

КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**Залунін М. М.**

Гриф

Прим. № \_\_\_\_

УДК 338.45:665.6/7:005.21:336.1(477)

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ПЕРСПЕКТИВИ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В  
УМОВАЇ РОЗВИТКУ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ**

Спеціальність 08.00.03 – економіка та управління національним  
господарством

Подається на здобуття ступеня кандидата економічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ М. М. Залунін

Науковий керівник  
доктор економічних наук, професор  
Ярошевська О.В.

**Запоріжжя – 2020**

## АНОТАЦІЯ

**Залунін М. М. Перспективи стабілізації переробної галузі України в умовах розвитку циркулярної економіки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством. – Класичний приватний університет. – Запоріжжя, 2020.

Дисертація присвячена систематизації теоретичних засад та обґрунтуванні практичних рекомендацій щодо розвитку сучасних напрямів та стратегій розвитку переробної галузі України в умовах розвитку циркулярної економіки.

Циркулярна економіка, або економіка замкнутого циклу, розглядається сучасними науковцями як складова четвертої промислової революції. В її основі покладений принцип вторинної переробки будь-якої продукції, в результаті чого відбувається мінімізація відходів від економічної діяльності, значне скорочення споживання природних ресурсів, а також перехід на поновлювані ресурси.

Європейські країни з високо розвинутою ринковою економікою оцінили вказані загрози ще у 60х роках ХХ сторіччя. Наслідком цього стала кардинальна зміна концепції сталого економічного розвитку, де однією з головних компонент було визнано екологічну складову та раціональне природокористування на засадах повного відтворення навколишнього середовища. Відповідним чином відбулась трансформація лінійної моделі економіки до циркулярного типу, головною властивістю якої є замкнений цикл споживання матеріальних ресурсів. Досліджено міжнародний досвід розвитку циркулярної економіки у переробній промисловості та зроблено висновки, що Нідерланди, Шотландія, Словенія, Франція, Бельгія та

Фінляндія лідирують у напрямку розвитку циркулярної економіки. Інші, наприклад, Італія та Португалія останнім часом досягли значного прогресу, а деякі, наприклад, Кіпр, Греція, Мальта та Румунія, перебувають теж лише на самому початку.

Запропоновано модель прийняття та узгодження управлінських рішень у контексті розвитку циркулярної економіки, яка включає сім етапів, в основу якої покладено програмно-цільовий підхід. Модель, заснована на відходах, передбачає створення та реорганізацію діючих компаній для переробки та використання відходів як сировини. Програмно-цільовий підхід повинен мати такі принципи, а саме: екологічність, тобто відповідність до стандартів упродовж життєвого циклу відходів; 2) пріоритетність відповідно до ієрархії методів поводження з відходами; 3) відповідальність виробника; 4) відповідальність домогосподарств та організацій, які повністю сплачують за найбільш екологічно-безпечний спосіб переробки та захоронення сміття та відходів.

Обґрунтовано та запропоновано модель інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки, яка розглядається на мікро-, макро-, мезо- та мегарівнях, в основу якої покладено механізм інтегрування до регіональної системи поводження з відходами за рахунок створення регіональної агенції (РА) основна мета якої – це координація дій між виробниками товарів та послуг та муніципальними структурами, реалізація принципу розширеної відповідальності у сфері переробки відходів, надання послуг з переробки більш економічно ефективно у співробітництві з виробниками, приватними та муніципальними організаціями й домогосподарствами. Запропонований механізм повністю інтегрується до регіональної системи поводження із сміттям та відходами як підприємств виробників товарів та послуг, так і домогосподарств. Тому, успіх залежить від ефективного запровадження адміністративної системи вцілому.

Розроблено концепцію розвитку еколого-економічного циклу

переробної галузі України на основі поєднання сучасного практичного досвіду та економіко-математичних методів й моделей. Концепція складається з множини етапів, що спрямовані на стабілізацію переробної галузі України в умовах трансформаційних змін. Кожний етап потребує відповідного інформаційного забезпечення та статистико-економічних методів обробки інформації. Процес прийняття рішень відбувається на основі сценарного підходу до моделювання, з використанням сучасного економіко-математичного апарату. Взаємозв'язок між етапами реалізується за допомогою системи прямих та зворотних зв'язків, що визначають послідовність виконання управлінських дій.

Етап 1. Збір вхідних статистичних даних за такими напрямками:

- статистика основних макроекономічних показників, таких як: рівень інфляції, валовий внутрішній продукт, сукупний випуск продукції тощо;
- обсяги забруднення довкілля за атмосферними викидами, використанням водних ресурсів та утворенням відходів за видами економічної діяльності;
- статистика поводження з відходами за регіональною ознакою;
- статистичні таблиці «Витрати-випуск»;
- обсяги поточних витрат та капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища.

Етап 2. Визначення множини показників для оцінки галузевого рівня екологічного навантаження. Обсяги забруднення довкілля в статистичній практиці вимірюється такими показниками, як: використання добрив та пестицидів, лісових ресурсів, забруднення атмосферного повітря, забору та використання водних ресурсів, утворення відходів та поводження з ними. Перші дві групи показників мають безпосереднє відношення до галузі сільського, лісового та рибного господарства, тому до складу концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України вони не включались.

Етап 3. Аналіз тенденцій еколого-економічного розвитку в переробній галузі. Будь-яке управління повинно спиратись на результати попереднього аналізу поточного стану та наявних тенденцій в динаміці досліджуваних показників. Методичним забезпеченням даного етапу аналізу є розроблена автором модель індексу галузевого еколого-економічного розвитку. Вона виходить з передумови про те, що існуюча динаміка екологічного навантаження не може свідчити про ефективність змін циркулярної економіки, оскільки зменшення обсягів забруднення довкілля може бути пов'язано зі ще більшим скороченням сукупного виробництва і навпаки.

Етап 4. Ефективне управління відходами в галузі. Для аналізу ефективності управління відходами, з урахуванням критеріїв циркулярної економіки, в роботі пропонується використовувати систему індикаторів:

- запобігання утворення відходів;
- управління структурою використання відходів;
- мінімізація обсягів та концентрації накопичених відходів;

Методичною основою даного етапу дослідження є загальна теорія статистики та методи прийняття рішень. Зокрема, методи оцінки структурних зрушень дозволяють визначити характер змін, що відбувались в межах наведеної вище ієрархії пріоритетів. З іншої сторони, провести обґрунтовану класифікацію областей України за структурою використання відходів дозволяють методи кластерного аналізу.

Етап 5. Розробка сценаріїв управління екологічністю виробництва продукції галузі. Результати попередніх двох етапів є базою для розробки сценаріїв, щодо управління екологічністю виробництва продукції в переробній галузі.

Очевидно, що обсяги забруднення навколишнього середовища лише переробною галуззю не можуть виступати критерієм екологічності її продукції, оскільки це є тільки однією з проміжних, або заключних стадій її виробництва. Зважаючи на тісні міжгалузеві зв'язки, кінцева продукція проходить багато стадій обробки різними галузями, що вносять свій

негативний вплив на довкілля. Таким чином, якщо отримана продукція є неекологічною, проблема може полягати не тільки у переробній галузі, а й у інших постачальниках сировини та матеріалів, зокрема, добувній промисловості.

Методичною основою даного етапу є балансова модель Леонт'єва. З її допомогою ми отримуємо можливість проводити оцінку поточного стану та розробляти сценарії управління екологічністю виробництва продукції.

Етап 6. Економічна оцінка наслідків галузевого розвитку в умовах переходу до циркулярної економіки. Всі запропоновані вище заходи, щодо впровадження принципів циркулярної економіки, потребують своєї економічної оцінки. В окремих випадках, вони є новими ресурсовитратними технологіями з тривалим строком окупності, що потребують застосування методів фінансової математики та оцінки ефективності інвестиційних проектів. В інших випадках, дана задача може вирішуватись на основі багатокритеріальної оцінки результатів сценарного моделювання, що проводилось на попередньому етапі.

Розроблено методику узагальнюючого індексу еколого-економічного розвитку, для співставлення темпів галузевого розвитку та обсягів заподіяної шкоди навколишньому середовищу.

Стале економічне зростання в довготривалій перспективі повинно забезпечуватись інтенсивними факторами розвитку. Саме тому, галузевий індекс екологічного навантаження пропонується порівнювати з відповідним індексом економічного розвитку. В свою чергу, останній повинний свідчити не лише про фізичний обсяг сукупного виробництва в порівняних цінах, але й відображати якісний характер змін, що відбувались в ході галузевого розвитку, та були пов'язані зі скороченням частки проміжного споживання.

Отриманий таким чином узагальнюючий індекс галузевого еколого-економічного розвитку буде показувати ефективність впровадження засад циркулярної економіки в діяльність підприємств переробної промисловості протягом звітного періоду, а також за рахунок запропонованих заходів.

В роботі розглядалось три сценарії можливого еколого-економічного розвитку переробної промисловості, що передбачали скорочення залежності переробних підприємств від продукції добувної промисловості, відповідно, на -1%, -5% та -10% при збереженні існуючих обсягів виробництва. Зменшення ресурсомісткості продукції повинно стати пріоритетом в діяльності не тільки переробної промисловості, але й інших галузей на шляху до циркулярної економіки. Виробництво коксу на продуктів нафтоперероблення є найбільш ресурсозалежним. Внаслідок цього, саме тут досягається найвищий природоохоронний ефект від впровадження технологій, пов'язаних зі збільшенням ресурсовіддачі.

**Ключові слова:** державне регулювання, еколого-економічний цикл, індексу еколого-економічного розвитку, циркулярна економіка, програмно-цільовий підхід.

## SUMMARY

**Zalunin MM Prospects for stabilization of the processing industry of Ukraine in the conditions of circular economy development – The manuscript.**

Dissertation for scientific degree of candidate of economic sciences, specialty 08.00.03 – economics and management of national economy. – Classical Private University, Zaporizhzhya, 2020.

The dissertation is devoted to systematization of theoretical bases and substantiation of practical recommendations on development of modern directions and strategies of development of processing branch of Ukraine in the conditions of development of circular economy.

The circular economy, or closed-loop economy, is considered by modern scientists as part of the fourth industrial revolution. It is based on the principle of

recycling of any product, resulting in minimization of waste from economic activities, a significant reduction in consumption of natural resources, as well as the transition to renewable resources.

European countries with highly developed market economies assessed these threats in the 60s of the twentieth century. The result was a radical change in the concept of sustainable economic development, where one of the main components was recognized as the ecological component and the rational use of nature on the basis of full reproduction of the environment. Accordingly, the linear model of the economy was transformed into a circular type, the main feature of which is a closed cycle of consumption of material resources. The international experience of the circular economy development in the processing industry is studied and it is concluded that the Netherlands, Scotland, Slovenia, France, Belgium and Finland are leaders in the development of the circular economy. Others, such as Italy and Portugal, have made significant progress recently, and some, such as Cyprus, Greece, Malta and Romania, are also just beginning.

The model of acceptance and coordination of administrative decisions in the context of development of circular economy which includes seven stages, which is based on the program-target approach is offered. The waste-based model involves the creation and reorganization of existing companies for the processing and use of waste as raw material. The program-targeted approach should have the following principles, namely: 1) environmental friendliness, ie compliance with standards throughout the life cycle of waste; 2) priority in accordance with the hierarchy of waste management methods; 3) the responsibility of the manufacturer; 4) the responsibility of households and organizations that pay in full for the most environmentally friendly way of processing and disposing of garbage and waste.

The model of innovative development of waste management for the introduction of a circular economy, which is considered at the micro, macro, meso and mega levels, based on the mechanism of integration into the regional



waste management system through the creation of a regional agency (RA) is substantiated and proposed. Its purpose is to coordinate actions between producers of goods and services and municipal structures, to implement the principle of expanded responsibility in the field of waste recycling, to provide recycling services more cost-effectively in cooperation with producers, private and municipal organizations and households. The proposed mechanism is fully integrated into the regional system of garbage and waste management of both enterprises producing goods and services and households. Therefore, success depends on the effective implementation of the administrative system as a whole.

The concept of development of the ecological and economic cycle of the processing industry of Ukraine on the basis of a combination of modern practical experience and economic and mathematical methods and models is developed. The concept consists of many stages aimed at stabilizing the processing industry of Ukraine in the conditions of transformational changes. Each stage requires appropriate information support and statistical and economic methods of information processing. The decision-making process is based on a scenario approach to modeling, using a modern economic and mathematical apparatus. The relationship between the stages is realized through a system of direct and feedback, which determines the sequence of management actions.

Stage 1. Collection of input statistical data in the following areas:

- statistics of key macroeconomic indicators, such as: inflation rate, gross domestic product, total output, etc .;
- volumes of environmental pollution by atmospheric emissions, use of water resources and waste generation by types of economic activity;
- waste management statistics on a regional basis;
- statistical tables "Costs-output";
- volumes of current expenses and capital investments for environmental protection.

Stage 2. Defining a set of indicators to assess the sectoral level of environmental load. The amount of environmental pollution in statistical practice

is measured by such indicators as: the use of fertilizers and pesticides, forest resources, air pollution, collection and use of water resources, waste generation and management. The first two groups of indicators are directly related to agriculture, forestry and fisheries, so they were not included in the concept of development of the ecological and economic cycle of the processing industry of Ukraine.

Stage 3. Analysis of trends in environmental and economic development in the processing industry. Any management should be based on the results of a preliminary analysis of the current situation and current trends in the dynamics of the studied indicators. The methodological support of this stage of the analysis is the model of the index of branch ecological and economic development developed by the author. It is based on the premise that the current dynamics of environmental load can not indicate the effectiveness of changes in the circular economy, as the reduction of environmental pollution may be associated with an even greater reduction in aggregate production and vice versa.

Stage 4. Effective waste management in the industry. To analyze the effectiveness of waste management, taking into account the criteria of the circular economy, the paper proposes to use a system of indicators:

- waste prevention;
- waste management structure management;
- minimization of volumes and concentration of accumulated waste;

The methodological basis of this stage of research is the general theory of statistics and methods of decision making. In particular, methods for assessing structural changes allow us to determine the nature of changes that have occurred within the above hierarchy of priorities. On the other hand, cluster analysis methods allow to carry out a reasonable classification of regions of Ukraine according to the structure of waste use.

Stage 5. Development of scenarios for environmental management of industrial products. The results of the previous two stages are the basis for the development of scenarios for the management of environmental friendliness of

production in the processing industry.

It is obvious that the volume of environmental pollution only by the processing industry can not be a criterion for the environmental friendliness of its products, as this is only one of the intermediate or final stages of its production. Due to the close cross-sectoral links, the final product goes through many stages of processing by various industries, which have a negative impact on the environment. Thus, if the products obtained are non-environmentally friendly, the problem may lie not only in the processing industry, but also in other suppliers of raw materials, in particular, the mining industry.

The methodological basis of this stage is the balance model of Leontief. With its help we get the opportunity to assess the current state and develop scenarios for environmental management of production.

Stage 6. Economic assessment of the consequences of sectoral development in the transition to a circular economy. All the above measures to implement the principles of the circular economy need their economic evaluation. In some cases, they are new resource-intensive technologies with a long payback period, which require the use of financial mathematics and evaluation of the effectiveness of investment projects. In other cases, this problem can be solved on the basis of multi-criteria evaluation of the results of scenario modeling, which was carried out at the previous stage.

A method of generalizing the index of ecological and economic development has been developed to compare the pace of sectoral development and the amount of damage caused to the environment.

**Key words:** state regulation, ecological and economic cycle, ecological and economic development index, circular economy, program-target approach.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті в наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних*

1. Залунін М. М. Замкнений еколого-економічний цикл: критерії та принципи. *Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова. Серія: Економіка*, 2017. Т. 22. Вип. 12(65). С. 259–262. (0,43 д. а.)
2. Залунін М. М. Перехід від традиційної економіки до циркулярної: міжнародний досвід для України. *Бізнес-Навігатор*. Херсон, 2018. Вип. 6 (49). С. 259–263. (0,63 д. а.)
3. Ярошевська О. В., Залунін М. М. Критерії та обмеження циркулярної економіки в переробній промисловості України. *Науковий вісник Полісся*. Чернігів : НУЧП, 2020. № 1 (20). С. 12–19. (0,59/0,2 д. а.)
4. Залунін М. М. Циркулярна економіка, як передумова забезпечення сталого розвитку. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 47 (1). С. 196–201. (0,59 д. а.)
5. Залунін М. М. Сучасний стан розвитку циркулярної економіки в Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство»*. 2019. Вип. 23 (1). С. 164–168. (0,59 д. а.)
6. Залунін М. М. Формування концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України. *Інфраструктура ринку*. 2019. Вип. 38. С. 453–461. (0,49 д. а.)

*Матеріали конференцій*

7. Залунін М. М. Концепції та принципи сталого розвитку в сучасних умовах господарювання. *Integration of business structures: strategies and technologies* : IV International scientific-practical Conference (February 21, 2020). Tbilisi, Georgia : Baltija Publishing. 2020. P. 9–12.(0,12 д. а.)

8. Залунін М. М. Аналіз досвіду застосування принципів циркулярної економіки в провідних країнах світу. *Innovative Potential of Socio-Economic Systems: the Challenges of the Global World* : International scientific Conference (December 22th, 2017). Lisbon, Portugal : Baltija Publishing, 2017. P. 36–38. (0,11 д. а.)

9. Залунін М. М. Український перехід від традиційної економіки до циркулярної. *Innovative Potential of Socio-Economic Systems: the Challenges of the Global World* : III International scientific Conference (December 28 th, 2018). Lisbon, Portugal : Baltija Publishing, 2018. P. 18–20. (0,1 д. а.)

10. Залунін М. М. Економіка замкнутого циклу, як запорука розвитку циркулярної економіки в Україні. *Anti-Crisis Management: State, Region, Enterprise* : III International Scientific Conference (November 23 nd, 2018). LeMans, France : Baltija Publishing, 2018. P. 46–47. (0,14 д. а.)

11. Залунін М. М. Проблеми формування замкненого еколого-економічного циклу переробної галузі України. *Anti-Crisis Management: State, Region, Enterprise* : III International Scientific Conference (August 23th, 2019). Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2019. P. 24–27. (0,12 д. а.)

12. Залунін М. М. Галузевий індекс еколого-економічного розвитку в переробній промисловості України. *Innovation Potential: State, Cluster, Enterprise* : International Scientific Conference (December 27 th, 2019). Lisbon, Portugal : Baltija Publishing. 2019. P. 48–51. (0,13 д. а.)

## ЗМІСТ

<b>АНОТАЦІЯ .....</b>	<b>2</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>16</b>
<b>РОЗДІЛ 1. СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА ПРОБЛЕМИ</b>	
<b>ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ.....</b>	
1.1. Концепція сталого розвитку: поняття та принципи.....	22
1.2. Циркулярна економіка як передумова забезпечення сталого розвитку.....	34
1.3. Замкнений еколого-економічний цикл: критерії та обмеження.....	56
Висновки до розділу 1.....	70
Список використаних джерел до розділу 1.....	72
<b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА</b>	
<b>ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ</b>	
<b>УКРАЇНИ.....</b>	
2.1. Сучасний стан розвитку циркулярної економіки в Україні.....	80
2.2. Міжнародний досвід розвитку циркулярної економіки у переробній промисловості.....	95
2.3. Державне управління та інноваційний розвиток галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки в Україні.....	113
Висновки до розділу 2.....	134
Список використаних джерел до розділу 2.....	136
<b>РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ЗАМКНЕНОГО ЕКОЛОГО-</b>	
<b>ЕКОНОМІЧНОГО ЦИКЛУ ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В</b>	
<b>УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....</b>	
3.1. Критерії та обмеження циркулярної економіки в Україні.....	146
3.2. Формування концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України.....	163

	15
3.3. Економічне обґрунтування рециклінгу переробної галузі України.	181
Висновки до розділу 3.....	200
Список використаних джерел до розділу 3.....	206
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>212</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>215</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сталий соціально-економічний розвиток на засадах лінійної моделі економіки, поряд з очевидними перевагами у зростанні добробуту населення, у довготривалій перспективі має суттєві недоліки, що несуть загрозу енергетичній, екологічній та економічній безпеці держави. Негативні наслідки лінійної економіки проявляються у вигляді: неконтрольованого використання природних ресурсів, що з часом призводить до їхнього виснаження, дефіциту та зростанню цін на них; забруднення навколишнього середовища внаслідок атмосферних викидів, в тому числі діоксиду вуглецю, використання прісної води, вирубки лісів та внесення добрив й застосування пестицидів; накопиченню відходів, сміттєзвалища яких на сьогоднішній день вже займають близько 7% від загальної території України тощо.

На відміну від цього, циркулярна економіка, або економіка замкнутого циклу, розглядається сучасними науковцями як складова четвертої промислової революції. В її основі покладений принцип вторинної переробки будь-якої продукції, в результаті чого відбувається мінімізація відходів від економічної діяльності, значне скорочення споживання природних ресурсів, а також перехід на поновлювані ресурси. Актуальність впровадження принципів функціонування циркулярної економіки в діяльність підприємств переробної галузі України зумовлена, перш за все, значним споживанням природних ресурсів та шкодою навколишньому середовищу за рахунок атмосферних викидів й утворення великих обсягів відходів.

Дослідження з даної теми тільки починають набирати оберти, але свій внесок в проблеми та перспективи впровадження циркулярної економіки внесли такі зарубіжні та українські вчені, як Чень Деміна, У. Стахель, Н. Бокен та Е. Оліветті, П. Дж.Метьюса, К. Флетчер, О. Уланова,



С. Мірошниченко та інші. Вагомий вклад внесли у розвиток напрямів екологоорієнтованої діяльності члени Римського клубу – Е. Вайцзекер, А. Війкман, Д. Медоуз та А. Печчеї. Серед вітчизняних дослідників увага даному питанню приділялась в роботах: Н. Гаховича, Л. Дейнеко, О. Дронової, І. Зварича, А. Зигун, О. Маля, В. Міщенко, Л. Сергієнко-Бердюкової, І. Тимошенко, І. Трофімова та.

На сьогоднішній день циркулярна економіка передбачає нескінченне використання відходів в якості сировини для повторного виробництва продукції; впровадження інноваційних технологій, що передбачають зростання ресурсоефективності у всіх сферах діяльності з метою скорочення споживання природних ресурсів; перехід до екологічних та відновлювальних джерел енергії; скорочення забруднення навколишнього середовища та обсягів накопичених відходів.

Практичне застосування вказаних принципів потребує відповідних технологій, які, в свою чергу, залежать від стану науково-дослідних розробок та наявних інвестиційних ресурсів. Тому, розробка напрямків стабілізації переробної галузі України в умовах розвитку циркулярної економіки є актуальною і сучасною задачею.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконана в межах науково-дослідної роботи кафедри економічної теорії, національної та міжнародної економіки Класичного приватного університету «Розвиток національної економіки в контексті сучасної економічної теорії» (номер державної реєстрації 0116U000798), де здобувачеві належить удосконалення методичних підходів і практичних рекомендацій щодо розробки стратегії державного регулювання гірничодобувної галузі.

**Мета й завдання дослідження.** *Метою дисертаційної роботи є розробка теоретико-методичних положень та практичних рекомендацій щодо розвитку циркулярної економіки з метою стабілізації переробної галузі України України.*

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення таких завдань:

- сформулювати сучасне трактування економічної категорії «циркулярна економіка»;
- розробити концептуальний підхід до систематизації впровадження ідей циркулярної економіки;
- зробити аналіз сучасного стану розвитку циркулярної економіки в Україні та запропонувати модель інноваційного розвитку галузі;
- розробити модель прийняття й узгодження управлінських рішень щодо інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки в Україні.;
- визначити критерії та обмеження циркулярної економіки в Україні з урахуванням специфіки національного розвитку та розробити концепцію розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України на основі поєднання сучасного практичного досвіду та економіко-математичних методів й моделей;
- розробити модель узагальнюючого індексу еколого-економічного розвитку, для співставлення темпів галузевого зростання та обсягів заподіяної шкоди навколишньому середовищу та провести економічне обґрунтування комплексу заходів щодо рециклінгу переробної галузі України з метою забезпечення сталого розвитку.

*Об'єкт дослідження* – стабілізація переробної галузі України.

*Предмет дослідження* – теоретико-методичні та практичні засади розвитку переробної галузі України в умовах циркулярної економіки.

**Методи дослідження.** Для реалізації завдань, визначених у дисертаційній роботі, використано такі методи: теоретичного узагальнення – при опрацюванні наукових праць, що визначають теоретичні засади дослідження, формулюванні понять та економічних категорій (підрозділи 1.1, 1.2, 1.3); аналізу та синтезу – при проведенні аналізу сучасного стану розвитку циркулярної економіки в Україні та міжнародного

досвіду розвитку циркулярної економіки у переробній промисловості (підрозділи 2.1, 2.2); експертних оцінок та групування – при визначенні критеріїв та обмежень циркулярної економіки в Україні (підрозділи 3.1); індукції та з дедукції, структурно-семантичного аналізу – при уточненні понятійного апарату дисертаційної роботи (підрозділи 1.2, 2.3, 3.1); статистичного аналізу – при здійсненні аналізу сучасного стану розвитку циркулярної економіки в Україні, економічному обґрунтуванні рециклінгу переробної галузі України (підрозділи 2.1, 3.3); системного, порівняльного та стратегічного аналізу – при формуванні концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України (підрозділ 3.2).

*Інформаційною базою дослідження* стали: Закони України, Укази Президента України, Постанови Кабінету Міністрів України, інформація Державної служби статистики України; Міністерства фінансів України; вітчизняні та міжнародні нормативно-правові акти; матеріали, опубліковані в наукових фахових виданнях; дані інформаційних бюлетенів, статистичних збірників тощо, монографічні дослідження вітчизняних і зарубіжних економістів та інформація з мережі Інтернет.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в систематизації теоретичних засад та обґрунтуванні практичних рекомендацій щодо розвитку переробної галузі України в умовах циркулярної економіки. Результати дослідження, що отримані особисто здобувачем і становлять наукову новизну, полягають у наступному:

*Удосконалено:*

- модель інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки, яка розглядається на мікро-, макро-, мезо- та мегарівнях, в основу якої, на відміну від існуючих, покладено механізм інтегрування до регіональної системи поводження з відходами за рахунок створення регіональної агенції (РА), як відокремленої структури і неприбуткової організації з відповідними правами, що також надає змогу здійснювати діагностику й моніторинг для своєчасного реагування щодо

ефективності впровадження стратегії інноваційного розвитку;

- модель прийняття та узгодження управлінських рішень у контексті розвитку циркулярної економіки, яка включає сім етапів, в основу якої, на відміну від існуючих, покладено програмно-цільовий підхід, що визначає закономірності між показниками «поводженням з відходами» та «обсягами відходів», «викидами забруднюючих речовин» та «капітальними вкладеннями» у системі взаємодій між державою, бізнесом, суспільством та посередниками;

- модель узагальнюючого індексу еколого-економічного розвитку, що на відміну від існуючих, дозволяє проводити кількісний аналіз результатів формування замкненого еколого-економічного циклу на основі інтенсивних факторів економічного зростання та розробляти рекомендації щодо його активізації.

*дістали подальшого розвитку:*

- трактування сутності поняття циркулярної економіки, як промислової відновної системи, в основі якої лежать інструменти та принципи розвитку економіки, з використанням більш інноваційних технологій, до яких відносяться green-інструменти, інструменти повторного використання матеріалів (тобто поворотні відходи), а також екологічні інструменти розвитку з акцентом на збереження навколишнього середовища, та зменшення викидів;

- запропоновано концептуальний підхід до запровадження циркулярної економіки на Україні, який повинен базуватись на стратегії сталого розвитку - комплексній багатозначній концепції, яка намагається узгодити три виміри розвитку: економічний, соціальний та екологічний. Вона пов'язана з циркулярною економікою через економічні та екологічні виміри, а також через соціальну відповідальність підприємств, що є діловими воротами до сталого розвитку.

- концепція розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України, що на відміну від існуючих, поєднує сучасний практичний досвід

впровадження циркулярної економіки та економіко-математичні методи й моделі, що дозволяє виконувати кількісну оцінку впливу запропонованих заходів на навколишнє середовище й приймати обґрунтовані рішення.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в можливості їх використання для вдосконалення практики розвитку та стабілізації переробної галузі України. Основні положення й висновки дисертації, що мають прикладний характер, стали базою для розробки відповідних заходів.

Практичні положення дисертаційної роботи були використані: в діяльності.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, у якій викладено авторський підхід до розв'язання актуального наукового завдання щодо управління основними засобами на підприємствах переробної галузі. Усі основні наукові положення, висновки та пропозиції, які винесено на захист, одержано автором самостійно. З наукових праць, виданих у співавторстві, використано лише ті матеріали, які є результатом особистої роботи здобувача. Власний науковий внесок дисертанта у наукові роботи, опубліковані у співавторстві, конкретизовано у списку публікацій за темою дисертації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні наукові результати дослідження доповідалися й обговорювалися на 6 наукових конференціях:

**Публікації.** Основні положення дисертаційної роботи опубліковано в 12 науковій праці, з яких: 6 статей (обсягом 13,68 д.а.) у фахових наукових виданнях, 6 – матеріали конференцій. Загальний обсяг публікацій становить(обсягом д.а.).

