні з:

- утилізацією відходів за рахунок складності продуктів та способів виробництва;
- важко визначеним навантаженням, яке робить виробництво і продукція на навколишнє середовище;
- збільшенням кількості інновацій та скороченням часу їх впровадження;
- зменшенням строку служби товарів.

Еколого-товарна політика повинна базуватися як на всесвітньому обліку бажань споживачів по відношенню до характеристик екологічно чистого та екологічно безпечного товару, так і на аналізі механізмів формування споживчої вартості навколишнього середовища.

Для того, щоб продовжити етапи зростання та зрілості, може бути застосована одна з трьох стратегій, а саме модифікація ринку, модифікація товару та модифікація маркетингових заходів за рахунок зміни надання товару на ринку чи диференціація із створення нового продукту на ринку.

Існують наступні шляхи подовження життєвого циклу товару за допомогою модифікації.

Модифікація маркетингу передбачає трансформацію товару за допомогою варіації маркетингових інструментів, а саме:

- зменшити тарифи, ввести спеціальні знижки, спростити умови кредиту або підняти ціну, пропонуючи товар більш високої якості). Можливість формування ціни екологічних товарів, яку споживач готовий заплатити, ширше, ніж у звичайних продуктів, але при цьому споживачі повинні розуміти, що вони купують екологічно безпечні товари;

- зміна форм подання реклами – преса, телебачення. Рекламна інформація повинна підкреслювати сильні сторони екологічного продукту. При цьому реклама повинна торкатися як зміни самого продукту по відношенню до його попереднього стану, так і порівняння продуктів одного цільового напрямку;

- відповідність упаковки товару екологічним вимогам та виконання захисної функції (захищає товар від ушкодження) та інформаційної (служить як інструмент отримання виробничої інформації);

- збільшення обсягу продажу на існуючому сегменті ринку, пошук нових каналів розподілу товару;

- прискорення доставки товару, розширення технічної допомоги покупцям, надання більшого кредиту.

Модифікація товару передбачає:

- поліпшення функціональних характеристик, а саме подовження строку служби, покращення екологічних властивостей товару;

- підвищення зручності, спрощення процесу використання, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності на ринку, бо посилює довіру покупців до товару;

- зміна дизайну товару як індивідуального стилю, щоб відрізнитися від товарів конкурентів.

Модифікація ринку передбачає пошук нових споживачів товарів [12] через пошук нових сегментів.

Отже, всі екосистеми є взаємозалежними та на даний час здебільшого знаходяться під антропогенним впливом. У процесі розвитку людства створюються нові продукти та системи, що мають як позитивний, так і негативний ефект. Створення інновацій стало причиною реорганізації виробництв з негативним екологічним впливом на ті, що максимально корисно використовують наявні ресурси та мають менший вплив на навколишнє середовище. Аналогічно до біологічних систем кожен товар має свій життєвий цикл, який можливо корегувати та продовжувати для збільшення прибутку від його випуску. Основною тенденцією у світі на даний час є збільшення виробництва разом з кількістю товарів, їх модифікація у часовому просторі та розвиток економіки з мінімальним впливом на екосистему.

1.2. Основні екологічні проблеми, сучасний стан екології та управління природокористуванням в Україні

Тісне переплетення проблем екологічного оточення і якості життя населення робить необхідним вивчення особливостей їх взаємодії, виявлення закономірностей, можливих шляхів оптимізації цієї взаємодії.

В основі екологічних проблем лежить непродумана діяльність людини, її ставлення до навколишнього середовища, природи, свого здоров'я, що відображається і на економічних показниках. Природні екосистеми виконують основні послуги життєзабезпечення, від яких залежить людська цивілізація. Однак, багато людей вважають, що природа надає ці послуги безкоштовно, і тому вони малоцінні або не мають ніякої цінності. Поки ми не платимо за них, ми значно платимо за їх втрату, користування, не встановлюємо значних штрафів, мораторіїв, ми відчуваємо зниження якості екосистеми, посилення захворювань, зниження родючості ґрунтів та втрати ресурсів. Стійкість ландшафту визначається як здатність ландшафту послідовно надавати екосистемні послуги, що мають особливий характер для виробництва та

життєдіяльності людства, необхідний для підтримки та покращення добробуту.

За останні 30 років в світі було використано стільки природних ресурсів, скільки за всю попередню історію людства. У зв'язку з цим виникла загроза постійного виснаження і навіть вичерпання ресурсів. Йдеться про забезпеченість енергетичними, мінерально-сировинними, водними та іншими ресурсами. Щорічно людство вилучає з природи понад 120 мільярдів тонн природного речовини - це рудні і нерудні корисні копалини, водні та продовольчі ресурси. При використанні сучасних технологій не більше 10% сировини з надр і поверхні планети перетворюються в готову продукцію, а 90% йде у відходи, що забруднюють біосферу. З розвитком виробництва значні території раніше недоторканої природи, сільськогосподарських і лісових угідь захоплюють промислові підприємства, гірничі виробки, автодороги, кар'єри, терикони, канали, ставки, нафто- і газопроводи, вторинні ліси, міста та інші населені пункти. перетворення природних ландшафтів в антропогенні (міські, лісогосподарські, рекреаційні) надзвичайно прискорилося, поширюючись на всі нові простори. Сьогодні антропогенні ландшафти займають 65% суші і на 25% її території перетворені докорінно. У найбільш населених і освоєних районах планети, наприклад, в Європі, майже не залишилося природних ділянок природи. Природні екосистеми збереглися на 5-10% території [13].

Виділяють шість груп екологічних проблем (рис. 1.3).

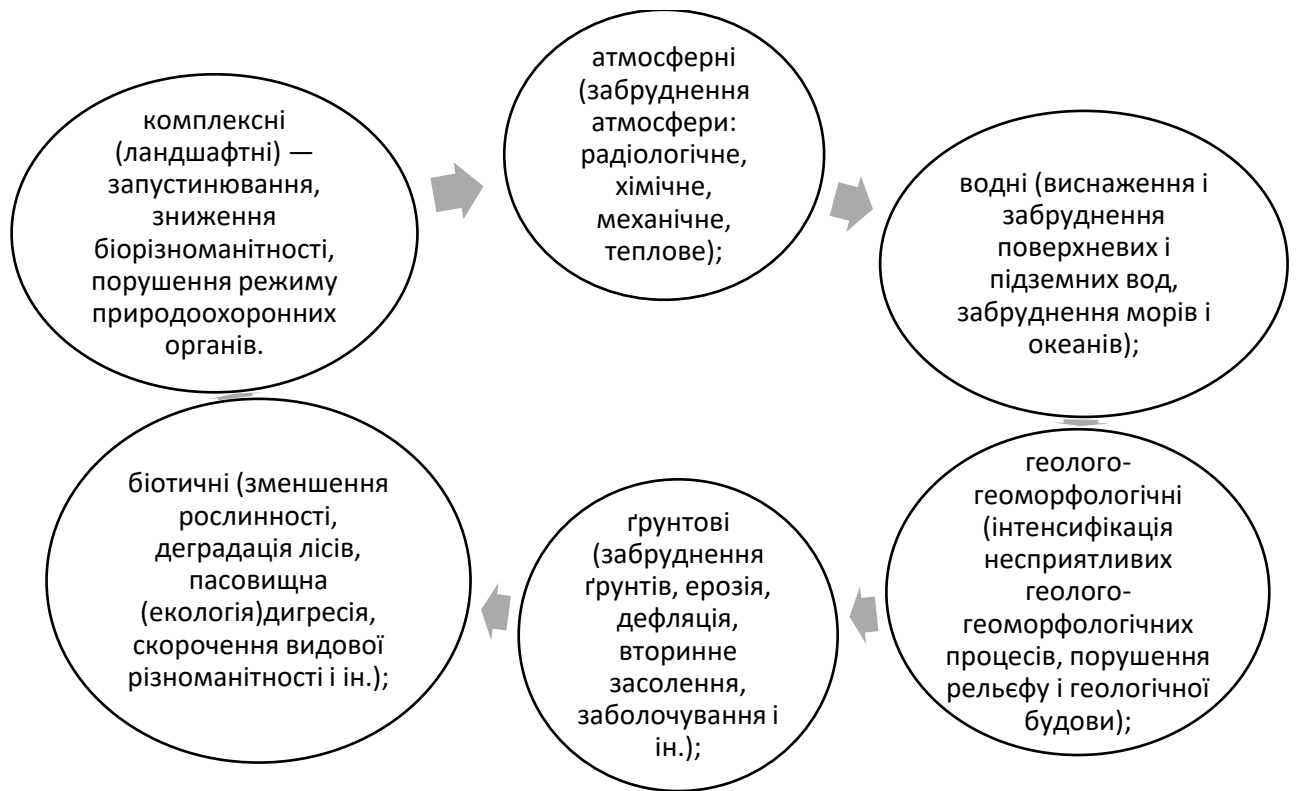


Рис. 1.3. Основні групи екологічних проблем [14].

Основними глобальними екологічними проблемами у світі є: «парниковий ефект»; руйнування озонового шару; втрата генофонду.

З 20 століття правомірно говорити про виникнення нової галузі знань – екології техносфери, де головними «дійовими особами» є людина і створена ним техносфера, негативний вплив якої на навколишнє середовище обумовлено не тільки її нераціональною структурою, а й недосконалістю технологічних процесів. Викиди промислових підприємств, енергетичних систем і транспорту в атмосферу, водойми і надра досягли таких розмірів, що в ряді регіонів України рівень забруднень істотно перевищує допустимі санітарні норми. Екологічний підхід дозволяє розглядати в широкому сенсі гармонізацію людини і його соціального і фізичного оточення, в більш вузькому сенсі - взаємні адаптивні процеси, необхідні для такої гармонізації. У науці в якості самостійного напрямку виділяється екосистемний підхід.

Глибоке розуміння того, як люди сприймають, створюють та користуються екосистемними послугами, може допомогти вплинути на

поведінкову оцінку взаємодії людини та екосистеми. Довготривалий і стійкий вплив людини одночасно змінювали стабільність та різноманітність екологічних систем, при цьому порушення безпосередньо знижувало їх функціональні ознаки, такі як стійкість до виникаючих ризиків. Біорізноманіття та стабільність ландшафту може мати вирішальне значення для стабільності екосистеми, незважаючи на те, що воно виглядає функціонально незначним. При використанні концепції збереження екосистем необхідно чітко визначити її цінності та завдання.

В рамках екосистемного підходу вирішуються наступні завдання:

- Визначення основних зацікавлених сторін, визначення території екосистеми і розвиток відносин між ними в залежності від етнічних, культурних, релігійних, соціоекономічних уподобань;
- визначення структури екосистеми та створення механізмів управління, доступність до освіти у сфері екологізації;
- визначення важливих економічних питань розширення ресурсного простору, взаємозв'язків;
- визначення довгострокових цілей та гнучких шляхів їх досягнення [16].

Однією з характеристик останніх років стала всесвітня урбанізація та перетворення природних ландшафтів на міські. Урбанізація стала невід'ємною часткою розвитку цивілізації, де міста є не тільки драйвером розвитку регіональної економіки, проте негативно впливають на екологію [18].

Вид забудови визначає інтенсивність дорожнього руху, заселеність території, методи будівництва, щільність робочих місць, коефіцієнт використання забудованих площ, а також вид і масу збережених на території благ. Повна або висока заселеність, корелює з низькою екологічною вартістю землі, домінує в більшості конгломератів промислових підприємств. Часто землі, історично неодноразово які заселяли, значно модифіковані та додатково піддані токсичного забруднення. Екологічна вартість вже невикористовуваних промисловими підприємствами територій також зменшується при їх

недостатньому відновленні. Крім того, корисність екосистеми завжди оцінюється з антропоцентричної точки зору, де оцінка при нинішньому рівні її використання людиною постійно знижується.

Глобалізація економічних процесів прискорює глобалізацію їх екологічних наслідків. Регіональні та національні заходи втрачають вагу, якщо вони не включені в глобальну концепцію. Процеси обміну залежать від людської діяльності. Можливо спостерігати, як зміни в одному регіоні світу каскадом поширюються на інші регіони. Хімікати, які в 60-х і 70-х рр. ХХ ст. застосовувалися виключно в індустріальних країнах, виявляють тепер і в незайманих регіонах, природа яких ніколи не колонізувалася людьми. Масові природні потоки переносять штучні речовини через всю планету, що підвищує відповідальність людини за результати їх діяльності в часі і просторі. Цей факт вимагає, в тому числі, поліпшення технологій і методів управління ресурсами, а також змін в політиці, інституційній системі і системі цінностей.

Протягом всього періоду існування України екологічні питання та питання забезпечення екологічної безпеки багато обговорювались, але не вирішувались, тоді як процес накопичення негативних антропогенних екстерналій тривав.

На даний час в Україні почали створюватись інтерактивні карти забруднень за різними показниками та об'єктами дослідження. Однак, з урахуванням корупційної складової в Україні, на наш погляд, за деякими показниками дані є занижені. Не зважаючи на це, можна дослідити поточний рівень забруднення та його динаміку, виявити еколого небезпечні зони та розробити програму для покращення ситуації, що склалась.

Створена інтерактивна мапа «Чиста вода», що дозволяє обирати конкретний річковий басейн та оцінювати якість води у ньому. За допомогою карти можна оцінити рівень забрудненості за певними речовинами за 16 параметрами та дослідити динаміку (рис. 1.4).

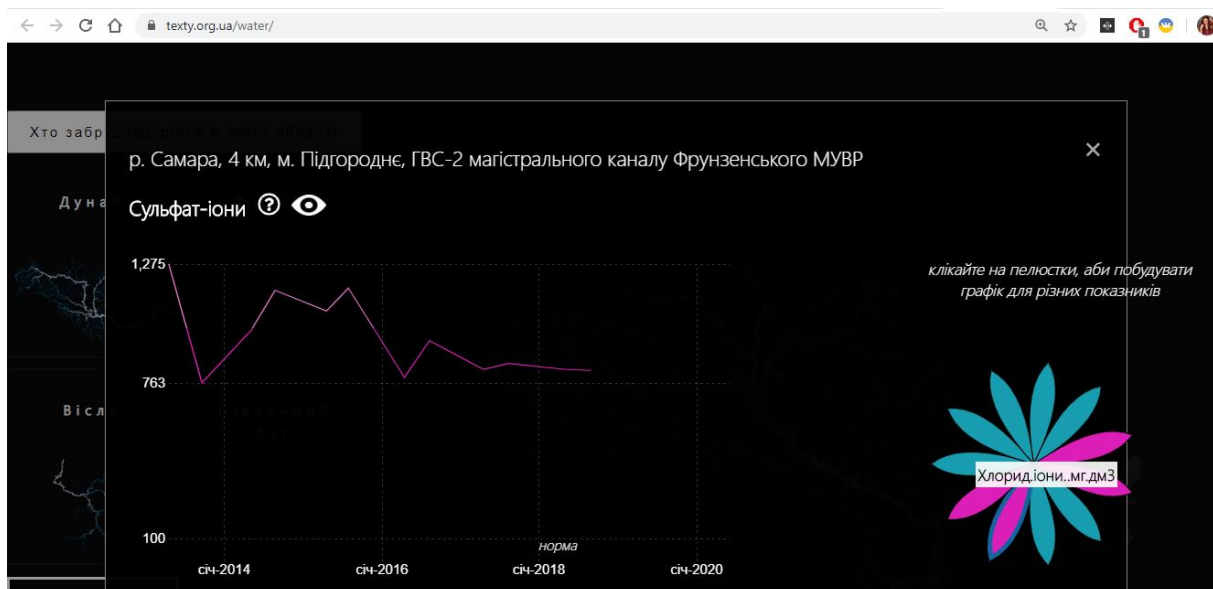


Рис. 1.4. Показники сульфат-іонів на часовому інтервалі на прикладі ГВС-2 магістрального каналу Фрунзенського МУВР [18].

З рис. 1.4 бачимо перевищення санітарно-епідеміологічно допустимих значень у складі води за декількома показниками. Аналіз великих водних структур України показав майже на всіх досліджуваних участках незадовільний стан складу річкової води, що свідчить про несанкціоновані викиди у водні басейни отруйних речовин при діяльності крупних промислових підприємств, діяльності ТЕЦ та незадовільного очищення стічних вод.

Одним з негативних наслідків від діяльності людини є збільшення кількості відходів. В Україні основним методом утилізації залишається поховання, що є екологічно небезпечним та економічно необґрунтованим та застарілим методом утилізації.

З появою в останні роки супутникових систем, що мають досить високу просторову роздільну здатність і забезпечують щоденне надходження даних з будь-якого району спостереження, створення принципово нових технологій моніторингу стану і забруднення земної поверхні перетворилося на важливу першочергове завдання.

На даний час Міністерством екології та природних ресурсів України введена карта сміттєзвалищ, де використані дані ГІС (рис. 1.5).

Дані отримані трьома шляхами:

Червоним позначені задокументовані сміттєзвалища; зеленим – визначено за даними аналізу космічних знімків ПрАТ «Візіком», синім – стихійні сміттєзвалища, знайдені за зверненнями громадян [19].

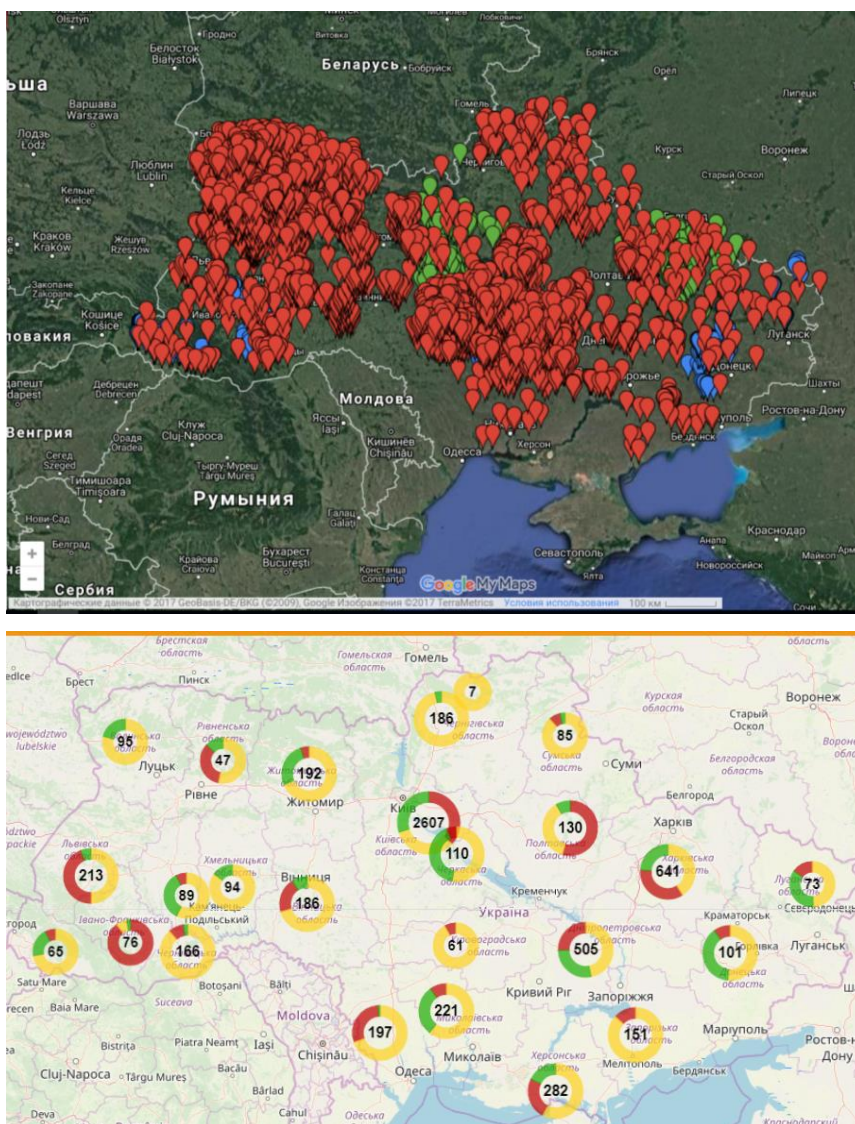


Рис. 1.5. Карта сміттєзвалищ України за даними Міністерства екології та природних ресурсів України [19].

Від планової економіки Україна отримала значну кількість відходів, які накопичувались на її території протягом багатьох років від неефективно діючої економічної політики та від невирішеності питання утилізації відходів до незалежності та продовжують накопичуватись, створюючи загрозу існування екосистеми поблизу розташування сміттєзвалищ.

Ефективна методика моніторингу складування твердих побутових відходів повинна включати в себе наступні етапи: вибір космічних знімків з необхідними технічними і тимчасовими характеристиками, виконання їх обробки за допомогою спеціальних програм, дешифрування знімків з метою виділення звалищ або полігонів, завантаження отриманих результатів в ГІС.

На даний час все актуальнішою стає проблема ресурсозбереженості енергетичного господарства. Одним з перспективних джерел енергії в останні роки є газ, що утворюється в результаті розкладання органічної частини твердих побутових відходів в анаеробних умовах, що виникають невдовзі після їх поховання. Біогаз розглядають як альтернативне джерело енергії (або хімічної сировини), завдяки чому він набуває широкого поширення у світовій практиці, однак слід враховувати різний структурний склад полігонів та їх специфіку.

В Україні зростає виробництво біопалива як методом переробки продуктів рослинництва, так і методом видобутку біогазу на сміттєвих полігонах (рис. 1.6). На сміттєвому полігоні №5 у селі Підгірці Обухівського району Київської області працює лінійка з п'яти біогазових двигунів встановленою потужністю по 177 кВт кожний. Також існують біогазові установки в с. Рожівка та с. Глибоке [20].

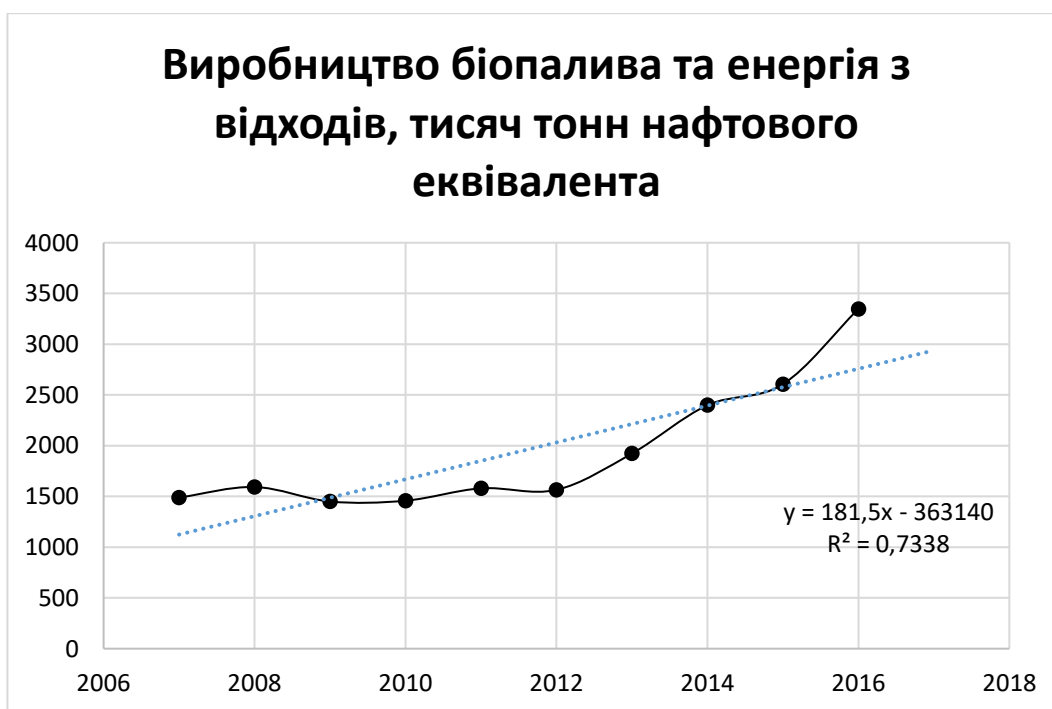


Рис. 1.6. Динаміка виробництва біопалива та енергії з відходів в Україні 2007-2016 рр. [21].

Велику частку побутових відходів складають продукти харчування. Ця складова має термін розкладання 1–6 місяців, а тому потребує швидкої утилізації. Наприклад, в Німеччині утилізацією харчових відходів займаються компанії, що мають устаткування для отримання біогазу. В залежності від структури харчових відходів, з 1 т можна отримати від 35 (картопляні залишки) до 756 м³ біогазу (лактоза). Усереднено цей показник дорівнює 120 м³ з 1 т харчових відходів [22]. З 1 м³ біогазу можливо виробити 1,5–2,2 кВт електроенергії в залежності від ваги метану. Біометан, що отримується з біогазу, можна продати на заправних станціях для потреб автомобілів та сільськогосподарської техніки, або користувачам газової мережі. Відповідно до Закону України «Про електроенергетику» підприємства, що виробляють електроенергію з альтернативних видів палива, можуть продати його, а держава має купити по «зеленим» тарифам, в 2,6 рази більше, ніж оптові тарифи.

Таблиця 1.2

Кількість установок для поводження з відходами, спеціально відведених місць та об'єктів видалення відходів на кінець 2018 року [21]

	Кількість, одиниць	У відсотках до загального підсумку, %	У відсотках до відповідного періоду 2017 року, %
Усього установок для поводження з відходами	2190	100,0	101,4
у тому числі			
Установки для спалювання відходів з метою отримання енергії	584	26,7	105,0
Установки для спалювання відходів з метою теплового перероблення відходів	143	6,5	102,1
Установки для утилізації (перероблення) відходів	402	18,4	93,7

Інші установки для видалення (крім спалювання) відходів	1061	48,4	102,6
Спеціально відведені місця та об'єкти видалення відходів	2978	100,0	95,7

З табл. 1.2 бачимо, зростання кількості установок з отримання енергії з відходів відносно 2017 року, тоді як кількість установок з фракційної переробки зменшилась на 6,3% , що говорить про негативні тенденції впровадження рециклінгу, як пріоритетного напрямку розвитку сфери поводження з відходами.