**Структура й обсяг роботи.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел додатків. Основний обсяг роботи – 192 сторінки. У тексті дисертації розміщено 10 таблиць, 28 рисунків, 28 додатків – на 35 сторінках, список використаних джерел (253 найменування) – на 20 сторінках.

## РОЗДІЛ 1

# СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТА ПРОБЛЕМИ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

### 1.1. Концепція сталого розвитку: поняття та принципи

«Міжнародні та національні угоди та стратегії стосовно сталого розвитку зазвичай включають певні принципи, які слід застосовувати при прийнятті управлінських рішень на різних рівнях. Більшість із них є похідними від двох ключових концепцій:

1. Концепція потреб – ключове поняття «потреби», особливо стосується задоволення потреб слабо захищених верств населення.
2. Концепція лімітів – розглядає обмеження, зокрема обмеження у здатності довкілля забезпечити потреби людей»[1].

Загальними принципами управління з урахуванням концепцій сталого розвитку є: проживання та діяльність людини відбувається в «екологічних межах»; комплексне прийняття рішень на рівні держав, урядів всіх рівнів ієрархій (політика та законодавство, що працює взаємодоповнюючим чином); управління, яке є демократичним, прозорим, всеосяжним, за участю пересічного громадянина; відповідальне використання надійних та достовірних наукових доказів у прийнятті рішень»[1].

На додаток до цих принципів існування в напрямку сталого розвитку існують також, так звані загальновизнані «Принцип попередження» та «Принцип плати за забруднення середовища», особливо стосовно прийняття екологічних рішень.

Принцип попередження застосовується тоді, коли виявлено ризик того, що діяльність людини може спричинити «моральну» шкода в майбутньому. У цьому випадку відсутність повної наукової визначеності (причини чи наслідків) не слід використовувати як причину бездіяльності,

якщо ця дія пропорційна і витрати та вигоди від дії проти бездіяльності були адекватно оцінені. Даний принцип зазвичай використовується в аргументах для вжиття заходів щодо зміни клімату.

Принцип "Забруднювач платить" використовується для того, щоб треті сторони не несли зовнішніх витрат за інших людей стосовно таких заходів, як забруднення повітря чи вплив кліматичних змін, коли вони є побічним продуктом певної діяльності. Схема «торгівлі викидами» в ЄС - це приклад рішення, яке відповідає цьому принципу, коли ціну на вуглець, яку сплачують галузі, які заробляють свої гроші від викидів вуглецю.

«Розглядаючи концепції сталого розвитку цікавим є поняття «екологічних меж». Для їх дослідження була створена робоча група вчених в Стокгольмському центрі сталого розвитку, яка представили дослідження (в тому числі на своєму веб-сайті), і виявили, що «екологічні межі» являють собою глобальні системи Землі та процеси, в межах яких існує безпека життєвого простору для людей та дикої природи. Вчені [2-9] виявили 9 основних критеріїв. Видно, щодо дослідження «група хотіла визначити безпечний робочий простір для людства для міжнародної спільноти, включаючи уряди всіх рівнів, міжнародні організації, громадянське суспільство, наукове співтовариство, як передумови сталого розвитку». Стверджується, що перевищення одного або декількох з цих меж може стати переломною точкою, коли глобальна система Землі може перейти в перманентно погіршуючий стан. Отже, дев'ять планетарних меж, представлено (рис.1.1), до яких віднесемо:

1. Зміна клімату.
2. Зміна цілісності біосфери (втрата біорізноманіття і вимирання видів).
3. Виснаження стратосферного озону.
4. «Підкислення» океану.
5. Біогеохімічні потоки (фосфор і азот).
6. Зміна земельної поверхні (напр. вирубка лісів).

7. Обмеження з використання прісної води.
8. Атмосферні аерозолі (мікроскопічні частинки в атмосфері, які впливають на клімат і життя організмів).
9. Хімічне забруднення (наприклад, органічні забруднювачі, радіоактивні матеріали, наноматеріали та мікропластики).



**Рис.1.1. Планетарні обмеження сталого розвитку**

*Джерело: побудовано автором за даними [2-9]*

«За даними Стокгольмського центру, останні дослідження показують, що Земля вже перевищила чотири з цих 9-ти вимірників, а саме: зміна клімату, зміна цілісності біосфери (втрата біорізноманіття), зміна сухопутної системи та біогеохімічних потоків. Вчені ще не визначили трьох меж, оскільки для визначення глобального порогу неповернення до стійкості необхідний аналіз багатьох окремих компонентів та їх взаємодії, що ускладнює вирішення, розмірів та кордонів де саме буде ця «глобальна межа»» [10-11].

Розглянемо взаємозв'язок між циркулярною економікою та стійкістю. Перш за все циркулярна економіка спрямована на максимізацію вартості та



усунення відходів шляхом вдосконалення дизайну матеріалів, виробів, систем та бізнес-моделей, а саме:

1. Зменшення використання незайманих (сировинних) матеріалів та невідновлюваних ресурсів та збільшення використання відновлюваних ресурсів та перероблених матеріалів.

2. перехід від “поводження з відходами” до “утилізації ресурсів”, де все має цінність, а нуль відходів надходить на звалище.

3. Перехід від лінійних ланцюгів поставок, що виробляють одноразові товари, до циркулярних ланцюгів поставок, що забезпечують постійні послуги (Product-as-service).

4. Різке зменшення негативних екологічних аспектів економічного розвитку (таких як відходи та забруднення) за рахунок вуглецевої нейтральності, використання нетоксичних матеріалів та інших стратегій.

У традиційній економіці матеріали рухаються через лінійний процес видобутку, виробництва, споживання та остаточного захоронення (“приймати-робити-відходи”).

Ця модель є обмежуючою та проблематичною, оскільки вона за своєю суттю неефективна, витрачає цінні ресурси та створює значні ризики як для здоров'я людини, так і для навколишнього середовища. Що ще важливіше, це означає, що ми маємо необмежений доступ до земних ресурсів, хоча ми знаємо, що це неправда. На відміну від цього, циркулярна економіка націлена на усунення або мінімізацію відходів шляхом переробки, повторного використання та переробки продуктів та матеріалів у взаємопов'язаних системах, біологічних циклах та ринках (“використання-повернення”). Крім того, це вимагає, щоб продукція розроблялася з урахуванням “цілі на увазі”.

Циркулярна економіка швидко стає об'єднуючою моделлю для промисловості та суспільства, реагуючи на сучасні лінійні моделі виробництва та споживання. Тим не менше, існує багато різних шкіл мислення, що лежать в основі циркулярної економіки та різного рівня

амбіцій у вирішенні рішень, що приймаються в рамках промисловості.

Чи достатньо досягти циркулярності лише для існуючих видів товарів та послуг, які ми знаємо сьогодні? Що нам знадобиться в майбутньому і що буде вимагати в майбутньому бізнес?

«Хоча концепція циркулярної економіки є очевидно необхідною для використання бізнесом та суспільством, щоб стати стійкими, вона сама по собі недостатня для досягнення стійкого майбутнього» [12-13]. Це пояснюється тим, що сучасне визначення та реалізація циркулярної економіки не враховує, що не всі аспекти економіки можуть бути виражені в „циркулярних потоках”, а також той факт, що не всі матеріали повинні текти по колу, а навпаки, поступово відмовлятися від їх використання. Наприклад, вони можуть бути токсичними і постійно просочуватися в природне середовище. Це також не пояснює, яку частину певного матеріалу можна видобути або циркулювати, не представляючи небезпеки для природних систем.

З огляду на посилення тиску на планету та глобальне суспільство з боку збільшення чисельності населення, зростання достатку, отже, споживання та зниження довіри до урядів та корпорацій, очевидно, що всю економіку потрібно переосмислити та переробити. Йдеться про те, щоб пов'язати тенденцію до кругообігу з цілісними цілями сталого розвитку, такими як Цілі сталого розвитку ООН, і прагненням до „безпечного операційного простору для людства”, що дозволяє всім задовольняти свої потреби в межах планети.

Дуже важливо, щоб ми створили загальне розуміння того, як ці різні цілі (сталий розвиток і циркулярна економіка) пов'язані, і навчилися працювати та думати разом, щоб зробити перехід якомога швидше.

Настав час нам крокувати у майбутнє з метою, звільнитись від нашого теперішнього експлуататорського мислення та обмежень можливого. Для цього потрібні креативність, лідерство та зміна парадигми в мисленні.

Один з методів, який називають «зворотним сполученням», був

розроблений для створення уявлень, які допомагають керівникам згинати тенденції від того, що, ймовірно, до бажаного та потрібного в майбутньому. Початок з урахуванням кінця змінює спосіб нашого сьогодення планування та те, як ми здійснюємо перехід від поточної реальності до бажаного майбутнього в найкоротші терміни.

Повернення з принципів стійкості або системних до умов сталості – це ключова концепція "Рамок стратегічного сталого розвитку", започаткованою Карлом-Генріком Робертом, засновником міжнародної некомерційної організації "Природний крок", яка займається прикладними дослідженнями щодо сталого розвитку. Він був вдосконалений та перевірений експертною оцінкою та застосуванням у бізнесі. Стійкість для лідерів покликана забезпечити вас необхідними знаннями та інструментами, щоб бути «придатним для майбутнього». Це допоможе зрозуміти, як перетворити організацію на стале майбутнє, використовуючи всесвітньо відомі рамки стратегічного сталого розвитку «The Natural Step (FSSD)» та досягти стратегічної переваги та довгострокового лідерства галузі або громаді.

«Проведений аналіз концепцій та принципів сталого розвитку є основою для визначення підходу до державного управління, як на національному рівні так і на рівні галузі з урахування обмежень щодо зростання, що буде спрямовано на мінімізацію негативних зовнішніх ефектів, до оцінки безпечного простору для людського розвитку» [14].

«Сталий соціально-економічний розвиток на засадах лінійної моделі економіки, поряд з очевидними перевагами у зростанні добробуту населення, у довготривалій перспективі має суттєві недоліки, що несуть загрозу енергетичній, екологічній та економічній безпеці держави» [14]. Негативні наслідки лінійної економіки проявляються у вигляді:

- неконтрольованого використання природних ресурсів, що з часом призводить до їхнього виснаження, дефіциту та зростанню цін на них;
- забруднення навколишнього середовища внаслідок атмосферних

викидів, в тому числі діоксиду вуглецю, використання прісної води, вирубки лісів та внесення добрив й застосування пестицидів;

- накопиченню відходів, сміттєзвалища яких на сьогоднішній день вже займають близько 7% від загальної території України тощо.

Європейські країни з високо розвинутою ринковою економікою оцінили вказані загрози ще у 60х роках ХХ сторіччя. Наслідком цього стала кардинальна зміна концепції сталого економічного розвитку, де однією з головних компонент було визнано екологічну складову та раціональне природокористування на засадах повного відтворення навколишнього середовища. Відповідним чином відбулась трансформація лінійної моделі економіки до циркулярного типу, головною властивістю якої є замкнений цикл споживання матеріальних ресурсів. На сьогоднішній день циркулярна економіка передбачає:

- нескінченне використання відходів в якості сировини для повторного виробництва продукції;

- впровадження інноваційних технологій, що передбачають зростання ресурсоефективності у всіх сферах діяльності з метою скорочення споживання природних ресурсів;

- перехід до екологічних та відновлювальних джерел енергії;

- скорочення забруднення навколишнього середовища та обсягів накопичених відходів.

«Практичне застосування вказаних принципів потребує відповідних технологій, які, в свою чергу, залежать від стану науково-дослідних розробок та наявних інвестиційних ресурсів. Тому, кожна розвинута країна західної Європи мала свій унікальний шлях трансформації до економіки замкненого циклу. На сьогоднішній день цей процес триває» [14].

Створення Європейського Союзу, по-перше, сприяло швидкому технологічному розповсюдженню успішного досвіду, по-друге, дозволило сформуванню загальних засад з захисту довкілля та вимоги до продукції, її виробників та споживачів.

Управління впровадженням засад циркулярної економіки в Україні, в умовах сталого галузевого розвитку, повинно спиратись на результати попереднього аналізу. Метою такого аналізу є з'ясування поточного стану, динаміки та характеру змін, що відбувались протягом звітнього періоду.

Відомо, що економічне зростання можна забезпечити за рахунок як кількісних, так і якісних факторів. В першому випадку збільшення обсягів випуску досягається за рахунок додаткового споживання ресурсів та, відповідно, збільшення антропогенного впливу. На відміну від цього, в другому випадку будемо мати зростання ресурсовіддачі та відносне скорочення викидів на одиницю продукції.

Трансформаційні зміни від лінійної до циркулярної економіки в переробній галузі України передбачають необхідність саме якісного характеру перетворень. Тому, ключовими індикаторами даного етапу досліджень є галузеві індекси економічного розвитку та екологічного навантаження. В разі позитивних змін, динаміка першого індексу повинна випереджати другий та навпаки.

«Підписання та набуття чинності Угоди про асоціацію між Україною та ЄС у 2014 р. передбачало певні зобов'язання України щодо приведення національної нормативно-правової бази до Європейських стандартів управління відходами на основі ієрархії пріоритетів циркулярної економіки» [14]. До їхнього складу увійшли:

1. Запобігання утворення відходів – найбільш важливий комплекс заходів, що спрямований не на управління отриманими відходами, а на запобігання їхньої появи:

- фізичне зменшення обсягу відходів шляхом впровадження найбільш ефективних технологій виробництва та заохочення населення до сталого споживання;

- зменшення концентрації небезпечних речовин у сировині та кінцевій продукції для мінімізації негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище;

- заохочення виробників економічними стимулами та соціальною відповідальністю до проектування ремонтпридатної продукції з більш тривалим строком життєвого циклу, яка підлягає подальшій модернізації.

2. Підготовка відходів до повторного використання – передбачає, що продукція, яка внаслідок використання, фізичного та морального зносу перетворилась на відходи, проходить стадію ремонту та модернізації, внаслідок чого тривалість її життєвого циклу зростає;

3. Переробка та утилізація – відходи переробляються в інші матеріали, або сировину, в результаті чого відбувається їхня трансформація у нові виробничі ресурси. Незважаючи на попередні стадії управління відходами, внаслідок перманентного зростання рівня доходів населення на тривалому проміжку часу, кінцеве споживання також має тенденцію до збільшення. В таких умовах забезпечити повну відсутність відходів неможливо. Саме тому виникає необхідність їх утилізації.

Передумовами для реалізації даного етапу є:

- проектування продукції на початку її життєвого циклу, вибір сировини, матеріалів та стадій обробки повинні виконуватись з урахуванням того, що надалі вона повинна надавати можливості з утилізації;

- побудова системи роздільного збору та сортування відходів на етапі їхнього утворення.

Кінцевою метою переробки та утилізації відходів є зведення до мінімуму їхнього спалювання та видалення у спеціально відведених місцях.

4. Інші види утилізації, такі як відновлення енергії шляхом спалювання. У тих випадках, коли переробка та утилізація відходів є неможливою внаслідок їхніх фізико-хімічних властивостей, вони підлягають спалюванню. Вказаний процес дозволяє виробляти теплову та електричну енергію, або альтернативні джерела пального.

Суттєвим недоліком даного етапу є забруднення навколишнього середовища через атмосферні викиди. Саме тому, сміттєспалювальні заводи

є високотехнологічними виробничими комплексами та потребують значних інвестицій на будівництво та щорічне обслуговування.

5. Ліквідація відходів шляхом їхнього видалення у спеціально відведені місця. Відсутність сміттєспалювальних підприємств, або їхні недостатні виробничі потужності сприяють накопиченню відходів на сміттєзвалищах. Специфіка виробничої діяльності різних галузей економіки також може призводити до утворення токсичних відходів 1-3 класів небезпеки. Такі відходи не завжди підлягають переробці та утилізації, а також спалюванню.

«Дана стадія управління є найбільш небажаною, яку деякі країни Євросони повністю подолали. До їх числа входять: Данія, Німеччина, Нідерланди, Норвегія, Швеція та Швейцарія. Виробничі потужності утилізації відходів для відновлення енергії в цих країнах дозволили вирішити не тільки власні проблеми, але й частини інших країн» [15].

«Національні стратегії використання циркулярної економіки на сьогодні були прийняті або в процесі прийняття лише в декількох країнах світу. До таких країн, перш за все, належить Німеччина. Про це можна судити із прийняттям Закону «Про сприяння поводженню з відходами при замкнутому циклі та забезпеченню екологічно сумісного знешкодження відходів», який було прийнято у 1994 році, та оновлено у 2012 році»[15-18].

Причому з початку даний Закон було зосереджено на відповідальності виробника, тоді як оновлений варіант Закону 2012 року спрямований на покращення стратегії поводження з відходами, управлінням охороною навколишнього середовища та клімату, а також для підвищення ефективності використання ресурсів, посилення попередження та покращання методів переробки відходів.

Наступна країна це Бельгія, в якій у 2012 році прийнята програма «Забезпечення ресурсного менеджменту в умовах сталого розвитку Фламандського регіону». Ще одним прикладом може послужити така країна, як Нідерланди, в якій у 2016 році Уряд розробив загальнодержавну

програму з питань циркулярної економіки.

Аналізуючи думки вчених з приводу країн, які розпочали використовувати принципи циркулярної економіки слід також зупинитись на таких країнах як Шотландія (Великобританія) та Швейцарія, які повідомили про плани прийняття спеціальної програми щодо реалізації стратегії в найближчому майбутньому.

Деякі країни, хоча ще не мають затвердженої національної (або регіональної) стратегії циркулярної економіки втім замкнений матеріальний цикл є для них політичним пріоритетом. Приклади європейських країн, що виражають підтримку стратегії циркулярної економіки включають: Чехію, Данію, Францію, Ірландію, Португалію, Сполучене Королівство. Дуже часто сценарій був направлений на обґрунтування важливості зміни парадигми з лінійної економічної моделі – виготовляти, використовувати, розпоряджатися, до такої, в якій ресурси зберігаються в обігу якомога довше.

Дуже часто країни включають принципи циркулярної економіки в різних екологічних стратегіях або у стратегіях економічного розвитку. Згідно з опитуваннями, що проводились в ході дослідження циркулярної економіки в країнах Євросоюзу в 2015 році було встановлено наступні тенденції:

1. Більшість країн використовують політику ефективного поводження з відходами, позитивно відповіли більше 50% країн.
2. Попередження виникнення відходів, їх зменшення – близько 20 % країн.
3. Ще приблизно біля 10 % країн повідомили про запровадження нових методів переробки, врахування сучасних екологічних норм в розробці нових видів продукції.
4. І тільки біля 3% респондентів відповіли, що застосовують підходи, що стосуються циркулярної економіки.

В загальному вигляді структур ініціатив країн Євросоюзу, щодо



циркулярної економіки згідно з опитуваннями представлено (рис. 1.2).



**Рис. 1.2. Структура ініціатив країн Євросоюзу, щодо циркулярної економіки, %**

*Джерело: побудовано за даними [15-18]*

Також можемо виділити ще декілька типів ініціатив, які можуть бути використані на одному із конкретних етапів життєвого циклу в циркулярній економіці. Ці, так звані більш загальні ініціативи, що стосуються до:

- економічних та фінансових інструментів, такі як податки і збори, а також гранти;
- дослідницькі та доказові програми для виявлення можливостей та потенціалу для дій;
- спільна робота та партнерства, такі як добровільні угоди або спільні ініціативи;
- підвищення обізнаності, наприклад, навчальних програм для працівників, тощо.
- бізнес-орієнтовані ініціативи, такі як фонди для розвитку зеленого бізнесу, програми підтримки для малого та середнього підприємства;
- «зелені» державні закупівлі;

- орієнтація на критичні або пріоритетні матеріали чи продукти;
- технічна підтримка та управління циркулярною економікою;
- освіта та підвищення обізнаності про циркулярну економіку.

Таким чином, розглядаючи концепцію еколого-економічного розвитку країни, або відповідної галузі на засадах циркулярної економіки, дана ієрархія пріоритетів повинна лягати в її основу.

## **1.2. Циркулярна економіка як передумова забезпечення сталого розвитку**

«В сучасних умовах господарювання, лінійне споживання досягає своїх меж. Циркулярна економіка має як операційні, так і стратегічні переваги як на мікро-, так і на макроекономічному рівні. Це можливість яка має величезний потенціал для інновацій, створення робочих місць та економічного зростання. В останні 150 років промислової еволюції домінувала одностороння або лінійна модель виробництва та споживання, при якій товари виготовлюються із сировини, продаються, використовуються, а потім викидаються або спалюються як відходи. В умовах різкої нестабільності, що зростає у світовій економіці, та поширення ознак вичерпання ресурсів, заклик до нової економічної моделі стає все голоснішим» [20-23].

Прагнення до значного поліпшення показників ресурсів в економіці змусило підприємства дослідити способи повторного використання продукту або компонентів та відновлення більшої кількості матеріалів, енергії та робочої сили. Циркулярна економіка – це промислова система, що відновлюється за відповідними намірами та задумом. Економічна вигода від переходу до цієї нової бізнес-моделі оцінюється у понад мільйони доларів матеріальних заощаджень.

Протягом своєї еволюції та диверсифікації наша промислова економіка навряд чи виходила за рамки однієї фундаментальної характеристики, встановленої в перші дні індустріалізації: лінійної моделі споживання ресурсів, яка відповідає схемі прийняття рішення. Компанії збирають і видобувають матеріали, використовують їх для виготовлення товару та продають товар споживачеві, який потім відкидає його, коли він більше не відповідає своєму призначенню. В останній час багато компаній почали помічати, що ця лінійна система збільшує їх ризик – з підвищення цін на ресурси та порушення поставок. Все більше і більше підприємств відчують звуження меж між зростанням та менш передбачуваними цінами на ринках ресурсів, з одного боку, та високою конкуренцією та стагнацією попиту на певні галузі з іншого. На рубежі тисячоліть позначився момент, коли реальні ціни на природні ресурси почали підніматися вгору, по суті стираючи реальне падіння цін.

У той же час рівень нестабільності цін на метали, продовольство та непродовольче сільськогосподарське виробництво у першому десятилітті 21 століття був вищим, ніж у будь-яке окреме десятиліття 20 століття. Якщо не вжити заходів, високі ціни та волатильність ймовірно, буде присутнім, якщо зростання буде стійким, чисельність населення зростатиме, а витрати на видобуток ресурсів будуть продовжувати зростати. Оскільки три мільярди нових споживачів середнього класу, як очікується, вийдуть на ринок до 2030 року, цінові сигнали можуть бути недостатньо сильними або достатньо обширними, щоб змінити ситуацію досить швидко, щоб задовольнити цю вимогу зростання.

Розглядаючи інші тенденції, які вказують на те, що потужність лінійної моделі досягає своїх меж, можна виокремити наступне:

1. У сучасних виробничих процесах можливості для підвищення ефективності все ще існують, але здобутки в основному зростають недостатньо для створення реальних конкурентних переваг або диференціації.

2. Непередбаченим наслідком екологічної ефективності стало прискорення використання енергії та вичерпання ресурсів за рахунок ефекту відскоку, що має негативні наслідки, коли вдосконалення енергоефективності сприяють збільшенню реальної кількості використаних матеріалів та енергії.

3. Продуктивність сільського господарства зростає повільніше, ніж будь-коли раніше, а родючість ґрунтів і навіть харчова цінність продуктів знижуються.

4. Здається, зростає ризик забезпечення безпеки та безпеки, пов'язаний з довгими, досконало оптимізованими глобальними ланцюгами поставок.

5. Багато виробничих ділянок із надмірними вимогами до незайманих ресурсів – води, землі чи атмосфери – намагаються поновити ліцензію на діяльність, оскільки вони конкурують на чутливих місцевих ринкових ресурсах.

На цьому тлі керівники підприємств шукають "кращого хеджування", і багато хто рухається до промислової моделі, яка відокремлює доходи від матеріального вкладу – циркулярної економіки.

Аналіз нових установок у виробництві в Європі показує, що довгострокові переваги будуть найвищим у матеріаломісткій автомобільній промисловості, машинобудуванні та виробництві обладнання. Одним із першопрохідців циркулярної економіки в автомобільній промисловості є французький виробник автомобілів Renault. Renault прийняла «циркулярний» принципи у своєму бізнесі. Відновлювальний завод Renault у місті Шуазі-ле-Руа поблизу Парижа, Франція, в якому працюють 325 чоловік, реконструюють різні механічні вузли, від водяних насосів до двигунів, які продаватимуться за 50-70% від початкової ціни з гарантією на один рік.

Операція відновлення заробляє щорічно дохід у розмірі 270 млн. Доларів США. Компанія також переробляє компоненти (наприклад,

коробки передач), щоб збільшити коефіцієнт повторного використання та полегшити сортування шляхом стандартизації компонентів. Хоча для відновлення виробництва потрібно більше робочої сили, ніж для виготовлення нових деталей, все-таки є чистий прибуток, оскільки капітальні витрати на машини не потрібні, а також різання та механічна обробка продуктів, що призводить до відходів та кращого виходу матеріалів. Renault домогся зменшення на 80% енергії, 88% води та 77% відходів при переробці, а не на виробництві

Отже, циркулярна економіка – це промислова система, що відновлюється за певними намірами та задумом. Вона замінює концепцію закінчення терміну експлуатації реставрацією, переходом до використання відновлюваної енергії, виключаючи розгляд утилізації або розгляду можливості використання токсичних хімічних речовин, і націлений на усунення відходів завдяки особливій конструкції матеріалів, продуктів, систем та бізнес-моделей. Така економіка базується на кількох простих принципах, як показано (рис. 1.3).

По-перше, по суті, циркулярна економіка має на меті переробляти відходи. Відходів не існує: продукція розроблена та оптимізована для циклу переробки та повторного використання. Ці жорсткі цикли компонентів та продуктів визначають циркулярну економіку та виділяють її від звичної утилізації та навіть переробки, де втрачається велика кількість вбудованої енергії та робочої сили.

По-друге, вводить суворе розмежування між витратними та довговічними компонентами товару. На відміну від сьогодення, витратні матеріали в циркулярній економіці здебільшого складаються з біологічних інгредієнтів або „поживних речовин”, які є принаймні нетоксичними і, можливо, навіть корисними, і можуть безпечно повертатися в біосферу безпосередньо або каскадом послідовних застосувань. Навпаки, такі продукти як двигуни або комп’ютери, виготовляються з технічних комплектуючих, непридатних для біосфери, таких як метали та більшість

пластмас. Вони розроблені з самого початку для повторного використання, а продукти, що піддаються швидкому технологічному прогресу, призначені для оновлення.



**Рис.1.3. Принципи циркулярної економіки**

*Джерело: побудовано автором*

По-третє, енергія, необхідна для підживлення цього циклу, повинна бути відновлюваною за своєю природою, знову ж таки для зменшення залежності від ресурсів та підвищення стійкості систем (наприклад, щодо нафтових шоків).

Що стосується технічних складових, циркулярна економіка багато в

чому замінює поняття споживача поняттям користувача. Це вимагає укладення нових контрактів між бізнесом та їхніми клієнтами на основі продуктивності продукції. На відміну від сучасної економіки купівлі та споживання, довговічні продукти здаються в оренду, здаються в користування чи діляться на комплектуючі, де це можливо. Якщо вони продаються, існують стимули або угоди, що забезпечують повернення, а потім повторне використання товару або його компонентів та матеріалів наприкінці періоду первинного використання.

«Як зазначають чеські науковці Андерс Війкман та Крістіан Сконберг в своєму дослідженні «Циркулярна економіка та переваги для суспільства: явні перемоги в області робочих місць та клімату в економіці, заснованій на відновлюваній енергії та ресурсоефективності»: «При зростаючому населенні – та надзвичайно необхідному підвищенні рівня доходу на душу населення у країнах з низькими доходами – технологічні інновації, у поєднанні зі змінами у поведінці, є єдиними варіантами, які можуть використовуватися для зменшення або недопущення негативного впливу на навколишнє середовище зростаючої економіки. На щастя, існує багато типів декаплінгу, які можуть та повинні успішно впроваджуватися завдяки покращеним технологіям, що часто доповнюються змінами у поведінці. Але, на жаль, заходів для підтримки таких дій небагато. Хоча сприяння продуктивності праці у минулому було основним пріоритетом у визначенні економічної політики, ефективність використання ресурсів практично залишалася без уваги»[24].

«Для того, що б економіка рухалася у напрямку циркулярної економіки, з потенціалом надання значних соціальних переваг, потребуються обдумані та зважені політичні заходи – разом з цільовими інвестиціями – протягом певного періоду часу; основною метою при цьому є зменшення коефіцієнта використання енергії та матеріалів у суспільстві. Найважливіше значення має погляд на циркулярну економіку як на невід’ємну частину стратегій працевлаштування та

конкурентоспроможності, а не тільки як на проблему екологічного характеру».