Кількість сміттєзвалищ хоча і зменшилась за кількістю, але об'єм накопиченого сміття в Україні продовжує зростати, основні сміттєзвалища зростають і за площею, і за висотою сміттєвих гір. Все це говорить, що перехід до економіки замкненого циклу в Україні відбувається повільно, а створення он-лайн платформ не суттєво змінили ситуацію, так як більшість населення не користується даними ресурсами.

Моніторинг атмосферного повітря теж проводиться в Україні за багатьма показниками, однак дані, що відображаються на он-лайн мапі аналізують тільки кількість твердих часток у повітрі $pm_{2,5}$, що позначені різними кольорами (рис. 1.7).

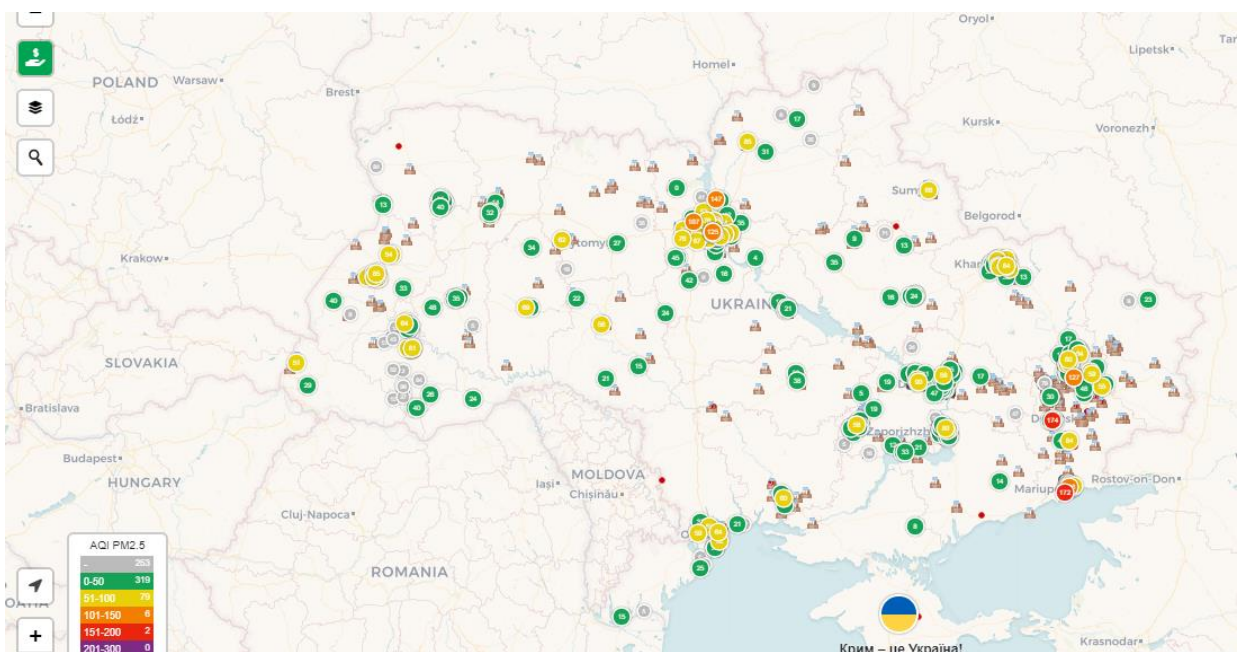


Рис. 1.7. Мапа забруднення атмосферного повітря в Україні [23].

На рис. 1.7 бачимо забруднення атмосферного повітря дрібним пилом, що постійно знаходиться в підвішеному стані повітряного простору.

Епідеміологічні та токсикологічні дослідження, проведені на частинках з аеродинамічним діаметром 2,5 мкм або менше (PM 2,5) свідчать про те, що ПМ 2,5 має значно більшу токсичність, ніж інші частинки та знаходиться у різній концентрації в повітрі на всій поверхні Землі. Найбільша кількість ПМ 2,5 спостерігається в містах та місцях промислового виробництва, де мають місце викиди у повітря від рухомих та стаціонарних джерел забруднення екосистеми. При аналізі літератури було виявлено, що багато науковців схиляються до того, що надмірна концентрація ПМ 2,5 призводить до збільшення смертності внаслідок захворюнь органів дихання та збільшення кількості алергічних реакцій.

Масштаб проблеми говорить про те, що контроль над забрудненням дрібними частинками призведе до меншої кількості випадків ранньої смерті на рік. Також виявлено, що концентрація забруднюючих речовин в повітрі корелює з щоденними коливаннями антропогенних викидів та місцем віддаленості від джерел забруднення.

В Україні найбільш небезпечними залишаються міста, де розташовані великі промислові підприємства та скупчення теплових електростанцій (Київ, Маріуполь, Одеса, Кривий Ріг, Запоріжжя, Дніпропетровськ та ін.).

З рис. 1.8 бачимо, що кількість викидів в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення стає меншою.

З 2014 року змінилась площа досліджуваної території, однак, все одно спостерігається зменшення кількості забруднень у зв'язку зі зменшенням виробничих потужностей та закриттям великих підприємств у зв'язку з банкрутством чи навмисним доведенням їх до збитковості та викупом у приватну власність і зменшенням виробництв чи реорганізацією підприємств.



Рис. 1.8. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення [21]

З рис. 1.7. бачимо, що кількість викидів від стаціонарних джерел корелює з економічним станом України. При збільшенні виробничих потужностей та споживання, зростають і обсяги викидів забруднюючих речовин.

Незважаючи на велику швидкість впровадження зелених технологій у розвинутих країнах, Україна залишається країною зі застарілими технологіями та низьким рівнем впровадження інновацій.

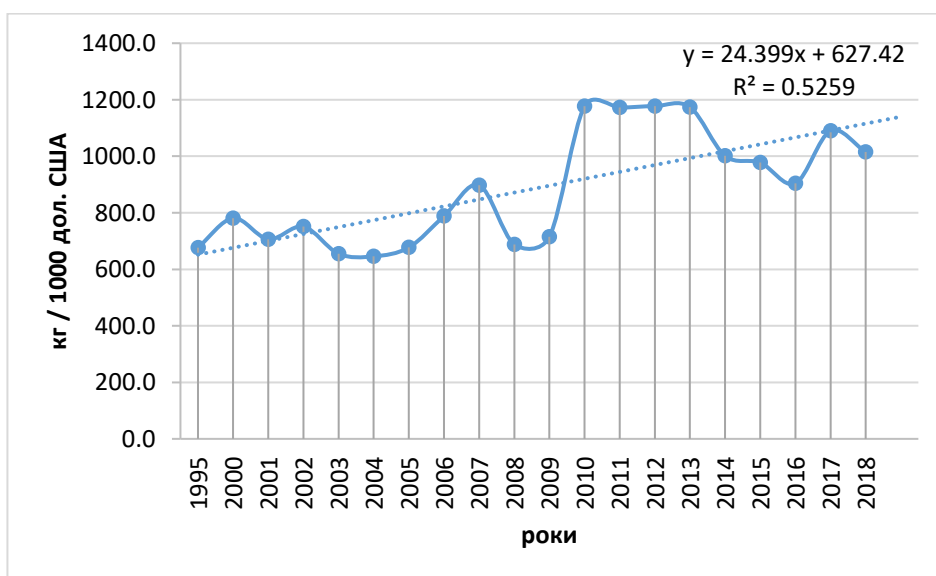


Рис. 1.9. Обсяг утворених відходів від економічної діяльності на одиницю ВВП у постійних цінах 2011 року за ПКС [21].

З рис. 1.9 бачимо збільшення відходів від економічної діяльності на одиницю валового внутрішнього продукту, що говорить про збільшення споживання в конкретній точці та на довгостроковій перспективі. Тенденція до збільшення прослідковувалась з 2010 до 2014 року, коли мала місце економічна та політична стабілізація, тоді як зміни політичного курсу в Україні негативно відображались на показниках росту економіки, що корелює з загальнодержавним споживанням. Також за останні 20 років суттєво змінилась структура відходів, де зросла частка полімерних сполук, що спричинені збільшенням кількості пакувальних матеріалів. На даний час великі компанії в розвинутих країнах все більше вводять в обіг екологічно чисті пакувальні матеріали, які отримують з відходів рослинної продукції. Така упаковка має менший термін розкладання та не виділяє при розкладанні небезпечних та шкідливих сполук. На рис. 1.9 маємо невелике значення r -квадрат, що показує нестабільність ситуації та залежність від економічного становища країни.

Перш за все, для вирішення проблеми потрібно зробити корегування природоохоронного законодавства України на прикладі розвинутих країн та адаптувати його до українських реалій.

В Європі діє Європейська Комісія, що скорегувала Директиву ЄС 2008 р., яка внесла істотні зміни в Рамкову директиву про відходах від 24 вересня 1996. У Європейському Союзі більш точно визначені такі ключові поняття, як «відходи», «Побічні продукти», «використання», «переробка», «утилізація», «знешкодження» і багатьох інших. В директиві описані основні методи утилізації та їх відмінності одна від одної. Використовуються позначення, що підкреслюють посилення ієрархії відходів, де найвищий рівень пріоритетності зараз – це обмеження сміттєзвалищ, низький рівень ефективності спалювання відходів.

В Україні окрім внесення правок у Законодавство, яке б регламентувало сферу утилізації відходів та зменшило би кількість сміттєзвалищ потрібно

працювати над зменшенням корупції, яка створює додаткові бар'єри для побудови сучасних сміттепереробних комплексів.

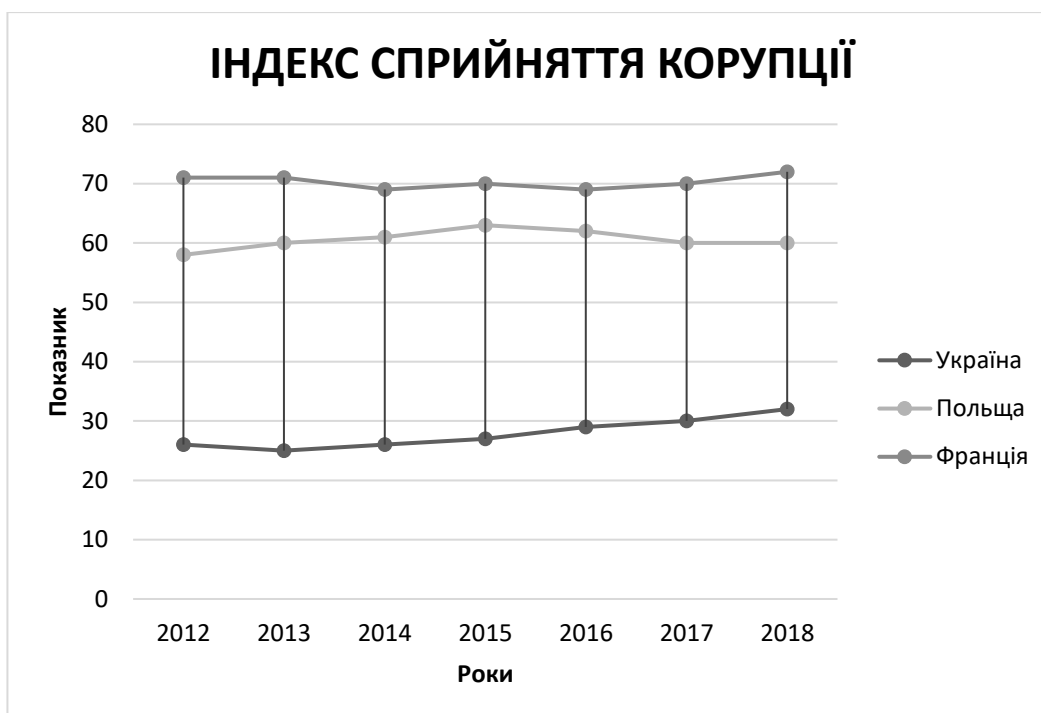


Рис. 1.10. Індекс сприйняття корупції в країнах на часовому інтервалі [24].

З рис. 1.10 бачимо низький показник індексу сприйняття корупції, що говорить про наявність сильних корупційних зв'язків, розвиток тіньової економіки, недостовірність відкритих даних та складністю входження на ринок.

В Україні існує так звана «смітєва мафія», що контролює діяльність сучасних смітєзвалищ, отримуючи від їх функціонування кошти. Ця структура підтримується за грошову підтримку органами влади та створює перешкоди для побудови сучасних смітєпереробних комплексів, адже за захоронення кожної тони відходів, отримує прибутки.

Все це сповільнює темпи впровадження кругової економіки. В Європейських країнах (рис. 1.10) показник індексу сприйняття корупції суттєво вищий, як і рівень екологізації суспільства.

Можна припустити, що основною ознакою політичної стабільності, що виражає її суть, виступає словосполучення «Стійкий стан», при якому система

має якості ефективного функціонування і розвитку при збереженні своєї структури формує політична стабільність, що виражається в досягненні системою стану балансу в постійно мінливих умовах. Змістом політичної стабільності виступають такі обов'язкові елементи, як громадянський мир і порядок, легітимність і міцність влади, стабільність екосередовища, а також її ефективність і здатність виконувати відповідні життєзабезпечуючі функції.

На якісний стан політичної стабільності впливають багато чинники, до яких можна віднести: економічне зростання держави; наявність дієвих правових регуляторів суспільного життя; громадянське суспільство, від рівня розвитку якого залежить ступінь політичної свідомості, рівень політичної культури населення. Також на етапі досягнення політичної стабільності дуже важливо емоційно-психологічний настрій громадян, що виражається в довірі до існуючої політичної системи, політичної етики, моральної і діяльній підтримки пануючої еліти і т.д. Населення повинно розділяти цінності, які політична влада ставить в якості ідеологічних орієнтирів, а значить, ці цінності повинні прийматися переважною кількістю громадян, відбиватися в їх свідомості і поведінці у вигляді «вільної лояльності».

В Україні існує проблема недовіри до влади, що склалась з роками через помилки в управлінні державою, корупцією та нераціональним використанням природних благ держави, тому доцільно на регіональному рівні вирішувати проблему накопичення відходів з залученням місцевих громад.

Окрім змін законодавства на даний час в Україні надзвичайно важливі заходи зі створення за допомогою ефективних ринкових інструментів і регуляторів сприятливого клімату для розвитку всіх сфер бізнесу, що сприятимуть екологізації економіки [25].

На наш погляд, до основних інструментів стимулювання зеленої економіки та вирівнювання конкурентного середовища належать:

1. Впровадження субсидій та дотацій підприємствам з мінімальним негативним впливом на зовнішнє середовище, і навпаки збільшення податків і штрафних санкцій за недотримання встановлених нормативів;
2. Збільшення контролю за діяльністю підприємств, що мають вплив на зовнішнє середовище та постійна діагностика стану екосистеми;
3. Покращення системи управління та комунікації між всіма суб'єктами господарювання (верствами населення), створення інтерактивних мап за всіма напрямками розвитку зеленої економіки та створення групи швидкого реагування на надіслані скарги;
4. Всіляке заохочення з боку держави та населення з метою акцентування уваги на екосистему та збільшення попиту на товари, у виробництві яких використовувались еколого безпечні технології;
5. Відкритість даних щодо технологій виробництв та впливу господарюючих суб'єктів на екосистему, боротьба з монополізацією ринку та створення вільної конкуренції, де першочерговим є збереження екологічного стану, корегування інформаційної політики;
6. Створення відкритих конкурсів та користування грантовими програмами, напрямленими на розвиток зеленої економіки.

Забезпечувати утилізацію відходів після втрати ними споживчих властивостей компанії виробники іноді впроваджують самостійно або за допомогою сплати екологічного збору, що включають у ціну товару. Перелік таких товарів, включаючи упаковку, а також відповідні нормативи утилізації потрібно вводити для виробників для їх раціональнішого виробництва.

Передбачений законом екологічний збір відноситься до загальнодержавних та сплачується виробниками, імпортерами, товари яких підлягають утилізації. Ставки екологічного збору по кожній групі товарів, що утилізуються після втрати ними споживчих властивостей, і порядок його справляння встановлюються Кабінетом Міністрів України, але вони є надзвичайно низькі та не дозволяють створити заощадження для побудови сучасних сміттєпереробних комплексів [26].

Держава повинна виступати посередником при сплаті екологічного податку та перенаправляти кошти у місця, де має місце найбільше екологічне навантаження. Найкращим варіантом буде збір екологічного податку на місцях та формування витрат на відновлення екосистеми, бо найкраще орієнтується на певній території ті органи влади, які там розташовані та відчувають безпосередній вплив. Обов'язки, які повинна держава взяти на себе повинні залежати від обсягу загального споживання та виробництва і використовуватись за цільовим призначенням, податкова система повинна діяти розумно гнучко і бути адаптованою під українського громадянина, вона повинна стимулювати розвиток інтенсивним шляхом, а не бути тягарем чи джерелом збагачення певних груп населення, податкове право має бути прозорим і оформленим загальнозрозумілою мовою; і, нарешті, база оцінки, ставка податку та дати платежів повинні бути широко відомі платникам податків.

У певних випадках, саме жорсткі заходи обмежень є найкращим варіантом вирішення проблем, коли ринкові інструменти виявляються нездатні забезпечити досягнення цілей.

Отже, Україні, як і світу притаманні всі основні екологічні проблеми, однак, вона має ряд особливостей, що загалом характерні для багатьох країн, що розвиваються. Серед основних проблем, які є ключовими в Україні є недостатнє фінансування природоохоронних заходів, розвиток за рахунок погіршення стану зовнішнього середовища, нераціональне використання природних ресурсів, байдужість населення та бізнесу до екологічних проблем, відсутність системної роботи держави для подолання екологічних проблем, деградація природних систем та зменшення біорізноманіття, постійне збільшення антропогенного навантаження та урбанізація, зменшення кількості наукових інститутів та низький рівень впровадження інновацій на підприємствах.

1.3. Формування економіки замкненого циклу та управління життєвим циклом товарів

У кожній країні розвиток відбувається за різними моделями, оскільки залежить від специфіки природного, людського, фізичного, рівня інформатизації та інституційного капіталів кожної країни, рівня її розвитку і соціально-економічних пріоритетів, екологічної та нормативної культури суспільства.

У доповідях і документах структур ООН зазначається, формування циркулярної економіки неможливе без переходу до сталого розвитку та ресурсозбереження.

В країнах, що розвиваються всі інституціональні перетворення тривають повільніше, а впровадження нових технологій та нормативів найчастіше носить не загальнодержавний, а локальний характер, а тому має ряд проблем і не гарантує переходу до зелених технологій, який би суттєво відобразився на житті суспільства.

За визначенням доповідях Програми ООН зелена економіка є економікою підвищення добробуту населення та якості життя. Це – економіка гармонії, що включає в себе справедливість, рівність та знижує ризики руйнування природнього середовища. Основним правилом зеленої економіки є раціональне використання наявних ресурсів та поновлення завданих збитків шляхом стабілізації екосистеми до первинного стану. Це сприятиме зменшенню деградації екосистеми, а тому і руйнування місць існування живих істот, збереженню біорізноманіття. Впровадження зеленої економіки запобігає втраті від ризиків руйнування, створюють можливості для надання екосистемних послуг, сприяють збільшенню доходів і зайнятості [27].

Концепція зеленої економіки є антиподом коричневої економіки та доповнює концепцію сталого розвитку світу. Однак, при використанні протягом великого проміжку часу коричневої системи ведення господарства людство має низку накопичених проблем, з якими потрібно боротись

впродовж багатьох років. Тенденції до нераціонального природокористування потрібно змінювати на ресурсозберігаючі, а тренди розвитку минулого століття замінювати новими інтелектуальними системами, де основою є ресурсозбереження та реструктуризація економіки, що зменшить деградаційні процеси.

Зелена економіка передбачає перехід до збільшення «якості» та «чистоти» всіх задіяних в процесі життєдіяльності систем та використання концепції потрійної спіралі (triple helix) [28].

Одночасно з терміном «зелена економіка» з'явився термін «циркуляційна економіка», що характеризує діяльність, що спрямована на енергозбереження, регенеративне екологічно чисте виробництво та споживання. Головною метою у підходах до формування економіки замкнутого циклу є зменшення сировинної структури економіки і експорту, зниження матеріалоємності та капітал ємності, що веде за собою і зменшення відходів та вторинне використання матеріалів.

Концепції економіки замкнутого циклу чи циркуляційної економіки визначаються в якості концепцій сталого розвитку, що дозволяє поєднувати соціально-економічні цілі та екологічні, а саме: зменшення відходів та формування нової моделі споживання природних ресурсів.

Економіка замкнутого циклу являє собою горизонтальний (одночасний та системний) підхід, що складається з таких напрямів (рис. 1.11):

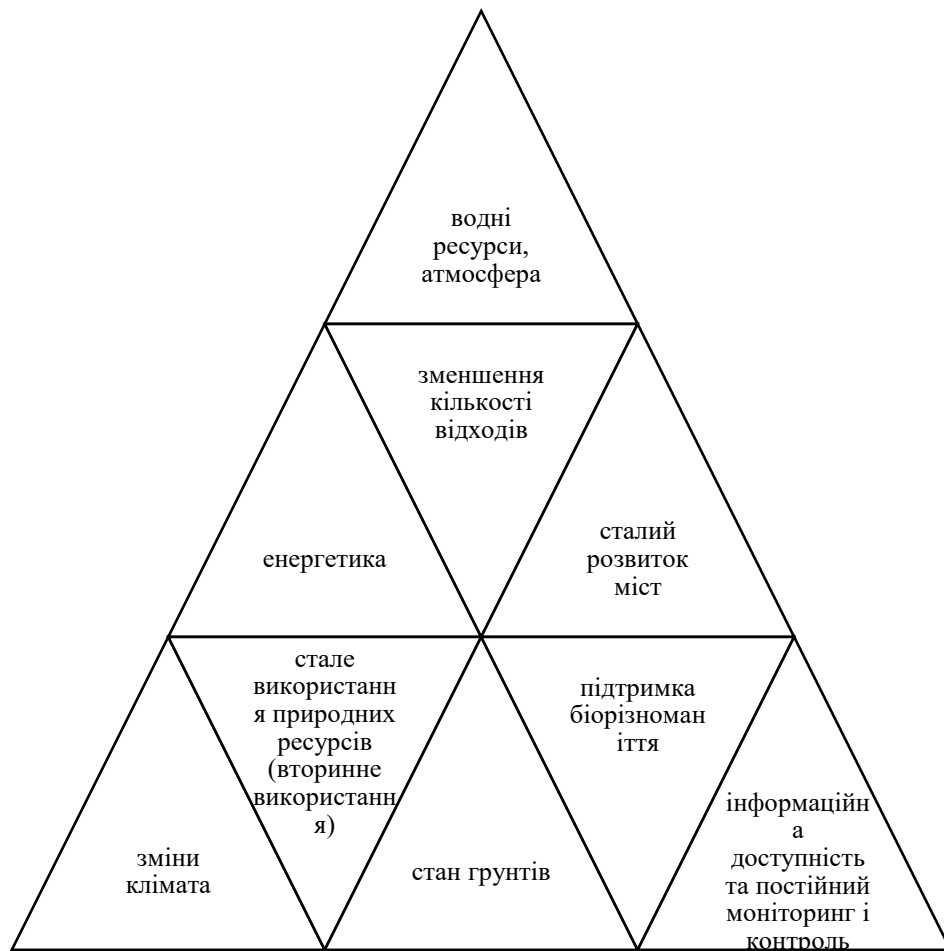


Рис. 1.11. Напрями діяльності при впровадженні циркуляційної економіки.

На даний час розвиток циркуляційної економіки включає не тільки рециклінг відходів, а створення ринку вторинної сировини.

В Європі циркуляційна економіка хоча і не введена на 100%, проте проходить етап становлення (прикладом чого є Німеччина, де переробляється близько 90% відходів), тоді як Україна знаходиться на етапі зародження. Використання мап забруднень та деградації за допомогою геоінформаційних систем з'явилися спочатку в Європі, а зараз і в Україні. Вони підвищують ефективність використання енергії та низьковуглецевих джерел енергії, слідкують за змінами екосередовища. Одним з найкращих методів боротьби з промисловими викидами та екологічними порушеннями стали камери, що встановлені на всіх важливих об'єктах. Населення знаходиться під постійним

контролем, що зменшує ймовірність порушень законодавства та може стати причиною оплати штрафу.

Енергія з нульовими викидами вуглецю не є однією з задач, так як в кінці терміну служби багатьох товарів вивільнюється багато шкідливих елементів (пластмаси), що можуть стати основою для хімічного процесу виробництва інших товарів (сталь, цемент) [29]. Ключовим і надалі є випуск еколого безпечних товарів, що створює додаткові вільні ринкові ніші та сприяє входженню на ринок екологічно безпечних продуктів. Підходи, засновані на впровадженні циркуляційної економіки, до 2050 року можуть скоротити викиди CO₂ від виробництва матеріалів в ЄС на 56%. Для ЄС це є серйозною можливістю скоротити викиди у атмосферу та заявити про себе як новатора і світового лідера в індустрії екологічно чистих продуктів [30].

Незалежно від того, чи йде мова про чисто економічні вигоди від виробництва продукції або про більш широкі вигоди від використання для підтримки існування і надання інших екосистемних товарів і послуг, поширення практики циркуляційної економіки на підвищити вигоди за рахунок ефективного використання обмежених ресурсів та покращення якості життя населення.

Кожен товар має свій життєвий цикл, про який було написано вище (рис. 1.12), який комплексно забезпечує облік і оцінку всіх емісій і впливів на навколишнє середовище продукції і процесів протягом усього періоду їх існування в техносфері. За оцінкою життєвого циклу продукції можна визначити потенційний вплив на навколишнє середовище тієї чи іншої продукції та залишки після її використання. На жаль, в наведеній схемі в Україні працює тільки її нижня частина, яка безпосередньо відповідає за процеси до погіршення стану зовнішнього середовища. Якщо оцінити співвідношення вторинної сировини та відходів, які не використовуються, то воно в найкращому випадку складає 10% [31]



Рис. 1.12. Життєвий цикл продукції [32]

Наприкінці життєвого циклу товару, він перетворюється на сміття, що виходить з обігу, але має ряд властивостей, що потім ідентифікує його серед іншого сміття.

Стратегії, які є основою циркуляційної економіки дозволяють значно підвищити «ефективність матеріалів» в індустрії, зменшуючи кількість необхідних нових матеріалів та подовжують життєвий цикл товару. Це скорочує розрив в рівнях викидів, що необхідно забезпечити за допомогою заходів постачання, часу покупки і скорочення потреби в розгортанні дорожчих інноваційних технологій.

Схема впровадження циркуляційної економіки показана на рис. 1.12.

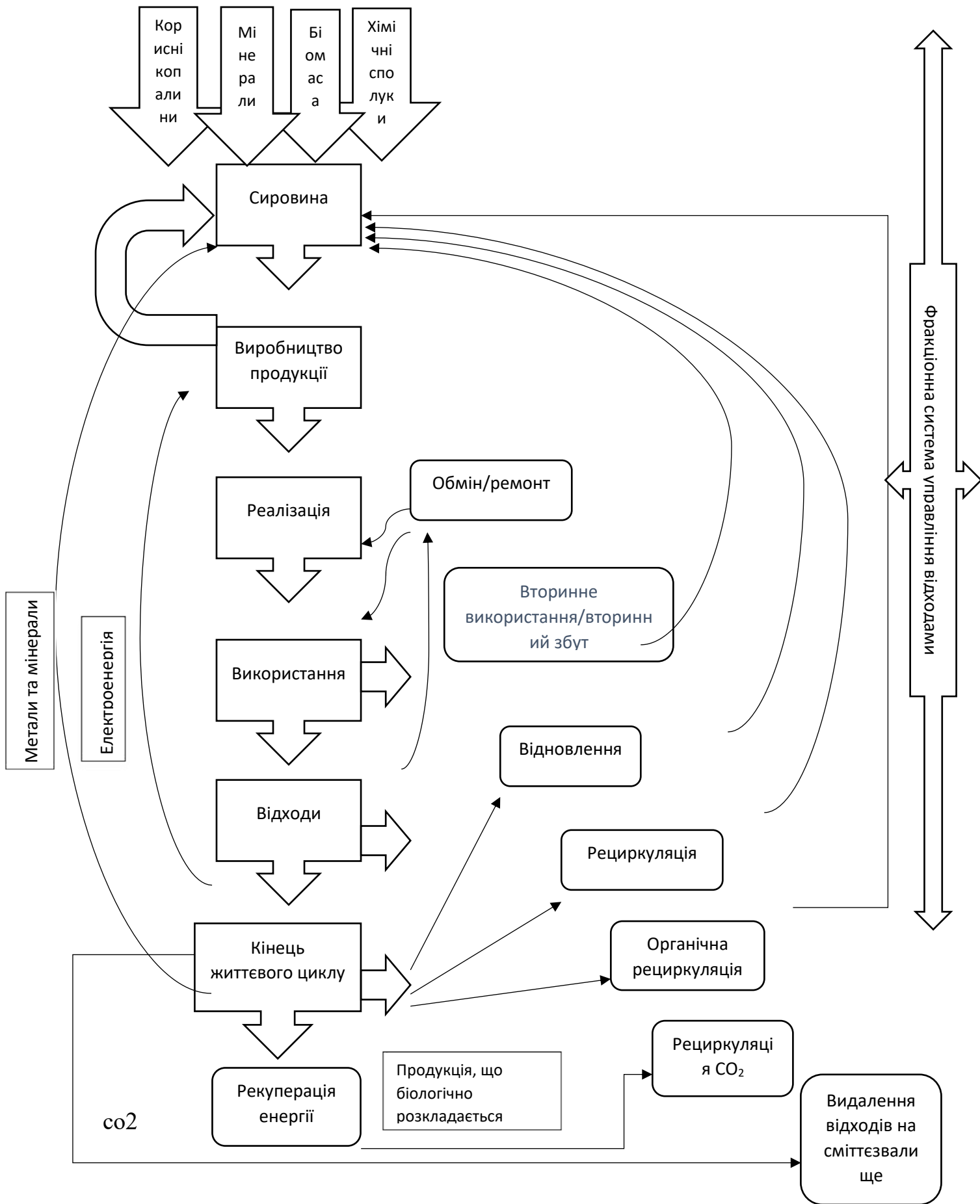


Рис. 1.13. Життєвий цикл продукції у циркулярній економіці.

З рис. 1.13 бачимо, що використання ресурсів вторинно веде і до зменшення відходів, що сприятиме раціональному використанню земельних ресурсів та збільшенню прибутків за рахунок збільшення життєвого циклу товару.

З аналізу обмеженості ресурсів, забруднення навколишнього середовища відходами довгого терміну розкладання вторинна продукція може бути поновлюваним альтернативним джерелом.

Високий рівень спеціалізації і активне залучення підприємств в систему міжнародного поділу праці та екологічних проблем багато в чому обумовлює наявність великої кількості суб'єктів, що беруть участь в системах виробництва товарів інтенсивного оновлення. Вплив значної кількості екзогенних факторів на стійкість і конкурентоспроможність цих систем впливають на життєвий цикл товару.

Необхідність збереження стійкості соціально-економічної системи вимагає від неї підвищеного ступеня адаптивності, яка забезпечує можливість реалізації головної мети будь-якої системи – збереження її життєвості, а вторинне використання товару суттєво підвищує його життєвий цикл та зменшує навантаження на екосередовище.

При впровадженні циркуляційної економіки покращиться ситуація за такими напрямками:

- ресурсозбереження,
- енергозбереження;
- стимулювання інновацій;
- зниження нестабільності цін і ризиків, пов'язаних з постачанням ресурсів;
- зменшення негативного впливу на екосистему;
- зменшення площ сміттєзвалищ,;
- популяризація ресурсозберігаючих технологій та виховання екологічної культури;

- можливість задовольнити потреби постійно зростаючого населення Землі;
- зростання економіки і доходів: збільшення рівня переробки та повторного використання може створити додатково один трильйон доларів для глобальної економіки до 2025 року [33];
- довгострокові вигоди для більш стійкої економіки.

Отже, життєвий цикл товару можна суттєво збільшити за рахунок його вторинного використання, здачі в оренду, ремонту окремих складових, що збільшать функцію корисності товару та сприятимуть зменшенню витрат для населення. Все це є основою впровадження економіки замкненого циклу. В Україні цей процес перебуває на стадії зародження, так як ще не розроблено діючу законодавчу систему, не визначені основні інститути реалізації та контролю за дотриманням визначених правил.

В Європейських країнах широко вживані сміттепереробні заводи, що сприяють вторинній переробці відходів за фракціями та зменшенню кількості та площ сміттєзвалищ. В Україні поки що немає заводу з великими потужностями для вторинної переробки сміття, сміттєспалювальний завод «Енергія» вважається морально застарілим, а невеликі приватні компанії не здатні вирішити проблему в країні. Все це відсуває процес впровадження економіки замкненого циклу та подолання проблеми збільшення негативного антропогенного навантаження на невизначений час, тоді як розвинуті країни мають суттєво вищі показники рентабельності підприємств та якості життя населення за рахунок впровадження циркулярної економіки. І хоча в Україні вже розроблені мапи антропогенних впливів на різні екосистеми, для більшості населення вони залишаються невідомими та недоступними.

РОЗДІЛ II.

УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1. Економічні маркери та показники антропогенного впливу на екосистему в умовах країн, що розвиваються

Національна конкурентоспроможність країни останніми роками безпосередньо пов'язана із можливістю виробляти товари і послуги, які можливо буде повторно використовувати для забезпечення зростання ВВП [34] та ефективного природокористування із зменшенням забруднення в процесі виробництва цих товарів і послуг.

Якщо аналізувати технічні елементи циклічної економіки, то вона в значній мірі замінює концепцію «споживач» на концепцією «користувач», що підвищує продуктивність товару.

За допомогою циркуляційної економіки суспільство уходить від концепції одноразового споживання, а переходить на рівень вторинного використання, здачі в оренду спільного використання, що збільшує життя товару та покращує споживчі властивості. Багато європейських компаній та підприємств використовують стимули для здачі використаного товару у пункти обміни чи утилізації, вводять у користування окремі компоненти вторинно [33].

Проаналізуємо індекс людського потенціалу в країнах світу. Індекс людського розвитку – це підсумковий показник середніх досягнень у ключових вимірах людського розвитку: довге і здорове життя, обізнаність та гідний рівень життя. Він є середнім геометричним значенням нормованих показників для кожного з трьох вимірів.

Вимір здоров'я оцінюється тривалістю життя при народженні, розмір освіти вимірюється середнім роком навчання в школі для дорослих віком від 25 років і більше та очікуваними роками навчання в школі для дітей шкільних років. Розмір рівня життя вимірюється валовим національним доходом на душу населення. Індекс людського потенціалу використовує логарифм доходу для відображення зменшувальної важливості доходу із збільшенням валового національного доходу. Стан екосистеми впливає на тривалість життя населення, а такі рівень впровадження інновацій частково відображається у валовому національному доході.

Ми розглядаємо країни, що схожі за показниками рівня життя населення та виникаючими проблемами у суспільстві (Росія, Україна), країни-сусіди, близькі за географічним розташуванням (Росія, Україна, Польща), розвинуті країни Європи, що виділяють кошти на ресурсозбереження та збереження якості довкілля, мають екологічно орієнтоване законодавство (Німеччина, Франція), екологічно небезпечні країни, де створення товарів йде за рахунок погіршення екологічного середовища (Китай). Звичайно, погіршення стану зовнішнього середовища не є головною причиною смертності населення, однак, воно здатне впливати на якість життя населення шляхом збільшення захворюваності, зниження імунітету.

Незадовільний екологічний стан впливає на флору та фауну регіонів, змінюючи екосистеми. В останні роки через надмірне використання добрив на сільськогосподарських угіддях спостерігається накопичення шкідливих хімічних сполук у ґрунтах, їх потрапляння до підземних вод та поява ерозії ґрунтів, що є причиною збільшення пустель у світі. Використання застарілих технологій не тільки є менш екологічно безпечним, а і вищим за собівартістю. При збільшенні собівартості товару збільшується і ціна продажу товару, тому він стає менш конкурентноспроможним та доступним для широких верств населення.

При зменшенні ціни продажу товару збільшуються ризики підприємства стати збитковим та зменшується вірогідність впровадження новітніх

технологій, при погіршенні якості товару за рахунок здешевлення ресурсної складової, він також стає менш конкурентоспроможним на ринку. Розвинуті країни виділяють більше коштів на екологічні проекти, підтримку «зелених» підприємств та покращення умов праці населення, що позитивно відображається на загальній тенденції країни у макроекономічних показниках та збільшує суспільний добробут, тим самим зменшуючи захворюваність, спричинену екологічними факторами та травмування на підприємствах. Погіршення стану екосистеми є однією з причин передчасної смертності. Погіршення стану екосистеми призводить і до збільшення захворюваності та смертності, тим самим скорочуючи трудовий потенціал країни та збільшення витрат на соціальні програми (при втраті працездатності, інвалідності та ін.).

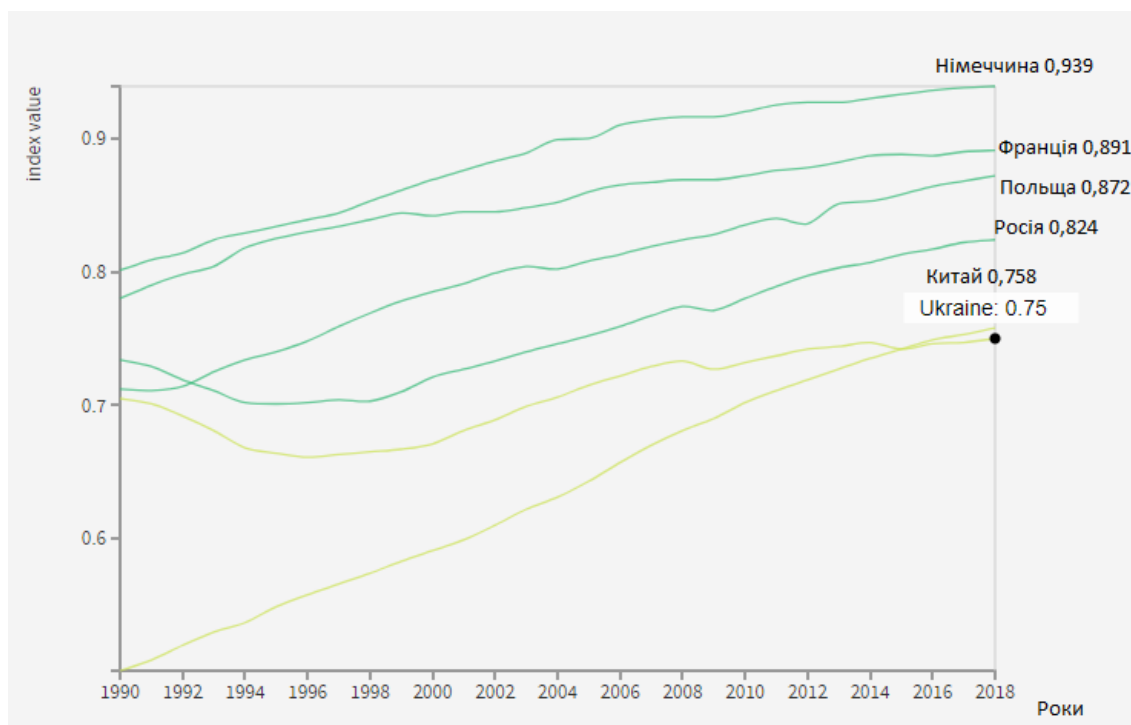


Рис. 2.1. Індекс людського розвитку у країнах світу на часовому інтервалі [35].

З рис. 2.1 бачимо збільшення людського потенціалу у всіх країнах дослідження на часовому інтервалі. Україна є аутсайдером за всіма показниками, тоді як найкращий результат спостерігається в Німеччині, що є лідером у інноваціях та переробляє близько 60% від загальної кількості утвореного сміття. У Китаї та Росії розвиток іде під меншим кутом нахилу, що

говорить про менший приріст індексу людського потенціалу та слабке покращення якості життя населення.

Таблиця 2.1

Показники впровадження інновацій в Україні та Польщі [36]

Показник	Значення для України	Значення для Польщі	Різниця значень
глобальний індекс інновацій	37,4	41,3	-3,9
Підіндекс інноваційного введення	40,7	51	-10,3
Підіндекс інноваційного виходу	34,1	31,7	2,4
Політичне середовище	38,8	68,2	-29,4
Нормативне середовище	61,4	72,9	-11,5
Бізнес середовище	61,4	79,7	-18,3
Людський капітал і дослідження	35,6	41,2	-5,6
Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ)	58	81,5	-23,5
Загальна інфраструктура	26,6	38,2	-11,6
Екологічна стійкість	23,9	41,5	-17,6
Розвинення ринку	43,3	47,9	-4,6
Індекс винаходів та технологій	34,6	30,9	3,7

До показників, що ілюструють якість життя населення та рівень впровадження інновацій відносять глобальний індекс інновацій. Порівняємо показники інновацій в Україні та Польщі.

З табл. 2.1 бачимо, що Україна значно відстає за більшістю показників введення інновацій від Польщі, що розташована поряд з Україною, але входить до складу Європейського Союзу. Позитивним для України є індекс інноваційного виходу та індекс винаходів та технологій, що говорить про значний людський капітал України та наявність високого рівня освіти населення та наукових інститутів, що залишились з часів Радянського Союзу, однак, на часовому інтервалі науковий потенціал України також скорочується через недостатнє фінансування, а рівень зацікавленості бізнесу в розробці інновацій та дослідженнях в Україні є низьким, тому сектор освіти та інновацій хоча і знаходиться на вищому ніж у Польщі рівні, потребує державного регулювання та збільшення фінансування для збереження наукового потенціалу та його підвищення. Найбільш великі значення відставання України від Польщі спостерігаються за такими показниками як: політичне середовище, бізнес середовище, інформаційно-комунікаційні технології, екологічна стійкість, що говорить про політичну і економічну нестабільність в країні, які є причинами використання застарілих технологій та деградації екологічного середовища. Великий рівень корупції та непрозорість даних також є факторами гальмування розвитку. Необхідні макроекономічні умови успішного розвитку української економіки витікають з вимог її докорінної модернізації на передовій технологічній основі. Вони включають в себе: забезпечення розширеного відтворення на перспективних напрямках становлення нового технологічного укладу; підтримання сприятливих для цього цінових пропорцій; формування системи підтримки інноваційної активності; створення механізмів довгострокового кредитування інвестиційних проектів.

Результуючим фактором якості життя населення можна вважати конкурентоспроможність, тому для дослідження конкурентоспроможності аналізують різні вагові категорії за групами та отримують індекс міжнародної конкурентоспроможності країн з різним ступенем економічної розвиненості [37].

З 2017 року індекс розраховувався по 100 бальній системі (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Індекс глобальної конкурентоспроможності

роки	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Україна	3,95	3,9	4	4,14	4,05	4,1	4,03	4	4,11	57	57
Польща	4,33	4,51	4,46	4,46	4,46	4,5	4,49	4,56	4,59	68,2	68,9

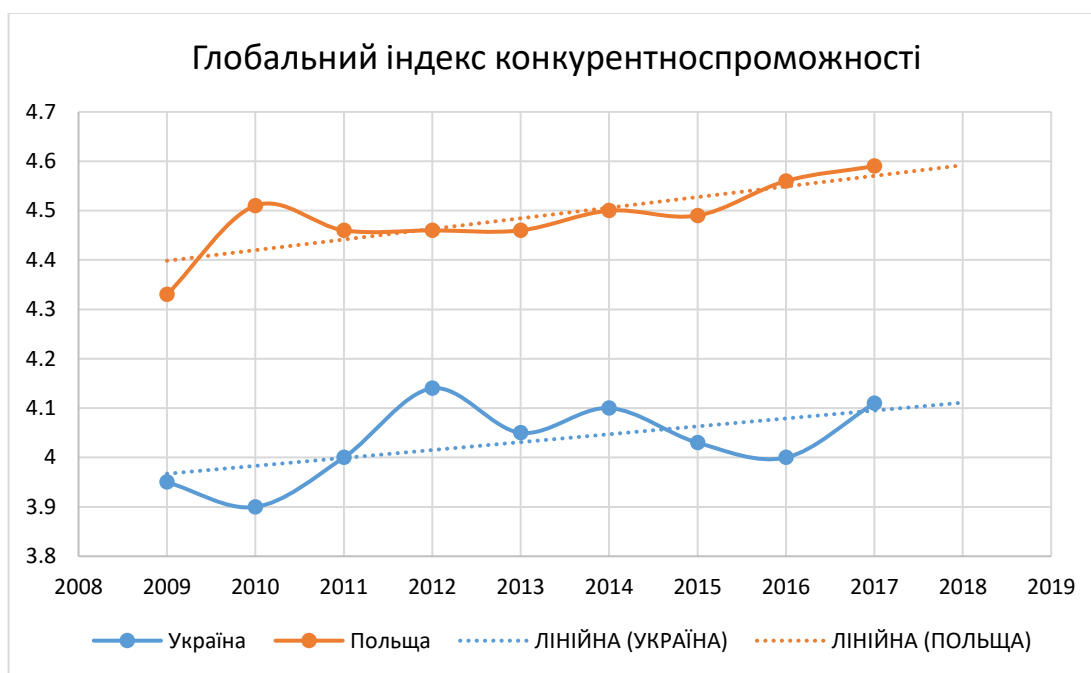


Рис. 2.2. Індекс глобальної конкурентоспроможності на часовому інтервалі [38].

З рис. 2.2 бачимо, що індекс глобальної конкурентоспроможності України суттєво менший за індекс у Польщі. Це спричинено багатьма факторами, зокрема низьким економічним рівнем в Україні, недотриманням законодавства, що відображається і на швидкості впровадження циркуляційної економіки. На довгостроковому інтервалі бачимо невеликий зріст індексу глобальної конкурентоспроможності в Україні та Польщі, однак, для України характерним є нестабільність, що відображається на значеннях індексу. Значення окремих факторів зростання конкурентоспроможності країни пов'язано зі стартовими умовами, або з інституційними та структурними характеристиками, що дозволяють позиціонувати держава по

відношенню до інших країн крізь призму розвитку, що бачимо на прикладі України та Польщі, де рівень економічного розвитку Польщі 2000 року був суттєво вищим, ніж в Україні, що переживала етап становлення після розпаду Радянського Союзу.

Одним з показників рівня впровадження циркуляційної економіки є рівень вторинної переробки відходів. В Україні законодавче забезпечення процесу поводження з відходами не відповідає сучасним уявленням до проблеми раціонального природокористування. Воно базується на положенні, що природне середовище в змозі поглинати як промислові, так і побутові відходи. Внаслідок цього, надзвичайно низьким є рівень екологічного оподаткування як виробників, так і споживачів, що неминуче у найближчі роки призведе до регіональних екологічних катастроф.

Існує індекс утворення відходів, що надає кількісну оцінку швидкості утворення відходів за країнами, розглядаючи основні види відходів, включаючи тверді побутові відходи (небезпечні відходи), небезпечні відходи, харчові відходи та пластикові відходи. Підвищені темпи утворення відходів найчастіше спостерігаються в країнах з високим рівнем споживання. Ця комбінація може бути нестійкою, а компанії, що працюють у розвинених країнах, стикаються частіше з репутаційними, іміджевими та регуляторними ризиками.

Урбанізація, збільшення кількості населення та економічне зростання, окрім все більш нестійкої поведінки споживачів, змусили темпи утворення відходів експоненціально зростати в останні десятиліття. Ці закономірності виробництва і споживання призвели до того, що темпи утворення відходів стали першочерговою проблемою як для здоров'я населення, так і для збереження природного середовища. Оскільки різноманітна виробнича та економічна діяльність не завжди є відповідальною, то існує ймовірність перенесення ризиків компаній у операційних середовищах на екосистему.

При збільшенні економічного зростання потік відходів диверсифікується, утворюються нові види відходів, що мають інші параметри

розкладання. Такі матеріали, як пластмасові полімери, особливо небезпечні, враховуючи забруднення навколишнього середовища їх довговічність, тривалий час перебування та схильність до взаємодії з морськими трофічними системами при досягненні межі океанії. За кількістю та структурою харчових відходів можна визначити економічний рівень країни та ступінь її розвитку, але загалом – одна третина виробленої їжі втрачається. Небезпечні відходи з властивостями, токсичними для біологічних організмів, представляють значну загрозу здоров'ю людини, біорізноманіттю та екосистемі.

За даними міжнародних організацій понад 2,1 мільярда тонн твердих побутових відходів (ТПВ) утворюються в усьому світі щороку. Цього достатньо, щоб заповнити 822 000 басейнів олімпійського розміру, які могли б розтягнути 41 000 км, якщо закласти з кінця в кінець. Однак лише 16% (323 млн. Тонн) відходів проходить утилізацію [39].

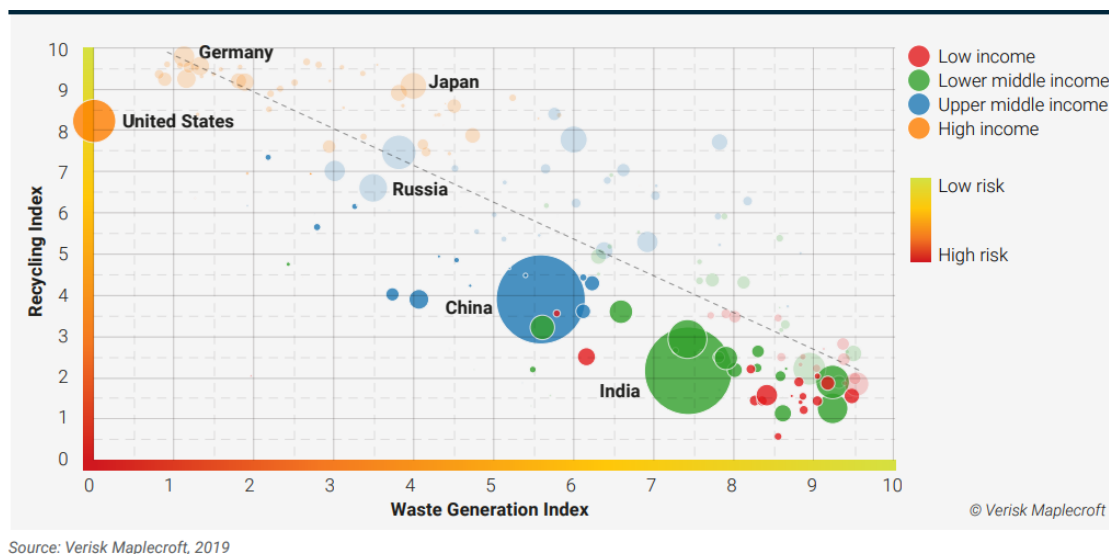


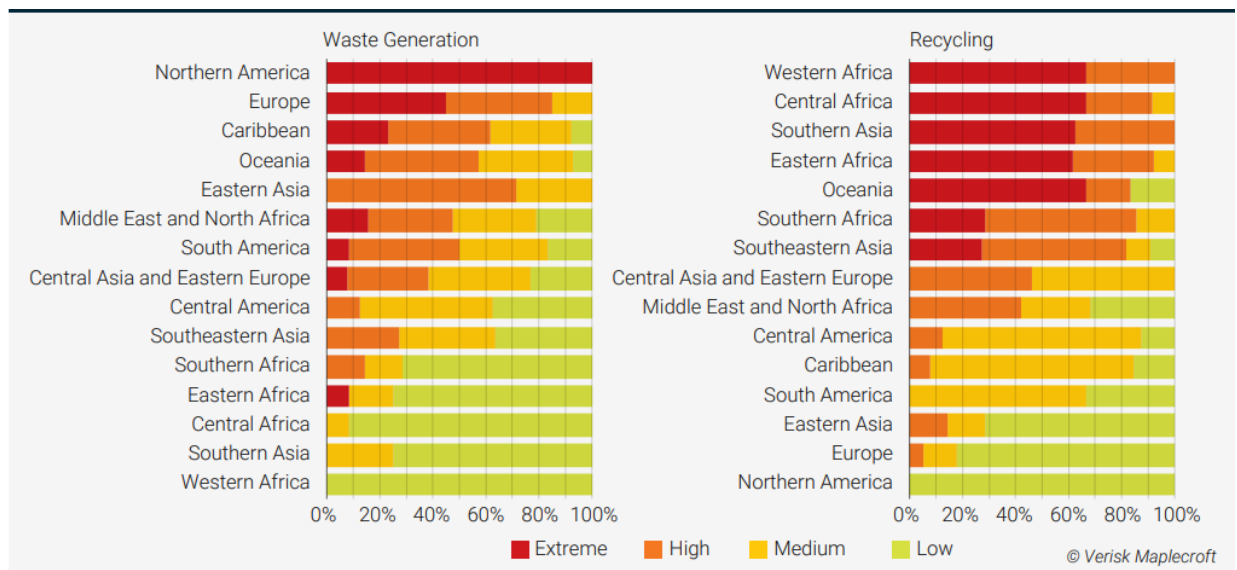
Рис. 2.3. Індекс країн за швидкістю утворення та ризиками для екосистеми, пов'язаними зі способом утилізації відходів [40].