Розглядаючи приклади застосування принципів циркулярної економіки на провідних підприємствах розвинутих країн (табл. 1.1),

*Таблиця 1.1*

**Приклади застосування принципів циркулярної економіки на провідних підприємствах розвинутих країн**

Назва підприємства	Принципи циркулярної економіки на підприємстві	Як реалізовані принципи циркулярної економіки
Ricoh	Рециркуляція ресурсів у внутрішньому середовищі	Створено Comet Circle в 1994 році як каталізатор для зменшення впливу на навколишнє середовище. Де втілено переконання, що всі деталі виробу, наприклад для копіювальних апаратів та принтерів, повинні бути спроектовані та виготовлені таким чином, щоб їх можна було переробити або використати повторно. Компанія створила марку GreenLine як конкретний вираз своєї прихильності до рециркуляції ресурсів з акцентом на переробку внутрішнього циклу. Зараз GreenLine пропонується на шести основних європейських ринках і швидко став історією успіху, оскільки збільшує вибір клієнтів, одночасно йдучи в ногу з продажем нового обладнання
Philips	Освітлення як послуга	Philips має досвід у збиранні та переробці ламп. Наприклад, в ЄС компанія Philips має частку у 22 збірних та сервісних організаціях, які збирають 40% усіх ртутьвмісних ламп, що надходять на ринок, і з коефіцієнтом переробки більше 95%.
H&M	Збір одягу для повторного використання та переробки	На початку 2013 року компанія H&M запустила глобальну програму збору одягу в магазинах, щоб заохотити клієнтів приносити старий одяг в обмін на ваучер. Ініціативу підхопили інші компанії Marks & Spencer та Oxfam у Великобританії

*Джерело: побудовано за даними [24]*



зауважимо що ці чотири способи підвищення матеріальної продуктивності – це не просто одноразові ефекти, які стримуватимуть потребу в ресурсах на короткий проміжок часу, коли ці принципи циркулярної економіки будуть запроваджені. Їх тривала потужність полягає у зміні швидкості ходу необхідної витрати матеріалу. Тому вони можуть додати суттєвих кумулятивних переваг перед класичним лінійним бізнесом. Багато таких різноманітних компаній, як Ricoh, Philips, H&M, Trina Solar та Vodafone, застосовують різні принципи циркулярної економіки і з часом можуть отримати більше цінності.

Компанія Ricoh створила марку GreenLine як конкретний вираз своєї прихильності до рециркуляції ресурсів з акцентом на переробку внутрішнього циклу. Зараз GreenLine пропонується на шести основних європейських ринках і швидко став історією успіху, оскільки збільшує вибір клієнтів, одночасно йдучи в ногу з продажем нового обладнання Ricoh. З даними Ricoh, GreenLine швидко зростає (5% з 2012 по 2013 рік), зараз він становить 10-20% продажів одиниць Ricoh на цих ринках і приносить маржу в півтора-два рази вище, ніж нові продукти Ricoh.

Продукти GreenLine дозволяють Ricoh охоплювати нетрадиційні сегменти ринку, такі як дрібні підприємства, і роблять пропозиції Ricoh більш привабливими для традиційних корпоративних клієнтів, що допомагає стабілізувати частку ринку на ринку з високою ціновою конкуренцією.

Що стосується продукції, яку неможливо відновити, відновити чи модернізувати, Ricoh збирає компоненти та переробляє матеріали (на місцевих підприємствах).

Компанія пране зменшення надходження нових ресурсів на 25% у 2020 року порівняно з рівнем 2007 року та на 87,5% до 2050 року, а також зменшення використання основних вхідних матеріалів або підготовки альтернативних матеріалів для них для продуктів, які мають високий ризик виснаження (наприклад, сирої нафти, міді та хрому) до 2050 року.

Щоб покращити колекцію світлового обладнання, нещодавно компанія Philips почала продавати освітлення як послугу. Philips заявляє, що зможе охопити більше клієнтів, якщо збереже право власності на освітлювальне обладнання, оскільки споживачам не доведеться платити великі авансові витрати, а Philips забезпечує правильне екологічне управління освітлювальним обладнанням, що закінчилося. Це новий спосіб для клієнтів досягти своїх цілей щодо стійкості: висока ефективність освітлення, висока енергоефективність та низький розмір матеріалів.

Vodafone – пропонування споживачам «повернути покупки назад програму». Vodafone запустив програму «New Every Year / Red Hot» у 2013 році і отримує дуже позитивні відгуки від клієнтів. Програма "Покупка" зараз розповсюджена на всіх ринках Vodafone, тоді як "Новий рік" зараз доступна на чотирьох ринках (Великобританія, Греція, Нідерланди та Ірландія). Vodafone співпрацює з діловим партнером, щоб подбати про мережу зворотного циклу, в якій більшість зібраних пристроїв транспортується до Гонконгу та Китаю для продажу на вторинних ринках.

Для управління подальшою переробкою одягу, який збирає H&M, вони співпрацюють з постачальником послуг з зворотного логістичного обслуговування одягу, який здійснює ручне сортування для повторного використання, переробки або виробництва енергії. На найбільшому сортувальному заводі у Німеччині працює 600 чоловік, а компанія також має заводи в Індії та США. Із загального обсягу одягу, який вони збирають, є одяг секонд-хенд, що продається у всьому світі, (від 40 до 60% обсягу). На наступному рівні циклу повторне використання (в середньому ще 5-10%: це текстиль, який більше не підходить для ношення). Усунення відходів з промислового ланцюга шляхом максимального використання матеріалів обіцяє економію виробничих витрат та меншу залежність від ресурсів. Однак у цьому звіті стверджується, що вигоди від циркулярної економіки не просто оперативні, а стратегічні, не лише для промисловості, а й для споживачів, і служать джерелами як ефективності, так і інновацій.

Економіки отримують вигоду від значної чистої економії матеріалів, пом'якшення нестабільності та ризиків непоставок, рушіїв для інновацій та створення робочих місць, покращення продуктивності земель та здоров'я ґрунтів, а також довготривалої стійкості економіки.

Основним мотивом прийняття циркулярної економіки, є можливість отримати вигоду шляхом кращого використання вартості матеріалів, праці, енергії та капіталу, вкладених у продукти після закінчення кожного циклу використання, ніж те, що можливо зі звичайними виготовленими виробами, які не призначені для зворотних циклів. Привабливість цих циркулярних моделей зростає, якщо ціни на ресурси, ймовірно, залишатимуться високими або навіть зростатимуть, і якщо витрати на створення необхідних мереж зворотного циклу зменшаться. Як показує ця глава, ці дві умови дуже важливі, що свідчить про те, що час для прискорення переходу до циркулярної економіки зараз масштабний.

Повертаючись до історії розвитку циркулярної економіки, слід зазначити, що недавні макроекономічні події та основні довгострокові тенденції посилили актуальність розширення принципів циркулярної економіки. З 1850-х по 2000 рік зниження реальних цін на ресурси, особливо на паливо, було двигуном економічного зростання в розвинутих економіках. Повторне використання матеріалів не було пріоритетом: легше було отримати більше первинних ресурсів і дешево утилізувати їх, коли вони закінчили термін свого використання.

Насправді найбільший приріст економічної ефективності – «Промислової революції» відбувся завдяки використанню більшої кількості ресурсів (зокрема енергії) для зменшення витрат на робочу силу. Як змінилася ця картина? Даний приріст економічної ефективності змінився з двох основних причин: стійкого зростання ціни на ресурси та неперевершеної волатильності цін на ресурси.

Ряд основних спостережень свідчить про те, що обидва ці ефекти – спіраль цін і неперевершена волатильність – швидше за все,

продовжуватимуться і в майбутньому, роблячи більш важливим той факт що, значні можливості для створення вартості досягаються шляхом прийняття бізнес-моделей циркулярної економіки. Це пояснюється тим, що рушії цих змін – тенденції попиту та пропозиції – обов'язково продовжуватимуться і надалі.

У той же час, прогнозується, що середній ресурс незабаром зіткнеться з більш високими витратами – незважаючи на нещодавні вдосконалення нетрадиційного викопного палива. Цей ефект вже помітний, оскільки витрати на розвідку та видобуток нових ресурсів значно зросли. Багато майбутніх запасів гірничодобувної промисловості також знаходяться в районах з високим політичним ризиком, і потенційні збої в безперервності поставок можуть призвести до подальшої волатильності цін на ресурси.

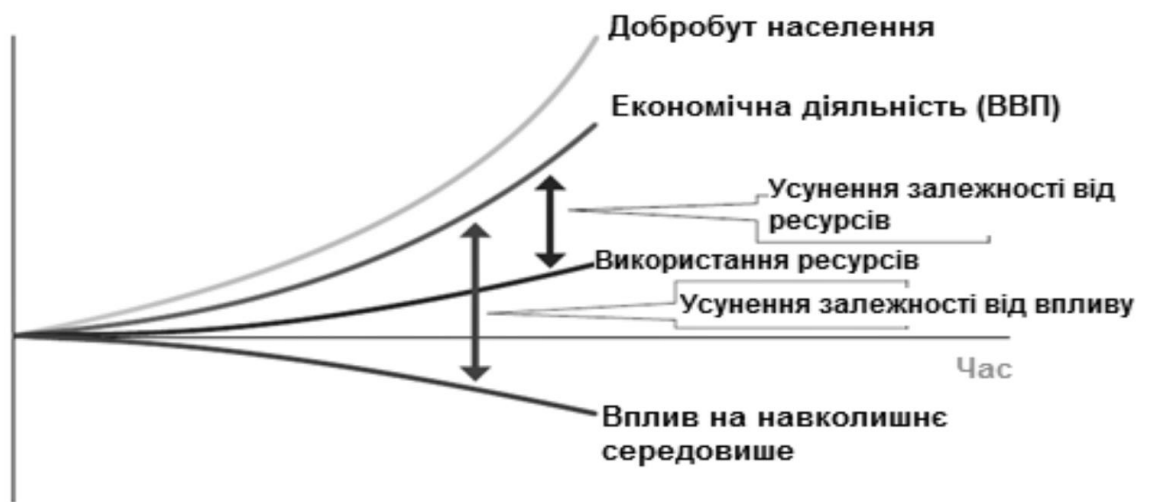
У той же час, важливі фактори, що сприяють циркулярній економіці, з'являються одночасно. Вони належать до різних категорій, але всі вони можуть прискорити прийняття та розширення принципів циркулярної економіки за рахунок зменшення витрат (як для запуску, так і для діяльності) та збільшення прийняття споживачами та ринком відповідних бізнес-моделей.

Як зазначають чеські науковці Андерс Війкман та Крістіан Сконберг в своєму дослідженні «Циркулярна економіка та переваги для суспільства: явні переможці в області робочих місць та клімату в економіці, заснованій на відновлюваній енергії та ресурсоефективності»: «...існує гостра потреба у декаплінгу, тобто, у переході до інклюзивної та циркулярної економіки. Декаплінг – це здатність економіки зростати без відповідного збільшення використання енергії та ресурсів (межі джерел) та екологічного навантаження (межі поглинання).

Економіка без залежностей повинна, в ідеалі, не завдавати шкідливого впливу родючості ґрунтів та біологічному різноманіттю, не зменшувати запаси ресурсів і не призводити до збільшення токсичності землі, води і повітря.

Відносний декаплінг дозволить вигадати час, тобто, надати економіці додатковий час, перш ніж виникнуть обмеження ресурсів та/або надмірне забруднення.

Коли економіка наближається до межі, висувається вимога абсолютного декаплінгу, щоб забезпечити сталий економічний розвиток». Ці два аспекти дікаплінгу представлені в Звіт Міжнародної Ресурсної Панелі ЮНЕП, 2011 «Декаплінг між використанням природних ресурсів і впливом на навколишнє середовище та економічним зростанням», та подані (рис. 1.4).



**Рис.1.4.** Два аспекти дікаплінгу

*Джерело: побудовано за даними [Звіт Міжнародної Ресурсної Панелі ЮНЕП, 2011 р.]*

Дослідження провідних економістів доводять, що сучасні користувачі надають перевагу доступу над правом власності, тобто послугам над продуктами. Це важливо, оскільки вибір способу життя молодих міських та сільських споживачів у цьому десятилітті має силу відсунути економічну модель від лінійної системи. Можливо, нові упередження виникли внаслідок необхідності, зумовленої депресивною економікою та поширенням безробіття. Наскільки широкомасштабним стане цей зсув, залишається з'ясувати, але з'являється нова модель споживання, в якій

споживачі охоплюють послуги, що дозволяють їм отримувати доступ до товарів на вимогу, а не володіти ними, таким чином стаючи користувачами.

«В сучасний час спостерігається криза розвитку економіки, а також криза екологічного становища країни, на що впливає велика кількість використовуваних непереробних ресурсів, показники яких більше за темпи відновлення ресурсів. Важливо зазначити, що класичні виробничі процеси потребують більш ефективних покращень технологій, з врахуванням зворотних відходів, з метою подальшої переробки, та існує потреба в зменшенні виробничих викидів, за для покращення екологічного становища» [25].

В основі циркулярної економіки лежить повторне використання ресурсів, сировини, що надзвичайно важливе для розробки економіко екологічних інструментів та заходів покращення стану економіки, як на рівні країни так і на макро рівні.

«Дослідження з даної теми тільки починають набирати оберти, але свій внесок в проблеми та перспективи впровадження циркулярної економіки внесли такі зарубіжні та українські вчені, як Чень Деміна, У. Стахель, Н. Бокен та Е. Оліветті, П. Дж.Метьюса, К. Флетчер, О. Уланова, С. Мірошниченко та інші. Вагомий вклад внесли у розвиток напрямів екологоорієнтованої діяльності члени Римського клубу – Е. Вайцеккер, А. Війкман, Д. Медоуз та А. Печчеї Дослідження теми циркулярної економіки, мало досліджувана тема, тому існує потреба у дослідженні системного впливу даної моделі економіки, в якості передумов сталого розвитку» [25].

«За даними компанії KPMG» [26] визначені основні 9 глобальних тенденцій, які несуть вплив на розвиток економіки країни: «збільшення можливостей для особистості», використання ефективних технологій в процесі діяльності, державний борг, демографія населення, урбанізація, зміна природного середовища, невивантаження природних ресурсів, взаємозв'язок економіки, економічна зміна центрів впливу.

В сучасний час спостерігається необхідність в забезпеченні

ефективності та застосуванні мінімізації діяльності підприємств та економіки країни в цілому. Зокрема діяльність виробничого характеру підприємства являються нестійкими моделями в умовах екологічної безпеки. На заміну класичної економіки що застосовується в окремих країнах циркулярна економіка, яка поступово починає бути ведучим ключем розвитку економіки в розвинутих країнах Європи й США.

В Україні поступовий перехід до циркулярної економіки, темпи якого кожен рік різняться. Так, як циркулярна економіка включає переосмислення та зміна поводження з відходами, сировиною й використання переробної схеми виготовлення з використання більш ефективних інновацій, а також врахування екологічного становища й зміни поведінки населення. Циркулярна економіка почалась використовуватись в промисловій діяльності, а особливо в екологічній промисловості діяльності різних підприємств, що можуть бути принципово різними.

На наш погляд циркулярною економікою є промислова відновна система, в основі якої лежать інструменти та принципи розвитку економіки, з використанням більш інноваційних технологій, до яких відносяться green-інструменти, інструменти повторного використання матеріалів (тобто поворотні відходи), а також екологічні інструменти розвитку з акцентом на збереження навколишнього середовища, та зменшення викидів.

«Зазначимо трактування поняття циркулярна економіка, що трактує Чен Демін» [27], де зазначено: «циркулярна економіка являється шаблоном економічної експлуатації, відповідно до якого матеріальні ресурси можуть бути використані по колу, тобто включені повторно у виробництво. Метою циркулярної економіки є забезпечення нескінченного використання матеріальних ресурсів».

Іншими словами, циркулярна економіка – це економіко-екологічна реструктуризація лінійної економіки, відповідно до умов які диктує сучасний ринок, а й відповідно інноваційних умов та умов покращення екологічного стану. При циркулярній економіці необхідно не забувати про

речі, які були створені раніше не за новими ефективними технологіями, необхідно забезпечувати правильну утилізацію або переробку на щось інше (якщо це можливе).

«Важливо навести інноваційні ідеї застосування економіки, які набули практичного застосування в різних країнах світу» [28]:

1. «Компанія Renault організували вторинний випуск технічних пристроїв, тобто організовано збір списаних коробок передач, двигунів ті інших використовуваних запчастин власного виробництва, з метою оновлення, збору та продажем за цінами нижче нових» [29-30].

2. Компанія Thread при партнерстві з компанією Timberland при виробництві взуття використовують перероблені використані пляшки в сировину.

3. Компанія OmniUnited при партнерстві з компанією Timberland використовували переробку гумових шин за для виробництва підошви для взуття OutlandOutwear.

4. Нідерландські компанії з вже непридатних для експлуатації сидінь літака виробляють гаманці, м'ячі.

5. Компанія Method, що в свою чергу виступає однією з ведучих green-компаній, збирає у морських просторах викинутий пластик й запускає в переробку за для виготовлення тари.

6. Комп'ютерна фірма Dell надає послуги позбавлення сміття, після утилізації комп'ютерної техніки.

7. Переробка використаних батарейок, для виробництва нових батарейок.

Відповідно до вище зазначених практик, що використовуються в розвинутих країнах, важливо відмітити, що концепція роботи циркулярної економіки починається з етапу планування виготовлення продукції, її планової собівартості, в основі якої лежить також визначення ефективного життєвого циклу продукту та високого ефективного використання, з можливістю повторного використання або переробки на сировину тобто



застосування процесів відновлення або рециклінгу, а також зміна державного контролю. Відповідно при переході економіки, існує потреба в змінах всіх етапів життєвого циклу, від формування або виготовлення проекту продукту до використання (розроблення) ефективних технологій виробництва, а також й проведення оцінки та корегування поведінки споживача.

До етапів життєвого циклу, що включає циркулярна економіка відносяться такі процеси:

1. Раціональне використання ресурсів.
2. Ефективна утилізація, за для зменшення викидів у середовище.
3. Модернізація (ремонт) замість нової або оренда.
4. Скорочення ресурсів.
5. Використання вторинної переробної green-сировини, енергії.
6. Ефективне енергозбереження.

В результаті вище зазначеного, важливо відмітити, що мета циркулярної економіки – це вирішення існуючих проблем в діяльності підприємства, зокрема нестачі сировини з використанням ресурсів по колу та екологічних проблем, до яких відноситься зменшення забруднення середовища. Вирішення проблем з використанням інструментів циркулярної економіки, дозволить підприємству підвищити рівень конкурентоспроможності з використанням green-інструментів в міжнародних економіко-екологічних відносинах.

Важливо зазначити, що багато вчених циркулярну економіку асоціюють з використанням ресурсів по колу, в результаті чого спостерігається взаємозалежність між зменшенням безповоротних відходів, що негативного впливають на навколишнє середовище, й збільшенням використання повторних (поворотних) ресурсів, що впливають на покращення еколого-економічного стану.

Принципи циркулярної економіки зображені за допомогою рисунку 1.5



**Рис.1.5. Принципи циркулярної економіки 3R**

*Джерело: [31]*

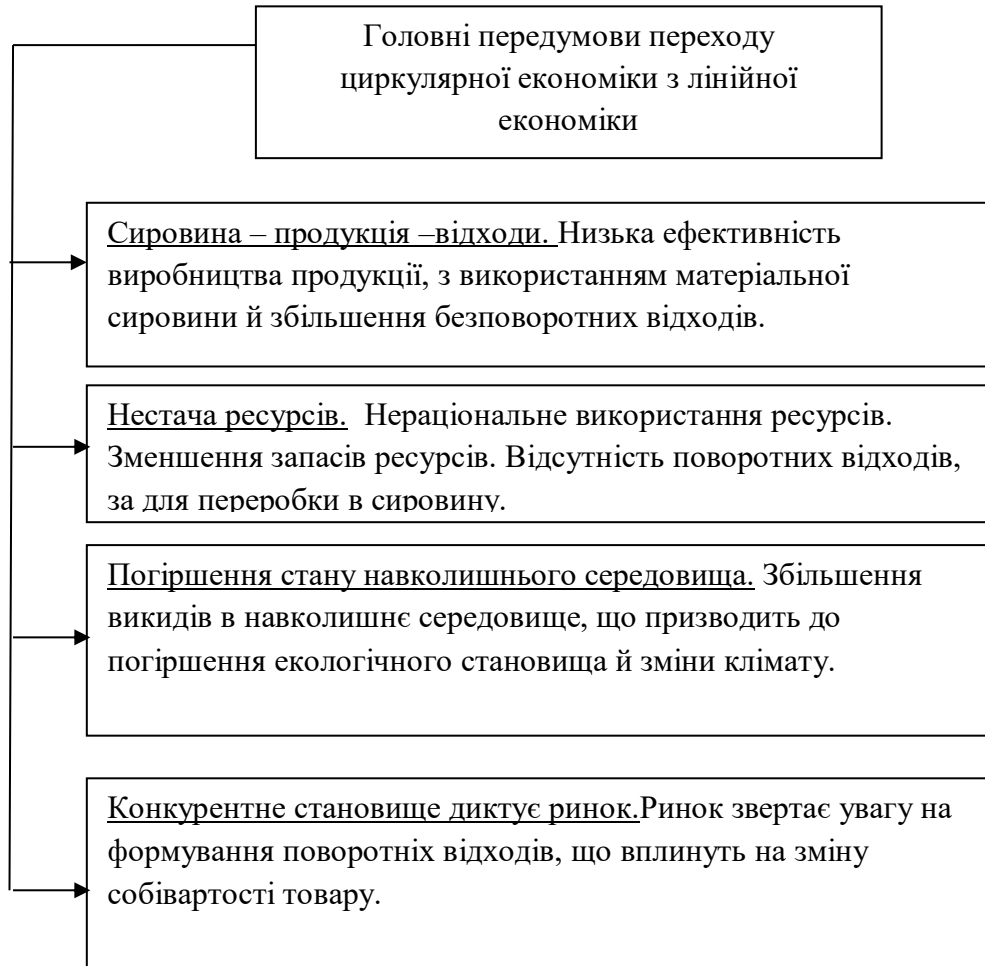
Відповідно до рисунку 1.5 першим принципом є скорочення відходів, яке пропонується вирішити за допомогою повторного використання відходів, та їх вторинної переробки. При класичній лінійній економіці відходи проходили процес захоронення, що призводить до негативного впливу на навколишнє середовище в якості виділення парникових газів й забруднювальних речовин, що включають також токсичні компоненти.

Але якщо при переході на циркулярну економіку спостерігатиметься процес вторинної переробки відходів (Recycle), це призведе до зменшення забрудненості навколишнього середовища, повноцінного використання ресурсів, а також призведе до зменшення сміттєзвалищ, що впливають на стан навколишнього середовища. Також варто відзначити, що процес вторинної переробки відходів призведе до збереження природних ресурсів та енергоефективності, й формування у населення екологічної свідомості до запобігання негативного впливу на середовище.

«Важливо зазначити, якщо при скороченні ресурсів, та їх повторного використання спостерігатиметься зменшення потреби в первинних

матеріалах, але й відповідно спостерігатиметься зростання ефективності використаних ресурсів» [32].

Основні передумови, що вплинули на перехід лінійної моделі економіки на циркулярну економіку пропонуємо зобразити за допомогою рисунку 1.6.



**Рис. 1.6. Передумови переходу циркулярної економіки з лінійної економіки**

*Джерело: розроблено автором за даними Л.В. Сергієнко-Бердюкова*

В окремих наукових виданнях циркулярна економіка ототожнюється зі сталим розвитком країни. Але не всі вірно розуміють поняття «сталий розвиток». Важливо навести, що «сталий розвиток» – це розробка концепцій встановлення балансу між існуючими сучасним проблемами суспільства та розробкою шляхів захисту інтересів майбутнього населення в здоровому

безпечному середовищі.

Сталий розвиток включає в себе забезпечення потреб населення, покращення якості життя з врахуванням потреб майбутнього. Головними результатами є отримання населенням фізичного здоров'я, отримання якісних ресурсів, продуктів, товарів й послуг, чисте безпечне повітря, якісне навчання, належні умови життєдіяльності тощо.

Важливо навести основні цілі сталого розвитку циркулярної економіки:

1. Покращення навколишнього середовища, за для чистого повітря.
2. Зростання економіки в цілому, за для покращення якості життя населення, зникнення бідності.
3. Ефективне використання природних ресурсів.
4. Якісне надання послуг освіти.
5. Залучення інвестицій в виробництво та реалізацію green-технологій.

В цілому сталий розвиток ґрунтується на 5 принципах, що зображені за допомогою таблиці 1.2, та ототожнювались з застосування циркулярної економіки.

Пропонуємо навести існуючі документи державного рівня, що відносяться до сталого розвитку країн:

- цілі розвитку тисячоліття (затверджені з 2000 року);
- програма дій «Порядок денний на XXI століття» (затверджені з 2002);
- Йоганнесбурзька декларація зі сталого розвитку (затверджені з 2002);
- Ріо+ 20. Майбутнє, якого ми прагнемо (2012);
- «резолуція A/RES/70/1, прийнята Генеральною Асамблеєю ООН 25 вересня 2015 року, про підсумковий документ «Перетворення нашого світу: Порядок денний сталого розвитку 2030»» [32].

### Принципи сталого розвитку та вплив циркулярної економіки

№ п/п	Принцип сталого розвитку	Вплив циркулярної економіки
1	Розвиток сталого і довготривалого розвитку з заохоченням потреб населення	Гарне здоров'я, яке залежить від зменшення викидів, й покращення санітарних умов населення, та покращення показників води.
2	Визначення обмежень використання природних ресурсів, з врахуванням рівня технікозабезпеченості й здатністю відновлення біосфери	Відповідальне споживання, та сортування переробної сировини. Збереження екосистеми суші та морських екосистем.
3	Надання можливості заохочення й реалізації потреб населення, з врахуванням рівня життя населення. «Головна причина виникнення екологічних катастроф – злидні»[8]	Відсутність бідних верств населення, гідна праця та економічне зростання. Відсутність голодного населення.
4	Врахування екологічних можливостей, відповідно до використаної енергії	Збереження екосистем, відновлювальна енергія.
5	Погодження зміни показників демографічного стану з потенціалом глобальної екосистеми	Зменшення використання не переробних ресурсів, з метою збільшення ефективних переробних ресурсів, та зменшення викидів

*Джерело: узагальнено автором*

Але варто зазначити, що в Україні жоден зі створених проектів стратегії розвитку Урядом не був схвалений. Про те в сучасній українській економіці за умов жорстких обмежень ресурсного використання, спостерігається використання застарілих технологій. Проте за умов інтеграції України до Європейського співтовариства все більш актуальними стали питання розробки моделей та інструментів сталого розвитку країни.

«В затверджених Генеральною Асамблеєю ООН цілях важливо виділити одну головну «відповідальне споживання та виробництва», яка

включає використання більш ефективно природні ресурси в процесі виробництва й розробка правильних засобів утилізації не переробних відходів» [35].

Варто зазначити, що за SDGіндексом існує можливість проаналізувати досягнення цілей сталого розвитку. Україна з 156 країн займає 39 місце, що відображає застосування ефективних змін та позитивних тенденцій до досягнення цілей сталого розвитку, в основі яких зменшення бідності населення, споживання чистих водних ресурсів, отримання належних санітарних умов.

«Пропонуємо за допомогою таблиці 1.3 відобразити обсяги утворення на поводження в Україні з відходами.

Таблиця 1.3

**Показники утворених та поводжених відходів  
за період 2015-2018 рр., тис.грн.**

Роки	Утворено	Утилі- зовано	Спалено	Видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти	Питома вага утилізованих відходів, у заг.кіл. утворених, %	Питома вага спалених відходів, у заг.кіл. утворених %
2015	312267,6	92463,7	1134,7	152295,0	29,61	0,36
у т.ч. відходи I- III класів небезпеки	587,3	314,5	5,8	78,6	53,55	0,99
2016	295870,1	84630,3	1106,1	157379,3	28,60	0,376
у т.ч. відходи I- III класів небезпеки	621,0	337,9	6,2	111,7	54,41	0,99
2017	366054	100056,3	1064,3	169801,6	27,33	0,29
у т.ч. відходи I- III класів небезпеки	605,3	305,5	8,7	107,1	50,47	1,444
2018	352333,9	103658,1	1028,6	169523,8	29,42	0,29
у т.ч. відходи I- III класів небезпеки	627,4	276,5	11,9	114,9	44,07	1,90
Відносне відхилення 2018р до 2015 року, %	12,83	12,1	-9,35	11,31	-0,64	-19,4

*Джерело: узагальнено автором за даними [23]*

Аналіз таблиці дає змогу спостерігати поступове зменшення утилізованих та спалених відходів в загальній кількості утворених, але звісно що є негативним показником, з 2018 році все таки вищий показник утворених відходів відповідно з показником попередніх років.

Для більшого досягнення цілей Україні потрібно повноцінне виконання розроблених стратегій розвитку, в основі яких і лежить циркулярна економіка зокрема. Тобто існує необхідність в збільшенні показника переробки сміття. Переробка відходів, в Україні тільки починає набирати обертів, особливо розвиток правильної ефективної утилізації.

Варто зазначити, що вчені Римського клубу зазначають, що саме застосування моделі циркулярно економіки призведе до розвитку країни, орієнтуючись на виникнення «нових ринкових ніш», а також застосування ефективних еколого-економічних бізнес-моделей в основі яких, підвищення показників зайнятості населення, зменшення викидів в навколишнє середовище.

Про те варто зауважити, що для покращення економічного стану країни в цілому існує потреба в використанні ресурсно-ефективних технологій виробництва, зміна шаблонів виробництва, зменшення безповоротних відходів, великі інвестиційні залучення, а також що немало важним є це розробка з боку держави мотиваційних проєктів. Тобто держава повинна розробити на законодавчому рівні нормативні документи, що направлені на застосування ефективних екологічних технологій, та регулювання викидів в навколишнє середовище.

Отже, окрім проблем розвитку економіки, необхідно звернути увагу на існуючі проблеми екологічного середовища, котрі доцільно порівняти з проблемами злидництва, які розглядаються на світовому рівні.

Важливо відмітити, що в основі циркулярної економіки лежить не тільки ефективна утилізація відходів, а й глобальні екопринципи та екозвички, що включає вторинну переробку сировини, а й відповідно зменшення використання ресурсів. Але важливо відмітити, що при

планованій калькуляції собівартості необхідно одразу враховувати природні ресурси, а також використання переробної сировини.

Важливо відмітити, що саме концепція циркулярної економіки несе на меті підвищення якості життя населення без понад нормованого використання відходів, природних ресурсів.

Зазначимо нами були визначені принципи сталого розвитку економіки та вплив циркулярної економіки. Запропоновані автором передумови переходу до циркулярної економіки з лінійної економіки. Зазначені принципи циркулярної економіки 3R. А також важливо зазначити, що с зазначенням необхідності більш швидкого застосування циркулярної економіки, існує потреба в пошуку ефективних економіко-екологічних інструментів вирішення проблем та переходу до альтернативної циркулярної економіки.

### **1.3. Замкнений еколого-економічний цикл: критерії та обмеження**

«В сучасний час в багатьох країнах світу використовується лінійна модель економіки, що включає добування, переробку ресурсів та перероблення їх на відходи, без подальшого застосування. Внаслідок переробки ресурсів спостерігається забруднення довкілля, накопичення відходів, що призводить до екологічних катастроф. З метою забезпечення сталого розвитку держав спостерігається зміна виробничої моделі від лінійної до циркулярної моделі економіки (або економіки замкненого циклу). Використання замкненого еколого-економічного циклу включає створення умов для бізнесу, що стосуються переробки відходів й мінімізування негативного впливу на довкілля та клімат» [37-39].

«Дослідження з даної теми тільки починають набирати оберти, але свій внесок в проблеми та перспективи впровадження замкненого еколого-



економічного циклу внесли такі зарубіжні та українські вчені, як Н. Бокен та Е. Оліветті[40], Жізелліні [41], Е. МакАртур [42], У. Стахель, О. Уланова [43], П.К. Флетчер[44] та інші. Дослідження теми замкненого еколого-економічного циклу, мало досліджувана тема, тому існує потреба у дослідженні системного впливу даної моделі економіки на економічні відносини, на існування обмежень застосування.

В сучасний час спостерігається зменшення дешевих ресурсів, що потребує своєчасного впровадження економіки замкненого кола, яка покращить ефективність підприємств й призведе до зменшення відходів, шляхом перетворення сміття на гроші.

«Концепція замкненого еколого-економічного циклу була ухвалена Європейським Союзом, що передбачало впровадження нових бізнес-моделей, які будуть орієнтовані на повторне використання, ремонт, відновлення продукції й максимального зменшення утворенню відходів» [45-47].

Європейським Союзом затверджено ключові документи, що стосуються переходу держав на умови використання економіки замкненого циклу:

1. Сьома Програма дій ЄС з охорони навколишнього середовища до 2020 року «Жити добре у межах можливостей нашої планети» (2012 р.).
2. Повідомлення Комісії до Європейського парламенту, Ради, Європейського економічного та соціального комітету і Комітету регіонів «На шляху до циркулярної економіки: програма нуль відходів для Європи» (2014 р.) та «Закриття циклу – План дій ЄС для циркулярної економіки» (2015 р.) тощо.

В основі економіки замкненого циклу лежить модель економічного розвитку, в основі якої раціональне використання та відновлення ресурсів, а також процес зміни класичної лінійної моделі виробництва на модель замкнутого циклу, який зосереджений на зміні ефективності виробництва продукції та надання послуг, в яких мінімізуються відходи та інші види

забруднень.

«Даний тип замкненого еколого-економічного циклу економіки розглядається, як частина Четвертої промислової революції, при застосування якої в цілому підвищиться раціональність використання ресурсів, розвиток економіки стане системним, передбачуваним та прозорим» [48].

«Як зазначає О.В. Хоменко» [49] концепція замкненого циклу базується на «3R» принципах:

- скорочення споживання (Reduce);
- повторне використання (Reuse);
- переробка (Recycle).

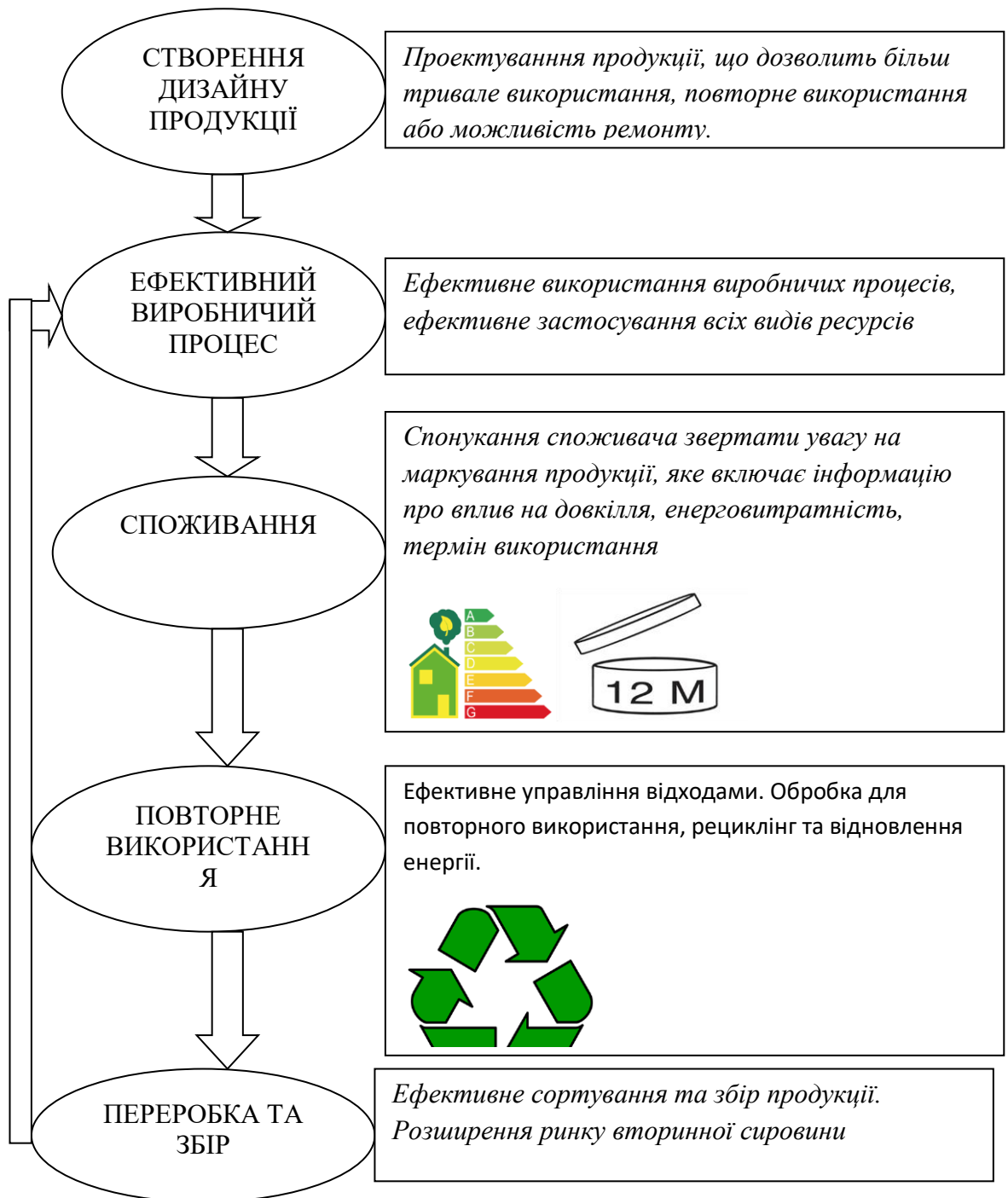
Але при переході на дану модель економіки пропонуємо удосконалити принципи замкненого еколого-економічного циклу, зобразивши за допомогою рисунку 1.7.

Основа запропонованої схеми принципів економіки замкнутого еколого-економічного циклу лежить в циркулярному розвитку, який перебудовує просту економічну лінійну схему, яка раніше буда заснована на принципах «добули – переробили – спожили – викинули відходи».

Замкнений еколого-економічний цикл включає в себе досягнення стійкого зростання економіки за допомогою використання світових ресурсів й повторному використанні матеріалів (ресурсів).

«Як зазначає С.Тутов «при зацикленні виробництва, за найскромнішими підрахунками, світова економіка щорічно зможе отримувати 1 трлн дол. до 2025 р., а також в найближчі п'ять років створити 100 тис. нових робочих місць, заощадивши 500 млн. дол. на матеріалах і запобігши появі 100 млн. т відходів»» [49].

В більшості світових країнах постерігається використання підходу до економіки, що включає дослідження, використання, утилізацію й відновлення ресурсів. Мета замкненого еколого-економічного циклу – це збереження на найвищому рівні матеріалів, продуктів і т.п.



**Рис. 1.7. Принципи економіки замкнутого еколого-економічного циклу**

*Джерело: розроблено автором.*

До переваг рекомендується віднести вагоме заощадження ресурсів, стійке ресурсокористування, задоволення потреб населення, зростання економіки й доходів в цілому, захист підприємств від дефіциту ресурсів й

нестабільних цін, економія енергії внаслідок замкненого виробничого циклу.

Дана модель економіки також передбачає зміни у промисловості, що стосуються вибору сировини, процесів виготовлення продукції, використання побічної продукції в якості сировини для подальшого виробництва. Замкнений еколого-економічний цикл дозволяє уникнути накопичення відходів, дефіциту ресурсів, погіршення стану довкілля клімату та в свою чергу сприятиме розвитку інноваційних технологій переробки продукції, підвищенню конкурентоспроможності економіки в цілому.

«Механізми замкнутого еколого-економічного циклу підпорядковуються низці концепцій, конкретних підходів та правил:

- концепція Cradle-to-Cradle («від колиски до колиски») – це концепція безвідходного виробництва[50];

- Biomimicry (біоміметика) – це пошук стимулюючих екологічно стійких рішень» [51];

- «IndustrialEcology («промислова екологія») – це розробка промислових продуктів і процесів, які нададуть подвійну оцінку конкурентоспроможності продукту й його екологічність» [52];

- «BlueEconomy («синя економіка») – це стале використання ресурсів океану для поліпшення засобів існування і робочих місць при збереженні здоров'я екосистеми океану» [53];

- «Biosphere Rules («правила біосфери») – це застосування принципів, що використовують циркулярні процеси в природі та їх впровадження в системи промислового виробництва» [54].

«Починаючи з 2013 року виконується програма EaPGREEN в основі якої знаходиться підтримка при переході до «зеленої» економіки. Дана програма фінансується за рахунок Європейського Союзу та почали використовувати шість країн Східного партнерства ЄС (Грузія, Молдова, Україна, Білорусь, Вірменія, Азербайджан), США, Японія, Південна Корея

та КНР» [45].

Програма EaPGREEN включає проект «Ресурсоефективне та чисте виробництво (далі РЕЧВ)», який запропонований Організацією Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО) й Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП). В основі даного проекту є поширення підходів та принципів ефективного використання ресурсів серед підприємств малого та середнього бізнесу.

«Як, зазначає К. Романова та М. Цибка РЕЧВ – це «методика комплексного та постійного застосування превентивних заходів щодо впливу виробничих процесів на довкілля з метою покращення продуктивності та ефективності виробництва та зниження ризиків для людей, скорочення обсягів утворення відходів, підвищення якості й безпечності продукції та послуг»» [45].

В Україні за період використання проекту РЕЧВ спостерігається потенціал українських підприємств, щодо покращення показників ефективності скорочення обсягів відходів, споживання матеріалів, збільшення робочих місць.

Політика замкненого еколого-економічного циклу призвела до створення 1000 сміттєзвалищ, які спрямовані лише на захоронення, низький рівень переробки, та в свою чергу це призвело до збільшення робочих місць. Як зазначив О. Семерак впровадження принципів замкненого циклу додатково дає 4% росту ВВП країни.

Доречно навести порівняння, що у Швеції 99 % сміття переробляється, У США утилізується 35%, в Німеччині — 65%, в свою чергу в Україні 94% сміття вивозиться на полігони. Дане порівняння так і вимагає впровадження інструментів, які дозволять ефективно використовувати відходи, так як відходи є можливістю, до введення нових технологій, збереження навколишнього середовища. Тому Україна і почала згідно з угодою про асоціацію зменшення обсягів утворення відходів, збільшення переробки, та їх повторне використання, сортування сміття та

введення заборони на захоронення необроблених відходів.

В ЄС до 2035 року встановлено цілі, що включають переробку відходів до 65% від загального обсягу

У грудні 2015 р. Європейська комісія ухвалила план дій з переходу до економіки замкненого еколого-економічного циклу, що передбачає розвиток відповідного держрегулювання. Україна при підписанні Угоди про асоціацію з ЄС зобов'язалась провести адаптацію законодавства до політики ЄС, так як хоч впровадження замкненого циклу потребує інвестицій, але без чіткого законодавчого регулювання це не можливо. Профільними міністерствами розробляються та розроблені нормативно-правові бази для екологізації економіки.

Державне регулювання також включає та розглядає виділення грантів, щодо даних досліджень, пріоритетними є при використанні держзакупівель, податкових пільг.

Необхідно зазначити, що при купівлі наприклад будь-якого електроприладу покупець вносить незначну суму за подальшу повторно переробку даного товару, що призводить до скорочення відходів й переробки предметів, що вже непридатні, без шкоди на навколишнє середовище. Тому наголосимо, при купівлі того чи іншого продукту покупцю необхідно з відповідальністю відноситись до маркування продукції, товарні знаки.

В Україні впровадження замкненого економічного циклу розпочато з сфери публічних закупівель, що є одним з найбільших блоків зобов'язань в рамках Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та є сферою, де передбачено інтеграцію внутрішнього ринку до Європейського.

У 2010 р. була прийнята Стратегія державної екологічної політики України до 2020 р., яка включає розробку механізму сталого виробництва та споживання. Починаючи з 2017 р. Україна приєдналась до формування політики «зелені» державні закупівлі, перевагами яких є: поліпшення умов праці, розвиток інновацій, ефективність економіки, залучення інвестицій,

екологічна та соціальна відповідальність.

Після приєднання до «зелених» державних закупівель була розроблена нова Стратегія державної екологічної політики – до 2030 року, у якій курс на «зелену» економіку залишається ключовим.

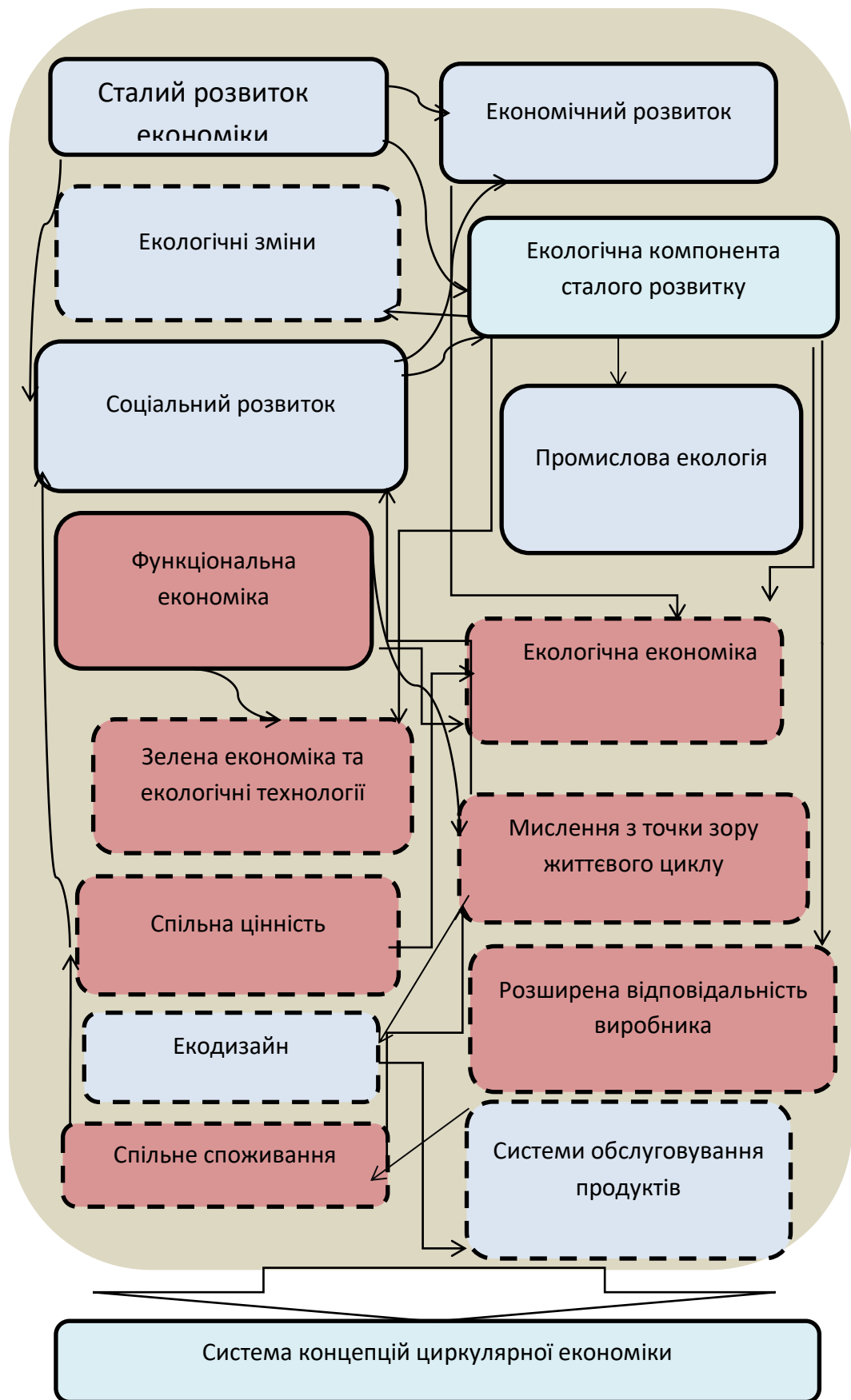
Модель економіки замкнутого еколого-економічного циклу включає в основі мету зменшення споживання природних ресурсів, при цьому не жертвуючи якістю життя. Основні принципи моделі замкнутого еколого-економічного циклу лежать в циркулярному розвитку, що включає вторинну переробку ресурсів, збереження цінності продукту, матеріалів.

За лінійною моделлю впроваджені маловідходні технології, де якщо відходи і утворюються, то вони повністю утилізуються, саме це і призвело до виникнення необхідності в моделі замкнутого еколого-економічного циклу.

Автором запропоновано основні принципи замкнутого еколого-економічного циклу, в основі якого циркулярний розвиток, та повторне використання відходів. Основа запропонованої схеми принципів перебудовує просту економічну лінійну схему, яка раніше буда заснована на принципах «добули – переробили – спожили – викинули відходи». Для зміни лінійної економіки на економіку замкнутого еколого-економічного циклу, існує потреба в забезпеченні максимальної ефективності кожного етапу життєвого циклу товару або послуги.

В рамках розробки моделі економіки замкнутого еколого-економічного циклу було запропоновано концептуальний підхід до запровадження циркулярної економіки на Україні (рис. 1.8).

По-перше концептуальний підхід до розвитку циркулярної економіки повинен базуватись на стратегії сталого розвитку – комплексній багатозначній концепції, яка намагається узгодити три виміри розвитку: економічний, соціальний та екологічний. Вона пов'язана з циркулярною економікою через економічні та екологічні виміри, а також через соціальну відповідальність підприємств, що є діловими воротами до сталого розвитку.



**Рис. 1.8. Система концепцій циркулярної економіки**

*Джерело: розроблено автором*



Наступний критерій – екологічні зміни – це багатогранна концепція, що включає теорію, дискурс та реалізацію. Він використовується урядами (наприклад, у Франції) для опису багатостороннього процесу для спрямування суспільства на економічний розвиток відповідно до планетних обмежень.

Критерій, який виходить із двох попередніх - екологічна економіка, це міждисциплінарна система, яка прагне поєднати дві історично відокремлені галузі - економіку та екологію.

Він передбачає, що:

- існує невід'ємний зв'язок між здоров'ям екосистеми Землі та техногенною економічною системою;
- економіка є підсистемою екологічної системи Землі;
- розуміючи, як кожна система впадає та виходить з іншої системи, кожна може рости та процвітати.

Екологічна економіка відрізняється від звичайної економіки тим, що вона розміщує макроекономіку у сфері екосистеми Землі, тоді як економіка розглядає ці два окремі елементи.

Наступна складова – зелена економіка та екологічні технології. Зелена економіка - це концепція, яка пропонує головним чином економічні рішення екологічних питань шляхом політичних пропозицій з багатьма елементами. Зелена економіка тісно пов'язана із зеленими технологіями. Останній термін використовується для опису сукупності сучасних технологій та підходів, що максимізують людські, екологічні та економічні вигоди. Зелена технологія, зокрема, використовує сучасні екологічні, біотехнологічні та інженерні технології для виробництва продуктів та послуг таким чином, щоб мінімізувати шкоду природним ресурсам, а в деяких випадках їх відновлювати.

Поширені приклади зелених технологій включають: переробку матеріалів, сонячну енергетику, використання енергії вітру та інших відновлюваних джерел енергії, біологічну очистку води, біопаливо,

енергозберігаючу електроніку, тощо.

Наступний критерій – функціональна економіка, це концепція, що започаткована швейцарським архітектором Вальтером Р. Штахелем, яка оптимізує використання (або функцію) товарів і послуг, а отже, управління наявним багатством (товарами, знаннями та природою). Економічна мета функціональної економіки полягає у створенні якомога більшої вартості використання як можна довше, при цьому споживаючи якомога менше матеріальних ресурсів та енергії. Отже, функціональна економіка є набагато більш стійкою або дематеріалізованою, ніж звичайна економіка, яка орієнтована на виробництво та пов'язані з ним матеріальні потоки, оскільки головним принципом є створення багатства.

Наступне - мислення з точки зору життєвого циклу. Мислення з точки зору звертання уваги на життєвий цикл (у перекладі з англійської Life Cycle Thinking, LCT) тісно пов'язане з оцінкою життєвого циклу (LCA) та управлінням життєвим циклом (LCM). Головною метою цієї концепції є зменшення впливу на навколишнє середовище за допомогою методології екологічної ефективності, яка аналізує кожен етап життєвого циклу товару, процесу чи послуги з метою розробки або переробки цих елементів із меншим впливом. Існує ще кілька стандартів для вимірювання та оцінки цих впливів, однак аналіз життєвого циклу, як правило, ширший за обсягом, ніж подібні оцінки, такі як оцінка екологічного ризику та аналіз потоку речовин. Це включає аналіз та інвентаризацію всіх частин, матеріалів та енергії та їх впливів на виробництво продукції, але зазвичай не враховує соціальний вплив. ISO 14040 – це одна з міжнародно-стандартизованих методологій LCA. Однак поняття життєвого циклу мислення формально не визначене навіть в законодавстві ЄС, не те, що в законодавстві України, тому його застосування та значення вільно тлумачаться.

Термін «Мислення від колиски до колиски» був введений Уолтером Р. Штеелем в 1970 році, а потім популяризований та комерціалізований Вільямом Макдоноу та Майклом Браунгартом у їх однойменній книзі 2002

року . Ця концепція, мабуть, є основною концептуальною опорою кругової економіки. Структура спрямована на створення технологій виробництва, які є не тільки ефективними, але по суті безвідходними. У виробництві від колиски до колиски всі вхідні та вихідні матеріали розглядаються як технічні або біологічні поживні речовини. Технічні поживні речовини можуть бути перероблені або використані повторно, не втрачаючи якості та біологічних поживних речовин, які компостуються або споживаються.

Спільна цінність – це управлінський підхід, розроблений експертами з питань стратегії Майклом Портером та Марком Крамером для узгодження капіталізму з соціальними потребами. Концепція закликає промисловість створювати вартість шляхом виявлення та задоволення соціальних потреб у нових продуктах та ринках, переосмислених ланцюжків створення вартості та створення кластерів розвитку громади.

Промислова екологія. Батьком цієї концепції є Сурен Еркман, і її дослідження та застосування зосереджені на створенні та підтримці замкнутого ланцюга промислової екосистеми. Промислова екологія спрямована на оптимізацію споживання енергії та матеріалів, зменшення забруднення та відходів шляхом економічного перетворення промислових побічних продуктів або відходів у вихідні матеріали, з кінцевою метою створення промислових систем, що імітують природні екосистеми.

Промисловий симбіоз, стале споживання та дематеріалізація - спроби подальшого розвитку цієї теорії. Дематеріалізація означає використання меншої кількості матеріалу або взагалі його відсутність для того, щоб надати користувачеві однаковий рівень функціональності. Сюди входить покращення використання матеріалів або перехід від товарів до послуг. Що стосується кращого використання матеріалів, є два основних рішення щодо застосування цієї філософії до відходів: уникання продуктів або придбання довговічних продуктів.

У галузі промислової екології бережливе виробництво використовується як оперативний інструмент для постійної та поступової

ліквідації відходів завдяки вдосконаленим виробничим процесам.

Розширена відповідальність виробника (у перекладі з англійської. *Extended Producer Responsibility, EPR*) реалізує принцип - забруднювач платить і має на меті передати екологічну відповідальність товару протягом усього його життєвого циклу виробнику. Хоча розширена відповідальність виробника може вплинути на зміни протягом життєвого циклу, здебільшого вона дала можливість керувати споживчими товарами наприкінці терміну їх корисного використання.

Концепція екодизайну базується на інтеграції екологічних аспектів у розробку продукції. Екодизайн може бути використаний як інструмент для впровадження результатів оцінки життєвого циклу. Це може бути настановою, контрольним списком або аналітичним інструментом, що підтримує процес розробки продукту на основі екоефективності.

З екодизайном пов'язаний дизайн навколишнього середовища - процес, який використовується у багатьох галузях промисловості, щоб допомогти організаціям покращити вплив своїх продуктів та послуг на навколишнє середовище протягом усього процесу їх розвитку. Кожна галузь підходить до цього процесу по-різному, і існує кілька стандартів. Більше того, для дрібних виробників це часто розглядається як трудомістка і дорога додаткова вартість. Для більшості дизайнерів та інженерів це все ще новий процес, але він повільно розвивається.

Системи обслуговування продуктів (описані Арнольдом Туккером) розглядаються як чудовий засіб впровадження стійких рішень. Вони складаються з матеріальних продуктів та нематеріальних послуг, розроблених та з'єднаних таким чином, що разом вони можуть задовольнити конкретні потреби споживачів щодо екологічно чистих результатів.

Спільне споживання – загальний термін із широким діапазоном значень. Концепція зосереджена на зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище шляхом зменшення кількості товарів, що

виробляються, зменшення промислового забруднення (наприклад, зменшення вуглецевого сліду та загального споживання ресурсів).

Вона намагається змінити наше сприйняття відходів, заявляючи, що велика частина того, що ми визначаємо як відходи, все ще має значення, яке при правильному розробці та розподілі може безпечно служити "поживними речовинами" для подальших процесів, відкриваючи нові рівні цінності в умовах постійно зменшується кількості і дедалі дорожчі ресурси. Спільне споживання розробляє циркулярні системи, тобто системи обслуговування продуктів.

Отже, підводячи підсумки, слід наголосити, що на даний час ми використовуємо ресурси нестійко. Ми споживаємо та видобуваємо більше ресурсів, ніж наша планета може забезпечити в довгостроковій перспективі. За підрахунками, до 2050 року загальна кількість споживачів середнього класу досягне 6-7 мільярдів, що зробить більший тиск на споживання та навколишнє середовище.