З рис. 2.3 бачимо, що за значенням індексу США значно відстають від усіх інших індустріальних країн. Країна переробляє лише 35% його ТПВ. А такі країни, як Німеччина, яка має найефективніші світові результати поводження з відходами за даними REI, переробляє 68% ТПВ. На даний час спостерігається затримка у введенні ресурсозберігаючих технологій порівняно з 2010 роком, так у Великобританії розвиток затримується протягом частини

десятиліття. Поки це сьома країна, що найкраще працює в світі, в регіоні REI все ще має лише 44%. На рис. 2.3 видно, що багато країн, що розвиваються, не мають ресурсів для ефективної переробки, а в Україні переробляється тільки 4% від загальної кількості утворених відходів.

Перехід від лінійної до циркуляційної економіки може допомогти уникнути екологічної катастрофи та підвищити якість життя населення.

Ефективність країн щодо поводження з твердими відходами повинна проводитись таким чином, щоб забезпечити максимальну ефективність використання ресурсів та мінімізувати відходи.



Source: Verisk Maplecroft, 2019

Рис. 2.4. Кількість утворених та перероблених відходів у частинах світу [40].

З рис. 2.4 бачимо, що країни з кращим економічним рівнем життя та впровадження інновацій продукують більше відходів, однак, і більше переробляють їх, тоді як країни з меншими показниками доходів мають менший попит на товари, тому менше продукують сміття, однак, використовують для утилізації метод полігонного поховання відходів.

Однією з країн з підвищеним рівнем екологічної небезпеки є Китай. Китай є лідером зі світового експорту високотехнологічних продуктів з 2008 р., випередивши США, Японію та Росію. Уже в 2007 р. Китай фактично наздогнав США за кількістю вчених та інженерів, зайнятих у сфері розробок на умовах повної зайнятості. Однак, Китай є країною експортером та виробляє технологічні продукти здебільшого на експорт, тоді як виробництво іде за рахунок погіршення стану екосистеми.

Утилізація - це складний глобальний процес. Багато потоків відходів, включаючи пластикові, важко сортується, оскільки у країн, що розвиваються не розвинена інфраструктура та немає коштів на купівлю сортувальних станцій, а культурна складова населення є досить низькою. І, навіть якщо об'єкт може бути перероблений, він може не позиціонуватися на ринку оброблених матеріалів. Матеріал, який неможливо продати чи обробити, також є відходом. Однак, деякі країни скуповують відходи для їх переробки. Так Китай купляв деякі фракції сміття та переробляв їх, однак, західні країни не мали стимулу інвестувати власні кошти очисні споруди.

Так, коли Китай 1 січня 2018 року заборонив імпорт 24 різновидів твердих відходів, включаючи безліч пластмас, глобальні потоки відходів були змінені. Ще 16 категорій були заборонені з кінця року та ще 16 буде з кінця 2019 року.

Заборона так званого "іноземного сміття" узгоджується з політикою Сі Цзіньпіна "Красивий Китай 2035" на тлі більш широкого поштовху в бік екологічної економіки, але до 2030 року буде створено 111 мільйонів тонн відходів, які потрібно утилізувати, значна частина якого є пластиком [41].

Інші країни-імпортери відходів також перейшли до обмеження прийнятого ними матеріалу.

Таїланд планує заборонити іноземні пластмасові відходи з 2021 року, В'єтнам з 2025 році, а Малайзія оголосила про тимчасове припинення імпорту в 2018 році. В травні 2019 майже всі країни світу, за винятком США, підписали поправку до Базельської конвенції, яка обмежила б перевезення важких для переробки пластикових відходів для країн, що розвиваються.

Тим часом компанії стикаються зі зростаючим тиском у боротьбі з відходами, зокрема пластику: понад 60 країн та безліч регіонів впроваджують - або вже ввели - законодавство, спрямоване на скорочення використання пластикових пакетів та інших пластикових матеріалів для одноразового використання.

Індикатором розвитку країни є показник якості життя, при аналізі динаміки змін за окремі періоди, коли ведуться спостереження, показує вектор розвитку суспільства. Крім того, зберігається можливість аналізувати окремі компоненти якості життя, які можуть нівелюватись при їх зведенні та залишаються поза увагою, що допомагає у вирішенні екологічних проблем в окремих сферах життєдіяльності населення.

Одним з показників оцінки стану країни є індекс якості життя (англ. quality-of-life index), який включає в себе дані за дев'яти показниками і різних країнах світу [42].

Таблиця 2.5

Індекс якості життя від Economist Intelligence Unit [42]

Країна	2005 рік	2013 рік
Україна	5,032	4,98
Польща	6,309	6,66
Франція	7,084	7,04
Німеччина	7,048	7,38
Китай	6,083	5,99

З табл. 2.5 бачимо, що індекс якості життя України є найнижчим серед досліджуваних країн та продовжує знижатись через не вирішення великої кількості накопичених проблем, корумпованості та нестабільності. Також знизився показник якості життя в таких країнах як Китай, де економічний зріст відбувається за рахунок погіршення природного середовища та незначне зменшення спостерігається у Франції. У таких країнах як Німеччина та Польща, де рівень інновацій за останні десятиріччя зріс та дотримується екологічне законодавство бачимо збільшення показника якості життя. Все це говорить про необхідність інтенсивного розвитку та впровадження циркуляційної економіки для покращення якості життя населення, як результуючого показника комфортності існування у даній країні.

Інноваційна стратегія розвитку країн потребує готовності не тільки до технологічного, але і до культурного перетворення, тому нові форми соціальної людини потребують морально ціннісної легітимації.

Якщо аналізувати якість життя населення, то головним завданням впровадження кругової економіки є створення таких умов, при яких не тільки не порушується навколишнє середовище, але і мінімізуються природні деградаційні процеси, зберігаються ресурси, які необхідні для існування майбутніх поколінь. Питання охорони середовища стає актуальним для кожної країни, бо людина знаходиться на такій стадії розвитку, що без змін природних ландшафтів стає неможливою її діяльність.

Одним з показників, що є чуттєвим до екологічних змін є захворюваність населення, тривалість життя та дитяча смертність і наявність вроджених патологій [43]. Дані показники вираховуються як для кожної країни окремо у статистичних компаніях, так і всесвітніми організаціями та інститутами для аналізу і контролю ситуації у світі, що допомагає виявити проблеми, локалізувати їх та допомогти у вирішенні, адже діти – одна з категорій населення, що найбільш чуттєва до змін навколишнього середовища через не до кінця сформовану систему адаптації організму.

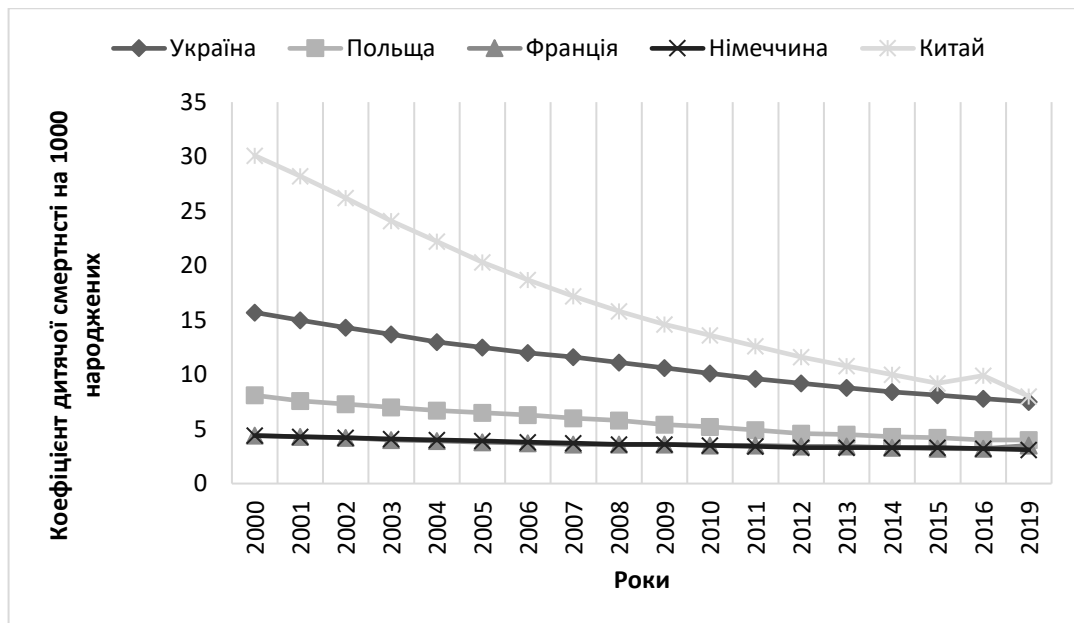


Рис. 2.5. Коефіцієнт дитячої смертності на часовому інтервалі у країнах [42].

З рис. 2.5 бачимо, що за останні роки спостерігається позитивна тенденція до зменшення дитячої смертності в усіх досліджуваних країнах. Рівень дитячої смертності та валовий внутрішній продукт на душу населення є корелюючими показниками (обернений тісний зв'язок). Так, в Україні дитяча смертність знизилася до 7,5 у 2019 році, однак вона все ще залишається високою. Економічний рівень здебільшого визначає рівень медицини в країні, її доступність та корелює з показником введення інновацій, що використовують ресурсозберігаючі та чисті технології. Оскільки, дитячий організм більш суттєвий до умов життя, в тому числі і стану екосистеми, можна стверджувати, що екологічна ситуація та рівень впровадження циркуляційної економіки впливають на рівень дитячої смертності.

Ставлення людини до життя, гігієни та екології і соціального середовища має глибокий вплив як на загальний стан здоров'я, так і на психоемоційний. Це впливає на розвиток та прогресування всіх форм хвороб незалежно від їх природи та незалежно від впливу інших етіологічних факторів.

Часто дія певного постійного екологічного чинника переважає вплив змін у фізичному середовищі та наслідки випадкового впливу патогенних чи

шкідливих агентів та може стати результиуючим фактором до розвитку смертельних захворюнь. Багато з хвороб, причиною яких є погіршення екологічного стану мають психосоматичні властивості.

Симптоми хвороб, що викликаються забрудненням навколишнього середовища, буває дуже важко визначити через накопичувальний ефект та довго тривалість взаємодії чинників захворюнь [44].

Лікування хвороб здебільшого у країнах, що розвиваються відбувається за рахунок пацієнта, тоді як суб'єкти господарювання, що негативно впливають на навколишнє середовище платять невеликий екологічний податок та не є відповідальними за спричинення таких збитків.

Організм людини постійно адаптується до умов, що змінюються, однак, негативні зміни відбуваються з кожним роком все частіше, площі їх впливу зростають, змінюється характер взаємодії. Коли захисні сили організму перестають діяти відбувається системний збій, що ускладнюється постійною дією збудників та взаємопов'язаність і взаємозалежність органів людини.

Одним з показників захворюваності населення, на який впливає стан екосистеми є захворюння серцево-судинної системи, новоутворення та хвороби органів дихання. Проаналізуємо смертність від новоутворень у досліджуваних країнах [45].

Захворюваність на рак у країн з екологічним навантаженням вища, ніж в країнах з мінімальними антропогенними впливами на екосистему. Суттєво відрізняються прогнози у дітей, діагноз «рак» яким був встановлений в країнах з низьким і середнім рівнем доходу. У зв'язку з триваючим соціоекономічним розвитком частка смертей від раку буде зростати в розвинених країнах, особливо серед молодих людей. Смертність висока в країнах, що розвиваються - 80% молодих пацієнтів з раком в Африці вмирають.

До факторів, що це пояснюють відносять:

- пізня діагностика раку, що веде до зниження можливості проведення ефективного лікування;

- погано оснащені лікарні без необхідних ліків та обладнання;
- інші захворювання, які може мати дитина;
- відсутність знань про рак серед лікарів первинної ланки.

На додаток до цього, лікування просто недоступно для багатьох пацієнтів в умовах обмеженості фінансових ресурсів, які вони повинні самостійно вкладати в лікування. Більшість дітей з раком в світі, в літературі дається оцінка в 60%, мають обмежений доступ або зовсім не мають доступу до лікування. Основна причина цих факторів – бідність, як прямий ефект бідності, країни з низьким рівнем доходу та погане забезпечення охорони здоров'я.

Це означає, що хоча спеціалізовані центри з лікування раку і доступні, але щоб потрапити в них на лікування, потрібно пройти довгий і витратний шлях. Більшість населення Африки (80%) не мають доступу до променевої терапії, онкохірургії або інфраструктура заснована лише на базовій допомозі пацієнтам з онкологічними захворюваннями [46].

З табл. 2.6 бачимо, що досліджувані показники мають середній, помірний чи тісний зв'язок.

Таблиця 2.6.

Показники смертності від новоутворень та тривалості життя населення

	Середня тривалість життя, років	Загальна чисельність населення, чол.	Кількість смертей, од.	% смертності від раку	ВВП на душу населення, дол. США	Рівень переробки відходів, %
Україна	71	45530000	686000	1,51%	9287	4
Польща	77	38211000	374000	0,98%	32005	58
Франція	82	63937000	554000	0,87%	45893	79
Німеччина	81	82800000	866000	1,05%	52386	98
Китай	75	1,39E+09	9846000	0,71%	18116	35

Однак, не зважаючи на велику тривалість життя, в Німеччині досить високий ступінь смертності від новоутворень, однак і вищий показник осіб, що вилікувались. В Китаї спостерігається низька смертність від новоутворень, але отримані дані можуть бути не точними через закриту політичну систему Китаю та доступу до даних, а також низький рівень життя населення та недоступність у деяких регіонах до закладів охорони здоров'я та відсутність діагнозів при смерті. Для України характерним є висока ступінь смертності від раку, недоступність до якісного лікування та низький рівень впровадження циркуляційної економіки (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань на новоутворення в Україні на часовому інтервалі, тис. [21].

З рис. 2.6 бачимо постійне зростання кількості новоутворень. В той же час зростає кількість накопичених відходів, що не утилізуються. З 2014 року бачимо зменшення кількості зареєстрованих випадків, але воно спричинено неврахуванням територій частини Донецької, Луганської областей та АР Крим. На часовому інтервалі бачимо зростання захворюваності зі швидкістю близько 5 тисяч захворювань на рік при врахуванні повної території України, що свідчить про зростання напруженості ситуації та накопичення негативних зовнішніх ефектів одночасно зі зростаючою кількістю стрес-факторів та інших негативних тенденцій, що стають причиною новоутворень.

На рис. 2.7 графічно представлено коефіцієнт смертності по окремих областях України, середній показник та відхилення від середнього на розмір середньоквадратичного відхилення.

Найбільше відхилення, що перевищує σ в бік зростання смертності спостерігаються тільки в Чернігівській області, та в бік зменшення – в Закарпатській, Івано-Франківській, Рівненській та Чернівецькій областях. Слід зауважити, що показник смертності вище середнього частіше спостерігається в промислово розвинутих областях, та нижче середнього в аграрних регіонах.

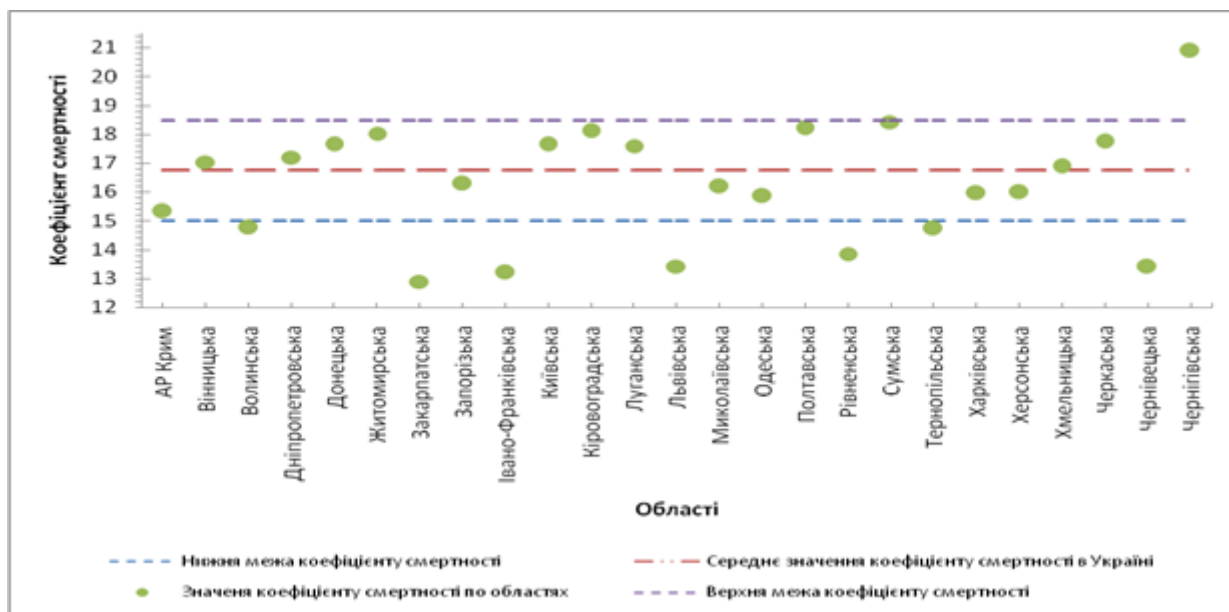


Рис. 2.7. Усереднений на інтервалі 2008-2017 коефіцієнт смертності для областей України [21]

Також, одним з показників впровадження циркуляційної економіки є оцінка екологічної ефективності землекористувань та екологічна ємність агроландшафту і стан його стійкості (руйнування та екологічна рівновага). Сміттєзвалища виводять з обігу територію та мають вплив на оточуючі території, що призводить до їх деградації.

Стійким буде такий агроландшафт, в якому при інтенсивному використанні зберігається висока продуктивність і здатність зберігати свої природні зв'язки без руйнування його природних компонентів [47]. При цьому на урбанізований та агроландшафт повинен функціонувати з заданими людиною показниками, наприклад, за вмістом гумусу, органічних або мінеральних речовин і т. д.

Одним з факторів, що характеризують екологічну ефективність землекористування, є відсутність деградаційних процесів.

В Україні повільне впровадження кругової економіки зумовлює ряд проблем, що мають накопичувальний характер [48].

У 2020 році був прийнятий закон про продаж землі, що може призвести до побудови на території України екологічно небезпечних підприємств та нераціонального використання територій, що може призвести до деградації екосистеми.

Відсутність цілеспрямованої політики держави на різних етапах розвитку при недосконалоості інститутів ринку заповнюється квазіринковими інститутами, підмінюють функції державних органів, що створює додаткові бар'єри для розвитку циркулярної економіки.

Разом з тим, можлива підтримка екологічно орієнтованих підприємств, що працює на задоволення місцевих потреб і знаходиться в полі зору, перш за все, місцевих органів влади. Зростання ролі місцевого самоврядування у сприянні розвитку екологічного підприємництва шляхом розробки і реалізації програм підтримки малого підприємництва в муніципальних утвореннях, пояснює доцільність введення в інституційну матрицю інститутів муніципальних органів влади.

Регіональні адміністрації, враховуючи потреби своїх територій і особливості їх розвитку, а також можливості підприємництва, зацікавлені підтримувати в регіоні сприятливий клімат для активізації підприємницької діяльності (особливо територій з високим рівнем безробіття) в пріоритетних сферах.

Саме на регіональному рівні необхідно приймати основні рішення по формуванню спеціальних інститутів (інфраструктури) підтримки екологічного бізнесу, фондів, технопарків і бізнес-інкубаторів, навчальних центрів, які надають маркетингові, інформаційні, консалтингові та інші послуги.

Розглянувши взаємозв'язок управління стійкістю розвитку і впровадження циркулярної економіки, потрібно аналізувати стійкість підприємства – ризикову стійкість, яка сприяє збереженню цілісності навколишнього середовища в результаті впливу різних впливів зовнішнього. Ризикова стійкість в широкому сенсі - це внутрішня властивість системи, що сприяє збереженню цілісності її цілісності та цілісності і нормальному функціонуванню систем, що її оточують, в результаті різних впливів, що відбуваються у зовнішньому і внутрішньому середовищі за допомогою модифікації потенціалів і ресурсів.

Ризикова стійкість у вузькому сенсі – це здатність пов'язати між собою процеси управління ризиками і продуктивністю таким чином, щоб забезпечити стійке зростання ринкової вартості підприємства.

2.2. Модель розрахунку антропогенного впливу на екосистему

Громадянське суспільство для його розвитку потребує зміни споживацького ставлення до природи та її ресурсів, змінити світоглядні засади буття, максимально зберегти здорове довкілля й сприятливі умови існування всесвітнього людства. В подальшому – кількість сміття буде збільшуватись за рахунок збільшення потреб населення, що буде виробляти все більше відходів, та за рахунок економічного розвитку і конкуренції, що сприяє збільшенню кількості товарів.

Використання математичних та імітаційних методів моделювання і прогнозування впливу на екосистему конкретизує розуміння усього, що відбувається і використовуються людиною та наслідків її втручання [49]. Широко вживані екологічні моделі можна підрозділити на чотири види:

1. аналітичні;
2. оптимізаційні;
3. багатокритеріальні;
4. імітаційні.

Кожний із представлених видів моделей має свої переваги і недоліки, але безсумнівно одне, що всі ці види моделей можуть і повинні використовуватися при реалізації системного підходу до вирішення розглянутих складних, багатоаспектних проблем.

Формування цілей моделювання циркулярної економіки прагне до гармонізації і стабілізації систем, що функціонують. Для класичної економіки пріоритетами є такі принципи:

- задоволення потреб людини;
- збереження та нагромадження запасів природних, екологічних та соціальних ресурсів, необхідних для задоволення потреб майбутніх поколінь;
- збереження умов для існування людини як біологічного виду [49].

Управління екологічними конфліктами є достатньо новим науковим напрямом і тому характеризується застосуванням загальних принципів урегулювання конфліктів у контексті управління навколишнім природним середовищем, Проте є деякі важливі відмінності, одна з яких, розуміння взаємодії, м'яких елементів, соціально-економічної поведінки, з жорсткими елементами, фізичним середовищем, Екологічні конфлікти відбуваються на перетині людської господарської діяльності та системи навколишнього природного середовища, в той час, як економічні конфлікти відбуваються, як правило, в системі економіка-суспільство, Якщо останні включають мінімум дві сторони для того, щоб конфлікт був наявним, то у випадку екологічних конфліктів завжди маємо справу з трьома учасниками.

Схема взаємозв'язків між економічними суб'єктами екологічного конфлікту [50] можливо представити у вигляді трикутника як конфліктну взаємодію між економічними суб'єктами, окремими підприємствами чи організаціями та екологічною системою певної території.

У трикутнику екологічного конфлікту поставлено на вершину екосистему, чим підкреслено нестійкий і динамічний характер конфлікту як явища. Співробітництво чи конкуренція суб'єкт-природа, Суб'єкт «С» часто впливає на суб'єкти «А» та «В» незалежно від їхніх зусиль.

Еколого-економічна взаємодія часто не сумісна в часі, просторі та фізичних вимірах. У моделі збережена також увага до навколишнього середовища як сфери людського існування та благополуччя через здійснення економічної діяльності.

Спосіб впливу довкілля на суспільство та економіку є фізичним наслідком, а не актом мотивованої невидимої волі природи, тобто при негативному антропогенному поводженні природа може завдати удару у відповідь. Однак екосистема може впливати на суспільство чи реагувати на дії економічних суб'єктів також і незалежно від їхніх зусиль щодо контролю над природою та контактів із нею.

Саме ця незалежність і дозволяє змодельовати довкілля як «третього учасника» екологічних конфліктів [50].

При збільшенні техногенного навантаження зростає ризик для людини, що можливо визначити у грошовому еквіваленті:

$$R = \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^q P_{ij}(R) E_{ijk} \right) * t \quad (2.1)$$

де R – екологічний ризик, грн/рік; n – чинники впливу; q – рівень техногенного навантаження; $P(R)$ – потенційний ризик екологічної небезпеки; E – екологічний збиток, грн, t – час дії даного чиннику без зміни показників техногенного навантаження на живий організм.

Механізм економічної оцінки збитку від забруднення довкілля на основі теорії ризику порівняно з нормативним підходом дозволяє більш повно враховувати наслідки впливу антропогенних факторів у грошовому виразі щодо забруднювальних речовин та їх джерел. У цьому випадку з'являється можливість прогнозу потенційно небезпечних для стану екосистеми або здоров'я людини факторів забруднення довкілля [50].

В якості цільової функції доцільно брати ступінь введення циркуляційної економіки в країні.

$$W = \sum_{i=1}^n (U + V + O + I + P + E - S), \quad (2.2)$$

$$W \rightarrow \max;$$

U – відсоток сміття, що переробляється, V – відсоток інноваційно-активних підприємств (з позитивними значеннями прибутку при врахуванні негативних екстерналій), O – частка наукових інститутів та університетів на 1000 мешканців, I – кількість наукових винаходів у напрямі збереження навколишнього середовища та екологічно чистих технологій на рік на 1000 мешканців (загальна кількість запатентованих наукових винаходів за напрямками, що можуть покращити стан екосистеми розділена на 1000 мешканців), P – відсоток прибутку від діяльності екологічно безпечних та інноваційних підприємств у структурі ВВП, E – показник екологічної стабільності, S – відсоток площ сміттєзвалищ у загальній структурі земельних площ в країні, n – кількість регіонів (областей) в країні.

E - показник екологічної стійкості регіональної території, в якому відбивається співвідношення між природним станом природного середовища і величиною антропогенного навантаження.