Сучасний спосіб життя змушує нас розраховувати на все більший комфорт, і це має свою ціну. Принаймні, подивіться на використання пластмас, які недостатньо перероблені. Багато виробів із пластику потрапляють у моря та океани, завдаючи серйозної шкоди.

Досліджуючи досвід провідних країн світу, слід наголосити, що, Європейський Союз та інші розвинуті країни у всьому світі досягають значних успіхів у боротьбі зі зміною клімату завдяки зменшенню викидів вуглецю. Доведено, що скорочення викидів не перешкоджає економічному зростанню; навпаки, з 1990 р. валовий внутрішній продукт в ЄС зріс на 50%, тоді як викиди парникових газів зменшились на 24%. Все більше і більше людей прагнуть зменшити викиди за рахунок спільного використання автомобілів, зменшити споживання енергії або переробку та сортування сміття. Хоча це і похвально, ми знаємо, що цього буде недостатньо для забезпечення майбутніх низьких викидів вуглецю або для досягнення довгострокової мети – "хорошої якості життя в межах нашої планети".

Є ознаки того, що громадська обізнаність про проблему зростає, і розробляються нові політичні плани, які принципово змінять спосіб нашого виробництва, споживання та життя. Ці політичні плани є комплексними та системними діями на довгострокову перспективу. Наприкінці 2015 року Європейська Комісія представила пакет циркулярної економіки - відповідь Європи на майбутні виклики. Він охоплює різні етапи тривалого життєвого циклу продукції: від виробництва та споживання до поводження з відходами. Запропоновані дії мають бути корисними як для навколишнього середовища, так і для економіки. Ідея полягає в тому, щоб зберегти матеріали в економічному циклі якомога довше, тим самим зменшуючи відходи, сприяючи економії енергії та зменшуючи викиди парникових газів.

Перехід до циркулярної економіки допоможе полегшити екологічні та медичні проблеми, спричинені сучасною лінійною економікою, яка дотримується принципу «виробляти, використовувати та відкидати». Однак для цього знадобляться радикальні зміни у системах виробництва та споживання, що виходять далеко за рамки раціонального використання ресурсів та переробки відходів.

«Ключовим аспектом досягнення циркулярної економіки буде навчання, моніторинг прогресу та надання інформації, розробка концепцій, методів та моделей необхідних для розробки гнучкої політики і для досягнення цієї мети. Також, безсумнівно, є потреба у проривних інноваціях та технологіях, без яких неможливо досягти переходу до низьковуглецевої циркулярної економіки»[55-57].

## **Висновки до розділу 1**

1. Циркулярна економіка швидко стає об'єднуючою моделлю для промисловості та суспільства, реагуючи на сучасні лінійні моделі

виробництва та споживання. Тим не менше, існує багато різних шкіл мислення, що лежать в основі циркулярної економіки та різного рівня амбіцій у вирішенні рішень, що приймаються в рамках промисловості. Проведений аналіз концепцій та принципів сталого розвитку є основою для визначення підходу до державного управління, як на національному рівні так і на рівні галузі з урахування обмежень щодо зростання, що буде спрямовано на мінімізацію негативних зовнішніх ефектів, до оцінки безпечного простору для людського розвитку.

2. Було виокремлено типи ініціатив, які можуть бути використані на одному із конкретних етапів життєвого циклу в циркулярній економіці: економічних та фінансових інструментів, такі як податки і збори, а також гранти; дослідницькі та доказові програми для виявлення можливостей та потенціалу для дій; спільна робота та партнерства, такі як добровільні угоди або спільні ініціативи; підвищення обізнаності, наприклад, навчальних програм для працівників, тощо; бізнес-орієнтовані ініціативи, такі як фонди для розвитку зеленого бізнесу, програми підтримки для малого та середнього підприємства; «зелені» державні закупівлі; орієнтація на критичні або пріоритетні матеріали чи продукти; технічна підтримка та управління циркулярною економікою; освіта та підвищення обізнаності про циркулярну економіку.

3. Доведено, що замкнений еколого-економічний цикл включає в себе досягнення стійкого зростання економіки за допомогою використання світових ресурсів й повторному використанні матеріалів (ресурсів). Було запропоновано, при переході на дану модель економіки удосконалити принципи замкненого еколого-економічного циклу, на основі запропонованої схеми принципів економіки замкнутого еколого-економічного циклу, в основі якої лежить циркулярний розвиток, який перебудовує просту економічну лінійну схему, яка раніше буда заснована на принципах «добули – переробили – спожили – викинули відходи» на циркулярну.

4. Для зміни лінійної економіки на економіку замкнутого еколого-економічного циклу, існує потреба в забезпеченні максимальної ефективності кожного етапу життєвого циклу товару або послуги. В рамках розробки моделі економіки замкнутого еколого-економічного циклу було запропоновано концептуальний підхід до запровадження циркулярної економіки на Україні, який повинен базуватись на стратегії сталого розвитку - комплексній багатозначній концепції, яка намагається узгодити три виміри розвитку: економічний, соціальний та екологічний. Вона пов'язана з циркулярною економікою через економічні та екологічні виміри, а також через соціальну відповідальність підприємств, що є діловими воротами до сталого розвитку.

### **Список використаних джерел до розділу 1**

1. Залуїн М. М. Концепції та принципи сталого розвитку в сучасних умовах господарювання. *Integration of business structures: strategies and technologies* : IV International scientific-practical Conference (February 21, 2020). Tbilisi, Georgia: Baltija Publishing. 2020. P. 9-12.
2. The Circularity Gap Reform 2020. URL : <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-news/2019-circularity-gap-report-reveals-world-only-9-circular-and-trend-negative> (дата звернення: 10.11.2019).
3. 2017 National Baseline Report “Sustainable Development Goals: Ukraine”. URL : <http://www.un.org.ua/en/publications-andreports/un-in-ukraine-publications/4205-2017-national-baseline-report-sustainabledevelopment-goals-ukraine> (дата звернення: 12.11.2019).
4. Growth Within: A Circular economy vision for a competitive Europe – McKinsey Center for Business and Development & Ellen MacArthur Foundation.



URL :

[https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Growth%20within%20A%20circular%20economy%20vision%20for%20a%20competitive%20Europe/Growth\\_Within.ashx](https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Growth%20within%20A%20circular%20economy%20vision%20for%20a%20competitive%20Europe/Growth_Within.ashx) (дата звернення: 18.11.2019).

5. What is the circular economy? URL :

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circulareconomy> (дата звернення: 18.11.2019).

6. The new model for consumer goods. URL :

<https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-newmodel-for-consumer-goods> (дата звернення: 05.08.2019).

7. The circular economy in detail. URL :

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail> (дата звернення: 11.12.2019).

8. Implementation of the circular economy action plan. URL :

<https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/> (дата звернення: 11.12.2019).

9. Europe's circular economy opportunity. URL :

<https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/ourinsights/europes-circular-economy-opportunity> (дата звернення: 11.12.2019).

10. Kostetska K., Khumarova N., Umanska Y., Shmygol N., & Koval V. *Management Systems in Production Engineering*. Institutional qualities of inclusive environmental management in sustainable economic development. 2020. 28 (2). Pp. 15-22.

11. Koval V., Mikhno I., Trokhymets O., Kustrich L., Vdovenko N. Modeling the interaction between environment and the economy considering the impact on ecosystem. URL : [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/26/e3sconf\\_icsf2020\\_13002.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/26/e3sconf_icsf2020_13002.pdf) (дата звернення: 05.05.2020).

12. Циркулярная Экономика в действии: формы организации и

лучшие практики. URL :  
[http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP\\_5\\_rus.pdf](http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP_5_rus.pdf) (дата звернення:  
 11.12.2019).

13. Зварич І.Я. Глобальна циркулярна економіка як засіб побудови нового екологічно стійкого суспільства. URL :  
<http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/316497/22489/1/Зварич%20I..pdf> (дата звернення: 05.05.2020).

14. Залунін М. М. Формування концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України. *Інфраструктура ринку*. 2019. Вип. 38. С. 453–461.

15. Залунін М. М. Аналіз досвіду застосування принципів циркулярної економіки в провідних країнах світу. *Innovative Potential of Socio-Economic Systems: the Challenges of the Global World* : International scientific Conference (December 22th, 2017). Lisbon, Portugal; Baltija Publishing, 2017. P. 36-38.

16. Варламова І. С. Оцінка сталого розвитку національної економіки на сучасному етапі. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2015. Вип. 15. С. 28–30.

17. Стукало Н. В. Глобальні виміри сталого розвитку. *Економічні науки. Серія «Економічна теорія та економічна історія»*. ЛНТУ, 2010. Вип. 7 (28). Ч. 2. С. 33–41.

18. Варламова І.С., Шмиголь Н.М. Вибір моделі залежності екологічної стійкості. *European cooperation*. 2017. Vol. 9(28). С. 65-73.

19. Майбутня держава 2030: глобальні мегатенденції, які впливають на уряди. URL:  
[https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/09/Future\\_State\\_2030\\_UA\\_v3.pdf](https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/09/Future_State_2030_UA_v3.pdf) (дата звернення 19.08.2019).

20. Офіційний сайт ООН. Цілі в галузі сталого розвитку. URL:  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (дата звернення 27.08.2019).

21. Циркулярна економіка та переваги для суспільства. Звіт про дослідження на вимогу Римського клубу за підтримки Фонду MAVA. URL:

<http://www.clubofrome.org.ua/wp-content/uploads/2017/08/The-Circular-Economy-CoR-UA-2.pdf> (дата звернення 19.08.2019).

22. Що таке циркулярна економіка? URL: <https://biggggidea.com/practices/1567/> (дата звернення 21.08.2019).

23. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 19.08.2019).

24. Андерс Війкман та Крістіан Сконберг Циркулярна економіка та переваги для суспільства: явні переможці в області робочих місць та клімату в економіці, заснованій на відновлюваній енергії та ресурсоефективності. URL: <http://www.clubofrome.org.ua/wp-content/uploads/2017/08/The-Circular-Economy-CoR-UA-2.pdf> (дата звернення 27.08.2019).

25. Шпакова Г.В. Механізми формування ринку біосферосумісних технологій на основі вертикально-інтегрованих зелених альянсів. URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/1583149122675.pdf> (дата звернення 27.08.2019).

26. Майбутня держава 2030: глобальні мегатенденції, які впливають на уряди. URL: [https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/09/Future\\_state\\_2039-UA\\_v3.pdf](https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/09/Future_state_2039-UA_v3.pdf) (дата звернення 27.08.2019).

27. Зварич І.Я. Глобальна циркулярна економіка як засіб побудови нового екологічно стійкого суспільства. *Світ фінансів*. 2016. № 4 (49). С. 148-155.

28. Потапенко В.Г. Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки»: моногр. Київ: НІСД, 2012. 360 с.

29. Зварич І. Циркулярна економіка і глобалізоване управління відходами. *Журнал європейської економіки*. Тернопіль, 2017. № 1 (16). С. 41-57

30. Лойко В. Проблеми розвитку циркулярної економіки в Україні. URL:

[https://www.researchgate.net/publication/337227184\\_PROBLEMI\\_ROZVITKU\\_CIRKULARNOI\\_EKONOMIKI\\_V\\_UKRAINI](https://www.researchgate.net/publication/337227184_PROBLEMI_ROZVITKU_CIRKULARNOI_EKONOMIKI_V_UKRAINI) (дата звернення 27.08.2019).

31. Седляр Д.О., Кухарчук В.П. Модель забезпечення сталого розвитку в Україні. *Економічні студії*. Київ: 2018. №3(21). С. 43-48.

32. Тимошенко І.Л., Дронова О.Л. Циркулярна економіка для умов України. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2018. №9 (208). С. 120-127.

33. Сергієнко-Бердюкова Л.В. Передумови формування та впровадження концепції циркулярної економік . Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу. 2015. Вип. 3 (33). С. 327-350.

34. Воронська Г. Від сталого розвитку до циркулярної економіки. URL: <https://www.slideshare.net/ssusera5badf/ss-75556869> (дата звернення 27.08.2019).

35. Орищин Т.М., Крихівська Н.О., Танчак Д.В. Еколого-економічні інструменти оподаткування як визначальний чинник упровадження нових принципів природокористування. *Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор»*. 2019. Вип. 3-2 (52). С. 57-61.

36. Горянська Т.В. Зелена» економіка як чинник розвитку зовнішньоторговельних відносин. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2014. № 11. С. 67-71.

37. Залуїн М. М. Замкнений еколого-економічний цикл: критерії та принципи. *Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова. Серія: Економіка*. Одеса, 2017. Т. 22. Вип. 12(65). С. 259-262.

38. Кращі європейські практики управління відходами. URL: [http://epl.org.ua/wpcontent/uploads/2019/07/Krashchi\\_ES\\_praktuku\\_NET.pdf](http://epl.org.ua/wpcontent/uploads/2019/07/Krashchi_ES_praktuku_NET.pdf) (дата звернення 25.12.2019).

39. Циркулярна економіка. Організаційно-правові аспекти. URL: <https://www.businesslaw.org.ua/circle-economic-t/> (дата звернення 25.12.2019).

40. Bocken N.M.P., Olivetti E.A., Cullen J.M., Potting J., Lifset R. Taking theCircularity to the Next Level:A Special Issue on the Circular Economy. URL: <http://publications.eng.cam.ac.uk/907388/> (дата звернення: 01.11.2019).

41. Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. A review on circular economy: theexpected transition to a balanced interplay of environmental and economicsystems. Elsevier Ltd. Journal of Cleaner Production S. 2016. URL:[https://www.academia.edu/20541707/A\\_review\\_on\\_circular\\_economy\\_the\\_expected\\_transition\\_to\\_a\\_balanced\\_interplay\\_of\\_environmental\\_and\\_economic\\_systems](https://www.academia.edu/20541707/A_review_on_circular_economy_the_expected_transition_to_a_balanced_interplay_of_environmental_and_economic_systems) (дата звернення: 09.11.2019).

42. MacArthur Foundation: Towards a Circular Economy: Business Rationale For AnAccelerated Transition. URL: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE\\_EllenMacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_EllenMacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf) (дата звернення: 30.11.2019).

43. УлановаО.В. Концепции Industrial Symbiosis и Industrial Ecology. URL: <https://monographies.ru/en/book/section?id=13439> (дата звернення 11.11.2019).

44. Fletcher K. Sustainable fashion and textiles: design journeys,Second;2; edn, Earthscan from Routledge/Taylor & Francis Group, London. URL: [\\_Sustainable\\_fashion\\_and\\_textiles\\_Design\\_journeys](#) (дата звернення 18.01.2020).

45. Романова К., Цибка М. До економіки замкненого циклу . Економіка та Екологія. Довкілля. 2017 р. URL: [http://recpsc.kpi.ua/images/eap\\_green/printed\\_materials/Circular\\_EconomyEcologu\\_of\\_enterprise.pdf](http://recpsc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/Circular_EconomyEcologu_of_enterprise.pdf) (дата звернення 10.12.2019).

46. Про відходи. Закон України №187/98-ВР від 05.03.1998 р. зі змінами та доповненнями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%8030> (дата звернення 18.01.2020).

47. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-p> (дата звернення 18.01.2020).

48. Хоменко О.В. Циркулярна економіка – основа сталого розвитку КНР. URL: <http://sinologist.com.ua/homenko-o-v-tsyrkulyarna-ekonomika-osnova-stalogo-rozvytku-knr/> (дата звернення 25.11.2019).

49. Тутов С. Що таке економіка замкнутого циклу і чому за нею майбутнє. URL: <https://ua.112.ua/statji/shcho-take-ekonomika-zamknutoho-tsylku-i-chomu-za-neiu-maibutnie-362569.html> (дата звернення 25.11.2019).

50. Центр екологічних рішень. Концепція «Від колиски до колиски». URL: <https://ecoidea.by/ru/article/1166> (дата звернення 25.11.2019).

51. Вергунова Н.С. Теоретичні викладки біомиметики на прикладі архітектурних об'єктів. URL: [https://vestnik\\_construction.com.ua/images/pdf/4\\_90\\_2017/4.pdf](https://vestnik_construction.com.ua/images/pdf/4_90_2017/4.pdf). (дата звернення 29.11.2019).

52. Уланова О.В. Концепції Industrial Symbiosis та Industrial Ecology. URL: <https://monographies.ru/en/book/section?id=13439> (дата звернення 29.11.2019).

53. Blue economy. URL: [https://ru.qwe.wiki/wiki/Blue\\_economy?ddexp4attempt=1](https://ru.qwe.wiki/wiki/Blue_economy?ddexp4attempt=1). (дата звернення 04.12.2019).

54. The Biosphere Rules. URL: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/The\\_Biosphere\\_Rules](https://en.m.wikipedia.org/wiki/The_Biosphere_Rules) (дата звернення 04.12.2019).

55. Accenture Strategy: Circular Advantage – Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World Without Limits to Grow. URL: [https://www.accenture.com/t20150523t053139\\_\\_w\\_\\_usen/\\_acnmedia/accenture/conversionassets/dotcom/documents/global/pdf/strategy\\_6/accenture-circular-advantageinnovative-business-models-technologies-value-growth.pdf](https://www.accenture.com/t20150523t053139__w__usen/_acnmedia/accenture/conversionassets/dotcom/documents/global/pdf/strategy_6/accenture-circular-advantageinnovative-business-models-technologies-value-growth.pdf) (дата звернення 04.12.2019).

56. Circular economy update. Overview of circular economy in Europe 2019. Final report. Ecopreneur.eu. URL: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ecopreneur->

circulareconomy-update-report-2019.pdf. (дата звернення 04.12.2019).

57. European Comission. Eurostat. Circular Economy. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/main-tables> (дата звернення 04.12.2019).

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

#### 2.1. Сучасний стан розвитку циркулярної економіки в Україні

«Сучасна модель управління ресурсами головним чином сприяє короткотерміновому споживанню, що створює нестабільну і надзвичайно критичну ситуацію у світі. Вихід за рамки традиційної моделі економіки спонукає переосмислити сталий розвиток та переходити на модель циркулярної економіки, яка спрямована на зменшення відходів та мінімізацію витрати. Це тягне за собою поступове розмежування економічної діяльності від споживання дефіцитних ресурсів та вивезення відходів із системи» [1].

«За останні десятиліття екологічні проблеми стають все більш помітними. На території України екологічний стан багатьох районів викликає тривогу і також виникає потреба в екологічно чистому виробництві електроенергії, зокрема, виробництві поновлюваних джерел енергії» [2]. «Циркулярна економіка – це поновлена або регенераційна система виробництва, яку також можна назвати «зеленою економікою», економікою із замкнутим циклом або безвідходним виробництвом» [3].

«У сьогоденнішому контексті суспільство та економіка прагнуть покращити стан навколишнього середовища та зменшити негативний вплив на людство. Для досягнення стійкого економічного зростання важливо зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, змінюючи способи виробництва, способи переробки та споживання товарів та ресурсів» [4].

На шляху до європейської інтеграції, ефективне управління наявними ресурсами за допомогою інноваційних способів утилізації та переробки



відходів є надзвичайно важливим, особливо в Україні, перебуваючи в процесі економічних реформ.

«В цілому країни Європейського Союзу (ЄС) працюють й скорочують викиди, збільшуючи частку відновлюваних джерел енергії, але є країни, які ще далеко від досягнення своєї мети» [5]. «Домогтися економічного зростання та сталого розвитку неможливо без зменшення негативного впливу на навколишнє середовище з використанням нових та інноваційних методів виробництва, переробки та забезпечення відповідальності споживання товарів і ресурсів» [6]. Одним із інструментів для досягнення таких цілей – це перехід до економіки замкнутого циклу (кругова економіка), використовуючи модель циркулярної економіки.

«Поняття «циркулярна економіка», «економіка замкнутого циклу», «кругової економіки» передбачає фундаментальне переосмислення системи в цілому. Модель кругової економіки, перш за все, пов'язана зі стратегічним управлінням, що передбачає обмін ресурсами та побічними продуктами між промисловими підприємствами на комерційній основі через переробку або обробку, тобто відходи одних стають ресурсом для інших» [7-9]. Крім того, «циркулярна Концепція бізнес-моделі (CBM), стає все більш привабливою, особливо в наукових закладах, тим самим просуваючи реорганізацію поточної архітектури щодо створення цінності та ланцюгів постачання до стійкої системи виробництва, переробки та споживання» [10].

«Економіка замкнутого циклу є життєздатною альтернативою, максимізуючи значення ресурсів та їх життєвого циклу відносно продуктів, що їх містять. Ресурси можна використовувати більш ефективно, а негативні екологічні, економічні та соціальні впливи, можуть бути зведені до мінімуму» [11]. «В українських реаліях впровадженню таких принципів перешкоджає ряд причини [12; 13], а незважаючи на ці перешкоди, вітчизняним виробникам необхідно і надзвичайно важливо усвідомити усі потенційні вигоди, які вони отримають в результаті модернізації та переходу від лінійного виробництва до кругової економіки».

Виходячи на ринок ЄС, українські виробники повинні відповідати директивам, крім того, їх реалізація та виконання вимагаються Угодою про асоціацію з ЄС. Запобігання утворенню відходів може здійснюватися двома способами: інформування споживача про загрозу певних продуктів та їх звичайну утилізацію; мотиваційний стимули, які можуть впливати на виробника, наприклад, заборона використовувати певні матеріали.

«У 2018 році Всесвітній економічний форум (ВЕФ) розширив базові принципи циркулярної економіки з 5 R до 10 R» [14; 15]:

1. Refuse (відмова виробляти продукт за певною технологією, пропонування альтернативного продукту).
2. Rethink (переосмислення напрямів використання продукту, обмін або спільне використання продукту).
3. Reduce (скорочення використання природних ресурсів із підвищенням ефективності виробництва продукції або споживання).
4. Reuse (повторне застосування іншим споживачем продукту, що був у використанні, за його призначенням).
5. Repair (ремонт та технічне обслуговування дефектного виробу з подальшим його використанням за основним призначенням).
6. Refurbish (відновлення старого продукту для подальшого споживання).
7. Remanufacture (повторне оброблення та застосування частини старого виробу в новому продукті за його основним призначенням).
8. Repurpose (переорієнтація частини старого виробу в новому продукті на інше функціональне призначення).
9. Recycle (переробка матеріалів для отримання продуктів такої ж або нижчої якості).
10. Recover (спалювання матеріалів із відновленням витраченої на їх виробництво енергії).

«У 2014 році у Давосі Фонд Еллен Мак Артур оприлюднив своє останнє дослідження, в якому було відмічено, що середньостатистичний

громадянин ОЕСР щороку купує для споживання 800 кг їжі і напоїв, 120 кг упаковки і 20 кг одягу та взуття. І практично 80 % цих товарів заново не використовується. Також було зазначено, що якщо держави, корпорації, великий та середній бізнес зосередяться на побудові кругових ланцюгів для збільшення швидкості переробки, повторного використання та перевиробництва, то до 2025 року можна згенерувати понад 1 трлн.дол. США на рік та створити 100000 нових робочих місць для усієї світової економіки на наступні 5-ть років» [16].

«У місті Нью-Йорк у вересні 2015 року відбувся саміт ООН, на якому розглядалися питання сталого розвитку, затвердивши 17 цілей, а також 169 цілей підтримки. Усі цілі інтегровані, підтверджуючи, що результати в одній галузі впливатимуть на результати в інших, тобто розвиток повинен збалансувати соціальну, економічну та екологічну складові держави» [16; 17].

«Україна у 2017 році зайняла 9-е місце в рейтингу країн з найбільшим обсягом відходів (сміття) на одного мешканця, а перероблялося з них лише 3,2 % від усього обсягу» [18]. «Очевидно, що в країні, реальна картина переробки та утилізації сміття далека від світових стандартів, а сучасні технології практично не використовуються. Вторинна переробка відходів здійснюється в багатьох країнах, а Україна тільки починає впроваджувати селективний збір, але дуже повільними темпами» [19]. Тому і залишається «найбільш поширений метод утилізації відходів в Україні – це складування на звалищах і полігонах, що не є виходом» [20].

«Сміттепереробний бізнес в Україні перебуває на початковому етапі формування, а про необхідність стратегії розвитку сміттепереробної галузі говорять давно, але перші кроки на цьому шляху були зроблені тільки за останній рік. За різними підрахунками (2018 рік) від 4 % до 7 % території України займають сміттєзвалища, а це більше 40 тис.км<sup>2</sup>. Землі, які завалені відходами і в найближчі 300 років не будуть придатні ні для сільського господарства, ні для озеленіння. Згідно з даними Держкомстату, щорічно в

Україні виробляється понад 350 млн.т відходів, з яких переробляється або спалюється до 5 %, таким чином загальна кількість сміття в країні становить вже понад 12 млрд.т» [21].

На 01.01.2020 рік «кількість перевантажених сміттєзвалищ становило 256 одиниць (4,2 %), а 984 одиниць (16 %) не відповідають нормам екологічної безпеки. Також неналежним чином проводиться робота з паспортизації та рекультивації сміттєзвалищ. З 1991 сміттєзвалищ, які потребують паспортизації, у 2018 році фактично паспортизовано 157 одиниць (потребує паспортизації 30 % сміттєзвалищ від їх загальної кількості). Найбільша кількість полігонів, які потребують паспортизації, у Чернігівській області – 77 % від загальної кількості полігонів в області та Запорізькій області – 73 %. З 543 сміттєзвалищ, які потребують рекультивації, фактично рекультивовано 74 одиниць (7,7 % потребує рекультивації). Найбільша кількість полігонів, які потребують рекультивації у Закарпатській області – 67 % від загальної кількості полігонів в області та у м. Києві. Потреба у будівництві нових полігонів складає понад 421 одиниці. Найбільша потреба у будівництві нових полігонів у Дніпропетровській області – 55 одиниць, Закарпатській області – 44 одиниці. Через неналежну системи поводження з відходами в населених пунктах, як правило у приватному секторі, щорічно виявляється 26,6 тис. несанкціонованих звалищ, які займають площу понад 0,75 тис. га, з них ліквідовано у 2018 році 26 тис. несанкціонованих звалищ площею 0,68 тис. га» [22].

«На території країни працює 17 підприємств переробки макулатури, 35 з переробки пластику і ще 27 займаються склобоек. При цьому, ці підприємства завантажені лише на 40 %, і як не дивно сировину вони імпортують, щоб довантажити потужності. Причиною тому є: в Україні викинути сміття дешевше, ніж переробити. Станом на кінець 2015 року, «...для комерційних структур ціна на викид сміття становила 16 грн. за м<sup>2</sup>, а тариф на утилізацію – 53 грн. за м<sup>2</sup>, при цьому 1 т готового до переробки пластику коштує всього 5000 грн., ось і виходить, що комерційної вигоди в

переробці відходів немає. Другий фактор – це відсутність культури поділу побутових відходів. Експерименти з установкою кольорових контейнерів для різних типів сміття, себе не виправдали, люди викидають в них все в перемішку, та й такі контейнери є менш ніж в 400 населених пунктах України. Крім того, для вивезення роздільного сміття, потрібно як мінімум дві машини, одна для харчових відходів, інша для ТПВ, і далеко не всі перевізники можуть собі це дозволити» [21]. Динаміка утворення та поводження з відходами в Україні наведено (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Динаміка утворення та поводження з відходами в Україні

Показники	Роки				
	2010	2015	2016	2017	2018
Утворено, тис.т	425914,2	312267,6	295870,1	366054,0	352333,9
у тому числі від економічної діяльності	419191,8	306214,3	289523,6	360196,0	346790,4
Утворено відходів на одну особу, кг	9285	7288	6934	8616	8335
Зібрано, отримано побутових та подібних відходів, тис.т	9765,5	11491,8	11562,6	11271,2	11857,2
Імпортовано, тис.т	4,1	3,4	7,9	112,0	89,4
Усього спалено, тис.т	1058,6	1134,7	1106,1	1064,3	1028,6
у тому числі з метою отримання енергії	840,3	1086,3	1035,3	1008,5	951,2
Утилізовано, тис.т	145710,7	92463,7	84630,3	100056,3	103658,1
Підготовлено до утилізації, тис.т	6037,3	1940,5	2920,5	3357,8	3193,6
Видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти, тис.т	313410,6	152295,0	157379,3	169801,6	169523,8
у тому числі на спеціально обладнані звалища	207445,1	31142,8	33871,0	24619,1	26305,6
Видалено іншими методами видалення, тис.т	24318,0	55248,1	39390,4	55360,1	57674,2
Знешкоджено	...	2616,0	186,7	248,8	212,1
Розміщено на стихійних звалищах, тис.т	87,4	14,4	12,4	3,7	2,5
Експортовано, тис.т	281,3	675,4	415,6	261,8	190,8
Вилучено внаслідок витікання, випаровування, пожеж, крадіжок, тис.т	1367,6	6,5	19,8	19,5	6,7
Накопичено відходів протягом експлуатації у місцях видалення відходів на кінець року, млн.т	13267,5	12505,9	12393,9	12442,2	12972,4
у розрахунку на 1 км <sup>2</sup> території країни, т	21984,2	21692,8	21495,6	21579,3	22498,9
у розрахунку на одну особу, кг	289236	291888	289274	292857	306896

Джерело: складено за даними [22]

Як висновок, можна зауважити, що «відмінність ситуації, що склалася з відходами в Україні, порівняно з іншими розвиненими країнами, полягає у великих обсягах утворення відходів та у відсутності інфраструктури поводження з ними. Річний обсяг генерування промислових відходів в Україні складає приблизно 420 млн. т (серед яких 250 млн. т вугільних і 100 млн. т металургійних шлаків). Для порівняння, обсяги побутових відходів, що утворюються щорічно, становлять близько 11 млн. т» [23].