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n \text{бл.}}{\sum_{j=1}^n \text{небл.}} = \frac{S_{lg}+S_l+S_{st}+S_v+S_{zp}+S_{zk}}{S_{hp}+S_d+S_{vid}+S_r+S_{pr}+S_{in}}, \quad (2.3)$$

де S_{бл.} - території, під елементами сприятливого і-го впливу на компоненти навколишнього середовища (км² або га); S_{небл.} - території, під елементами негативного j-го впливу на (км² або га).

До елементів, що надають сприятливий вплив на ОС, відносяться площі з природною рослинністю (луки (S_{lg}), ліси (S_l), степи (S_{st}) і т. п.), їх поєднання і різновиди, а так же землі водного фонду (S_v), Землі заповідників (S_{zp}), заказників (S_{zk}) і т. п.

До елементів, негативного впливу належать такі площі антропогенні ландшафти територій: земля під населеними пунктами (S_{np}), будівлями, дорожньої мережі (S_d); землі під відкритими кар'єрами і місцями видобутку корисних копалин, території полігонів відходів і неорганізованих звалищ (S_{vid}); щорічно оброблювані землі (ріллі) (S_r); землі промисловості, транспорту, зв'язку (S_{pr}); ділянки тваринницьких ферм; ділянки, на яких виробляють зберігання отрутохімікатів і нафтопродуктів; еродовані ділянки у

військових цілях і інші об'єкти, які надають в тій чи іншій мірі негативний вплив на ділянки регіональної території (S_{in}).

Для обліку значимості як негативного, так і позитивного впливу, необхідно визначити найбільш пріоритетні складові, які будуть вносити найбільший внесок в процес стабілізації або дестабілізації досліджуваної території. З огляду на різноманітність впливу окремих елементів на ступінь стійкості, розроблена формула для визначення екологічної стабільності, яка дозволяє врахувати екологічну значимість кожного біотехнічного елемента:

$$K_{zn} = \frac{\sum S_i * K_{zn} * K_{gm}}{S_o}, \quad (2.4)$$

де S_i - територія, яку займає окремий біотехнічний елемент (км² або га); K_{zn} - коефіцієнт, що характеризує екологічну значимість цього елемента; K_{gm} - коефіцієнт, який враховує геолого-морфологічну стійкість рельєфу місцевості; S_o - загальна площа досліджуваної території.

Розрахунки по K_{zn} і K_{gm} показують ступінь екологічної стійкості та стабільності досліджуваної території, які необхідно враховувати при виборі відповідних заходів для її захисту і переформування.

Для впровадження інновацій потрібно залучення інвестицій, що стимулюють розвиток країни та рівень впровадження циркуляційної економіки.

При розрахунку інвестиційної привабливості об'єкту (I) (формула 2.5) за n періодів потрібно враховувати такі фактори як зменшення прибутку за рахунок погіршення екологічної складової або витрати на відновлення навколишнього середовища до нульового стану (E_i), коефіцієнт антропогенного навантаження (K_a , формула 2.5) та витрати на утримання об'єкту і податкові відрахування (P_d).

$$I = \sum_{n=1}^N \frac{In - Out - E_i - K_a * S - P_d}{(1+r)^n}, \quad (2.5)$$

Де In – сумарний дохід від діяльності підприємства за період n , Out – витрати на утримання та функціонування об'єкту, r – ставка дисконтування, s – площа розташування (впливу).

$$Ka = \sum_{n=1}^N \frac{P}{Pn}, \quad (2.6)$$

Де P – зміни показників за складовими екосистемами, що мають вплив (концентрація), Pn – нормовані показники досліджуваних параметрів екосистеми (фактична і гранично допустима концентрація (ГДК) n -го інградієнта).

Якщо аналізувати впровадження «зеленої економіки», що взаємопов'язана з циркуляційною, то рівень її впровадження визначається за такими показниками:

1. Технологічний коефіцієнт впровадження «зеленої економіки» (Z_T) дорівнює сумі відношенню суми витрачених коштів на впровадження чистих технологій (T_e) до загальних витрат на модернізацію підприємств чи їх створенню та коефіцієнта наукового вкладу (відношення суми витрат на наукові розробки чистих технологій (N_e) до загальної кількості витрат на наукові дослідження (N)).

$$Z_T = \frac{\sum_{i=1}^n T_e}{\sum_{i=1}^n T} + \frac{\sum_{i=1}^m N_e}{\sum_{i=1}^m N} \quad (2.7),$$

Де n – кількість установ чи підприємств, що впроваджують нові «зелені» технології, а m – кількість наукових установ, що займаються їх розробкою.

2. Коефіцієнт людського ресурсу (Z_l) дорівнює відношенню різниці суми податків від фізичних та юридичних осіб (P) та соціальних витрат по втраті непрацездатності внаслідок захворюваності (Z_3) чи передчасної смертності (Z_c) (враховуються три заробітні плати на людину) до суми податків від фізичних і юридичних осіб (P), що надходять до державного чи місцевого бюджетів за досліджуваний період часу (наприклад, по місяцях).

$$Z_l = \sum_{i=1}^k \frac{P - (Z_3 + Z_c)}{P} \quad (2.8).$$

3. Коефіцієнт впливу на природні ресурси (Z_{nat}) дорівнює відношенню різниці між прибутком n -ої кількості підприємств (чи об'єктів впливу) та сумі коштів, що необхідно витратити на повернення даного ресурсу до нульового стану (за показниками забрудненості повітря, стану водних

ресурсів, земельного фонду та ін. негативних екстерналій) до прибутку даного підприємства (П).

$$Z_{nat} = \sum_{i=1}^n \frac{\Pi - (A+B+C+\dots+K)}{\Pi} \quad (2.9),$$

Де А – кошти, що потрібні на відновлення від забрудненості повітря (приклад – встановлення сучасних очисних систем, що не мають суттєвого впливу на екосистему)), В - кошти, що потрібні на відновлення від забрудненості водних ресурсів, С - кошти, що потрібні на відновлення від забрудненості земельного фонду (приклад – витрати, що необхідні для відновлення від нераціонального використання добрив, засміченості чи виснаження земельного фонду), D - кошти, що потрібні на відновлення від популяцій внаслідок антропогенного впливу та ін.

4. Коефіцієнт впровадження екологічно чистого транспорту (Z_i), що дорівнює відношенню кількості транспортних засобів, що не мають негативного впливу на екосистему (електромобілі, тролейбуси і т.д.) в досліджуваному регіоні до загальної кількості транспортних засобів (за видами транспорту (легкові автомобілі, вантажні (за тонажем), потяги і т.д.). В Україні на даний момент він складає близько 0,002.

Також слід враховувати ступінь корумпованості країни ($Z_k = CPI/100$; (0,3 - для України у 2019 році)) та коефіцієнт економічного розвитку ($Z_e = \frac{\text{ВВП на душу населення даної країни}}{\text{ВВП на душу населення країни з найбільшим показником (1 у рейтингу)}}$ (для України у 2018 році - 0,07)).

Отже, рівень впровадження «зеленої економіки» можна розрахувати як суму коефіцієнтів, що визначають ступінь екологічності за досліджуваними напрямками:

$$Z = Z_T + Z_I + Z_{nat} + Z_i + Z_k + Z_e \quad (2.10).$$

Даний показник ілюструє ситуацію на довгостроковому періоді, адже чим вище його значення, тим вищий рівень впровадження «зеленої економіки», що у довгостроковій перспективі веде до покращення якості життя населення за всіма напрямками та становленню сталого суспільства, тоді

як зменшення цього показника веде до накопичення негативного впливу на природне середовище та погіршенню всіх макроекономічних показників. З нашими розрахунками цей показник в Україні у 2018 році склав 0,7, тоді як у Німеччині він становив 1,3).

Розглянемо антропогенний вплив на екосистему на прикладі ґрунтів.

Основними компонентами біосистеми ґрунту є: мікроорганізми, в тому числі мікроскопічні гриби (мікроміцети), рослини і їх коріння, хребетні і безхребетні тварини, продукти метаболізму, в тому числі ферменти. Головна мета існування ґрунтової біосистеми родючість, може бути досягнута тільки при оптимальному функціонуванні всіх її складових.

Разом з природними, велике місце в зміні структури ґрунту займають техногенні фактори. Техногенні катастрофи призводять до порушення всієї ґрунтової системи, наслідком чого стане також і до серйозних наслідків в економічній сфері. В результаті впливу техногенних факторів на екосистему виникає нова система, яку називають природотехнічною.

У формальному вигляді модель для розрахунку ризику збитків антропогенного впливу, що наноситься екосистемі на прикладі ґрунтів, виглядає так:

$$Y = \sum_{i=1}^n \frac{GDK * S_{забр}}{S_{заг}} * K_{зв.} * T * \left(\frac{1}{K_{ск.}}\right)^{n-1} \quad (2.11)$$

де: GDK - рівень гранично допустимої концентрації хімічного елемента - токсиканта;

S_{забр}- площа забруднених токсикантами земель;

S_{заг} - площа території досліджуваної області;

K_{зв} - коефіцієнт зв'язку, що дорівнює 3 (ґрунту, вода і повітря);

T - час життя компонента, прийняте за 100 років (час формування 1 см родючого шару);

n - кількість рівнів системи, для яких проводиться розрахунок, в даному випадку від 1 до 3;

Кск - скейлінговий коефіцієнт - масштабний коефіцієнт подібності, що дорівнює 2,95 (згідно з розрахунками);

При побудові міжгалузевої динамічної моделі, що враховує екологічний стан навколишнього середовища, необхідно внести корективи як в балансові рівняння випуску корисного продукту, так і в рівняння, пов'язані з вектором шкідливих відходів. Основна відмінність таких моделей полягає в тому, що, використовуючи нові сучасні технології, в ряді випадків вдається знизити виділення побічних продуктів до рівня нижче екологічно допустимого. При цьому рівняння логічніше записати у вигляді нерівності, що тягне за собою множинність рішення. В основі моделі проведення прогнозних розрахунків таких завдань лежить принцип оптимальності, що дозволяє при багатоваріантному прогнозуванні вибрати рішення поставленого завдання найкращим чином, тобто з найменшими витратами трудових ресурсів і засобів виробництва. Ця ідея реалізована частково в моделі Леонтєва-Форда а потім в динамічній моделі, що враховує екологічний стан середовища, де можливе сортування в процесі отримання шкідливих відходів з метою зниження рівня їх змісту до екологічно допустимого.

Прийнятність результатів врегулювання антропогенного впливу визначається розподілом між конфліктуючими сторонами додаткових ефектів (Ліва частина рис. 2.8) і витрат (права частина рис. 2.8).

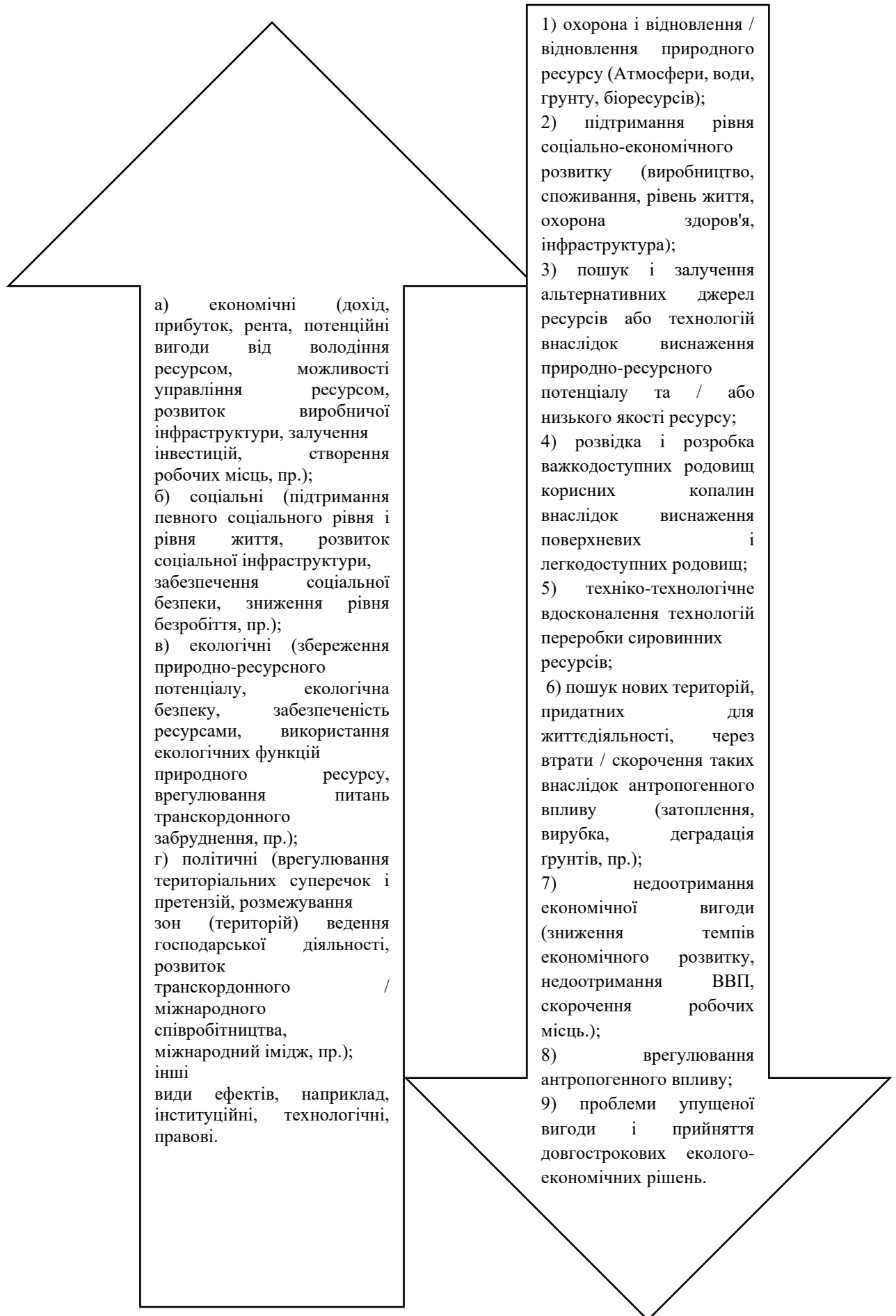


Рис. 2.8. Модель ефектів і витрат від антропогенного впливу на екосистему

Сьогодні міжнародними організаціями розроблені і функціонують з різним ступенем ефективності механізми, які б поєднували економічні, екологічні та правові інструменти. Однак, для України та країн, що розвиваються залишається досі не вирішеним питання системності впроваджень та моделей щодо розрахунку антропогенного впливу, дії держави, бізнесу та населення носять неузгоджений характер, а зміни носять рекомендаційний характер та не використовуються на практиці.

Зменшення антропогенного впливу відбувається через зіткнення інтересів за право отримання певних вигод від використання природних благ та діяльності, особливо в Україні, де однією з головних проблем залишається корупція, та процес прямого спору сторін, кожна з яких переслідує власні цілі. Будь-яке зіткнення інтересів направлено на досягнення даного компромісу сторін. Процеси досягнення цього компромісу будуть тим успішніше, чим простіше будуть визначені правила «гри» до самого процесу вирішення конфлікту і чим більшою мірою його інструментальна основа буде припускати і дозволяти автоматичне досягнення компромісу, тому для використання моделей антропогенного впливу та підрахунку негативних ефектів від діяльності повинна бути зацікавленість всіх суб'єктів господарювання.

РОЗДІЛ III.

ПРОГНОЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ В УКРАЇНІ

3.1. Аналіз сучасної ситуації та прогнозування подальшого розвитку економіки замкненого циклу в Україні

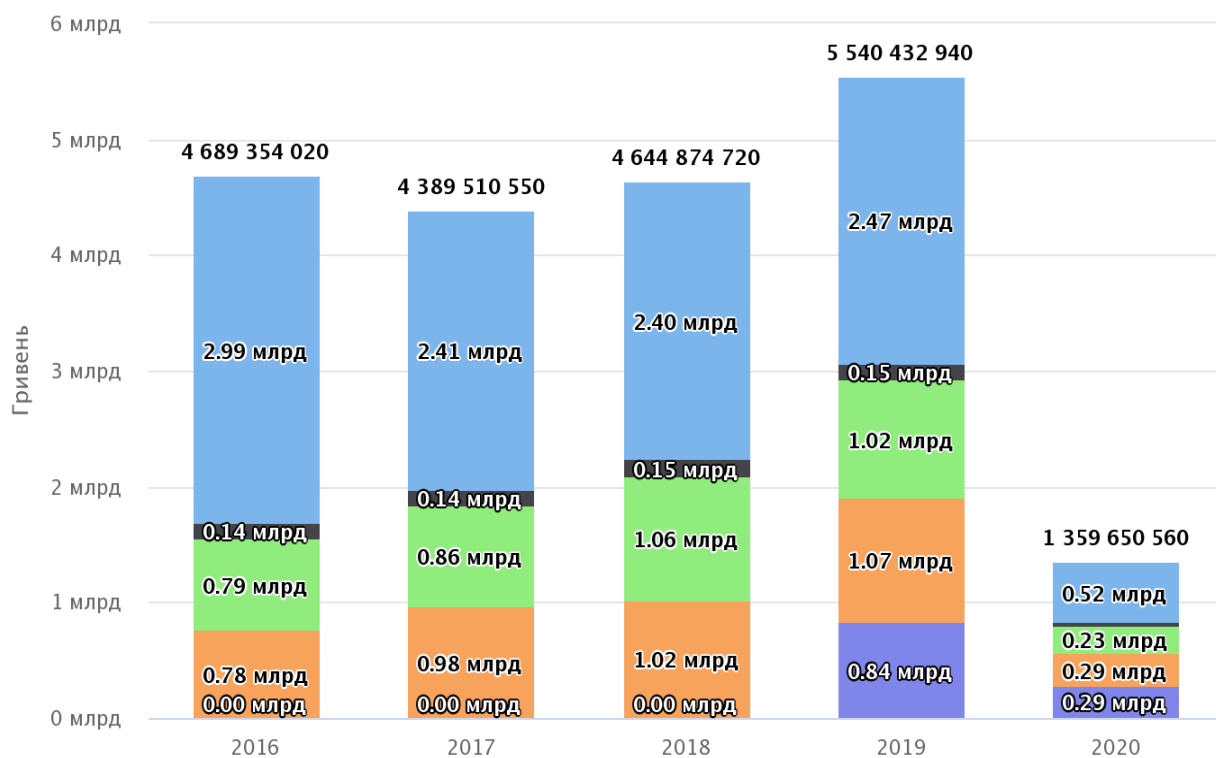
При формуванні сталого середовища існування людини важливо інвестування у розвиток, відкриття точок прийому відходів за фракціями, сміттєпереробних заводів.

Окрім редагування законодавчої бази в Україні мало уваги приділяється екологічним податкам та штрафам за недотримання екологічного законодавства.

У багатьох країнах світу існує загальнодержавний екологічний податок що відображає з фактичні обсяги викидів у атмосферне повітря забруднюючих речовин, скидів у водні об'єкти, поводження з відходами та їх утворення [52].

За даними Saveecobot у 2019 році в Україні сплачено 5,5 млрд. грн екоподатку, що є близько 21 млн дол. США (рис. 3.1).

Історія сплат екоподатків 2016–2020



Інформація щодо сплати до Зведеного бюджету України по платниках – суб'єктах природних монополій та платників рентної плати за користування надрами (Екоподатки).



Рис. 3.1. Сплата екологічного податку в Україні на часовому інтервалі [23].

З рис. 3.1 бачимо, що величина екоподатка в Україні коливається близько 21 млн. дол. США. Найбільшим платником екоподатку є Дніпропетровська, Донецька, Львівська та Запорізька області (табл. 3.1).

З табл. 3.1 бачимо, що найбільший платник екоподатку компанія «Енергоатом», що є оператором чотирьох діючих атомних електростанцій України.

Таблиця 3.1

Найбільші платники екоподатків в Україні [23]

Платник екоподатків	Сплачено, грн
ДП "НАЕК "ЕНЕРГОАТОМ"	285 957 150
Місце реєстрації: місто Київ	
АТ "ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО"	143 903 440
Місце реєстрації: Львівська область	
ПАТ "ЦЕНТРЕНЕРГО"	123 853 220
Місце реєстрації: місто Київ	
ПАТ "АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ"	96 460 700
Місце реєстрації: Дніпропетровська область	
АТ "ДТЕК ДНІПРОЕНЕРГО"	83 176 290
Місце реєстрації: Запорізька область	
ТОВ "ДТЕК СХІДЕНЕРГО"	61 960 940
Місце реєстрації: Донецька область	
ПАТ "ДОНБАСЕНЕРГО"	53 153 120
Місце реєстрації: місто Київ	
ПРАТ "ММК ІМ. ІЛІЧА"	46 753 540
Місце реєстрації: Донецька область	
ПРАТ "ПІВНІГЗК"	33 450 790
Місце реєстрації: Дніпропетровська область	
ПРАТ "ПОЛТАВСЬКИЙ ГЗК"	29 826 740
Місце реєстрації: Полтавська область	

Підприємства "ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО", "ЦЕНТРЕНЕРГО", "ДТЕК ДНІПРОЕНЕРГО", "ДТЕК СХІДЕНЕРГО", "ДОНБАСЕНЕРГО" є компаніями з виробництва енергії, що є небезпечною для екосистеми. «Енергоатом» забезпечує близько 55% потреби України в електроенергії,

Інші компанії-лідери серед платників екоподатку є металургічними комбінатами, гірничо-збагачувальний комбінати. Перехід важкої промисловості до екологічно чистого виробництва – складний та капіталомісткий процес.

Будь яке промислове виробництво передбачає функціонування великої системи з багатьма факторами впливу та збільшенням ризиків за рахунок ситуацій, пов'язаних не тільки з ринковими механізмами, а із технологією та умовами праці. Важливим є поетапне планування діяльності підприємств та їх реалізація з мінімальними ризиками. Характерною особливістю промислових підприємств є низька мобільність та велика ціна зміни технологій, що збільшують вірогідність настання негативних, аварійних ситуацій та погіршують стан екосистеми, можуть призвести як до втрат з боку екосистеми, так і до втрати працездатності працівників, окрім зменшення прибутків компанії.

При функціонуванні вільного ринку економічний агент має свободу вибору, а отже здатний самостійно приймати рішення. Це з одного боку робить можливим обрати стратегію розвитку, а з другого унеможлиблює підтримку держави у випадку аварій та незапланованих ситуацій та впливу на екосистему.

Основу діяльності будь-якого підприємства становлять капітальні інвестиції, що зменшують можливі ризики та є основою розвитку та модернізації існуючих технологічних процесів. Динаміка інвестицій у металургійну галузь в останні роки є позитивною, якщо її аналізувати у гривневому грошовому еквіваленті, тоді як при перерахунку на долар США ситуація кардинально змінюється (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Динаміка капітальних інвестицій у металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів, окрім машин та устаткування на часовому інтервалі [21].

З рис. 3.2 бачимо, що у грошовому еквіваленті розміри капітальних інвестицій збільшуються на часовому інтервалі, тоді як у доларовому зменшуються при побудові лінії тренду та мають від’ємні значення при коефіцієнті x (залежність грошових капітальних інвестицій від часу).

На даний час більшість українських підприємств металургії є власністю представників олігархії та відчуває політичний вплив, що з одного боку збільшує ризик, так як Україна є країною з великими політичними і економічними ризиками, з іншого – власники заводів мають кошти для фінансування свого бізнесу для отримання прибутку, однак перебудова підприємств та перехід до новітніх більш еколого безпечних технологій має високу ціну, в чому не зацікавлені власники, адже вони працюють за схемою максимізації прибутків з горизонтом планування до 5 років, а не дбають про

зменшення екологічного навантаження та безпеку населення України і отримання більших прибутків у довгостроковій перспективі.

Найкращим методом оцінки ризику є аналіз результуючих фінансових показників діяльності підприємства, що ілюструє фінансовий стан підприємства та схильність до ризиків [53].

Характерним для металургійної промисловості є неможливість повного уникнення ризиків через складність виробництва, велику кількість задіяних елементів системи, технологічних процесів та працівників, залежність від зовнішніх факторів. Можливим є зменшення фінансового ризику, що передбачає відмову від участі в ризикових проектах і використовується у випадках, коли рівень ризику значно нижче ніж рівень можливої прибутковості реалізованого проекту або діяльності в цілому.

Незважаючи на динамічний розвиток інфраструктури металургійної галузі протягом останніх років, в 2019 році в металургійній галузі збереглися негативні темпи приросту та постійна залежність від зовнішніх факторів, що збільшує ризики для галузі.

Щодо ринку енергії, то в Україні спостерігається монополія та корупційна складова, що впливає на рівень впровадження чистих технологій. Велика кількість ТЕЦ стають одним з факторів забруднення екосистеми. І хоча енергетична галузь – одна в найбільших платників податків в Україні (табл. 3.1), цієї суми недостатньо для корінних змін у становленні циркуляційної економіки.

В Україні триває зародження енергоспоживання на основі відновлюваних джерел енергій, що є більш екологічним (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел в Україні на часовому інтервалі [21].

За даними українського комітету статистики можна зробити висновок про збільшення енергоспоживання при спалюванні відходів, тоді як гідроенергетика в Україні за останні 10 років зменшила потужності. Одночасно зростає вітрова та сонячна енергетика, що стає популярної у приватних домогосподарствах.

Для швидкого впровадження енергії від відновлюваних джерел енергії потрібно збільшення екологічного податку для екологічно небезпечних підприємств (наприклад, ТЕЦ), що називається податком Пігу [54].

«Податок Пігу (англ. Pigouvian tax) — це податок на економічну діяльність який генерує негативні побічні наслідки (наприклад податок за забруднення навколишнього середовища)» [55]. Даний податок має назву на честь вченого, що перший звернув увагу на витрати, пов'язані з негативним наслідками від економічної діяльності та вважав, що повинен платити забруднювач, а в реаліях відбувається така ситуація, коли граничні зовнішні

витрати ті, хто піддається зовнішнім наслідкам забруднень від даного підприємства. В даному випадку виходом став би додатковий податок, який би сплачував підприємець, що негативно впливає на зовнішнє середовище, завдаючи збитків всім оточуючим [55].

Згідно цієї теорії забруднення навколишнього природного середовища розглядається як екстерналії. Сутність цього терміну полягає в тому, що ринковий механізм не трансформує зовнішні витрати, яке несе все суспільство від забруднення у внутрішні витрати виробництва, що не відображається в цінах на продукцію підприємств–емітентів забруднюючих речовин.