Радіоактивні відходи складають окрему категорію відходів. Поводження з такими відходами регламентується відповідними нормативними документами. На підставі відповідних нормативно-правових документів визначається клас небезпеки відходів їх виробником. Найчастіше використовується 4-х ступенева класифікація токсичних відходів за класами небезпеки: I-й клас – надзвичайно небезпечні; II-й клас – високонебезпечні; III-й клас – небезпечні; IV-й клас – помірно небезпечні токсичні відходи.

Динаміка поводження з відходами за класами небезпеки наведено (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

#### Динаміка поводження з відходами за класами небезпеки, тис.т

Показники	Роки				
	2010	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
<b>Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів</b>					
<b>Усього</b>	<b>13267455,0</b>	<b>12505915,8</b>	<b>12393923,1</b>	<b>12442168,6</b>	<b>12972428,5</b>
У тому числі:					
I класу небезпеки	25,8	14,8	15,9	15,2	14,7
II класу небезпеки	2270,7	278,3	277,4	278,0	278,0
III класу небезпеки	13939,8	11761,9	11809,1	11904,4	11924,5
IV класу небезпеки	13251218,7	12493860,8	12381820,7	12429971,0	12960211,3
<b>Утворення відходів</b>					
<b>Усього</b>	<b>425914,2</b>	<b>312267,6</b>	<b>295870,1</b>	<b>366054,0</b>	<b>352333,9</b>
У тому числі:					
I класу небезпеки	5,0	2,0	2,3	1,9	1,7
II класу небезпеки	506,6	30,1	30,4	35,9	30,9
III класу небезпеки	1148,3	555,2	588,3	567,5	594,8
IV класу небезпеки	424254,3	311680,3	295249,1	365448,7	351706,5
<b>Видалення відходів на спеціально обладнані звалища</b>					
<b>Усього</b>	<b>207445,1</b>	<b>31142,8</b>	<b>33871,0</b>	<b>24619,1</b>	<b>26305,6</b>

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
У тому числі: I класу небезпеки	0,0	–	–	–	–
II класу небезпеки	4,7	0,2	1,0	0,1	0,1
III класу небезпеки	89,9	66,1	101,5	96,7	101,5
IV класу небезпеки	207350,5	31076,5	33768,5	24522,3	26204,0

*Джерело: складено за даними [22]*

«Сьогодні в Україні майже 96 % усіх відходів, у тому числі пластик, відправляється до полігонів, де роками продовжують «жити» у ґрунті. Наприклад, поліетиленовий пакет розкладається 500 років, звичайна пляшка з-під води – ціле тисячоліття. Це відбувається унаслідок відсутності налагодженої і розвиненої інфраструктури роздільного збирання, потужностей для переробки такого виду відходів, а ті, які існують, навіть недозавантажені: за можливості переробляти 337 тис.т пластику переробляється лише 180 тис.т» [24]. Утворення відходів від економічної діяльності та в домогосподарствах наведено (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Утворення відходів від економічної діяльності та в домогосподарствах, тис.т**

Показники	Роки				
	2010	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
<b>Усього</b>	<b>425914,2</b>	<b>312267,6</b>	<b>295870,1</b>	<b>366054,0</b>	<b>352333,9</b>
<b>Від економічної діяльності</b>	<b>419191,8</b>	<b>306214,3</b>	<b>289523,6</b>	<b>360196,0</b>	<b>346790,4</b>
Сільське, лісове та рибне господарство	8568,2	8736,8	8715,5	6188,2	5968,1
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	347688,1	257861,9	237461,4	313738,2	301448,9
добування кам'яного та бурого вугілля	37071,3	12084,7	10495,8	12916,4	10858,5
добування металевих руд	267544,9	238156,6	222476,6	293710,4	282481,9
добування інших корисних копалин та розроблення кар'єрів	16819,0	1921,6	4378,1	6956,4	8038,3
Переробна промисловість	50011,7	31000,5	34093,0	32176,7	31523,2
у тому числі					
виробництво харчових продуктів	7245,4	4222,2	5089,8	6446,5	5818,4
виробництво напоїв	1522,2	939,2	646,4	394,2	447,4

## Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6
виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	2679,0	703,3	840,0	1242,9	1227,8
виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	615,4	10,8	12,0	12,5	11,5
металургійне виробництво	32844,2	20725,6	22264,5	21980,0	21799,3
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	8641,0	6597,5	7511,5	6191,7	6322,7
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	1698,7	594,2	457,4	408,7	397,4
збирання, оброблення й видалення відходів; відновлення матеріалів	842,8	180,0	136,2	110,2	72,5
Будівництво	329,4	376,2	300,2	493,8	378,8
Інші види економічної діяльності	2254,7	1047,2	984,6	998,7	751,3
<b>Від домогосподарств</b>	<b>6722,4</b>	<b>6053,3</b>	<b>6346,5</b>	<b>5858,0</b>	<b>5543,5</b>

*Джерело: складено за даними [22]*

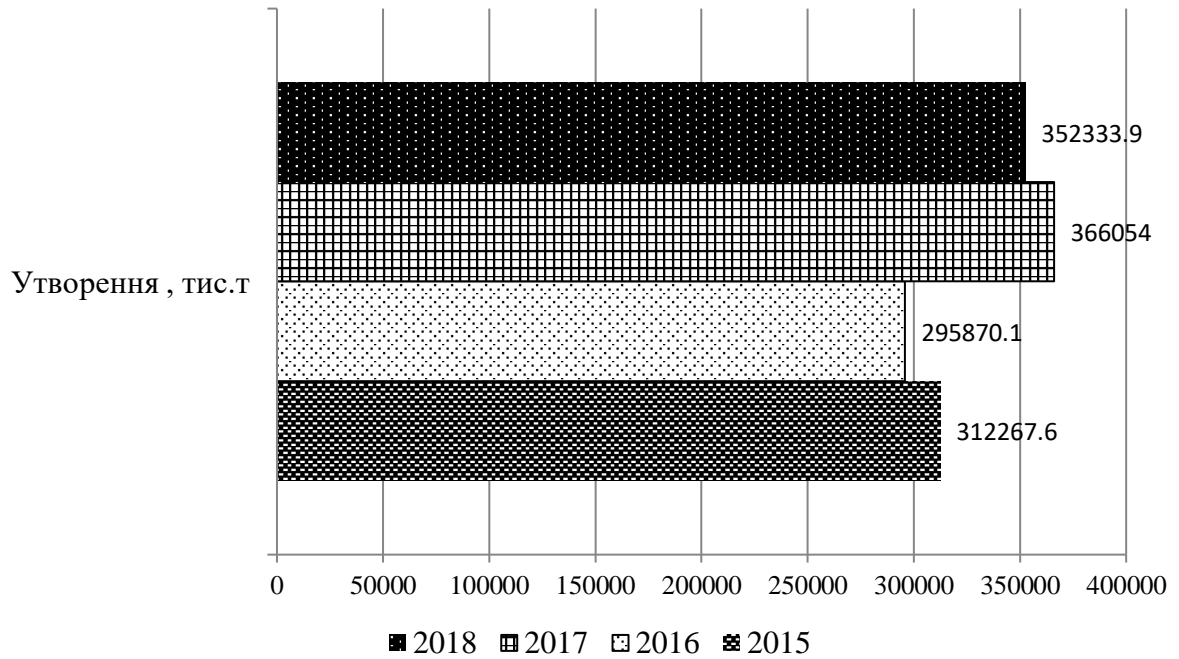
Зауважимо, що у світі так в Україні «...бізнес з переробки відходів актуальний з тієї причини, що з кожним роком в будь-якому місті проблема утилізації полімерної продукції стає все гострішою. Половина всього обсягу відходів – це пластик, який не переробляється стандартним способом. Однак основна складність в бізнесі полягатиме не в переробці, а в зборі та сортуванні відходів. В ідеалі, потрібно привчити людей самостійно сортувати по контейнерах сміття, яке вони викидають, але це дуже складно» [25].

Динаміка утворення, спалювання, утилізації, видалення відходів за 2015-2018 роки наведено (дод. А, табл. А.1-А.7).

Відносні показники утворення, спалювання, утилізації, видалення відходів за 2015 та-2018 роки наведено (рис. 2.1-2.4).

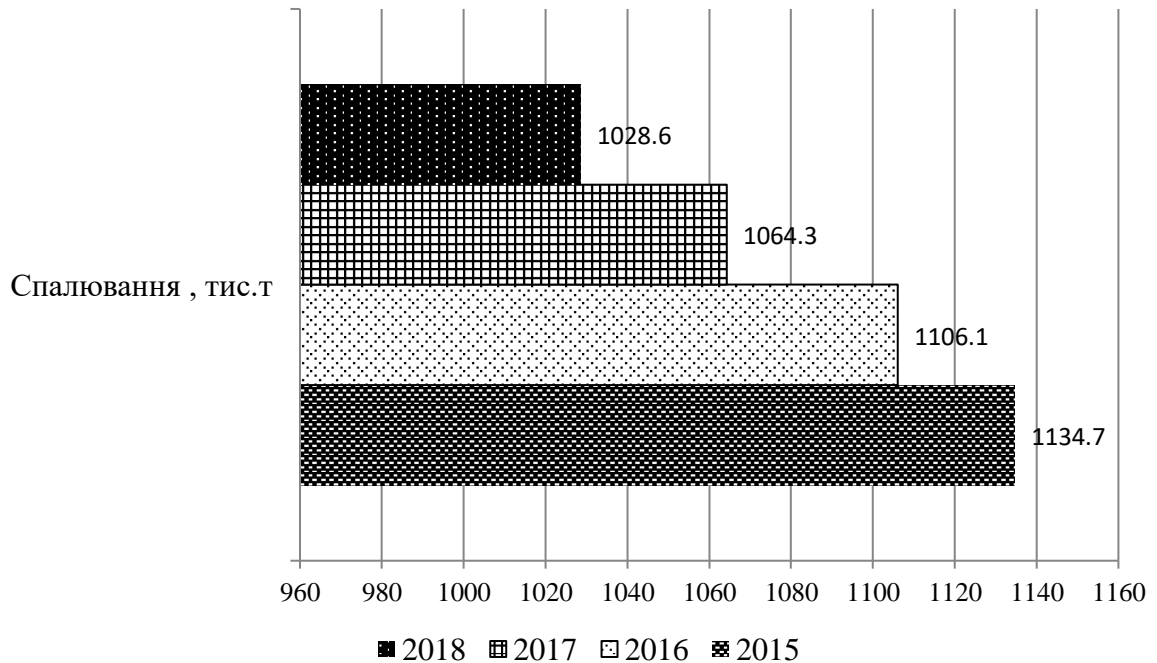
«Наприклад, за часів СРСР в школах розповідали, що «50 кг макулатури можуть врятувати корабельну сосну». Сьогодні змінилося формулювання на «...60 кг макулатури врятує 1 дерево». І, хоча цифри все таки варіюють від 50 до 100 кг, суті справи це не змінює. Використання макулатури для виготовлення нових паперових виробів дійсно економить деревину, дозволяючи зменшити вирубку лісів. В європейських країнах переробляють 60 % макулатури, у нас цей показник у три рази нижчий» [26].





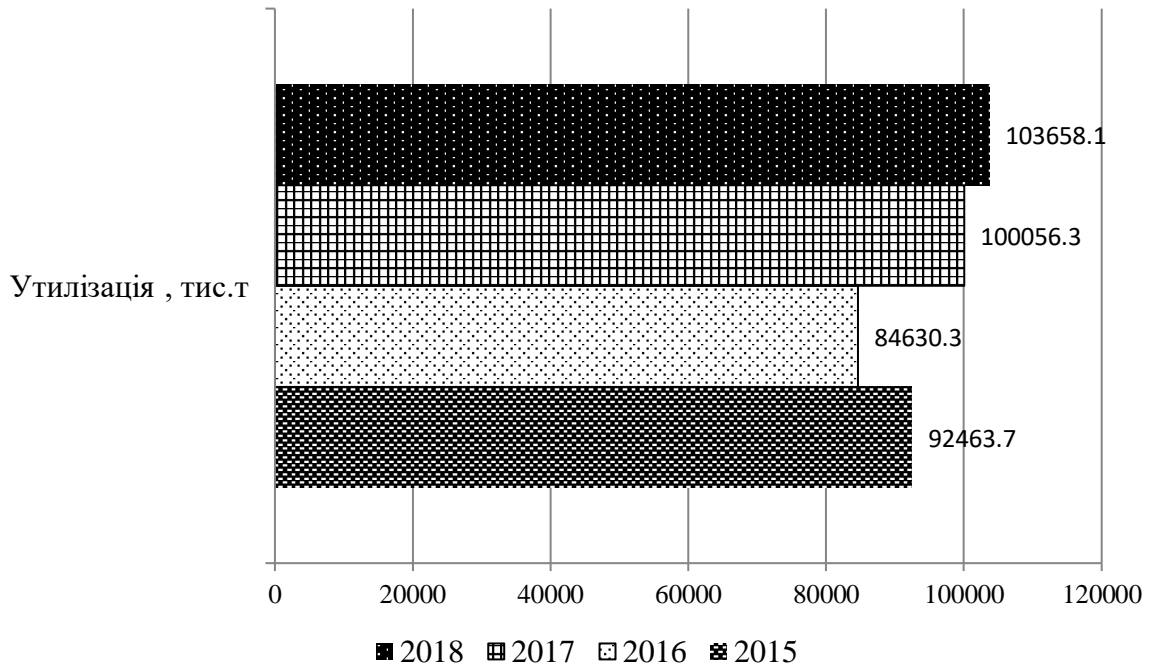
**Рис. 2.1. Утворення відходів за категоріями матеріалів за 2015-2018 роки, тис.т**

*Джерело: складено за даними [22]*



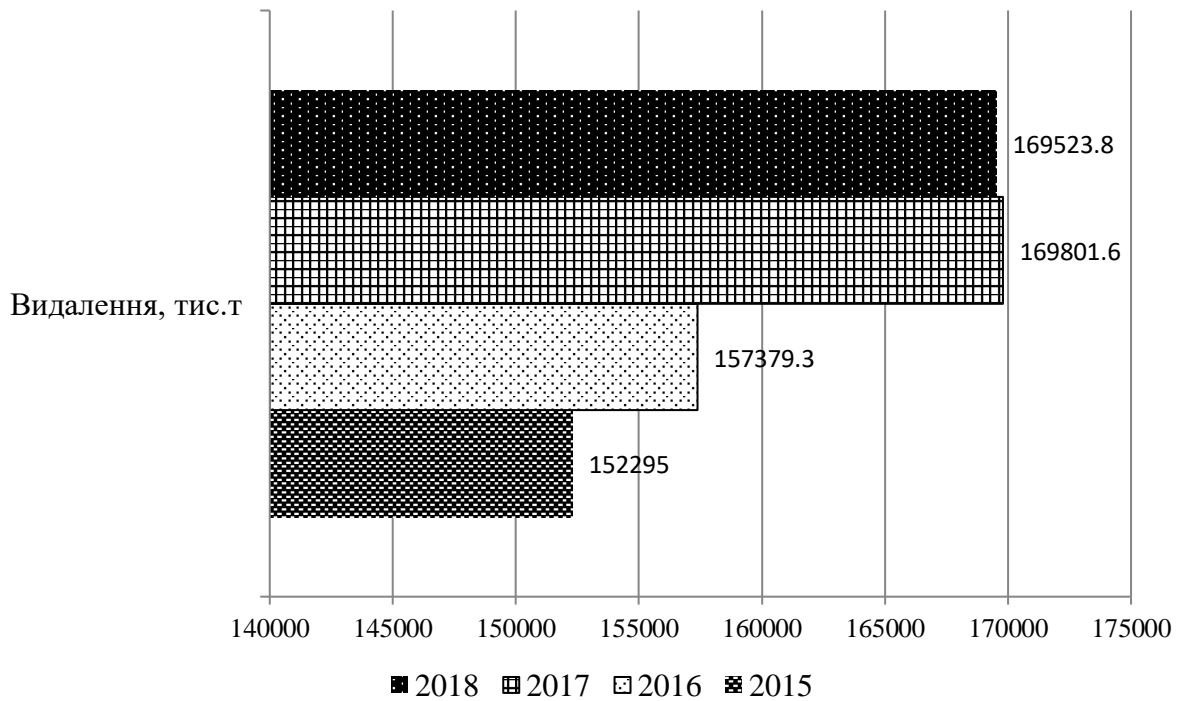
**Рис. 2.2. Спалювання відходів за категоріями матеріалів за 2015-2018 роки, тис.т**

*Джерело: складено за даними [22]*



**Рис. 2.3. Утилізація відходів за категоріями матеріалів за 2015-2018 роки, тис.т**

*Джерело: складено за даними [22]*



**Рис. 2.4. Видалення відходів у спеціально відведені місця та об'єкти за категоріями матеріалів за 2015-2018 роки, тис.т**

*Джерело: складено за даними [22]*

«Сьогодні в Україні працюють 5 підприємств з виробництва паперу і картону, які використовують для переробки макулатури, але багато хто з них завантажені тільки на 50 %. На українському ринку найбільшу частину макулатури, як паперової вторсировини, для нової продукції, займає імпорт». Зауважимо, що «...макулатуру можна переробляти 6-8 разів, так як вона має один з найвищих ступенів переробки. У загальній кількості відходів макулатура становить практично незмінну частину – 33 %. Сьогодні в Україні з макулатури виготовляють картон, гофрокартон, ячну упаковку, туалетний папір і серветки, крафт-пакети, технічний та офісний папір, поліграфічну продукцію тощо» [26].

Процес утилізації 1 т макулатури дозволяє зберегти 60 га лісу, переробка 120 т. консервних бляшанок дає змогу отримати 1 т. олова та запобігти добування з земних надр 400 т. руди. З чого можна зробити висновки, що рециклінг – найбезпечніший шлях розвитку людства в поводженні з відходами.

«В Україні за 2018 рік (без урахування даних АР Крим та м. Севастополь) утворилось майже 54 млн. м<sup>3</sup> побутових відходів, або понад 9 млн. т, які захороненні на 6 тис. сміттєзвалищах загальною площею понад 9 тис. га» [22; 27].

Поводження з відходами в Україні за 2018 рік наведено (табл. 2.4).

«Зараз в Україні переробляються далеко не всі види відходів. Технічні обмеження переробки обумовлені, по-перше, тим, що далеко не для кожного виду відходів існують відповідні системи ідентифікації, сортування та технології або їх застосування проблематично внаслідок сильної забрудненості і складної сумішевої (композитної) природи ТППВ. По-друге, обмеження можуть виникати від шкоди, що завдається продукту самою технологією переробки. Скажімо, кольоровість та інші складові властивості паперу, отриманого з макулатури, можуть бути гіршими, ніж паперу, отриманому з первинної целюлози, і це не може не впливати на споживчий попит» [28].

## Поводження з відходами в Україні за 2018 рік

Показники	Од. вим.	Обсяги
Обсяги збирання	м3	53788662,121
	т	9077004,506
Обсяги перевезення	м3	53788108,061
	т	9076783,682
у т.ч. на: заготівельні пункти вторинної сировини	м3	1190255,13
	т	146466,683
сміттєпереробні підприємства	м3	813056,11
	т	260102,02
ділянки компостування	м3	13216
	т	1640,2
сміттєспалювальні заводи	м3	1087651,65
	т	208074,35
полігони (звалища)	м3	50683929,171
	т	8460500,429
Обсяги надходження на перероблення та/або утилізацію	м3	2137748,31
	т	463257,79
Обсяги відходів після сортування та відібраних сировинно-цінних компонентів	м3	770986,097 1
	т	97312,0819
Вироблено енергії	електро,кВт	0
	тепло, ккал	259091000000
Обсяги неперероблюваного залишку - всього	м3	614063,804
	т	123869,708
у тому числі, який перевезено на: сміттєспалювальний завод (установку)	м3	0
	т	0
полігон (звалище) для захоронення	м3	614063,804
	т	123869,708
Обсяги захоронення на полігоні (звалищі) – всього	м3	1380193954,224
	т	227435804,206
у тому числі: від початку експлуатації полігону (звалища)	м3	1330200578,013
	т	217372848,456
за звітний період	м3	49993376,211
	т	10062955,75

Джерело: складено за даними [27]

«Завдяки впровадженню в 2018 році роздільного збирання побутових відходів, роботі 26 сміттєсортувальних ліній, 1 сміттєспалювального заводу і 3 сміттєспалювальних установок перероблено та утилізовано близько 6,2 % побутових відходів, з них: 2 % спалено, а 4,2 % побутових відходів

потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні заводи» [27]. «Близько 78 % населення України охоплено послугами з вивезення побутових відходів. Найгірший показник охоплення населення послугами з вивезення побутових відходів у Волинській області – 61 %, у Черкаській області та Одеській області – 63 %» [22; 27].

«Проводиться відповідна робота зі створення ринкових умов та розвитку конкурентного середовища. Так, у 2018 році, надавали послуги у сфері санітарної очистки 1186 організацій, в тому числі 301 приватної власності (25%). Найбільша кількість підприємств приватної форми власності у цій сфері у м. Києві (86 %) та Сумській області (56 %). Загальна кількість спеціально обладнаних транспортних засобів склала майже 4 тис. одиниць. Середній показник зношеності спецавтотранспорту – 65 %. Найменший відсоток зношеності сміттєвозів у Полтавській області – 51 %» [27].

Показники фінансування сфери поводження з побутовими відходами за 2018 рік наведено (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

### "Санітарна очистка" за 2018 рік

Показники	Обсяги
<b>Обсяг сплачених послуг, тис. грн.</b>	
Всього	3166152,643
Населенням	1642985,313
Фактично одержаними субсидіями	315502,126
Бюджетних організацій	308737,764
з них:	44281,691
державного бюджету	
місцевого бюджету	283799,293
<b>Середній затверджений тариф на поведення з ТПВ, грн./ куб. м</b>	
<i>Населення</i>	
Всього	87,353
Захоронення	27,190
<i>Бюджетні організації</i>	
Всього	102,092
Захоронення	30,529
<i>Інші</i>	
Всього	116,654
Захоронення	33,746

Джерело: складено за даними [27]

«Середній тариф на поводження з побутовими відходами в країні становить понад 102 грн./м<sup>3</sup>, у тому числі за захоронення – 30,49 грн./м<sup>3</sup>. Середній тариф на поводження з побутовими відходами для населення становить 87,4 грн./м<sup>3</sup>, у т.ч. за захоронення – майже 27,2 грн./м<sup>3</sup>». За експертними оцінками «...обсяг реалізацій послуг з вивезення побутових відходів у 2018 році склав понад 3,3 млрд. грн. Обсяг сплачених послуг склав понад 3 млрд. грн. Сума пільг населенню у наданні послуг з вивезення побутових відходів за розрахунками підприємств склала 86 млн. грн., а фактично відшкодовано 76 млн. грн. (91%). На дотаційне фінансування розвитку та утримання санітарної очистки у 2018 році було виділено понад 1 млрд. гривень. Найбільші обсяги фінансування сфери поводження з побутовими відходами відмічено у Донецькій області (191 млн. грн.), у Харківській області (понад 162 млн. грн.) та у місті Києві (понад 141 млн. грн.)» [27].

«Кредиторська заборгованість у сфері поводження з побутовими відходами в 2018 році складає 584 млн. грн., з них з оплати праці понад 25 млн. грн. Найбільша кредиторська заборгованість з оплати праці у Харківській області та м. Києві. Дебіторська заборгованість у 2018 році складає понад 955 млн. грн., з них заборгованість населення понад 731 млн. грн., бюджетних організацій – 41 млн. грн.» [27]

Дійсно «у формуванні ВВП України ключову роль відіграють ресурсомісткі та енергомісткі галузі. Саме тому пріоритетами державної політики в цьому підтексті повинно бути, по-перше, ефективне управління відходами, оптимізація використання природних ресурсів та зниження енергоємності, а по-друге – мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище шляхом переходу до циркулярної бізнес-моделі» [16].

За даними Держкомстату [22] «...обсяг накопичення промислових відходів у спеціально відведених місцях або об'єктах становить ~ 14 млрд. т». Більшість європейських країн є чистими імпортерами сировини. В даний час ЄС імпортує приблизно половину споживаних ресурсів (у

сировинних еквівалентах). Зокрема, первинні сировинні матеріали, такі як майже всі метали, фосфор, необхідно закуповувати, так як вони у своїх обсягах обмежені. Інша сировина, така як гравій та пісок для будівельної промисловості, калій та солі для хімічної і сільськогосподарської промисловості, доступні у достатній кількості, однак їх видобуток часто пов'язаний з великим споживанням енергії. Отже, більш ефективно використання ресурсів необхідне не лише з економічної, а й з екологічної точки зору. Ресурси, що містяться у відходах, можуть бути використані знову, наскільки це можливо. Наприклад, при переробці мінеральної сировини можна зменшити використання первинної сировини, що зменшує залежність від імпорту, зберігає природні ресурси та зменшує кількість залишкових матеріалів, що підлягають захороненню на звалищах. Порівняно з первинним виробництвом, також зменшуються потреби у енергії та викиди парникових газів.

Міські побутові відходи містять багато продуктів із закінченим життєвим циклом, які можуть бути перероблені. Однак це вимагає втілення процесу роздільного збору або використання установок дроблення матеріалів та відповідних переробних установок. Але часто це економічно недоцільно і знаходиться в межах легкої досяжності установ для обробки відходів або все ще перебуває на пілотній стадії з низькою продуктивністю. Як наслідок, сировинний потенціал багатьох видів відходів часто не використовується або лише недостатньо використовується.

## **2.2. Міжнародний досвід розвитку циркулярної економіки у переробній промисловості**

Концепція кругової економіки сьогодні представляє великий інтерес, оскільки вона розглядається як «операціоналізація» для підприємств, які вже

реалізують концепцію сталого розвитку [29]. Деякі вчені також підкреслюють і «...на інноваційному аспекті в основі сталого розвитку, заснованого на круговій економіці, який спрямований на відрив від споживання ресурсів, тобто того, як можна споживати товари та послуги, при цьому, вони не залежать від видобутку ресурсів, забезпечуючи замкнення циклу, що запобігає можливому захороненню споживаних товарів на полігонах» [30]. І дійсно, «...зменшуючи залежність від таких ресурсів, покращить здатність майбутніх поколінь для задоволення своїх потреб» [31].

Розвиток та втілення моделі замкнутого циклу являє собою парадигму, яка підштовхне межі екологічної стійкості шляхом трансформації зв'язків між екологічними системами та економічною діяльністю. У свою чергу, «...стійкий розвиток можна визначити як розвиток, який відповідає потребам сьогодення, який здатний задовольняти власні потреби майбутніх поколінь та охоплює їх активні дії у трьох сферах: економічній, соціальній та екологічній» [32].

Виходячи за рамки традиційної промислової моделі, циркулярна економіка має на меті зменшити обсяг відходів, що тягне за собою поступове відокремлення економічної діяльності від споживання дефіцитних ресурсів та вивезення відходів із системи.

«У 2015 році Європейська комісія прийняла новий план дій щодо стимулювання переходу Європи до кругової економіки для підвищення глобальної конкурентоспроможності, стійкого економічного зростання та створення нових робочих місць, а саме» [33]:

- переробки – не менше 65 % відходів ЄС до 2030 року;
- вдосконалення процесу визначення та обчислення швидкості обробки;
- економічне стимулювання збуту екологічно чистих продуктів, підтримка переробки та повторного використання.

Циркулярність також відкриває нові можливості для бізнесу, породжуючи нові бізнес-моделі як для внутрішнього ринку так і завоювання



нових ринків поза ЄС. Наприклад, «...у 2016 році були відновлені кругові заходи, такі як ремонт, повторне використання чи переробка, що принесло майже 147 млрд. Євро доданої вартості та близько 17,5 млрд. Євро інвестицій» [34].

Розглянемо більш детально показники утворення відходів та поводження з відходами в країнах ЄС та зробимо відповідні висновки, щодо використання досвіду в Україні.

У Німеччині вислів «Відходи – це сировина не в тому місці» вперше з'являється у 1975 р. як цитата у пресі [35]. Сьогодні це загальновідоме знання, яке із задоволенням використовується, як наприклад, «Відходи - це сировина в неналежний час у неналежному місці».