Рис. 3.4 Структура екологічного податку в Україні

З рис. 3.4 бачимо структуру екологічного податку в Україні. Через великий вплив на екосистему зібраних коштів від сплати екологічного податку не вистачає на реалізацію проектів, що планує уряд.

Частина з екоподатків є податком за розміщення відходів. В Україні ця цифра дуже мала. Якщо говорити про податок за розміщення твердих побутових відходів, то він дорівнює 176 грн (близько 27 дол. США за тону) за м. куб.

Податки з виробників здебільшого розповсюджені у розвинутих країнах, що мають систему сортування сміття, рециклінг та дотримання екологічного законодавства. Заздалегідь цей податок визначається як «екологічний» (Ecotax), ставка якого варіює від 3 до 6 відсотків від прибутку компанії (наприклад, у Польщі) або визначається впливом на екологію (за кількістю та структурою викидів) і називається – податок на забруднення навколишнього середовища. Він платиться окремо від інших податків і є самостійним. У деяких країнах (наприклад, Франція) податок залежить від методу утилізації [56].

Даний податок є стимулюючим для більш раціонального та екологічно чистого виробництва і є гнучким.

При збільшенні викидів токсичних речовин, аваріях, що призвели до збільшення екологічного навантаження, використовуються штрафи, що регламентуються законодавством, і навпаки при зменшенні навантаження на екологію та впровадженні нових, екологічно безпечних технологій, сума податку може бути зменшена.

Найчастіше Ecotax вираховують у кількісній та якісній структурі впливу на навколишнє середовище (іноді враховують тільки податок на вуглець, сірчасті та азотні сполуки. Тобто – викиди у атмосферу). Розглянемо екологічний податок на вуглець, сірчасті та азотні сполуки у різних країнах світу, що усереднено за класами та структурою викидів (Табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Escotax в різних країнах світу станом на 2017 рік [57]

Країна	Рівень податку, дол. США/тона
Австрія	95,7 (87 євро)
Росія	5
Таджикистан	1
Румунія	18,7 (17 євро)
Польща	50,6 (46 євро)
Болгарія	55 (50 євро)
Греція	11,1 (10 євро)
Франція	167,2 (152 євро)
Данія	87 (79 євро)
Бельгія	117,7 (107 євро)

З таблиці 2.2 слідує, що більш розвинуті країни мають більший податок, а тому і більші відрахування на покращення екологічної ситуації. В деяких країнах існують таблиці, де вказані тарифи здійснюються через диференційоване оподаткування утилізації в залежності від ступеня небезпеки матеріалу, ціни за тону викидів окремої речовини чи забруднюючих матеріалів.

В Україні діє Державна екологічна інспекція України, за 2019 рік територіальними органами якої проведено 46676 перевірок (планові та позапланові) у сфері охорони навколишнього природного середовища [57].

Для розрахунку ризику від настання екологічно небезпечної ситуації на підприємстві необхідно врахувати частоту (ймовірність) його реалізації і розмір (тяжкість) збитку, а також сформулювати набір ефективніших заходів з управління ризиком та прогнозування вірогідності настання ситуацій, що можуть зменшити прибутки чи призвести до втрати працездатності.

Процес виникнення та ліквідації аварійних ситуацій, а також зниження працездатності населення також повинен враховувати час приведення всіх

систем до нульового стану, що можна поррахувати у грошовому еквіваленті [58].

Аналіз можливих ризиків на підприємстві складається з наступних етапів (рис. 3.5).

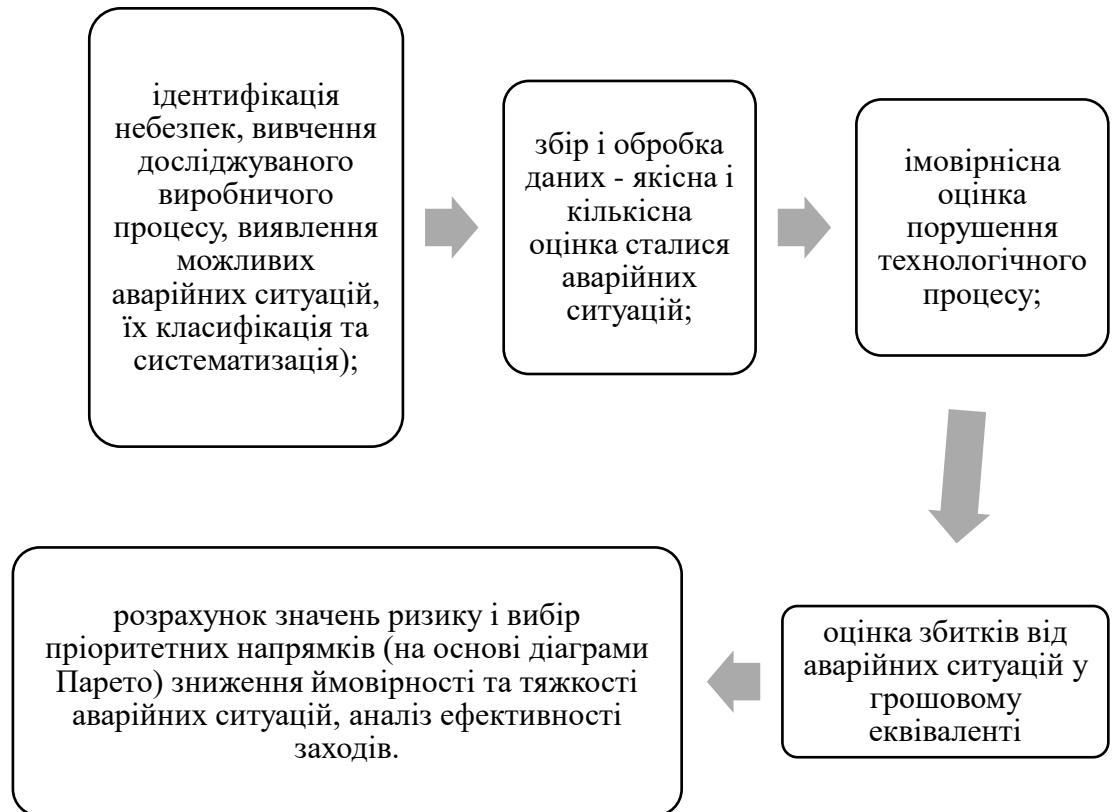


Рис. 3.5. Етапи оцінки можливих ризиків на металургійному підприємстві

Серед факторів ризику, які впливають на роботу підприємства, слід виділити зниження рівня попиту на екологічно небезпечну продукцію, створення ринкових бар'єрів через збільшення собівартості, що є характерним для України впродовж її незалежності через руйнування системи ринків збуту, що функціонували у Радянському Союзі та наявності конкуренції у світі при реалізації продукції на міжнародному рівні (КНР). Внутрішній попит у сфері важкого та екологічно збиткового виробництва не є задовільним через зниження виробництва в інших сферах промисловості (машинобудування та ін.). Скорочення загальної потужності підприємств в Україні призвели до зменшення інвестицій у дану сферу та повільне впровадження нових

технологій, що збільшують ризики їх функціонування та роблять продукцію більш дорогою та менш конкурентною на світових ринках.

Великої проблемою на застарілих морально підприємствах постає утилізація відходів виробництва, що ще підвищує собівартість продукції.

Разом з тим більшість населення України не подає декларацію та утилізує сміття самостійно на стихійних звалищах, кількість яких постійно зростає, а накопичені відходи утворюють шари сміттевого ґрунту. Он-лайн сервіси та мапи стихійних смітєзвалищ не дають змогу побачити реальну картину через малу кількість звернень та байдужість населення.

За даними Saveecobot участь громадськості в екологічних процесах все ще низька (всього 20% процедур ОВД отримали свої зауваження та/або пропозиції на першому етапі обговорення, та 18% на другому етапі відповідно), не дивлячись на те, що закон відкриває багато можливостей для участі та впливу.

В Україні населення не готове витратити свій час на покращення навколишнього середовища, тому розвиток відбувається за рахунок погіршення екосистеми.

Таблиця 3.3

Показники стану навколишнього середовища та ВВП на душу населення за регіонами України [21]

Області	Валовий регіональний продукт у розрахунку на одну особу (грн), 2018 р.	Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів по регіонах, тис.т	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря по регіонах, тис.т	Витрати на охорону навколишнього природного середовища по регіонах, тис. грн
Вінницька	71104	31839,6	97,3	349748,1
Волинська	58297	8223,7	5,1	273509,6
Дніпропетровська	114784	10712436,6	614,3	9478231,1
Донецька	45959	901482,9	790,2	3660016,3
Житомирська	62911	5318,5	13,0	149708,1
Закарпатська	41706	2434,0	4,0	272078,8
Запорізька	85784	164839,9	174,7	3561450,7
Івано-Франківська	57033	45316,4	221,4	843081,8
Київська	112521	45499,1	81,3	2540229,5
Кіровоградська	67763	516621,9	12,2	198237,9
Луганська	16301	64445,6	46,7	436112,5
Львівська	70173	229519,0	106,7	873685,6
Миколаївська	70336	54666,1	13,1	886576,3
Одеська	72738	11917,7	37,4	618690,4
Полтавська	123763	27851,1	52,1	1708903,4
Рівненська	49044	26066,6	9,1	405621,4
Сумська	62955	35789,6	20,8	759691,2
Тернопільська	46833	555,1	10,2	37112,8
Харківська	86904	43288,3	44,7	1326098,0
Херсонська	52922	1308,8	12,4	103825,0
Хмельницька	59583	8894,6	22,1	335603,6
Черкаська	76904	6680,2	57,9	353944,2
Чернівецька	37441	3372,7	2,7	122776,2
Чернігівська	69725	11672,1	29,7	452934,8
м.Київ	283097	12388,4	29,2	4644403,0
Україна	84235	12972428,5	2508,3	34392270,3

З табл. 3.3 бачимо, що найбільша кількість відходів на санкціонованих звалищах накопичена в Дніпропетровській, Донецькій, Кіровоградській, Львівській, Запорізькій областях, тоді як лідерами за кількістю викидів в атмосферне повітря є Донецька, Дніпропетровська, Івано-Франківська, Львівська області. Витрати на охорону навколишнього середовища найбільші у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій та Київській області, але цих коштів недостатньо для покращення стану навколишнього середовища. Такі області як Кіровоградська, Львівська та Івано-Франківська недоотримують кошти для покращення стану екосистеми. Погіршення стану екосистеми здебільшого викликано виробничою діяльністю, що найкраще бачимо на Дніпропетровській області, тоді як у Полтавській області при досить високому валовому регіональному продукту на душу населення рівень антропогенного навантаження є помірним, що говорить про виробництво з меншою кількістю залишків, зокрема в аграрній сфері.

Надмірна розораність і особливо екстенсивний характер використання ґрунтового покриву України спричинили його деградацію, порушили природні процеси ґрунтоутворення. Ґрунти в значному ступені втратили само відновлювальну здатність. У світі, а отже, і в Україні існують чотири види загрози ґрунтам: 1) ерозія і дефляція; 2) опустелювання, спустошення; 3) токсифікація 4) прямі втрати ґрунту внаслідок перетворення угідь на міста і села, шляхи, аеродроми тощо.

Надмірне навантаження, викликане господарською діяльністю людини, різко послабила здатність екосистем пом'якшувати наслідки негативних впливів і підтримувати на належному рівні цикл споживання і відновлення ресурсів, необхідних для нормальної життєдіяльності людини [59].

Зміна стану навколишнього середовища стала причиною виникнення екопатологій у населення України [60].

Серед причин деградації екосистем та збільшення захворюваності населенням є очевидним факт неефективності існуючих ринкових механізмів, які не можуть запобігти забрудненню атмосфери, знизити техногенне

навантаження на екосистеми, зменшити втрату біорізноманіття. Влада та представники бізнесу розглядають задачу розвитку як самоціль, ігноруючи питання про довготривалої екологічної та соціальної стійкості наміченого ними курсу. У зв'язку з цим, органічною частиною процесів зміни напряму економіки має стати захист тих «глобальних суспільних благ», від яких залежать екосистеми, а отже і добробут населення. Такого роду блага називають глобальним надбанням людства. Глобальні суспільні блага характерні тим, що вони не можуть бути предметом конкуренції і до них не можна застосувати ніякі виняткові рішення як нині живих людей, так і наступних поколінь. Атмосферне повітря, озоновий шар і багато інших благ одні на всіх, і жодна країна світу не може бути виключена з користування такими глобальними благами. Споживання цих благ однією країною не може знизити їх споживання іншими країнами, але може завдати вплив на населення інших країн.

Проаналізуємо стан Київської області у 2018 році за даними Департаменту екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації.

Якщо аналізувати Київську область, то основний внесок у забруднення атмосферного повітря Київської області вносять підприємства постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, викиди яких у 2018 році становили 68,5 % від загального валового обсягу викиду забруднюючих речовин стаціонарними джерелами.

Таблиця 3.4

Динаміка основних показників поводження з відходами I-IV класів
небезпеки, тис. т [21].

№ з/п	Показники	2016 рік	2017 рік	2018 рік*
1	2	3	4	5
1	Утворено	1561,3	977,3	1148,5
2	Одержано від інших підприємств	1171,5	1264,5	1290,2
3	Спалено	19,9	4,5	21,5
3.1	у тому числі з метою отримання енергії	5,7	1,3	3,4
4	Використано (утилізовано)	53,9	20,2	33,8
5	Направлено в сховища організованого складування (поховання)	1393,2	1247,6	1348,4
6	Передано іншим підприємствам	772,3	-	593,4
7	Втрати відходів внаслідок витікання, випаровування, пожеж, крадіжок	14,3	-	-
8	Наявність на кінець звітнього року у сховищах організованого складування та на території підприємств	45429,3	43140,0**	45499,1**

Динаміка основних показників поводження з відходами I-IV класів небезпеки на території області наведено в табл. 3.4. Бачимо постійне зростання наявності відходів у звалищам на часовому інтервалі разом зі зменшенням відсотку (3%) утилізації сміття.

Відведення відходів на сміттєзвалища, які можуть бути перероблені або перероблені, є необхідною умовою захисту клімату та стійкої кругової економіки. Ще одна неодмінна умова успіху кругової економіки - це якісна переробка. Занадто часто циркулярна економіка зводиться до кількісної переробки (і насправді це відволікає від запобігання відходів, що є вище за ієрархією). Тільки якісні переробники створюють довіру ринку, необхідну для того, щоб по-справжньому замінити незаймані матеріали та досягти стійкої циркулярної економіки. Однією з фракцій для переробки відходів є сміття, що використовується для отримання енергій. Енергія відходів створюється для того, щоб підтримувати якісну утилізацію, обробляючи деталі, непридатні для сталого переробки, завдяки чому відбувається зелена кругова економія. У той же час метали з донної золи відходів до енергії переробляються, а решта мінеральних частин використовується для будівельних цілей, замінюючи основні ресурси, як гравій і пісок.

Крім того, заводи за принципом відходи-енергія в Європі транспортують енергію до будинків та промисловості. Вони можуть забезпечити мешканців електроенергією та теплом, роблячи менш залежними від використання незайманого викопного палива для енергії.

Екологізбалансована і структурно-технологічна перебудова української економіки може дозволити визволити від 30% до 50% природних ресурсів, які зараз використовуються неефективно, збільшивши при цьому кінцеві показники, а також істотно знизити рівень забруднення довкілля. Важливу роль в екологічно безпечній економіці і структурно-технологічні зміни повинні грати формуються ринкові механізми та законодавче регулювання.

3.2. Рекомендації щодо покращення результативності впровадження економіки замкненого циклу в Україні

Більшість новітніх розробок мають переваги в порівнянні з використовуваними технологіями та машинами, підвищуючи продуктивність, знижуючи собівартість продукції.

Якщо ступінь ризику від антропогенної діяльності буде висвітлюватись в екологічних платіжах, то можливий зсув до покращення ситуації та переходу до циркулярної економіки [62].

Перше з чого важливо почати становлення циркуляційної економіки – це корегування законодавства України. Звітність кожного суб'єкту господарювання повинна містити вимогу, що власники комерційних та промислових відходів звітують про типи та обсяги відходів, які вони утворюють, та щороку надсилають на переробку, спалювання, спільне спалювання (бажано) або сміттєзвалище національний рівень. Це збільшить прозорість для всіх відходів, що утворюються, тим самим дозволить покращити доступність відходів, що підлягають вторинній переробці, дасть змогу створити кругову економіку.

Це можна сказати так: "Усі сектори, включаючи муніципалітети, комерційні та промислові суб'єкти господарювання, звітуватимуть про

загальне щорічне утворення відходів на національному рівні, а також уточнюючи кількість та види відходів, зобов'язуються сортувати його для переробки або відправляти на спалювання, спільне спалювання або на сміттєзвалища. Державні органи повідомлятимуть ці дані щоквартально.

В Україні повинна діяти концепція протягом мінімум 10 років для скорочення потужностей сміттєзвалищ до 10% від загального обсягу утилізації муніципальних відходів. Це повинно стати метою суспільства в цілому.

Одним з принципів впровадження циркулярної економіки повинен бути обмеження імпорту відходів, які мають шкідливий вплив на навколишнє середовище та здоров'я.

Аналізуючи тенденції розвинутих країн світу нами пропонується модель, що основана на сортуванні сміття за фракціями, а потім – вторинній переробці і реалізації виробленої продукції. В європейських країнах сортуванням сміття займається населення, але в Україні для реалізації цього проекту потребується багато часу та зміна менталітету і звичок населення. Тому в перші роки, пропонується поставити сортувальний комплекс, де відходи би розділялись за фракціями. Побудова сміттєпереробних заводів сприяє вирішенню таких проблем:

- Відведення великих площ під сміттєзвалища, коли дану територію можна використовувати більш раціонально, адже кількість землі лімітована;
- Забруднення підземних вод та отруєння флори і фауни;
- Забруднення атмосферного повітря;
- Розмноження багатьох паразитарних організмів, що здатні провокувати хвороби та епідемії;

Нераціональне використання сировини та нехтування ресурсами, що можуть приносити прибуток та ін.

Для функціонування конкурентного ринку вторинної сировини потрібно:

1. Введення обов'язкового сортування сміття

2. Збільшення штрафів за недотримання встановлених правил та системи заохочень за дотримання екологічного законодавства
3. Зменшення корупційної складової та прозорість і адекватність даних
4. Постійний моніторинг за станом навколишнього середовища
5. Створення інфраструктури «відходів» для переробки за фракціями
6. Створення ринку збуту шляхом стимулювання використовувати та купляти вторинно перероблений товар
7. Існування підприємств на основі вільної конкуренції та ціноутворення
8. Залучення суспільства до ліквідації наслідків неефективного управління та ресурсозбереження
9. Формування культури циркуляційної економіки та створення рекламних акцій у її підтримку
10. Стимулювання наукового потенціалу в Україні у сфері збереження навколишнього середовища та збільшення витрат на його збереження
11. Заміна застарілого обладнання та реорганізація підприємств, враховуючи сучасні безпечні технології
12. Створення регіональних схем утилізації та можливість суспільства долучатися до її функціонування

Роздільний збір, який є основним джерелом сировини в розвинених країнах і дозволяє істотно поліпшити економіку бізнесу, в Україні практично не впливає на ринок.

Основні фактори, що впливають на ринки вторинної сировини:

- мінлива динаміка цін на первинні матеріали;
- стагнація попиту на кінцеву продукцію (продукти переробки);
- зміни і доопрацювання, що вносяться до природоохоронне законодавство;
- підвищення гривневої вартості імпортного вторинної сировини;
- нестача сировини для переробки.

Останній фактор є найголовнішим, проте його можна легко вирішити за допомогою сортування сміття. Зростаюча кількість відходів не визначає кількість сировини для вторинної переробки, адже приведення відходів до стану можливої фракційної утилізації при відсутності сортування є дорого вартісним процесом. Саме тому більш раціональним варіантом є сортування сміття населенням та створенням стимулів для його впровадження. Для ефективної системи збору сміття по-перше потрібно забезпечити інфраструктуру для збору і транспортування відходів. Все це є капітал ємним, проте більш дешевшим у довгостроковій перспективі та раціональнішим ніж сортування сміття, що змішано фракційно. Нестачі сортувальних потужностей в Україні та зменшення виходу сировини без попереднього сортування його населенням роблять бізнес з утилізації менш привабливим, тоді як сміттєзвалище не потребує таких витрат та є бізнесом, що залучає менше людського ресурсу та допоміжних матеріалів. Наявність в Україні незайманих площ землі та бажання швидко заробити і відсутність екологічного законодавства та відповідальності за дії створило умови для збільшення кількості сміттєвих полігонів, недотримання санітарно-епідеміологічних умов та байдужість до іншого населення та майбутнього. Оскільки в Україні дуже великий відсоток корупції, то спалювання не можна розглядати, як альтернативу сміттєпереробним комплексам.

У Стратегії розвитку промислового комплексу до 2025 року, затвердженої у 2018 р. як основну мету визначені такі цілі як запобігання утворенню відходів, повторне використання, переробка у вторинні ресурси, однак все це поки що залишається тільки на папері. Зазначена мета має на увазі під собою максимальне залучення відходів в виробничий оборот, але тенденції мають локальний характер та не системними, гроші отримані на реалізації природоохоронної заходів не використовуються в повному обсязі або є недостатніми для вирішення проблеми. Виробничі потужності підприємств України є такими, що перш за все покривають витрати на виробництво та максимізують прибуток, а не мінімізують негативний вплив на екосистему.

До ключових моментів, які потребують доопрацювання, можна віднести наступні:

- Важливо ввести порівнянність існуючих класифікаторів (КВЕД, санітарно-гігієнічні норми, нормативи). Як мінімум, необхідні перехідні ключі, що містять повний перелік товарів і послуг, що потрапляють під регулювання діяльності щодо поводження з відходами. Раціонально також створення для кожного підприємця звітності взаємодії з навколишнім середовищем з використанням узагальнених угруповань для відходів, що мають схожі методики переробки;

- Необхідно конкретизувати законодавство в області вторинних ресурсів, а також права власності на відходи, дослідити ринки на наявність монополії та корупційних зв'язків;

- Важливо визначити пріоритетність самостійного виконання нормативів великими підприємствами. При цьому ключовими регуляторними заходами повинні виступати не заборонні, а стимулюючі акти;

- В офіційних документах важливо скорегувати цільові показники, на які повинна орієнтуватися промисловість по переробці відходів і на досягнення яких повинні бути спрямовані зусилля регіональних влад. Крім кількісних показників по ключових сегментах (зокрема, частки утилізації відходів), важливо відобразити в документах всі проблемні групи відходів, з якими передбачається працювати (зокрема, ввести окремі цільові показники).

- Важливо визначити можливості використання інструментів державної підтримки виробниками продукції з вторсировини, а також підприємствами, забезпечують вирішення проблеми з сировинним забезпеченням (роздільний збір відходів, сортування і т.п.). Також вважаємо за доцільне ввести додаткові стимулюючі заходи для підприємств галузі (наприклад, понижуючий коефіцієнт ставок екозбору до товару з вторинної сировини, додаткові податкові преференції і т.п.);

- Важливо роз'яснити пріоритети державної політики в галузі термічної переробки відходів (включаючи виробництво енергії з відходів і такі методи переробки, як піроліз);

- Форсований розвиток галузі буде неможливим без заходів державного стимулювання ринків збуту (особливо, введення преференцій при державних закупівлях продукції з вторсировини);

- Для успішного розвитку галузі повинна бути відвернена можливість монополізації ринку переробки відходів, в тому числі державою;

- У сфері податкового регулювання важливо усунути перешкоди для збору вторсировини від населення у всіх сегментах ринку. Також важливо мінімізувати ризик подвійного стягування коштів за утилізацію відходів.

Можливості вирішення проблеми дефіциту сировини бачаться як в розвитку сортувальних потужностей, так і в стимулюванні роздільного збору ТПО (комерційного та побутового) [63].

Заходами законодавчого стимулювання ефективного збору ТПО можуть стати:

- стимулювання (створення системи ліцензування, створення інфраструктури «крокової доступності», понижуючі тарифи комунальних платежів за вивезення відсортованих відходів) і підготовка (підвищення грамотності) населення до роздільного збору відходів;

- стимулювання організацій і установ, що утворюють відходи, до роздільного їх збору (наприклад, знижені тарифи за сортовані сміття або тарифи, диференційовані за видами відходів);

- розвиток інфраструктури по роздільному збору відходів; вдосконалення порядку організації діяльності з роздільного збору відходів населенням, контроль органами місцевого самоврядування;

- контроль та дотримання відповідальності за створення умов для роздільного збору відходів населенням, стимулювання на локальному рівні та перевірка за виконанням.

Серед бізнесу, громадян і влади повинні бути визначені зобов'язання, що є взаємними та напрямленими на створення екологічної безпеки.

Нехай $Y(t)$ - національний ВВП, $K(t)$ - запас капіталу, $C(t)$ - рівень споживання, $E(t)$ - якість навколишнього середовища в момент часу $t \geq 0$. Нехай також $c(t) \in [0, 1]$ - частина ВВП, що спрямовується на споживання, тобто:

$$C(t) = c(t) * Y(t) \quad (3.1)$$

Де $(t \geq 0)$. Вимірна функція $c(t)$ виступає в якості управління в розглянутій моделі.

Зв'язок капіталу та ВВП здійснюється через виробничу функцію, в якості якої ми будемо використовувати виробничу функцію типу Кобба-Дугласа [63]:

$$Y(t) = AK^\alpha(t) \quad (3.2)$$

де $A > 0$ - продуктивність капіталу, $\alpha \in (0, 1]$ - еластичність ВВП по відношенню до капіталу.