«У ЄС-28 щороку переробляється приблизно 7,4 млрд.т сировини, що дає 4700 млн.т продукції. Це всі відходи та викиди, які залишають економіку. У 2016 році загальне утворення відходів у ЄС-28 становило близько 2500 млн.т. Це означає, що приблизно 1/3 споживаного в ЄС матеріалу залишається у відходах. Більшість із них припадає на будівництво та демонтаж (36 %), гірничодобувну промисловість (25 %), потім виробництво (10 %), збір відходів, обробка та утилізація відходів та матеріалів (9 %) та домогосподарства (8 %). У 2016 році виробництво – це третя величина виробництва відходів в ЄС-28 (10 %), випереджаючи домогосподарства та інші. Найбільший показник – це виробництво основних металів та металоконструкцій (27 %), виробництво хімічних, фармацевтичних, гумових та пластмасових виробів (22%). На мінеральні та тверді відходи припадає 71 % від загальної кількості утворених відходів, на змішані відходи – 12 %, а на відходи, що підлягають вторинній переробці (метал, скло, папір та картон, гума, пластик, деревина та текстиль) – 10 %» [36].

«Загальна кількість утворених відходів включає майже 100 млн.т небезпечних відходів, причому найбільші обсяги припадають на Німеччину (22,9 млн.т), Болгарію (13,3 млн.т) та Францію (11,0 млн.т). Виходячи із загальної кількості відходів (безпечних плюс небезпечних), що утворилися у

2016 році, громадянин ЄС у середньому виробляв 5 т відходів, тобто приблизно від 1,3 т на душу населення» [37].

Загалом дані про утворення відходів та про переробку відходів у ЄС-28 теж не є узгодженими. Інформація про утворення відходів не може бути безпосередньо пов'язана з інформацією про обробку відходів із-за різниці виникнення через імпорт та експорт відходів. Наприклад, «утворення відходів, що виробляються в країні та поводження з відходами, які обробляються в країні. Викинуті транспортні засоби (генерація, 9,2 млн.т та 5,7 млн. т) або інше викинуте обладнання (5,3 млн.т 3,8 млн.т). Крім того, утворення відходів включає відходи, що утворюються в результаті діяльності з переробки відходів (сортування, компостування, спалювання), тоді як показники обробки включають лише остаточну обробку. А переробка відходів – це процес, який займає час, за яким деяка вага може бути втрачена, наприклад, сушка. І тому, два компоненти статистики відходів, як генерування та поводження, будуть рівними за збігом обставин. Що стосується абсолютної кількості відходів то найбільша частка в ЄС-28 припадає на звалища (945 млн.т) і на відновлення матеріалів» [38].

«Системи поводження з відходами в країнах-членах ЄС суттєво відрізняються. Середнє значення для ЄС-28 для утилізації необроблених відходів на звалищах становило 41 % із діапазоном від 3 % (Нідерланди) до 98 % (Болгарія). Щодо відновлення матеріалу, то середнє значення для ЄС-28 становило 36 %, при цьому мінімум 2 % (Болгарія) та максимум 77 % (Італія). Лише кілька країн мають частку понад 10 % на спалення з рекуперацією енергії: Данія (21 %), Бельгія (13 %) та Німеччина (11 %)» [38].

Статистичні данні останніх років відсутні, тому, як приклад наведено дані 2014 року. Поводження з відходами за категоріями відходів, для ЄС-28 наведено (табл. 2.6).

Сміттєзвалище та інше все ще залишається основним способом переробки змішаних звичайних відходів (42 %) та другим за обсягом хімічних та медичних відходів (24 %). Відновлення енергії є основним

способом переробки деревних відходів (52 %) та гумових відходів (45 %). Що стосується інших відходів, то вони підлягають вторинній переробці, але утилізація матеріалів переважає: у викинутому обладнанні (98 %), відходах тваринного та рослинного походження (89 %), хімічних відходах (42 %).

Таблиця 2.6

**Поводження з відходами за категоріями відходів, для ЄС-28  
у 2014 році, млн.т**

Відходи (ЄС-28)	Переробка відходів	Утилізація - звалище та інше (%)	Утилізація - спалювання (%)	Відновлення енергії (%)	Відновлення - переробка (%)	Відновлення - засипка (%)
Усього (включаючи мінеральні та тверді відходи)	2321	47	1	5	36	10
Змішані звичайні	241	42	11	28	19	1
Відходи, що переробляються	202	1	0	13	86	0
Металеві	89	0	0	0	100	0
Відходи з деревини	44	1	1	52	46	0
Папір і картон	36	0	0	1	99	0
Скляні	16	1	0	0	98	0
Пластикові	13	6	1	13	80	0
Відходи з гуми	3	1	1	45	53	0
Текстильні	2	8	1	8	82	1
Тваринні та рослинні	72	4	1	6	89	0
Хімічні та медичні	30	24	14	17	45	0
Загальні мули	12	17	11	14	57	0
Викинуте обладнання	11	2	0	1	98	0
Викинутий транспорт	6	1	0	0	99	0
Викинуті батареї та акумулятори	2	3	0	0	97	0
Інше викинуте обладнання	4	2	0	1	96	0

*Джерело: складено за даними [36-39]*

«Коефіцієнт кругового використання матеріалу (КВМ) – це показник, який вимірює частку матеріалу (ресурсу), заощаджуючи видобуток первинної сировини у загальному споживанні матеріалу (у % від загального

обсягу матеріалу використання). У 2016 році цей показник досяг 11,7 % для країн ЄС. Лідерами біли: Нідерланди (29,0 %), Франція (19,5 %), Бельгія (18,9 %), Великобританія (17,2 %), Італії (17,1 %). Тобто використання вторинних ресурсів теж все ще занадто мало реалізовано в ЄС-28. Ресурси у змішаних звичайних відходах включають побутові та подібні відходи, змішані та недиференційовані матеріали та залишки сортування. Основними джерелами змішаних звичайних відходів є домогосподарства (43 %), за ними йдуть дії з управління відходами (32 %) та інші (15 %)» [11]. Виробництво змішаних звичайних відходів від економічної діяльності ЄС-28 у 2016 році наведено (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

**Виробництво змішаних звичайних відходів від економічної діяльності  
ЄС-28 у 2016 році, млн.**

ЄС-28	Змішані звичайні відходи, млн.т	Відсоток від загальної кількості (%)
Домогосподарства	133,2	43,0
Збір, обробка та знешкодження відходів, а також відновлення матеріалів	97,6	32,0
Інші	45,8	15,0
Виробництво	25,3	8,0
Будівництво	6,7	2,0
Видобуток корисних копалин	0,5	0
Всього змішаних звичайних відходів	309	100,0
Частка від загальних відходів	12 %	

*Джерело: складено за даними [36-39]*

Побутові та подібні відходи складаються з чотирьох категорій відходів: змішані побутові відходи, великогабаритні відходи, міські відходи, не зазначені як інші, та залишки прибирання вулиць. З них змішані побутові відходи та великогабаритні відходи містять багато цінних ресурсів. Побутові відходи показують типовий якісний склад міських відходів.

«Незважаючи на існуючу в Європі інфраструктуру збору та переробки, майже 1/5 частина побутових відходів складається з паперу та картону. Тому потрібні подальші зусилля для підвищення потенціалу для досягнення вищих

показників переробки. У 2017 році рівень переробки в Європі зріс до 72,3 % (з 72,0 % у 2016 році)» [40].

«Що стосується пластмас, практикується механічна переробка (пряме повернення розмеленого матеріалу або розплаву та повторного гранулювання), перш за все, у випадку одноманітних пластикових відходів (виробничий брухт та залишки від переробки післяспоживчих відходів), що можливо лише для сміття з відповідними системами збору, наприклад, пляшки з поліетилентерефталату. Як правило, утворюються постконсультаційні пластикові відходи, які занадто сильно змішуються або забруднюються. Тому, переробка сировини з використанням пластмаси використовується або як відновники на металургійному комбінаті, або розбиваються на вихідні речовини, на хімічну або нафтохімічну сировину. Однак цей варіант не відіграє значущої ролі, наприклад, у 2015 році близько 70 000 т утворених у Німеччині пластикових відходів було спрямовано на переробку сировини, а це не більше 10 %» [40].

Що стосується високої частки відходів, втрачених для відновлення доступних ресурсів, таких як біовідходи, папір та картон, пластик чи скло, то Рада ЄС у травні 2018 року вирішила встановити нові правила поводження з відходами та встановити юридично-обов'язкові вимоги щодо повторного використання та переробки комунальних відходів та упаковки (табл. 2.8).

*Таблиця 2.8*

**Плани щодо підготовки, повторного використання та переробки побутових відходів в ЄС**

Показники	До 2025 року (%)	До 2030 року (%)	До 2035 року (%)
Комунальні відходи	55	60	65
Вся упаковка	65	70	-
Пластик	50	55	-
Деревина	25	30	-
Чорні метали	70	80	-
Алюміній	50	60	-
Скло	70	75	-
Папір і картон	75	85	-

*Джерело: складено за даними [36-39]*

«Нові директиви набрали чинності 4 липня 2018 року і повинні бути впроваджені не пізніше 5 липня 2020 року. Також 1 січня 2025 року держави-члени повинні створити окремі колекції текстилю та небезпечних відходів від домогосподарств, до 31 грудня 2023 року повинні забезпечити переробку та окреме збирання біологічних відходів. Крім того, держави-члени повинні вжити необхідні заходи для того, щоб до 2035 року кількість побутових відходів, що перебувають на звалищах, зменшилась до 10 %. Зауважено також, що держава-член може відкласти кінцевий термін для досягнення цілі на 5 років за умови, що вона захоронила на полігоні більше 60 % своїх комунальних відходів, що утворилися в 2013 році. Але вона повинна повідомити комісію про свій намір відкласти термін і подати план реалізації. У разі перенесення строку згідно з правилами, цільове значення до 2035 року може досягти максимум 25 %. Цим правилом звільнення можуть скористатися 10 держав-членів з часткою звалищ у 2013 році понад 60 %: Мальта (85 %), Греція (84 %), Хорватія (82 %), Кіпр (79 %), Латвія (74 %), Словаччина (70 %), Болгарія (69 %), Румунія (69 %), Угорщина (65 %) та Литва (62%)» [40; 41].

Громіздкі відходи, їх кількість та склад залежать від багатьох факторів: система збору, система плати, структура розрахунків, наявний дохід та поведінка споживання, повторного використання або переробки. У таблиці 2.9 наведено склад громіздких відходів Великобританії.

*Таблиця 2.9*

**Програма Action для відходів та ресурсів (WRAP): склад за темами для збирання великогабаритних відходів та центрів переробки побутових відходів у Великобританії**

Складові	Частка, %
Меблі	41,9
Текстиль	19,4
Світильники	9,0
Сад	4,6
Змішані	4,3
Негабаритні	1,5

*Джерело: складено за даними [40; 41]*

Програма дій щодо відходів та ресурсів WRAP: асортимент та склад категорій твердих відходів у Сполученому Королівстві наведено (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

**Програма дій щодо відходів та ресурсів WRAP: асортимент та склад категорій твердих відходів у Сполученому Королівстві**

Категорія матеріалу	Діапазон складу, %	В середньому, %
Меблі: багаторазові в поточному стані	5-10	7,5
Меблі: потенційно підлягає ремонту	10-20	15
Біла техніка: потенційно підлягає ремонту	5-10	7,5
Біла техніка та інші метали: вторинна переробка	10-30	20
Утилізація	30-70	50
Загальний коефіцієнт повторного використання		30
Загальна швидкість переробки		20
Залишкові відходи		50

*Джерело: складено за даними [40; 41]*

З таблиці можна побачити, що «близько 30 % великогабаритних відходів (в основному меблі та великі побутові прилади, які оброблені білою емаллю) оцінюється як ті, що підлягають ремонту та повторному використанню. Ще 20 % (техніка та інші метали) підлягають вторинній переробці. Ресурси мінеральних та твердих відходів є основним потоком відходів у ЄС-28 у 2016 році (71 %), і тому їх слід розглядати як потенційне джерело цінних ресурсів теж. Мінеральні та тверді відходи в основному (85 %) утворюються у секторі будівництва (49 %) та у гірничодобувній промисловості (35 %). Залишкова частина мінеральних та затверділих відходів (15 %) припадає на такі галузі: обробна промисловість (6 %); електроенергія, газ, подача пари та кондиціонування (6 %); збір, обробка та утилізація матеріалів (3 %)» [40; 41].

Рамкові директиви з відходів (ст. 11.2 2008/98 / ЄС) передбачають, що до 2020 року мінімум 70 % небезпечних відходів будівництва, за винятком

природних матеріалів, повинні бути підготовлені до повторного використання або переробки. Дотримуючись проекту «Інноваційні стратегії високоякісного відновлення матеріалів від будівельної галузі та відходів з руйнувань», деякі країни ЄС досягли високих показників переробки кам'янистої фракції. Але більшість отриманих перероблених продуктів використовуються без зв'язку, а ринок перероблених заповнювачів стає все більш насиченим оскільки чисті подрібнені бетонні заповнювачі мають набагато вищу придатність, ніж змішані подрібнені кладочно-цементні заповнювачі. Для виробництва високоякісних заповнювачів необхідно використовувати лише якісно відсортовані відходи. Крім того, крім сегрегації на місці, необхідні чіткі та однозначні критерії прийняття відходів та чіткі критерії якості переробленого матеріалу, такі як стандарти та маркування якості.

Інші фракції відходів будівництва та знесення також містять цінні ресурси. Наприклад, «для плоского скла (виробництво вікон), 1 т переробленого матеріалу призводить до економії 1200 кг вихідних матеріалів, 25 % енергії та 300 кг CO<sub>2</sub> викидів. Майже всі відходи гіпсокартону можуть бути успішно використані при виробництві нового гіпсокартону. Інші види використання високоякісного гіпсу при переробці відходів гіпсокартону – це сировина для виробництва цементу, дорожньої основи та поліпшення ґрунту для сільського господарства» [42].

У звіті про результати діяльності держав-членів щодо імплементації Директиви про видобувні відходи, опублікованому у червні 2017 року автори узагальнюють свої висновки щодо переробки видобувних відходів [43] «...спостерігався вузький спектр переробки відходів з акцентом на повторне використання пустирних порід для будівельних цілей. Лише обмежена кількість прикладів вказує на переробку відходів для видобутку корисних копалин, що вказує на те, що в даний час переробна діяльність, як правило, полягає у продуктивній утилізації інертних відходів, а не в інноваційних заходах з переробки для вилучення більшої цінності, пов'язаної з вилученням



речовин та мінералів. Гірничі відходи є потенційним джерелом вторинної сировини, кількість деяких (від видобутку до утилізації на місці) втрачається від 100 кг до 10000 т на рік».

Згідно з Додатком III Регламенту Європейської Комісії (ЄС) № 2150/2002 [44], загальні мули включають мули з очищення міських та промислових стічних вод. Залежно від джерела загальні мули містять різні цінні ресурси, такі як метали (Cr, Cu та Ni), органічні сполуки (амінокислоти та білки) та поживні речовини (фосфор та азот).

«В даний час ЄС імпортує понад 6 млн.т фосфатних порід на рік, але можна відновити до 2 млн.т фосфору з шламу стічних вод, з біологічних відходів, м'ясо-кісткового борошна або гною» [45]. Існують різні підходи до використання цих ресурсів ефективніше, ніж шляхом простого застосування мулів у сільському господарстві.

«Україна має використовувати досвід провідних країн світу, а одним із ключових елементів є політика щодо поводження з відходами, яка регулюється законом «Про відходи». Однак реалізація цього закону затягується через відсутність інфраструктури та неефективної політики на місцевому рівні. Прийняття «Національної стратегії поводження з відходами в Україні до 2030 року» може покращити ситуацію» [46]. Відповідно до Положення, «планується зменшити використання первинної сировини до 80 % до 2023 року та до 20 % до 2030 року. Крім того, до 2023 року будуть створені центри збору відходів для подальшого їх повторного використання, частка яких у 2030 році повинна значно збільшитися. Тобто, 8 % побутових відходів слід відправити на повторне використання до 2023 року та 10 % з 2024 по 2030 роки. Однак сьогодні в Україні переробляється лише близько 5 % відходів. Основним принципом цих документів є запобігання утворенню відходів, а потім підготовці їх до повторного використання, потім переробка відходів, далі утилізація і лише останнє – це вивезення на сміттєзвалища. Відповідно до 2008/98 / ЄС, така процедура повинна здійснюватися на всіх рівнях країни, чого вкрай не вистачає у сьогоднішньому середовищі» [47].

«Новою парадигмою розвитку України може стати модель циркулярної економіки, яка заснована на принципах сталого розвитку, головними інструментами якої стануть екологічні інновації (екоінновації) та «зелені» технології, тобто екологічно чисті технології по відношенню до навколишнього середовища» [48, с. 43].

З метою обміну передовим досвідом щодо прискорення переходу до циркулярної економіки «в 2017 році Європейська комісія і Європейський економічний і соціальний комітет створили глобальну платформу, яка об'єднує корпорації, уряди різних країн світу і дослідні організації різних регіонів світу» [49, с. 47]. Але, погодимося з тим, що циркулярна економіка – «..доля держав із сильною економікою, високорозвиненою технологією і культурою виробництва. Існує певний ризик в тому, що розвинені країни і компанії будуть використовувати модель циркулярної економіки, впроваджуючи свої технологічні переваги як привід для отримання доступу до ринків і гарантій на збереження займаної частки» [49, с. 48]. Але, на нашу думку, країни з більш низьким доходом можуть вважатися більш циркулярним, ніж розвинені тому, що з більшості викинутих речей витягуються деталі для переробки та ремонту. Тому головним питанням, яке необхідно вирішити це як перетворити ці процеси в можливість сталого розвитку.

Проведені дослідження багатьох вчених виділяють наступні пріоритети: «у розвинених країн – це зміна структури виробництва і споживання, конкуренція, робочі місця; у країнах, що розвиваються – стійкий розвиток, вирішення проблем бідності. Розглядаючи тенденції розвитку циркулярної економіки різних країн світу, можна зазначити, що в навіть в інтеграційних об'єднаннях країн ЄС, не дивлячись на спільність рамкових підходів, кожна країна має національні особливості реалізації даної концепції» [50, с. 3].

«Дослідження ефективності методів, що застосовуються в країнах ЄС, показують позитивний вплив на скорочення викидів, створення робочих

місць та баланс торгівлі» [51]. Таким чином, «компанії, що працюють у напрямку циркулярної моделі в Європі мають ряд переваг як на мікро- так і на макрорівні. Перш за все, компанії зменшують свою залежність від товарних ринків і, як наслідок, стають менш чутливими до цінових коливань. Це пов'язано з тим, що підприємства самостійно забезпечують себе необхідною сировиною, яка, за своєю природою, є відходами або товарами, термін корисного використання яких минув. По-друге, підприємства мають можливість впливати на собівартість продукції шляхом зменшення вартості на сировину» [52; 53]. В результаті можуть збільшуватися як обсяг продажу, так і продуктивність. По-третє, перехід до кругового виробництва дасть можливість підприємствам додатково зменшити податкове навантаження, оскільки прогнозується підвищення ставок податку для підприємств, які не використовують ресурсо- та енергоефективні методи. Результат операцій важливий для компаній, тому зменшення податкових відрахувань дозволить їм ефективніше використовувати оборотні кошти підприємства для підвищення ефективності операцій

«Відповідно до індексу циркулярної економіки POLITICO, у 2018 році Німеччина, Великобританія та Франція стали країнами із найрозвиненішою циркулярною економікою, які мають надійні системи переробки та високий рівень інновацій у цій галузі. Для ранжування країн використано такі показники: комунальні відходи та харчові відходи, рівень переробки комунальних відходів, частка товарів, що підлягають вторинній переробці як сировина, коефіцієнт повторного використання матеріалів, патенти, пов'язані із циркулярною економікою (з 2000 р.), інвестиції в суміжні галузі, спрямовані на охорону навколишнього середовища. Нідерланди, Шотландія, Словенія, Франція, Бельгія та Фінляндія лідирують на “циркулярному шляху”. Інші (такі як Італія та Португалія) останнім часом досягли значного прогресу. Хоча деякі (наприклад, Кіпр, Греція, Мальта та Румунія) перебувають теж лише на самому початку» [16; 54].

У рейтингу 2018 року Німеччина посідає 1-е місце по кількості

патентів, більш ніж в два рази випереджаючи за цим показником Францію, яка знаходиться на 2-му місці. Великобританія і Німеччина є лідерами, випереджаючи інші країни ЄС. Німеччина, маючи потужну індустріальну економіку, сформувала основу економіки замкнутого циклу через матеріальні потоки і доступність матеріалів, Нідерланди – на інноваціях в матеріалах і бізнес-моделях. Японія перейшла до вискоєфективної економіки завдяки інноваційному Закону про сприяння ефективному використанню ресурсів.

У Китаї циркулярна економіка почала розвиватися в рамках програми індустріальної екології, яка розглядає питання, як відходи однієї компанії можуть стати ресурсами для іншої.

Туреччина також починає впроваджувати концепцію циркулярної економіки. За підтримки розвинених країн окремі країни, що розвиваються, «тільки приступають до вивчення можливостей циркулярної економіки. Так, уряди Руанди, Нігерії та Південно-Африканської Республіки активно співпрацюють зі Світовим економічним форумом у рамках створеного Африканського альянсу по циркулярній економіці» [50, с. 4].

«У 2015 році Європейська комісія (ЄК) прийняла новий план дій для стимулювання переходу Європи до циркулярної економіки, зокрема [16;55]: переробка щонайменше 65 % побутових відходів у ЄС до 2030 року; удосконалення процесу визначення та розрахунку норм переробки; поява економічних стимулів для збуту продуктів і підтримка утилізації та повторного використання». «У 2019 році ЄК заявила, що план дій для циркулярної економіки можна вважати завершеним, оскільки більша його частина вже виконана або ж на останній стадії виконання. Реалізація плану допомогла повернутися ЄС на шлях створення нових робочих місць. У 2016 році у секторах, пов'язаних із циркулярною економікою, було зайнято понад чотири мільйони людей, що на 6 % більше ніж у 2012 році. ЄК зробила прогноз і зауважила, що до 2030 року Європа може отримати чисту користь у розмірі 1,8 трлн. Євро, або на 0,9 трлн.Євро більше, ніж на поточному

лінійному шляху розвитку (разом із суттєвими суспільними вигодами)» [16; 56].

Багато провідних країн світу вже почали боротьбу з пластиком, «127 країн-членів ООН розробляють поправки в законодавство, пов'язані з обмеженням використання одноразового пластику. 18 січня 2019 року країни-члени ЄС підтвердили своє попереднє рішення щодо введення обмежень на певні вироби з пластику одноразового використання. У 2021 році європейські громадяни змушені будуть розпрощатися із не перероблюваним посудом. У жовтні 2018 року ООН та Фонд Еллен Мак Артур оголосили про глобальне зобов'язання "Нова економіка пластику", яке підписало більше ніж 290 учасників. Найбільші світові виробники споживчих товарів, включаючи Procter&Gamble, Nestle, PepsiCo, Mondelez, Danone, Unilever та інші представили інтернет-платформу Loop, яка дозволить знизити залежність від одноразової упаковки. Схема роботи сервісу включає шість ключових етапів. Перший передбачає купівлю товару в новій упаковці на сайті Loop або партнерів, потім його використання, а на останньому етапі упаковка повторно наповнюється та повертається споживачу. Тобто, пластик виступає як сировина (ресурс). У більшості ж країн ЄС він піддається вторинній переробці. Виробники зацікавлені в цьому, оскільки так виробництво стає дешевшим» [24; 57].

Більшість старих країн-членів ЄС мають професійну систему збирання відходів, яка забезпечується або муніципальною владою, або приватними компаніями, наділеними компетентними органами повноваженнями поводження з відходами. Національне законодавство зазвичай монополізує такі муніципальні послуги зі збирання відходів і перероблення певних фракцій відходів, особливо коли це стосується відходів домогосподарств. У країнах ЄС передбачено істотне скорочення розміщення на полігонах відходів, що біологічно розкладаються (порівняно з обсягами їх утворення в 1995 р.): у 2010 р. — на 25%, 2013 р. — на 50%, 2020 р. — на 70%. У Швеції, Данії, Швейцарії, Німеччині, Бельгії, Норвегії, Австрії, Нідерландах рівень

перероблення твердих побутових відходів сягає від 30 до 50%, інші європейські країни переробляють від 15 до 30% своїх відходів. Лідери в цьому напрямі – Швейцарія, Німеччина, Швеція, Австрія (переробляється майже 70% відходів).

До 2020 року Польща зобов'язалась відправити на переробку не менше 50% твердих побутових відходів. Якщо вона цього досягне, то зможе розраховувати на отримання від ЄС понад 300 мільйонів євро для розвитку своєї переробної галузі.

«Німеччина продукує найбільше сміття на душу населення у ЄС. Щороку один німець споживає 220 кілограмів упаковки. Це більше ніж у будь-якій країні ЄС: середній показник по Європі - 167,3 кг. Споживачі почали замінювати пластик на скло та алюміній, що вимагають набагато більше енергії для виробництва. Заміна пластику на інші матеріали не завжди краще для екології» [58].

«Більше 70% відходів було перероблено у 2016 році. Але ці відсотки суттєво відрізняються в залежності від типу упаковки. Наприклад, скло, алюміній та папір мають показник 70% переробки, пластик - 36%, а дерево - 26%» [58].

«З 2019 року новий закон про упаковку збільшив квоти переробки для німецьких компаній. Збір, що виробники упаковки сплачують за її виробництво, зміниться в залежності від того наскільки складно переробити упаковку. За порушення нового законодавства компанії що постачають продукцію на ринок заплатять штраф в розмірі до 50000 Євро» [58].

Німеччина названа чемпіоном з переробки. Але як і більшість Європейських країн вона насправді переробляє набагато менше пластику ніж прийнято вважати. Справді, «німецька система переробки сміття - взірць для решти країн. Презентована у 1991 році система переробки "green dot" була чимось неймовірним. Зараз 29 європейських країн, а також Ізраїль та Туреччина використовують цю систему, в якій компанії сплачують збір за збирання, сортування та переробку відходів упаковки. Німеччина старанно

підтримує свою репутацію. В 2017 Всесвітній економічний форум назвав країну «Світовим чемпіоном з переробки» [58].

«Нещодавно Міністерство екології Німеччини презентувало новий 5-етапний план по зменшенню пластикового сміття» [58]:

1. Уникати використання необов'язкової упаковки: наприклад, для чого пакувати банани у пластикову плівку, якщо вони вже у власній біорозкладній упаковці - шкірці.

2. Робити упаковку та інші продукти більш дружніми для довкілля: будуть досягати цієї цілі шляхом ліцензування виробників, виробники менш екологічної упаковки будуть сплачувати більший податок.

3. Більше переробки та потужностей для переробки: уряд планує збільшити квоти на переробку пластику з 36% до 63% у 2022 році.

4. Запобігати потраплянню пластику в органічні відходи: це покращить якість компосту. Громадян будуть заохочувати краще розділяти відходи.

5. Участь у міжнародних програмах з очищення морів від пластику: Німеччина підвищить свої відрахування на такі програми, особливо в очистку 10 річок, що приносять в океан 90% всього пластикового сміття.

Найактивнішою за показником «переробка макулатури» країною є США. «Тут переробляється 60% паперових відходів на нові товари. При цьому залишок зібраної макулатури США експортує іншим країнам. Штати придумали свій спосіб економії: вони змінили традиційно встановлений формат при друці документів з 1 дюйма (2,54 см) на 0,75 дюймів (1,91 см). Це дозволяє їм зберегти 28,8 га лісів щороку» [59].

Багато країн, які схожі за економічним розвитком, в області розвитку циркулярної економіки теж розвиваються у цьому напрямку. Ініціативи окремих країн представлені в таблиці 2.11.

Відтак ступінь актуальності питань циркулярної економіки різняться по країнах і залежать від специфіки природного, людського, фізичного та інституційного капіталів кожної країни.