Запас капіталу має приріст, коли:

$$K'(t) = Y(t) - C(t) - \delta K(t), \quad K(0) = K_0 \quad (3.3)$$

де $\delta > 0$ - коефіцієнт амортизації капіталу, $K_0 > 0$ - початкове значення капіталу. З урахуванням (3.1) і (3.2), рівняння (3.3) має вигляд:

$$K'(t) = (1 - c(t))AK^\alpha(t) - \delta K(t), \quad K(0) = K_0 \quad (3.4)$$

Будемо вважати, що якість навколишнього середовища $E(t)$ обернено пропорційна обсягу виробництва з еластичністю $\gamma > 0$.

$$E(t) = B_0 Y^{-\gamma}(t) \quad (3.5)$$

де $B_0 > 0$ - якість навколишнього середовища на одиницю ВВП. З урахуванням виду виробничої функції (3.2), формула (3.5) для якості навколишнього середовища набуває вигляду:

$$E(t) = BK^{-\gamma\alpha}(t) \quad (3.6)$$

$$(t \geq 0), \text{ де } B = B_0 A^{-\gamma}.$$

Будемо вважати, що управління економічним розвитком в даній моделі здійснюється через вибір допустимого управління $c(t)$ таким чином, щоб максимізувати цільову функцію, що враховує як сукупне споживання, так і

якість навколишнього середовища. З ростом якості довкілля, оптимальне значення ВВП зменшується на першому етапі, а потім починає зростати у довгостроковій перспективі, тому на довгостроковому періоді дана модель не працює.

При наявності інформації щодо зростання світової економіки, можна спрогнозувати ріст економіки кожної окремої країни, якщо нівелювати ризик-фактори та непередбачені ситуації та катастрофи (3.7).

$$d^i(t + \Delta t) = d^i(t) \frac{(1+r^i)^{\Delta t}}{(1+r^w)^{\Delta t}} \quad (3.7)$$

Де i – країна, $t + \Delta t$ – досліджуваний період, r^i – середньорічний темп роста країни i , r^w – середньорічний темп приросту світової економіки.

Для прогнозування у довгостроковій перспективі доцільно використовувати таку формулу:

$$Rist(t + \Delta t) = b_1 \text{ВВПЛ} + b_2 + b_3 \text{tehn} + b_4 \text{prom} + b_5 \text{наука-smit} - b_6 \text{zbitki},$$

Де b_1, \dots, b_6 – вирівнюючі коефіцієнти пропорційності, ВВПЛ – валовий внутрішній продукт на душу населення, b_2 – наявність виходу до моря (0;+1...), $tehn$ – середнєзважена кількість технологічних товарів в корзині споживачів даної країни, $prom$ – наявність інноваційної промисловості та ексклюзивних ресурсів, $наука$ – витрати на розвиток науки, інновацій, впроваджень в розрахунку на 1 людину, $smit$ – кількість сміття, що захоронюється і не використовується вторинно (% у загальній структурі), $zbitki$ – інші екологічні збитки, що необхідно понести для повернення екосистеми у попередній (природний, стабільний) стан.

У загальному вигляді модель економічного росту має вигляд (рис. 3.5):

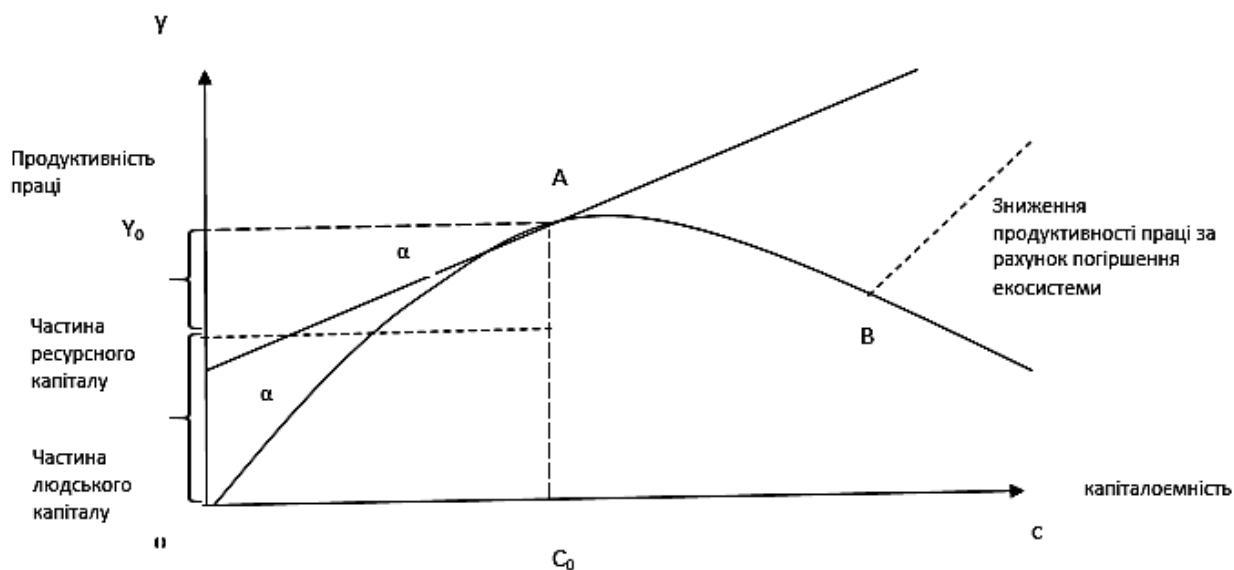


Рис. 3.5. Модель економічного росту

З рис. 3.5 бачимо, що на довгостроковому часовому проміжку продуктивність праці знижується за рахунок впливу погіршення екосистеми на здоров'я працівників. Використання природного потенціалу є нескінченним та матиме у довгостроковій перспективі наслідки, що призведуть до зміни економічних напрямів.

Але при збільшенні накопиченого капіталу повинна відбутись технологічна криза (В), що призведе до заміни технологій та покращенню продуктивності праці і зменшенню впливу на довкілля.

Розглянемо методологію оцінки втрат від погіршення екологічного стану на наступному прикладі, який детально розглянуто в дослідженні [72]. Якщо сільськогосподарське підприємство виробляє тільки одну продукцію на заданій площі- S , забрудненість якої складає γ , врожайність з одного гектару та ціна одиниці продукції є спадні функції на великому проміжку часу під час дії забруднення - $Y(\gamma)$ та $P(\gamma)$ ($\frac{dY}{d\gamma} < 0$; $\frac{dP}{d\gamma} < 0$). Нехай початковий (базисний) стан забруднення γ_0 , збільшення забруднення - $\Delta\gamma$.

Тоді будемо вважати прибуток функцією, що залежить тільки від забруднення. Звідки валовий дохід при заданих параметрах виробництва та при використанні монокультури дорівнює [72]:

$$Pr = P(\gamma) \cdot S(\gamma) \cdot Y(\gamma) \quad (3.8)$$

Для знаходження втрат доходу внаслідок зростання забруднення на $\Delta\gamma$

Прологорифмуємо вираз (3.8) та знайдемо диференціал від суми логарифмів [72]:

$$\frac{\Delta Pr}{Pr} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta Y}{Y} \quad (3.9)$$

Всі значення базисних функцій та їх похідних беруться при рівні забруднення γ_0 :

$$\Delta P = P'(\gamma_0)\Delta\gamma; \Delta S = S'(\gamma_0)\Delta\gamma; \Delta Y = Y'(\gamma_0)\Delta\gamma \quad (3.10)$$

Оскільки всі похідні (3.10) мають від'ємне значення, то всі доданки у виразі (3.9) мають також від'ємне значення, тобто відносні збитки по кожному з параметрів додаються. Вираз (3.9) дозволяє оцінити втрати, всі значення базисних показників змінюються на їх математичне очікування (середні величини) [72]:

$$\Delta Pr = \left(\frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta Y}{Y} \right) Pr \quad (3.11)$$

Збитки, внаслідок зростання забруднення уявляють собою тільки частку втрат. Щоб ситуація не ускладнювалась потрібно привести ґрунти до початкового стану. Нехай вартість зменшення забруднення одиниці площі на одиницю залежить тільки від рівня забруднення та дорівнює $\varphi(\gamma)$, при цьому

$$\frac{d\varphi}{d\gamma} < 0$$

, тобто зменшення забруднення на одиницю дешевше при значних забрудненнях. Якщо забруднення не ізотропні і потрібно зменшити їх рівень від γ_1 до γ_0 на площі S , то вартість цієї операції дорівнює [72]:

$$F(\gamma_1, \gamma_0, S) = \int_{\gamma_0}^{\gamma_1} d\gamma \iint \varphi(\gamma(x, y)) dx dy \quad (3.12)$$

$$S_1; S_2; \dots; S_n \left(\sum_{i=1}^n S_i = S \right)$$

Якщо вся площа складається з часток , де забруднення

можна вважати сталою величиною γ_i , то можна ввести середньо зважений показник забруднення

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{S} \sum \gamma_i \cdot S_i$$

Інтеграл за площею можна подати у вигляді суми [72]:

$$F(\bar{\gamma}, \gamma_0, S) = \sum_{i=1}^n S_i \cdot \varphi(\gamma_i)(\gamma_i - \gamma_0) \quad (3.13)$$

Загальна величина збитків дорівнює сумі збитків від втрати урожайності, зменшення ціни продукції, площ та витрат, що необхідні на приведення ґрунтів до сприятливого стану. Необхідні елементи мають у рекультивуєчих засобах, але враховуючи дози препарату, що необхідні для відновлення ґрунту, та їх вартість, стає очевидним не вигідність вирощування культури. Треба враховувати, що ріпак виносить також багато мікроелементів, які є тільки у високоякісних добривах, які потрібно вносити окремо (табл. 3.5).

Не зважаючи на внесення добрив, рослина ріпаку не здатна акумулювати у собі всі елементи, які надаються разом з підживленням. Тому доцільно розглядати проблему хімізації ґрунтів та підземних водойм. Також ріпак поглинає багато мікроелементів, які не вносяться з добривами, тим самим збіднюючи ґрунти.

Для того, щоб відновився ґрунт після посіву, наприклад, ріпаку, потребується мінімум 5 років не висаджувати його в сівозміні та використовувати різноманітні біопрепарати для покращення родючості ґрунту.

Таблиця 3.5.

Норми внесення та ціни препаратів для відновлення 1 га ґрунту після вирощування ріпаку [72]

	N	P	K	Ca	Mg	S	Ціна, грн	Дозировка на 1 га	Сума, грн
ґра Folicare, ґра (Фоликер) NPK	0,12	0,46	0,08				31,70 грн/кг	20 кг	634
ґра Vita Rexolin ABC, ґра Вита Рексолин ABC	Мікроелементи (Fe, Mn, Cu, Zn, Co и Mg, B, Mo)				0,09		186,50 грн/кг	10кг	1865
Сульфат Магнію					0,16	0,3	6000 грн/т	12кг	72
Микоплант (має гумус)	0,015	0,0003	0,012	0,46	0,03	2мг	250	5кг	750
Байкал ЭМ-1	Має близько 60 штамів мікроорганізмів, що синтезують корисні речовини.						124 грн/40 мл	1л	3100
Разом									6421 грн

При розрахунку на 1 га, потребується мінімум 800\$ на закупівлю біопрепаратів та відновлювачів ґрунту для усунення негативного впливу від посівів ріпаку та обробіток. Тобто доцільно використовувати диференційну екологічну вартість при розрахунку економічних показників. Собівартість ріпаку становить близько 350 \$/т, а ціна реалізації протягом 2011 р. коливалась в районі 560 \$/т. Середня урожайність – 2 т/га. Отже з 1 га фермер може отримати 1120 \$, при їх собівартості – 700\$. Прибуток становить 420 \$, однак не менше 800\$, він повинен витратити на препарати обробітку ґрунту для його відновлення (в розрахунку використовувались новітні препарати зарубіжних країн, що швидко сприяють відновленню властивостей ґрунту після посівів, що його виснажують). Збитки, внаслідок зростання забруднення уявляють собою тільки деяку частку втрат, але щоб ситуація не ускладнювалась потрібно привести ґрунти до початкового стану. Для цього існує комплекс заходів по рекультивациі, тобто доцільно використовувати для розрахунків диференційовану екологічну вартість [66].

З розрахунків можна сказати, що різниця між витратами на виробництво продукції з 1 га посіву при виконанні встановлених екологічних вимог та витратами без виконання екологічних вимог становить приблизно 800\$. Розрахуємо збиток від вирощування ріпаку на території України, який враховує загальну площу посіву культури та економічну вартість відновлення ґрунтів після його посівів:

$$Зб_{кни} = 642 \text{ грн} \times 891000 = 5,721 \text{ млрд. грн.}$$

Бачимо, що навіть висока рентабельність (30%) не покриває завданих збитків при вирощуванні даної культури. А враховуючи, недотримання норм вирощування, внесення добрив та сівозмін, ця цифра може коливатися у більшу сторону. Треба враховувати, що наслідки використання добрив та інших хімічних речовин негативно впливають на властивості ґрунту, підземні води.

Для подальшого розвитку та впровадження циркулярної економіки потрібно мінімізувати внутрішні та зовнішні ризики.

З даними Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України найбільш значущими внутрішнім ризиком/явищем для української економіки виявився «збереження високого рівня корупції» (з інтегральною оцінкою 11 – у 2019 році та 10 – у 2020 році). Цей ризик оцінювався вдруге та зайняв головну позицію впродовж 2019-2020 років.

Основними причинами низького залучення відходів у переробку є відсутність грамотної політики в області освіти з циркуляційної економіки, недосконалість законодавчої та нормативно-правової бази в сфері поводження з відходами, відсутність економічних стимулів розвитку ринку природоохоронних послуг і екологічного підприємництва, недостатній рівень суспільної свідомості проблеми переробки відходів.

Було проведено опитування серед 1000 респондентів. Виявлено, що тільки 4,7891% населення України прагнуть до селективного збору сміття та готові на це витратити час та кошти для подальшого відправлення на переробку у вторинну сировину і 0,7%, які цим вже займаються. При

проведенні активної роботи по впровадженню систем роздільного збору ТПВ, кількість перероблених відходів може бути суттєво збільшено. Для успішного вирішення проблеми необхідно розвивати у кожної людини «екологічну свідомість», яка буде визначати вибір технологій, способів для раціонального використання природних ресурсів, а також утилізації відходів без шкоди навколишньому середовищу. Одна з основних завдань сучасної освіти - формування екологічного способу мислення. Важливим моментом є той факт, що пріоритетність екологічної освіти, обов'язковість введення природоохоронних дисциплін у всіх навчальних закладах закріплені в програмах Міністерства освіти і науки України. Низький рівень екологічної культури сприяє накопиченню сміття на сміттєвих полігонів. Переробляти відходи та мати звичку бути охайними потрібно прищепити населенню. Автори пропонують способи боротьби з цими проблемами і низьким рівнем екологічної культури, як інноваційні, так і запозичені у інших країн:

1. Освітні курси: навколишній світ, основи безпеки життєдіяльності, екологія - повинні бути представлені в програмах шкіл і вузів як одні з найбільш важливих дисциплін. Більш того, необхідно більше приділяти часу практичній частини, ніж теоретичній: виїжджати з дітьми і підлітками в місця, де можна наочно показати забрудненість природи, організовувати добровільні виїзди з прибирання територій, знаходити рідкісні рослини і тварин в довколишніх населених пунктах і потім разом з дітьми вживати заходів щодо захисту їх популяцій.

В теоретичній частині крім основ необхідно наочно за допомогою розрахунків показати швидкість зменшення кількості ресурсів, визначити норми екологічної культури для людини, навчити цими нормами жити і потім закріплювати на практиці. Завдяки виваженому освітньому підходу поступово з характеристики українського менталітету піде поняття бажання обійти закон хоча б з екологічної точки зору, тому що з дитинства кожен навчиться розуміти і усвідомлювати наслідки свого вчинку про викиди навіть незначного сміття в недозволеному місці.

До того ж правильне навчання в команді при спільній прибирання сміття в організованих виїздах підсвідомо прищепить поняття норми.

2. Всі екологічні проблеми країни потрібно надавати максимальному розголосу до тих пір, поки вони не будуть вирішені. Для цього можна ввести з боку уряду закон, що зобов'язує засоби масової інформації повідомляти населення про екологічні проблемах як про одних з найголовніших. Таким чином, проблема низької інформованості населення буде викоренена.

3. Ставлення держави до екології також грає не малу роль. Хабар за дозвіл на забруднення навколишнього середовища, допущення викиду у водойми відходів виробництва, стурбованість проблемами екології тільки для підняття рейтингу як депутата призводять до недовіри населення і переконаності, що їх дії ні до чого не приведуть або до питання: «Чому я повинен робити те, що не робить держава, хоча податки я плачу?»

Штучне збільшення екологічних показників шляхом засобів масової інформації для уникнення паніки серед населення, невдоволень політикою створює у необізнаних людей враження, що в країні проблем з екологією мало, а якщо вони є, то з ними борються всіма силами. В результаті людина знову думає, що вона робить все правильно і її дії ніяк не вплинуть на ситуацію в цілому.

4. Щоб в найкоротші терміни долучати людей до екології, звернемося до психології: молодь спрямована на популярні бренди, на сучасні рішення, інновації, інформаційний прогрес. Тому боротьбу з екологічними проблемами необхідно перетворити в популярний і доступний бренд. В такому випадку кожна молода людина відчуватиме себе причетним до відомої організації, підтримуючи свій статус в ній завдяки екологічно корисним вчинкам. У цій організації потрібно проводити заходи, на яких у цікавій формі буде проводитися агітація до дій, спільний збір сміття, здача його на переробку, заохочення найбільш активних учасників, а також пояснення мети створення такого бренду.

Поступово більшість людей зрозуміє суть і буде вже не заради нагороди і бренду бути в даній організації, але для поліпшення екологічної обстановки, що буде говорити про збільшення екологічної культури країни.

В умовах цифровізації соціально-економічних взаємодій інформаційні технології можуть виступати інструментарієм для вирішення цих проблем. Вже існує багато програмного забезпечення, спрямованого на підтримку відновлення екологічної ситуації в країні. Як приклади можна привести: краудсорсингові проекти, що просуваються як органами влади, так і організаціями, суспільством; сайти, що містять новини, освітні матеріали по екології, конкурси, проекти, он-лайн мапи (розділ 1); науково-популярні журнали з вільним онлайн доступом до матеріалів, книги з електронних бібліотек; електронні конференції, опубліковані в інтернеті дослідження, статистика; форуми для обговорення екологічних проблем, які в основному існують як підрозділи в соціальних мережах і на окремих сайтах; мобільні додатки, що містять екологічні довідники, навчальні ігри, журнали, карти роздільного збору сміття, стану якості атмосферного повітря [67].

Серед великого доступу до інформації існує проблема його потреба, адже населення може бути не проінформоване про їх наявність або не вважає за потрібним користуватись ним, тому екологічна освіта повинна стати основою змін для впровадження циркулярної економіки [68].

На даний час діє Директива 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року про захоронення відходів зі змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) 1882/2003.

З огляду на реалії в Україні Директива існує тільки як рекомендаційний документ, а ситуація погіршується з кожним роком через накопичення відходів, використання природного потенціалу та ресурсів, зменшення біорізноманіття, постійне забруднення навколишнього середовища.

Результати проведеної оцінки терміну окупності інвестувань у переробку сміття за нинішніх макроекономічних умов показали, що термін окупності сміттепереробного заводу зростає з 5-ти у розвинутих країнах до 6,7

років унаслідок збільшення ставки дисконтування. Обґрунтовано, що при впровадженні податкових пільг (скасування ПДВ на імпорт обладнання, податку на прибуток підприємств тощо) термін окупності може бути зменшено до трьох років.

Виявлено, що для побудови сміттєпереробного комплексу в Україні потрібні початкові інвестиції, переважно без використання кредитів через тривалий термін окупності й політичну та фінансову нестабільність. При співпраці з Європейським банком реконструкції і розвитку строк окупності заводу дорівнюватиме сім років. Практика країн, що розвиваються, показала, що підприємці намагаються впроваджувати проекти з меншим строком окупності через невеликий горизонт планування, тому для реалізації даного проекту потрібна підтримка з боку держави, що зменшить ризики інвесторів при побудові сміттєпереробних комплексів.

Для зменшення витрат на сортування сміття необхідно проводити роз'яснювальну роботу серед населення, зокрема в сільській місцевості (рекламу), та впроваджувати систему роздільного збору сміття на державному рівні.

За результатами дослідження встановлено, що, якщо не враховувати складову витрат на транспортування, то регіональну функцію суспільного добробуту (U) у вигляді лінійної функції від обсягу інвестувань (I) у переробку сміття можна відобразити за допомогою формули (3.14):

$$U_r = I \sum \left(\frac{p_a}{c} \mu - 1 \right), \quad (3.14)$$

де μ – ставка дисконтування;

I – обсяг інвестувань у переробку сміття;

p_a – вартість аграрної продукції з одиниці площі;

c – тіньова вартість 1 га землі, використаної під сміттєзвалище.

Дріб у дужках – відношення дисконтного потоку доходу від використання земель сільськогосподарського призначення площею 1 га (p_a) до

тіньової вартості 1 га землі, використаної під сміттєзвалище (с). Це відношення в сучасних умовах суттєво менше від 1 [69].

Досліджено, якщо прийняти вартість аграрної продукції з 1 га – 0,005 млн дол. США та дисконту ставку 0,1, то це відношення дорівнює 0,05 і величина в дужках – від’ємна. Це означає, що за нинішніх умов інвестування в сміттєпереробку не сприяє зростанню функції суспільного добробуту. Однак, якщо використати множник зростання непридатних площ поблизу сміттєсховищ, який дорівнює 84, то ситуація змінюється на протилежну, й інвестування в переробку сміття сприяє зростанню функції суспільного добробуту.

З’ясовано, що у зв’язку з екологічною небезпекою зменшується ціна землі на територіях, що знаходяться у зоні впливу сміттєзвалища. Ці земельні ділянки потрібно переоцінювати для врахування екологічних ризиків через постійний негативний вплив сміттєзвалищ або вилучати з використання. Перехід до сталого землекористування та встановлення адекватної екологічної оцінки землі може прискорити впровадження сучасних технологій у переробку сміття.

Розраховано, що інвестування 1 млн дол. США у переробку сміття призведе, з урахуванням мультиплікативного ефекту площ непридатних для використання, до зростання регіональної функції суспільного добробуту на 4,4 млн дол. США.

За результатами проведеного аналізу та оцінки впливу сміттєзвалищ на екосистему на прикладі основних сміттєвих полігонів Київської області доведено, що соціальні втрати в сільській місцевості зумовлені впливом сміттєзвалищ через зростання захворюваності населення у цій зоні та вилученням земель з господарського обігу.

На основі дослідження розраховано соціальні втрати внаслідок збільшення захворюваності населення, що проживає у зоні впливу сміттєзвалищ, відображені у грошовому еквіваленті.

За допомогою анкетування було виявлено, що на досліджуваних територіях населення хворіє в середньому 50 днів на рік (T). Мінімальна заробітна плата в 2017 р. становила 3200 грн (M), тоді за наявної чисельності населення в зоні впливу сміттєзвалища (N) очікувана кількість захворювань дорівнюватиме $N * p$, де p – коефіцієнт збільшення вірогідності захворіти внаслідок проживання в зоні впливу сміттєзвалища. Кількість людино-днів, що втрачається, складатиме $N * p * T$. Якщо вважати, що кількість робочих днів у місяці дорівнює 20, тоді соціальні втрати ($S.sh$) внаслідок збільшення захворюваності населення, що проживає у зоні впливу сміттєзвалищ, відображені у грошовому еквіваленті можна розрахувати за формулою (3.15):

$$S.sh = \frac{N * p * T}{20 * M}, \quad (3.15)$$

де N – чисельність населення в зоні впливу сміттєзвалища;

p – коефіцієнт збільшення вірогідності захворіти внаслідок проживання в зоні впливу сміттєзвалища;

T – період непрацездатності внаслідок захворювання;

M – мінімальна заробітна плата на місяць на одну особу.

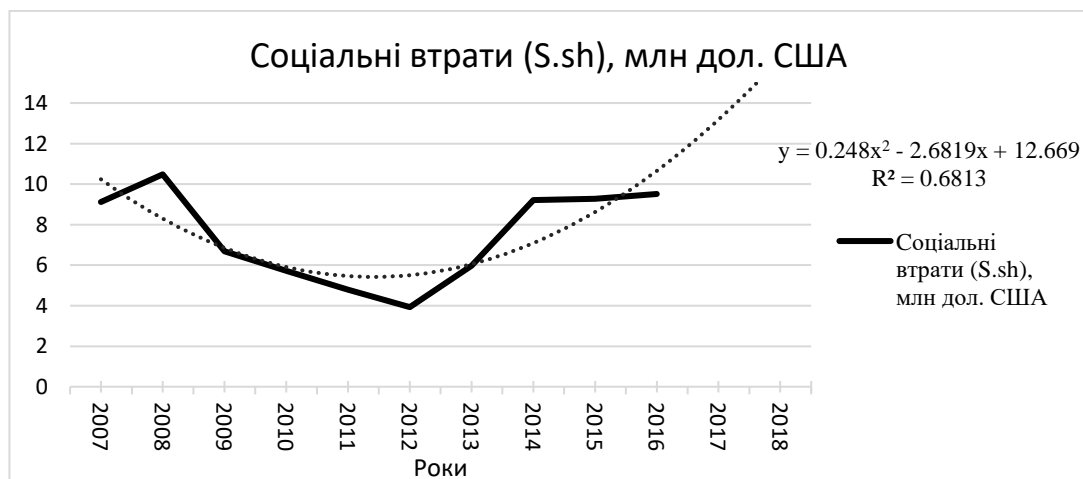


Рис. 3.6. Динаміка соціальних втрат внаслідок збільшення захворюваності населення, що проживає у зоні впливу сміттєзвалищ, млн дол. США [21].

За проведеними розрахунками (враховуючи нелегальні сміттєзвалища) соціальні втрати внаслідок збільшення захворюваності населення у Київській

області у 2017 році становлять близько 9 млн дол. США (рис. 4). За результатами проведеного дослідження можна стверджувати, що зі збільшенням накопичення відходів та площ сміттєзвалищ при подальшому їх захороненні поблизу сільських населених пунктів та сільськогосподарських угідь, соціальні втрати будуть зростати на часовому інтервалі [69].

Аналізуючи проблеми негативного екологічного впливу, створюється необхідність застосування нормативно-правових вимог та впровадження принципу розширеної відповідальності виробника і суспільства за утилізацію відходів.

На даний час вертикально інтегрована система у виробництві товарів являє собою групу економічних суб'єктів, які мають повний технологічний цикл власного виробництва – від контролю за матеріалами (а іноді і від виробництва матеріалів) і розробки колекції до її просування і реалізації, а тому може і збільшити цей ланцюг до утилізації та розширити горизонтально до аналізу негативних впливів. Разом з тим в умовах глобалізації, інтернаціоналізації та інтенсифікації міжнародного ділового співробітництва поширення набули бізнес-моделі, що передбачають виробництва у країнах де виробляти продукт значно дешевше та найчастіше за рахунок погіршенні екосередовища [72-83; 90-100].

Це визначає дроблення ланцюжка створення доданої вартості на все більшу кількість ланок і, як наслідок, її ускладнення, тому пропонується вводити додаткові платежі за зміну екосистеми та відображати їх у результативних показниках підприємства для збільшення відповідальності виробників.

Великою проблемою постає психологія утилізації та сортування сміття. Населення не готове витратити свій час на сортування сміття та не має стимулів для його впровадження.

На кожному віковому етапі психологічними передумовами розвитку культури роздільного сортування сміттєвих відходів в дошкільному та

молодшому шкільному віці виступає сформованість певних форм і операцій мислення [70].

Вік 7-8 років є найбільш сензитивним віком для самостійного розподілу предметів сміттєвих відходів, зроблених з різних матеріалів. У цьому віці у дитини сформовані розумові операції - класифікації груп об'єктів по якомусь одному їх ознакою і узагальнення кількох предметів в один об'єкт [70]. Дані психологічні особливості можуть бути враховані при розробці програм екологічного спрямування для дошкільного періоду і початкової школи [70].

Для поліпшення екологічної обстановки потрібно збільшувати екологічну свідомість через демонстрацію наслідків нераціонального природокористування, використовувати соціальні мережі та проводити роботу на місцевому рівні.

При дослідженні групи населення ділились на три покоління стосовно до проблеми зростання кількості відходів ставляться зі стурбованістю в середньому 32% та забруднення водних ресурсів – 30% [71].

За результатами нашого проведеного групування населення за ставленням до утилізації побутових відходів можна зробити висновок, що на сьогодні переважає позиція групи населення у сільській місцевості, що отримує прибутки від застарілих методів поводження з відходами, до якої приєднується абсолютна більшість населення, яка не вважає за потрібне витрачати час на сортування побутових відходів. [84-89].

При кращому сценарії та відсутності корупції в Україні впровадження циркулярної економіки можливе при інвестуванні в охорону навколишнього середовища мінімум 200 млн. дол. США на виправлення ситуації у сфері поводження з побутовими відходами впродовж 7 років та 100 млн. дол. США впродовж 10 років на ліквідацію наслідків нераціонального природокористування в минулому.

При впровадженні на території всієї України рекламних акцій, освітніх програм для зміни екологічної культури, корегування законодавчих актів, збільшення штрафів та санкцій за недотримання вимог та одночасне

інвестування у перебудову екстенсивних підприємств на технологічно інноваційні і чисті та побудову заводів з утилізації відходів за фракціями, можливо змінити економічну систему, що склалась на циркуляційну економіку через 10 років.

При негативному сценарії Україна так і залишиться впродовж майбутніх 10 років країною, що розвивається з низькими показниками якості життя, що постійно знижуються за рахунок використання застарілих технологій, підвищеним рівнем захворюваності та низькою тривалістю життя. В цьому випадку Україна на світовій арені може розглядатися як сировинна країна, а її населення – низькооплачувана робоча сила, країна, що є зоною впливу інтересів інших країн та країна, що керується ззовні.

Найгіршим сценарієм вважаємо ситуацію, коли небезпечні відходи та екологічно небезпечні підприємства почнуть розташовувати на території України та використовувати її природний потенціал в якості місця обсервації, наукових дослідів з непередбачуваним ефектом чи передбачуваним негативним зовнішнім ефектом, територією військових конфліктів.

ВИСНОВКИ

Основа впровадження циркулярної економіки – сортування та вторинна переробка відходів, зменшення до мінімуму негативних екстерналій у виробничій діяльності. В Україні склалась негативна тенденція щодо впровадження рециклінгу, тоді як більшість промислових підприємств використовує застарілі, екологічно небезпечні технології, що негативно впливають на екосистему. Процеси, що спостерігаються в Україні мають накопичувальний характер, а розвиток відбувається за рахунок погіршення екосистеми, тобто при врахуванні негативних збитків у грошовому еквіваленті більшість підприємств мали б від'ємні показники економічної діяльності, так як на відновлення природного середовища та витрати з виробництва було б витрачено більше коштів, ніж можна отримати прибутку від реалізації товару.

В Україні має місце збільшення захворюваності населення на новоутворення, серцево-судинні захворювання та хвороби органів дихання, що найбільш чуттєві до зміни показників зовнішнього середовища. Особливу роль у вирішенні проблеми погіршення стану екосистеми може зіграти розробка різних способів заохочення необхідної моделі поведінки і створення системи мотивації.

Умови для формування екологоорієнтованого суспільства продовжують створюватися, але бажаного результату ще не приносять в Україні, зокрема через не координовану дію суспільних інститутів, корупцію та витрати коштів на впровадження циркуляційної економіки не за цільовим призначенням, складними умовами виходу на ринок товарів вторинної переробки. Як показують результати дослідження, чинне екологічне законодавство і спосіб життя сучасної молоді знаходяться в різних точках соціальної площини і розвиваються окремо один від одного, хоча на даний час створені інтерактивні карти за різними видами екологічного стану та впливу антропогенних чинників. Віртуальний простір, де молоді громадяни отримують інформацію про стан навколишнього середовища, заповнений іншим більш «актуальним» контентом, а участь молоді в створенні сприятливого навколишнього

середовища обмежується лише їх бажанням. Таким чином, необхідно звернути увагу на об'єкт соціального впливу - носія екологічної свідомості, а не намагатися тільки критикувати суб'єктів цього впливу.

В Україні, як в країні, що має великий аграрний потенціал на даний час поблизу великих міст спостерігається процес відчуження землі сільськогосподарського призначення. Цей процес має економічне обґрунтування, тобто очікується, що відчужені землі будуть приносити більший прибуток, ніж при їх використанні в якості сільськогосподарських угідь. Однак, суспільні інтереси буде захищено, якщо кошти від відчуження будуть використані для поліпшення станів ґрунтів, що залишилися в сфері аграрного виробництва.

Потрібно робити перші кроки по екологізації ринків, підвищення рівня інформованості споживачем відносно технологій, що використовуються, впровадження стандартів екологізації (ecolabels).

Доведено, що в Україні можливий перехід від лінійної моделі економіки до циркулярної за 10 років в разі трансформації сформованої структури функціонування мінерально-сировинного сектора, модернізації виробництва та впровадження інноваційних технологій при одночасному підвищенні екологічної культури суспільства.

За допомогою зазначених у монографії моделей можна вирахувати екологічне навантаження від антропогенної діяльності, визначити завдані збитки та проаналізувати ступінь впровадження циркулярної економіки в країні чи регіоні. Технології та стратегії впровадження циркуляційної економіки розроблено та частково впроваджено у розвинутих країнах, зокрема в Німеччині, тому для України можлива їх адаптація під внутрішні можливості та потреби, що зменшить ризики при нововведенні. Еволюція економіки країн необхідна для синхронного розвитку світової економіки та збільшення потенціалу України і покращення якості життя населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Система // Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. — 5-те вид. — К. ; Ірпінь : Перун, 2005. — ISBN 966-569-013-2.
2. Екосистема // Словник – довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2013. — С. 82-83.
3. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. — Кишинев: Глав. ред. Молд. сов. энциклопедии, 1989.
4. Бурда, Р. І., Дубровін В.О., Коломієць Г.В. "Фітобіота антропогенних екосистем як компонент Національної екологічної мережі." Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України: Зб. наук. праць (2009): 147-157.
5. Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф., Хвесик М.А. та ін. Екологія: підручник. Київ: КНЕУ, 2005. 371 с
6. Голубець М. А. Вступ до геосоціосистемології / М. А. Голубець. — Львів: Поллі, 2005. — 199 с.
7. Ворон, В. П. (2011). Наукові основи діагностики антропогенного пошкодження лісових екосистем. Науково-виробниче видання “Лісовий журнал”.
8. Романенко, В. Д. (2001). Основи гідроекології. К.: Обереги, 728.
9. Марченко, О. С. (2015). Інноваційні екосистеми: сутність та методологічні засади формування. Економічна теорія та право, (2), 21-33.
10. Джигирей, В. С., Сторожук, В. М., & Яцюк, Р. А. (2000). Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Львів: Афіша, 2000-2002.
11. Ляхта, О. (2010). Життєвий цикл товару.
12. Пригара, І. О. (2008). Еколого-економічний аналіз етапів життєвого циклу товарів. Редакційна колегія: Головний редактор д-р техн.

наук Пшінько ОМ Заступник головного редактора д-р техн. наук Мямлін СВ
Члени редколегії: д-р біолог. наук Дворецький АС; д-ри техн. наук Блохін ЄП,
Бобровський ВІ, Боднар БЄ, Босов АА, 112.

13. Тормозов, И. В. (2018). Основные экологические проблемы и тенденции. Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования, (7), 216-219.

14. Скрипчук, П. М. (2018). Екологічний менеджмент (укр.) Ecological management (en.).

15. Резнікова, Н. В. (2016). Глобальні екологічні проблеми в сучасному світі: екологічна детермінанта міжнародних економічних відносин. Вістка.

16. Ниязова А. А. Региональные проблемы социальной экологии: Монография. – Тобольск, 2009. – 148 с.

17. Koval, V., Petrashevskaya, A., Popova, O., Mikhno, I., & Gaska, K. (2019). Methodology of ecodiagnosics on the example of rural areas. Architecture Civil Engineering Environment, 12(1), 139-144.

18. Інтерактивна карта забрудненості річок в Україні на основі даних Державного агентства водних ресурсів. Режим доступу: <https://texty.org.ua/water/>

19. Міністерством екології та природних ресурсів України. Режим доступу: <https://menr.gov.ua/>

20. EcoTown - спеціалізований ресурс про альтернативну енергетику в Україні. Режим доступу: <https://ecotown.com.ua/news/V-Ukrayini-funktsionuye-ne-bilshe-20-biohazovykh-kompleksiv/>

21. State statistics service of Ukraine. Державний комітет статистики України. Основні показники поводження з відходами. Retrieved from <http://od.ukrstat.gov.ua/> (in Ukrainian).

22. Битеко Биогаз. Режим доступу: <http://www.biteco-energy.com/vyvod-biogaza-iz-razlichnogo-syrya/>

23. SaveEcoBot. Режим доступу: <https://www.saveecobot.com/maps#6/48.027/33.992/aqi/comp|cams|fire>
24. Transparency International. Режим доступу: <https://www.transparency.org/en/countries/afghanistan?redirected=1>
25. Звіт «The Global Startup Ecosystem Ranking 2015» / Compass. Режим доступу: <https://inventure.com.ua/analytics/investments/globalnyj-rejting-startap-ekosistem-2015>.
26. Backer, L. C. (2018). Theorizing regulatory governance within its ecology: the structure of management in an age of globalization. *Contemporary Politics*, 24(5), 607-630.
27. Кишко-Єрлі, О. Б. (2014). Адаптація екологічного законодавства України до права навколишнього середовища Європейського Союзу. *Часопис Київського університету права*, (3), 215-219.
28. Блавацька, Д. А. (2015). Реформування екологічного законодавства України—провідний напрямок державної екологічної політики. *Теорія і практика правознавства*, (2).
29. Єрмак, С. О. (2018). Розвиток концепції інноваційних екосистем у сучасній економіці. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*, 199.
30. ЕІТ Climate-KIC. Режим доступу: <https://www.climate-kic.org/>
31. Закон збереження енергії. 2010. Режим доступу: <http://ecology-lectures.ru/>.
32. Лебедева Н. І. Утилізація та рекуперація відходів: конспект лекцій для студентів напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя, 2013. 82 с.
33. Навстречу циклической экономике. Режим доступу: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Exec-Summary-CE_Russian_TCE_Vol11.pdf
34. Васильева З. А. (2006). Иерархия понятий конкурентоспособности субъектов рынка // *Маркетинг в России и за рубежом*. № 2, 83–90.

35. Human Development Data [Electronic resource]. Режим доступа: <http://hdr.undp.org/en/data#>
36. The Global Innovation Index. Electronic resource. Режим доступа: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy>
37. Маёнова, Е. С. (2019). Анализ взаимосвязи и взаимовлияния макроэкономических показателей и рейтинга международной конкурентоспособности.
38. Индекс глобальної конкурентоспроможності. Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index>
39. Waste Disposal. 2016. Режим доступа: <http://dl.dropboxusercontent.com/u/21130258/resources/InformationSheets/WasteDisposal.htm>
40. Waste Generation and Recycling Indices 2019. Режим доступа: https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/Verisk_Maplecroft_Waste_Generation_Index_Overview_2019.pdf
41. Рубан, Л. С., & Гриб, Н. С. (2020). Энергетические стратегии Китая и их реализация. Бурение и нефть, (4), 4-9.
42. The Economist Intelligence Unit's Quality-of-Life Index (PDF). The Economist. Архів оригіналу за 2012-07-23.
43. Рейтинг країн за дитячою смертністю. Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/child-mortality-rate/info>
44. Распопов, И. С. (2013). ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.
45. Всесвітня організація охорони здоров'я. Режим доступа: <https://www.who.int/cancer/about/facts/ru/>
46. Честнов, О., Ульрих, А., & Карен, В. (2016). Борьба Всемирной организации здравоохранения с детским раком. Российский журнал детской гематологии и онкологии, (4).

47. Балюк, С. А., Медведєв, В. В., Мірошніченко, М. М., Скрильник, Є. В., Тимченко, Д. О., Фатєєв, А. І., ... & Цапко, Ю. Л. (2012). Екологічний стан ґрунтів України. Український географічний журнал, (2), 38-42.
48. Біляєв, М. М., Беляєв, Н. Н., Біляєва, В. В., Беляєва, В. В., Кириченко, П. С., & Кириченко, П. С. (2016). Моделювання і прогнозування стану довкілля.
49. Благун, І. С., Сисак, Л. І., & Солтисік, О. О. (2006). Моделювання сталого розвитку регіону. Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ Центру інформаційних технологій.
50. Петрушенко, М. М. (2012). Економічний погляд на екологічні конфлікти: аспекти моделювання. Вісник соціально-економічних досліджень, (2), 354-360.
51. Пляцук, Д. Л., Бойко, В. В., & Бойко, В. В. (2012). Економічні аспекти оцінки екологічних ризиків у техногенно навантажених регіонах.
52. Податковий кодекс України. Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniy-poda/>
53. Прибыткова, Г. В. (2005). Анализ и оценка рисков предприятий производственной сферы в процессе инвестиционного проектирования. Вестник Мурманского государственного технического университета, 8(2).
54. Міхно І. С. (2015). Методи фінансування утилізації відходів. Світовий досвід. Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. Серія «Економіка і менеджмент», № 1 (18), 33–45.
55. Pigou A. C. The Economics of Welfare, 4th ed. London: Macmillan. 1932.
56. Stengler E. Confederation of European Waste-to-Energy Plants e.V. Режим доступу: www.cewer.eu.
57. Державна екологічна інспекція України. Режим доступу: https://www.dei.gov.ua/posts?category_id=19&post_type_id=2

58. Скрипник А. В., Міхно І. С. (2014). Оптимізація утилізації відходів в Україні. Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. Серія: економіка і менеджмент, №2(17), 14 – 25.
59. Урядовий портал. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/service/deklaratsiya-pro-vidkhodi>
60. Юрченко, Л. (2018). Управління впливом на навколишнє середовище в контексті втілення задач екологічної безпеки (Doctoral dissertation, Київ: Видавничий дім «Гельветика»).
61. Гнатейко, О. З., & Лук'яненко, Н. С. (2007). Екогенетичні аспекти патології людини, спричиненої впливом шкідливих факторів зовнішнього середовища. Здоров'я ребенка, (6), 9.
62. Департамент екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації. <http://ecology-kievoblast.com.ua/home/departregul>
63. Ерофеев, В. В., Киреев, И. Р., Шарафиев, Р. Г., Гималетдинова, Э. Р., Гильманшин, Р. А., Тимергалиев, И. З., ... & Кинзябулатова, Р. Ф. (2017). Воздействие природных экосистем на человека и обеспечение его жизнедеятельности. Научно-технический журнал «Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов», (1), 225-234.
64. Ровенская, Е. А., & Орлов, С. М. (2016). Двухсекторная модель экономическо роста и связанного с ним качества окружающей среды. ББК 22.18 М43, 22, 87.
65. Медоуз Д. Х. и др. Пер. с англ.; предисл. Г. А. Ягодина. М., 1991. 208 с.
66. Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Режим доступу: <https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&tag=Konsensus-prognoz>
67. Скрипник А. В., Міхно І. С. Еколого-економічна оцінка стану ґрунтів як основа розвитку аграрного виробництва. Вісник Запорізького

національного університету. Серія: економіка і менеджмент. 2012. №4. С. 106 – 113.

68. Міністерство енергетики та захисту довкілля України. Режим доступу: <https://menr.gov.ua/timeline/evrointegraciya.html>

69. Skripnik, A. V., & Mihno, I. S. (2016). Поводження з побутовими відходами з позиції функції суспільного добробуту. *Problemy Ekonomiky*, (3), 81-88.

70. Бочарова, В. А. (2019). Психологические предпосылки развития культуры раздельной сортировки мусорных отходов у детей дошкольного и младшего школьного возраста. *Молодежная наука: тенденции развития*, (2), 41-47.

71. Проскурова, Я. О., Проскурова, Я. А., Кубарева, І. В., Кубарева, І. В., Карпенко, К. І., Карпенко, К. І., ... & Евсеєва, Л. В. (2019). Визначення екологічних портретів різних поколінь громадян України.

72. Михно І. С. Мониторинг состояния почв и эколого-экономический подход к развитию аграрного производства. *Международная научная конференция, посвященная 500-летию армянского книгопечатания и 65-летию основания Ереванского государственного университета*, г. Ереван, Республика Армения, 15–19 октября 2012 года: тезисы доклада. Ереван, 2012. С. 62–70.

73. Kostetska, K., Khumarova, N., Umanska, Y., Shmygol, N., & Koval, V. (2020). Institutional qualities of inclusive environmental management in sustainable economic development. *Management Systems in Production Engineering*, 28 (2), 15-22. <https://doi.org/10.2478/mspe-2020-0003>

74. Matyushenko, I., Hlibko, S., Petrova, M. M., Pasmor, M. S., & Loktionova, M. (2020). Assessment of the development of foreign trade in high-tech production of Ukraine under the association with the EU. *Business, Management and Education*, 18(1), 157-182. <https://doi.org/10.3846/bme.2020.11578>

75. Baklanova, O., Petrova, M., Koval, V. (2020). INSTITUTIONAL TRANSMISSION IN ECONOMIC DEVELOPMENT, *Ikonomicheski Izsledvania (Economic Studies)*, 29(1), pp. 68-91

76. Seitzhanov, S., Kurmanov, N., Petrova, M., Aliyev, U., Aidargaliyeva, N. 2020. Stimulation of entrepreneurs' innovative activity: evidence from Kazakhstan. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4), 2615-2629. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(4\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(4))

77. Petrova, M., Koval, V., Tepavicharova, M., Zerkal, A., Radchenko, A., Bondarchuk, N. (2020). The interaction between the human resources motivation and the commitment to the organization. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 9(3): 897-907. [https://doi.org/10.9770/jssi.2020.9.3\(15\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2020.9.3(15))

78. Zahariev, A., Zveryakov, M., Prodanov, S., Zaharieva, G., Angelov, P., Zarkova, S., Petrova, M. (2020) Debt management evaluation through Support Vector Machines: on the example of Italy and Greece. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(3), 2382-2393. [http://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3\(61\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3(61))

79. Gryshova, I.; Petrova, M.; Tepavicharova, M.; Diachenko, A.; Gutsul, T. 2019. A model for selection of a management team to ensure the sustainability and development of the business organizations, *Entrepreneurship and Sustainability Issues* 7(1): 690-703. [http://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.1\(49\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.1(49))

80. Koval, V.; Duginets, G.; Plekhanova, O.; Antonov, A.; Petrova, M. 2019. On the supranational and national level of global value chain management. *Entrepreneurship and Sustainability Issues* 6(4): 1922-1937. [http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(27\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(27))

81. Labunska Sv., Petrova M., Prokopishyna O. (2017). *Asset and cost management for innovation activity*, "Economic Annals - XXI", Volume 165, Issue 5-6, 2017, Pages: 13-18. DOI: <https://doi.org/10.21003/ea.V165-03>

82. Pukala R., Petrova, M. (2019). Application of the AHP method to select an optimal source of financing innovation in the mining sector. *E3S Web of Conferences* Volume 105 (2019). IVth IIMS, Kemerovo, Russian Federation, October 14-16, 2019, DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910504034>

83. Kurmanov, N.; Petrova, M.; Suleimenova, S. 2019. Development of a Scientific and Innovative Sphere in Earth Resources Mining Sector of Kazakhstan. *IVth International Innovative Mining Symposium E3S Web of Conferences*, Vol. 105, 2019, Kemerovo, 1-7. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910504045>
84. Petrova, M., Sushchenko, O., Iryna Trunina, Nadiya Dekhtyar. (2018). *Big Data Tools in Processing Information from Open Sources*. IEEE First International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC-2018)) Kyiv, Ukraine 08-12 October 2018, pp.256-260, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., DOI: [10.1109/SAIC.2018.8516800](https://doi.org/10.1109/SAIC.2018.8516800)
85. Petrova, M., Milena Tepavicharova, Lyudmila Boykova. (2018). *Possibilities for human capital development in the mining and quarrying sector in Bulgaria*. E3S Web of Conferences Volume 41, 04017 (2018). IIMS, Kemerovo, Russian Federation, 2018, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184104017>
86. Ramazanov, S. Petrova, M. (2020). Development management and forecasting in a green innovative economy based on the integral dynamics model in the conditions of «Industry - 4.0». *Access journal*, ACCESS Press, 1(1): 9-30. [https://doi.org/10.46656/access.2020.1.1\(1\)](https://doi.org/10.46656/access.2020.1.1(1))
87. Duginets, G., Petrova, M. (2020). *THE ESSENCE OF HYBRID WARS IN THE XXI CENTURY*. Professional competencies and educational innovations in the knowledge economy: collective monograph / Ed: Lyubomira Popova, Mariana Petrova. Veliko Tarnovo, Bulgaria: Publishing House ACCESS PRESS, 2020. -552 p. ISBN 978-619-91511-0-5, pp. 174-189, <http://access-bg.org/ebooks>
88. Kurmanov N.A., Petrova, M. (2019). *Current state of innovative processes development in KAZAKHSTAN*. Proceeding of the scientific and practical conference on the theme: "Innovation in the era of modernization of the economy of Kazakhstan», – Nur-Sultan, L.N.Gumilyov Eurasian National University. ISBN 978-601-337-162-7, p. 45-49
89. Kurmanov N.A., Toksanova A.N. Mukhamedzhanov A.A., Syrlybayeva N.Sh.; M.M., Petrova. Analysis of efficiency of innovation activities in the countries of the Eurasian Economic Union. *The Journal of Economic Research*

& *Business Administration*, [S.l.], v. 126, n. 4, p. 35-51, 2018. eISSN 2617-7161. pISSN: 1563-0358. AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY, Available at: <https://be.kaznu.kz/index.php/math/article/view/2026>

90. Koval, V., Petrashevskaya, A., Popova, O., Mikhno, I., & Gaska, K. (2019). Methodology of ecodiagnosics on the example of rural areas. *Architecture Civil Engineering Environment*, 12(1), 139-144. doi: 10.21307/ACEE-2019-013

91. Ciula J., Gaska K., Iljuczzonek Ł., Generowicz A., & Koval V. (2019). Energy efficiency economics of conversion of biogas from the fermentation of sewage sludge to biomethane as a fuel for automotive vehicles. *Architecture Civil Engineering Environment*, 12(2), 131-140. doi: 10.21307/ACEE-2019-029

92. Popova, O., Koval, V., Antonova, L., & Orel, A. (2019). Corporate social responsibility of agricultural enterprises according to their economic status. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 41(2), 277–289. <https://doi.org/10.15544/mts.2019.23>

93. Kvitka, S., Starushenko, G., Koval, V., Deforz, H., & Prokopenko, O. (2019). Marketing of Ukrainian higher educational institutions representation based on modeling of Webometrics Ranking. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 60-72. <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-05>

94. Bodnar, S., Mirkovich, I., Koval, V. (2019). Human capital development in Ukrainian education system by means of language integrated teaching. *Dilemas contemporaneos-educacion politica y valores*, 7 (SI), 14.

95. Borychenko, K., Hudz, A., Koval, V., Golubkova, I., Mazur, A. (2019). European standards for social protection of internally displaced persons. *Dilemas contemporaneos-educacion politica y valores*, 7 (SI), 88.

96. Koval, V., Mykhno, Y., Antonova, L., Plekhanov, D., & Bondar, V. (2019). Analysis of environmental factors' effect on the development of tourism. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 28(3), 445-456. <https://doi.org/10.15421/111941>

97. Nazarova, K., Hordopolov, V., Kopotienko, T., Miniailo, V., Koval, V., & Diachenko, Y. (2019). Audit in the state economic security system.

Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development, 41(3), 419-430.

98. Bukanov H., Kolesnyk A., Tashkinova O., Kotlubai V., Koval V. (2019). Social marketing in public administration of social service institutions. *Revista Genero & Direito*, 8 (6), 457-468.

99. Gubanova E., Kupinets L., Deforz H., Koval V., Gaska K. (2019). Recycling of polymer waste in the context of developing circular economy. *Architecture Civil Engineering Environment*, 12(4), 99-108. doi: 10.21307/ACEE-2019-055

100. Yankovyi O., Koval V., Trokhymets O., Karpenko M., Matskevich Y. (2020). Economic assessment of investment on the basis of production functions. *Turismo: Estudos & Práticas*, 2.

Наукове видання

Віктор КОВАЛЬ

Інеса МІХНО

Маріана ПЕТРОВА

**УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УМОВАХ
ПЕРЕХОДУ ДО ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ В УКРАЇНІ**

Монографія

Друкується в авторській редакції

Українська
Перше видання

Видавець:

Publishing House “ACCESS PRESS”, Bulgaria, 2020
32 Alexander Burmov Str., 5000 Veliko Tarnovo, Bulgaria

Email: office@access-bg.org

<http://www.access-bg.org>

ISBN: 978-619-91511-2-9