**Національні заходи та ініціативи держав ЄАЕС щодо розвитку  
циркулярної економіки**

Країна	Ініціативи
Республіка Білорусь	Національна стратегія на період до 2030 року, в якій передбачено: перехід до якісного збалансованого зростання економіки шляхом її структурно-інституціональних перетворень з урахуванням реалізації принципів «зеленої» економіки, пріоритетного розвитку високотехнологічних виробництв, які стануть основою для підвищення конкурентоспроможності країни та якості життя населення (2016-2020 рр.); перехід до стабільного розвитку і досягнення високої якості людського потенціалу на основі подальшого становлення «зеленої» економіки, прискореного вдосконалення високотехнологічних виробництв (2021-2030 рр.).
Республіка Казахстан	Концепція по переходу до «зеленої» економіки, в рамках якої проводиться робота по: оптимізації використання ресурсів та підвищення ефективності природоохоронної діяльності, зі створення «зеленої» інфраструктури (2013-2020 рр.); перетворенню національної економіки, орієнтованої на дбайливого використання води, заохочення і стимулювання розвитку, широкому впровадженню технологій відновлюваної енергетики, будівництво споруд на базі стандартів енергоефективності (2020-2030 рр.); переходу економіки на принципи третьої промислової революції, що вимагають використання природних ресурсів за умови їх возобновляемості і стійкості (2030-2050 рр.).
Киргизька Республіка	Ведеться робота по прийняттю концепції «Назустріч «зеленим» економіки Киргизстану», спрямованої на розвиток «зелених» областей: транспорт, енергетика, енергозбереження, сільське господарство, промисловість, переробка відходів і ін.
Російська Федерація	2018-2021 рр. – включає здійснення заходів: актуалізація нормативно-правової, нормативно-технічної та методичної бази в сфері обробки, утилізації та знешкодження відходів і використання вторинних ресурсів; підготовка і здійснення заходів з економічного стимулювання з метою розвитку галузі промисловості по обробці, утилізації та знешкодження відходів, а також з переробки вторинних ресурсів; формування механізмів стимулювання господарюючих суб'єктів до прагнення скорочувати кількість утворення відходів і до збільшення обсягів їх утилізації та знешкодження; реалізація заходів сприяння вітчизняним машинобудівним підприємствам, що випускають обладнання для обробки, утилізації та знешкодження відходів, щодо подальшого випуску обладнання з переробки вторинних ресурсів. 2022-2030 рр. – передбачає створення, розвиток і забезпечення ефективного функціонування інфраструктури галузі промисловості по обробці, утилізації та знешкодження відходів в суб'єктах РФ, а також російської науково-технологічної та промислової інфраструктури, що забезпечує випуск, володіють високим експортним потенціалом, конкурентоспроможних, високотехнологічних типів обладнання, техніки, машин і механізмів для обробки, утилізації та знешкодження відходів виробництва продукції з вторинної сировини.

*Джерело: складено за даними [60; 61]*



Необхідно запровадити створення національного проекту, який включатиме національні цілі і стратегічні завдання щодо екологічного розвитку України. Напрямами та задачами проекту можуть бути: чиста країна (ліквідація незаконних звалищ) → чисте повітря (знизити атмосферні викиди та створити ефективну систему моніторингу і контролю) → чиста вода (модернізувати систему водопостачання з використанням передових технологій) → комплексна система поводження з твердими комунальними відходами (почати роботу державної моніторингової системи, в яку інтегровані дані з інтерактивної карти звалищ, створити потужності по переробці твердих відходів і публічно-правову компанію по роботі з комунальними відходами) → інфраструктура для поводження з відходами I і II класів небезпеки (створити державний орган по роботі з небезпечними відходами, в тому числі батарейками і енергозберігаючими лампами) → оздоровлення морей, річок, озер (скоротити обсяги стічних вод, почати рекультивацію берегів, розпочати будівництво очисних споруд побудувати нові рибозаводи, в озера випустити мальків риб тощо) → збереження лісів (відновлення лісів, оновити лісогосподарське устаткування і техніку) → ресурсоефективність (інтеграція в нові господарські процеси переробки: папір, картон, PET і скло; будівельне сміття; старий одяг, органічні відходи, ремонт і відновлення побутової техніки, автомобільні шини тощо).

### **2.3. Державне управління та інноваційний розвиток галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки в Україні**

«Одним із ключових елементів у системі циркулярної економіки є політика стосовно відходів. В Україні вона регулюється Законом України «Про відходи», який останніми роками зазнає численних змін, зокрема

останні внесені 1 травня 2019 р.» [16; 64; 65]. Але і досі існує неналежного рівня відповідна інфраструктура. Тому важливо вибрати правильні пріоритети та напрями діяльності.

«Циркулярна економіка – це нова економічна та екологоорієнтована концепція, що спрямована на забезпечення гармонізації між економічним зростанням й екологічною стійкістю. ЄС прийнято безліч документів щодо переходу держав-членів на засади циркулярної економіки (табл. 2.12)» [66].

Таблиця 2.12

### Перелік затверджених документів щодо переходу держав-членів на засади циркулярної економіки

Програма	Рік	Принцип
Сьома Програма дій ЄС з охорони навколишнього середовища до 2020 року	2012 рік	Жити добре у межах можливостей нашої планети
Повідомлення Комісії до Європейського парламенту, Ради, Європейського економічного та соціального комітету і Комітету регіонів	2014 рік	На шляху до циркулярної економіки: програма нуль відходів для Європи
	2015 рік	Закриття циклу – План дій ЄС для циркулярної економіки

*Джерело: згруповано за даними [66]*

Нажаль на сьогодні в Україні переважає лінійна модель економіки: первинна сировина → виробництво → використання → відходи. Тобто, при такій моделі існує низька ефективність використання ресурсів та утворення належного і можливого обсягу відходів.

Економіка замкненого циклу визначається як концепція, що спрямована на ліквідацію матеріальної петлі й розширення терміну служби матеріалів через більш тривале використання та збільшення використання вторинної сировини». Тобто: первинна сировина → дизайн (продукти більш міцні або легше щодо відновлення, модернізування чи переробки) → виробництво з первинних та вторинних матеріалів (утворення промислових кластерів для залучення продуктів, як ресурсів, як для однієї галузі так і для іншої) → розповсюдження → використання, повторне використання,

ремонт → зберігання → ВІДХОДИ (пріоритетний порядок від запобігання, підготовки до повторного використання, переробки та відновлення енергії до видалення як остаточна опція) → переробка → вторинна сировина (посилення розвитку ринків вторинної сировини та повторного використання води).

Сьома Програма дій ЄС спрямована на перетворення ЄС в інклюзивну і сталу зелену економіку, тобто, «...досягти до 2050 року процвітання і здорового навколишнього природного середовища, що обумовлено інноваційною, циркулярною економікою, де все заощаджується і забезпечується раціональне управління природними ресурсами» [66].

Починаючи з 2000-х років, керівництвом держави було ухвалено низку законодавчих і нормативно-правових актів, спрямованих на втілення концепції циркулярної економіки (тал. 2.13).

Таблиця 2.13

**Законодавчі та нормативно-правові акти, прийняті керівництвом держави та спрямованих на втілення концепції циркулярної економіки**

Законодавчі та нормативно-правові акти, заходи, проекти, програми	Мета
1	2
Закон України «Про відходи» зі змінами і доповненнями [64]	Розвиток технологій переробки й мінімізацію обсягів утворення відходів. Заборона на викидання неперероблених відходів на полігони, починаючи з 1 січня 2018 року.
Програма поводження з ТПВ [67]	
Нові правила поводження з ТПВ [68]	Місцеві органи влади та громадяни зобов'язані організувати роздільне збирання відходів. З 2013 року були встановлені штрафи для домашніх господарств за недотримання норми.
Ухвала рішення КМУ про запровадження компенсаційного механізму для утилізації упаковки та відходів упаковки з визначеними цільовими показниками [69]	Компенсація для утилізації упаковки та відходів упаковки (35 % на утилізацію упаковки, починаючи з 2011 року).
Введення екологічного податку, почав застосовуватися принцип «забруднювач платить» [70]	Зібрані кошти мають бути спрямовані на відшкодування витрат на відновлення стану навколишнього середовища в разі функціонування полігонів ТПВ.

## Продовження таблиці 2.13

1	2
Підписана Угода про асоціацію між Україною та ЄС (ратифіковано 16 вересня 2014 року)	Принципи співробітництва, тобто збереження, охорону, поліпшення та відновлення якості навколишнього середовища, охорону здоров'я, ощадливе та раціональне використання природних ресурсів і просування на міжнародному рівні заходів, спрямованих на вирішення регіональних і глобальних екологічних проблем, у тому числі в галузі поводження з відходами й управління ресурсами. Наближення українського законодавства до законодавства й політики ЄС .
Коаліційна угода між партіями (від 21 листопада 2014 року).	Впровадження розширеної відповідальності виробника згідно з принципом «забруднювач платить» стосовно відходів упаковки та відповідальності виробника (первинного імпортера) за весь ЖЦП, включаючи відповідальність (безпосередню та/або фінансову) за утилізацію такої продукції.
Створення «Державне підприємство з питань поводження з відходами як вторинною сировиною»	Виділення субсидій компаніям — надавачам послуг роздільного збирання відходів.
Національний проект «Чисте місто»	Удосконалення системи поводження з ТПВ – переробка відходів.
Розпорядження КМУ від 3 січня 2013 року № 22-р (Концепція загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013–2020 роки)	Впровадження новітніх технологій та здійснення заходів щодо зменшення обсягів утворення відходів, їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення з метою запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людини.
Спрощення процедури поводження з відходами	Скасування вимог щодо отримання близько 100 дозволів та спрощення процедури одержання низки дозволів, полегшення процедури, перехід від підходу, орієнтованого на державу, до підходу, орієнтованого на бізнес.
Закон України від 1 липня 2010 року № 2404-VI «Про державно-приватне партнерство»	Надати гарантію для приватних партнерів, так як держав в межах ДПП представляють окремі органи виконавчої влади та місцевого самоврядування.

*Джерело: згруповано автором за даними [64; 67-70]*

«На жаль, передбачені заходи не завжди повною мірою реалізуються на практиці. Задля створення ефективної системи поводження з відходами необхідно розглянути й адаптувати передовий міжнародний досвід, наприклад, тих європейських країн, які вже гармонізували свою нормативно-правову базу із законодавством ЄС та привели її у відповідність до

застосовних директив» [71].

«Уповноваженими органами виконавчої влади є Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна екологічна інспекція України, Державна санітарно-епідеміологічна служба України і Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, обласні державні адміністрації. Міністерство екології та природних ресурсів України є основним міністерством, що визначає політику у сфері розробки та контролю впровадження стратегій. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України координує роботу місцевих органів влади із впровадження зазначених стратегій та визначає нормативно-правову базу, яка регулює цю галузь. Контроль впровадження технологій, спрямованих на переробку відходів та мінімізацію їх утворення, а також залучення інвесторів здійснюють органи місцевої влади відповідно до Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні»» [71].

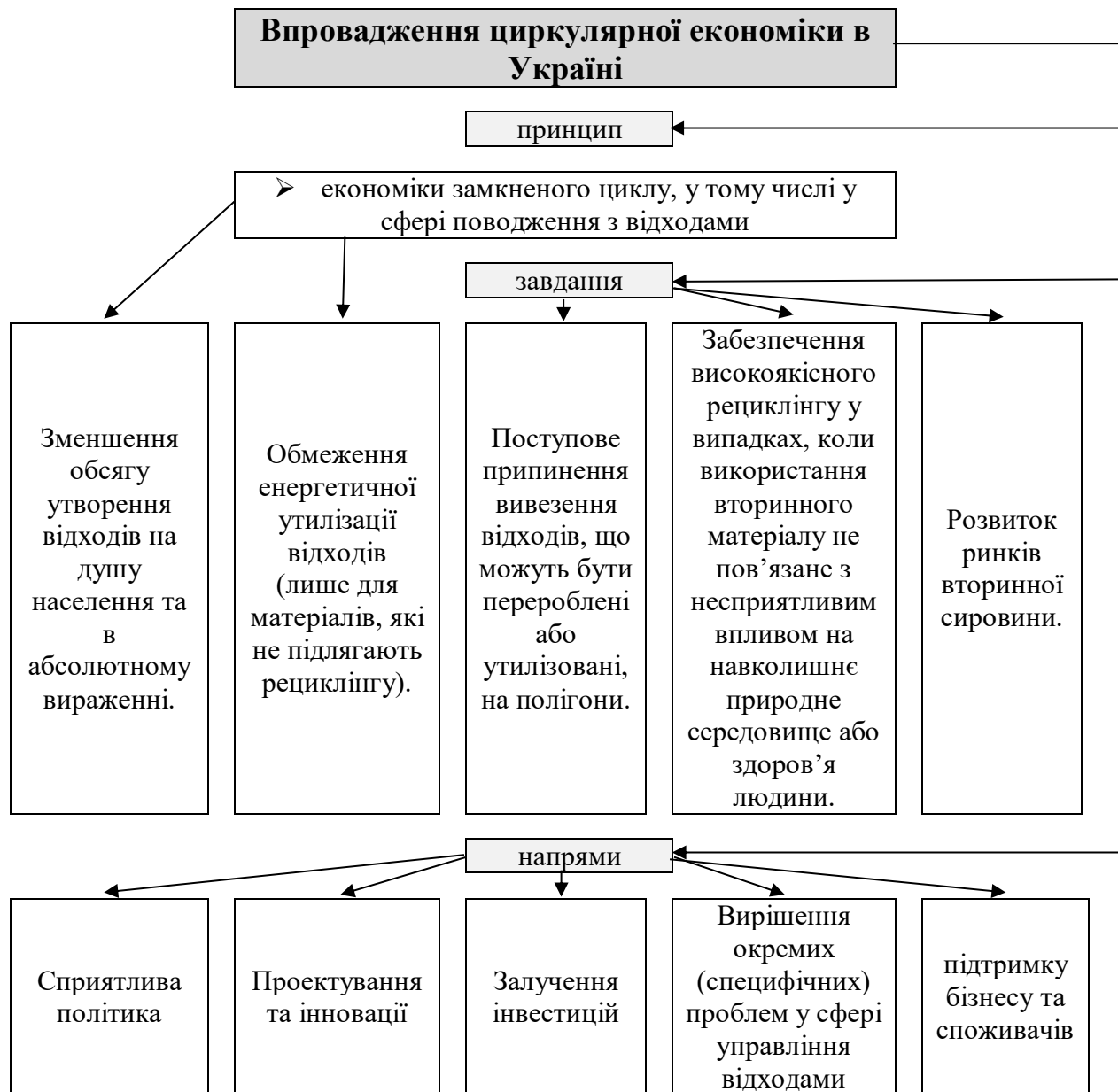
Зауважимо, що така політика призвела до негативних наслідків: відсутність інструментів мотивації для невеликих компаній та тарифний тиск на місцеві органи влади; прагнення з боку адміністрації контролювати усі послуги загрожує утворенню монополій; неефективна політика визначення тарифів; обмежена можливість доступу до ринку компаній з необхідними технологічними та фінансовими можливостями. Право власності підприємців на відходи, згідно законодавства, закріплює за ними вигоду, яку можна отримати в результаті переробки відходів на вторинну сировину. Але функція організації збору та вивезення сміття покладається на міста, а на містах місцеві органи влади зобов'язують споживачів підписувати угоди на утилізацію відходів зі спеціалізованими комунальними підприємствами. Також чинна система визначення тарифів не сприяє використанню новітніх технологій: тарифи є непрозорими для споживача; тарифи є недостатніми для операторів. ДП «Укресресурси» отримало право, проте на практиці підприємство залишається узаконеним монополістом, оскільки воно

самостійно розпоряджається отриманими коштами і може не завжди використовувати їх максимально ефективно. Започаткований національний проект «Чисте місто» повинен був продемонструвати можливості сучасних технологій переробки ТПВ, але навіть після реалізації проекту, ТПВ і надалі вивозять до полігонів. Зауважимо, що ефективні заходи, які можна спрямувати на розбудову полігонів і модернізацію обладнання, дадуть змогу за 10–12 років зменшити витрати на будівництво нових полігонів для захоронення відходів.

У листопаді 2017 року уряд затвердив Стратегію з управління відходами до 2030 року, згідно з якою Україна з 1 січня 2018 року мала почати роздільне сортування відходів, але цього поки що не відбулось. В 2019 році розпочався другий етап реалізації Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, затвердженої Кабінетом міністрів у листопаді 2017 року. Допомогу у створенні Національної стратегії управління відходами-2030 надавали зарубіжні фахівці під «орудом» Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР). Перший етап реалізації стратегії припав на 2017-2018 роки, другий – розрахований на 2019-2023 роки, третій – на 2024-2030 роки. Втілення документа на практиці має допомогти до 2023 року забезпечити переробку щонайменше 15 % побутових відходів – завдяки введенню в експлуатацію сміттесортувальних ліній і сміттепереробних заводів. А також збільшення частки населення, яке збирає побутові відходи роздільно, принаймні до 23 %. До 2030 року ці показники повинні зрости до відповідно 50 % та 48 %. Для цього в Україні мають з'явитися 250-300 нових центрів приймання/збирання відходів і 90 сміттесортувальних ліній. А кількість полігонів для захоронення ТПВ повинна скоротитися із приблизно п'яти з половиною тисяч до 100-150. І це будуть не «сміттеві терикони», а безпечні сучасні об'єкти, що відповідають стандартам ЄС.

Міністерством економічного розвитку та торгівлі України поставлено завдання щодо переходу на засади циркулярної економіки, яка враховує

принцип економіки замкненого циклу (рис. 2.5).



**Рис. 2.5. Процес переходу України на засади циркулярної економіки**

*Джерело: побудовано автором за даними [66]*

«У циклічній економіці матеріали, що можуть бути перероблені, знову вводяться в економічний цикл як нова сировина, підвищуючи безпеку постачання ресурсів. Практика поводження з відходами безпосередньо впливає на кількість і якість вторинних матеріалів, тому і має важливе значення» [66].

В Україні показник «утилізовано» включає обсяги відходів, що

пройшли підготовку до утилізації, показник «накопичено відходів протягом експлуатації у місцях видалення відходів на кінець року» включає обсяги відходів, тимчасово розміщених у спеціально відведених місцях чи об'єктах. Дані щодо видалення відходів у спеціально відведені місця чи об'єкти за 2010 рік перераховано: вилучено відходи, скинуті у поверхневі водойми та закачувані на глибину, які віднесено до інших методів видалення відходів. Коди операцій затверджені наказом Держстату від 23.01.2015 № 24 [22].

Питання поводження з відходами в Україні й досі залишається неврегульованим на законодавчому рівні. «З початку 2018 року у ВР України очікують на розгляд відразу три законопроекти щодо внесення змін до законодавчих актів України у сфері поводження з побутовими відходами – №1439, №1742 і №1742-1. Впровадження системи роздільного збирання сміття в Україні – процес довготривалий. І проблема не в фінансуванні системи, налагодженні цього процесу, а в інформуванні населення країни (екологічній просвітницькій діяльності) для усвідомлення важливості такого процесу з метою збереження довкілля» [72; 73, с.4].

«Механіко-біологічне перероблення відходів (1 т середньостатистичних несортованих відходів) – це цінні компоненти, які після сортування можна реалізувати як вторинну сировину за ринковими цінами, що дає додатковий економічний ефект під час управління відходами. Обсяг так званих «хвостів», що залишилися після сортування і підлягають захороненню, значно зменшується і становить від 50 до 70 %» [73, с. 5; 74].

Наприклад, в ЄС розуміють, що «...територія є несталою, якщо її жителі використовують ресурси швидше, ніж вони можуть відновлюватись, якщо на території продукується більше відходів, ніж та її кількість, яка може бути перероблена натуральним шляхом або використана для інших потреб» [75]. Але зауважимо, що «...у Німеччині, Франції, Італії, Бельгії, Данії, Австрії, Нідерландах сортування відходів та сміття населенням матеріально стимулюється, а кожену групу відходів вивозять за окремим графіком. У США сьогодні втілена нова технологія сортування відходів за



допомогою механізованих сортувальних спеціальних комбайнів, який враховує фізико-хімічні властивості різних відходів» [28; 76].

Економічно-доцільне та раціональне поводження в Україні з відходами не передбачає застосування високих технологій, тому практика і опит Європейців, ефективна реалізація реформ та завершення існуючих проектів може сприяти усвідомленню щодо зростання нової сировинної галузі та дасть поштовх щодо розвитку циркулярної економіки.

«У Західній Європі успішно працюють безліч приватних підприємств у сфері «зеленого бізнесу», які жорстко конкурують за муніципальні замовлення на переробку окремих видів сировини. Всі вони мають податкові пільги або дотації. Поряд з дрібними підприємствами, в системі переробки ТППВ там активно беруть участь і великі фірми, продукція яких (наприклад, пластмаси, побутова техніка або автомобілі) викликає забруднення навколишнього середовища. І саме ці великі фірми-«забруднювачі» фінансують діяльність спеціалізованих підприємств, які задіяні у схемі переробки ТППВ» [77, с.5].

«Потужним стимулом для широкого впровадження технологій переробки ТППВ служить система цільових дотацій та ліцензування діяльності, що зв'язує «забруднювачів» і переробників. Система економічних стимулів комплексної переробки детально розроблена, наприклад, у Німеччині (der Grüne Punkt) щодо відходів упаковки. Згідно Постанови про упаковку «Grüner Punkt», «...виробники та розповсюджувачі торгової упаковки зобов'язані безкоштовно забрати у кінцевого споживача повністю опорожнену упаковку у місці фактичної доставки або в безпосередній близькості від неї. Виробник або дистриб'ютор можуть уникнути цього зобов'язання, беручи участь у подвійній системі» [78]. Цей досвід тиражується зараз по всій Європі. Його не можна прямо застосувати в Україні, але багато елементів цієї системи цілком могли б бути корисними і для нашої держави [77].

«Основні кроки Євросоюзу в порядку їхньої пріоритетності та

безпеки для довкілля: запобігання; підготовка до повторного використання; переробка; інша утилізація; видалення (захоронення) відходів. Третій крок – переробка, як найбільш бажана дія після попередніх двох кроків. Переробка залежить від роздільного збору та сортування – невід’ємних етапів. Роздільний збір найбільш ефективний у місцях утворення відходів, що дозволить на первинному етапі відсортувати та передати у відповідний пункт прийому чи, у разі наявності, у контейнер призначений для відповідного виду відходів» [79]. За даними [80] «...в Україні забезпечено роздільний збір лише у 822 населених пунктах. За власною ініціативою деякі населені пункти ОТГ, окрім доброї справи для довкілля, отримують від цього і фінансові вигоди при здачі зібраних відходів на переробку».

«Пластикові відходи є найбільш розповсюдженими та найбільша їхня загроза у тому, що вони не розкладаються сотні років та становлять особливу загрозу для біологічного різноманіття, спричиняючи загибель або травми для окремих видів, які заплутуються в них або сприймають їх як їжу. Виробництво пластику та спалювання пластикових відходів призводять до глобального зростання близько 400 млн.т CO<sub>2</sub> на рік» [79].

«Використання переробленого пластику може зменшити залежність від видобутку викопного палива для виробництва пластмас та зменшення викидів CO<sub>2</sub>. Згідно з оцінками, потенційна річна економія енергії, яка може бути досягнута завдяки переробці всіх світових пластикових відходів, дорівнює 3,5 млрд. барелів нафти на рік. На виготовлення однієї літрової пляшки йде 250 мл сирої нафти (фактично ¼ літрової пляшки) і 3 л води» [71].

«З метою вирішення проблеми забруднення довкілля пластиком, 4 жовтня 2018 року Європарламент підтримав пропозицію Європейської комісії щодо заборони використання одноразового пластику (пластикові палички для розмішування напоїв, одноразовий посуд, столові прибори, соломинки для напоїв, пластикові ватні палички, пластикові палички для

повітряних кульок). Деякі країни вже заборонили або ввели обмеження на одноразові поліетиленові пакети в супермаркетах» [76].

Слід підкреслити, що перехід до циркулярної економіки в найближчі десятиліття стане не просто способом підвищення екологічності багатьох підприємств, а й необхідним заходом для забезпечення і надалі прибутковості. Це пов'язано: ресурсна обмеженість (дефіцит природніх ресурсів → високий попит на ресурси → зростання вартості ресурсів → збільшення ціни на товари); законодавчі зміни та нові підходи до управління (законодавча реформа повинна проводитися як на місцевому, так і на глобальному рівнях → стимулювання переходу підприємств до новітніх виробничих підходів повинно використовувати принципи циркулярної економіки або економіки замкнутого циклу → інноваційні підходи щодо управління повинні базуватися на «поводження з відходами виробництва ні як проблема, а як можливість»); оптимізація виробництва у перспективі (необхідно змінювати та модернізувати виробничі процеси).

Дослідження ефективності використання моделі циркулярної економіки, що застосовуються в країнах ЄС (розділ 2 п. 2.2), показують позитивний вплив на скорочення викидів, створення робочих місць. Таким чином, компанії, які працюють по такій моделі в Європі мають ряд переваг як на мікро- так і на макрорівні. Перш за все, компанії зменшують свою залежність від товарних ринків і, як наслідок, стають менш чутливими до цінових коливань. Це пов'язано з тим, що вони самостійно забезпечують себе необхідною сировиною, яка за своєю природою є відходами або товарами, термін яких корисного використання закінчився. Також підприємства мають можливість впливати на собівартість продукції шляхом зменшення вартості сировини. В результаті зростає обсяг продажу та продуктивність. І ще, у майбутньому використання такої моделі дозволить підприємствам зменшити своє податкове навантаження, оскільки прогнозується зростання ставок податку для підприємств, які не використовують ресурсо- та енергоефективні методи.

Аналізуючи вищевикладені факти та відповідні джерела ми виявили, що на сьогодні відсутня детальна та кількісна оцінка факторів, що відіграють вирішальну роль у поводженні з відходами. В цьому випадку, має сенс розробити інструменти для прийняття управлінських рішень на основі результатів статистичного аналізу та побудови відповідної моделі на основі європейського досвіду.

Припустимо, що передумови переходу до циркулярної економіки в Україні залежать від певних чинників (інформаційна підтримка, ефективність законодавства, екологічна обізнаність, достатні фінансові ресурси, вимоги європейських громад для реалізації спільних інвестиційних проектів тощо). Тобто постають завдання щодо пояснення тенденції поводження з відходами в Україні, визначивши їх кількісні закономірності між «поводженням з відходами» та «обсягами відходів», що утворюються в результаті господарської діяльності на одиницю ВВП, «викидами забруднюючих речовин» та «капітальними вкладеннями» в охорону навколишнього середовища. Крім того, необхідно обґрунтувати отримані результати щодо розвитку концептуальної моделі прийняття рішень у системі взаємодій між державою, бізнесом, суспільством та посередниками. Як наслідок актуалізуються об'єктивні можливості реалізації принципів циркулярної економіки в Україні, встановлюється алгоритм реалізації мети, пояснюється аспект прийняття рішень на макrorівні з точки зору ефективної взаємодії «бізнес-державо-суспільство» у сфері відповідальності.

Дані для вивчення впливу на поводження з відходами в Україні наведено (табл. 2.14).

Коефіцієнти вказують на скільки одиниць змінить отриману ознаку  $Y$ , виміряну в тис.т, якщо одна з них змінюється на 1 (кожна в одиницях виміру). Наприклад, якщо обсяг відходів генерований від економічної активності на одиницю ВВП при постійних цінах зменшується на 1 кг/1000 дол. поводження з відходами I – IV класів скоротиться.

На основі аналізу з коефіцієнтів впливу можна зробити наступні

висновки: усі ознаки факторів позитивно впливають на результат «поводження з відходами»; збільшення обсягу відходів, що утворюються внаслідок господарської діяльності на одиницю ВВП призводять до збільшення результату цього показника; збільшення викидів забруднюючих речовин на 1 тис.т призводить до збільшення обсягу викидів; зростання капітальних вкладень в охорону навколишнього середовища на тис.грн. призводить до зростання обсягів «поводження з відходами I – IV класів.

*Таблиця 2.14*

**Дані для вивчення впливу на поведження з відходами в Україні  
протягом 2010–2018 років**

№ п/п	Роки	Обсяг відходів, що утворюються з економічної діяльності на одиницю ВВП (паритети потужності), кг / 1000 дол.	Викиди забруднюючих речовин, тис.т	Капітальні інвестиції в екологію та захист, тис.грн.	Поведження з відходами I – IV класів, тис.т (Y – результативна ознака)
1	2010	1177.3	6678.0	2,761,472.1	483,721.5
2	2011	1172.5	6877.3	6,451,034.6	431,848.7
3	2012	1177.4	6821.1	6,589,336.5	434,296.8
4	2013	1173.9	6719.8	6,038,783.0	436,217.7
5	2014	1001.4	5346.2	7,959,853.9	313,922.8
6	2015	977.4	4521.3	7,675,597.0	245,893.4
7	2016	904.2	4498.1	13,390,477.3	243,115.7
8	2017	1089.8	3974.1	11,025,535.2	270,922.2
9	2018	1015.7	3866.7	10,074,279.3	274,210.5

*Джерело: згруповано автором за даними [22]*

На основі аналізу з коефіцієнтів впливу можна зробити наступні висновки: усі ознаки факторів позитивно впливають на результат «поводження з відходами»; збільшення обсягу відходів, що утворюються внаслідок господарської діяльності на одиницю ВВП призводять до збільшення результату цього показника; збільшення викидів забруднюючих речовин на 1 тис.т призводить до збільшення обсягу викидів; зростання капітальних вкладень в охорону навколишнього середовища на тис.грн. призводить до зростання обсягів «поводження з відходами I – IV класів.

Циркулярну економіку можна розглядати на кілька рівнів: *мікро*, *макро*, *мезо* та *мега*рівень. Зоною відповідальності підприємств є мікрорівень, де зоною відповідальності є виробництво, споживання та можливе подальше поводження з відходами (переробка). Основним інструментом є система переробка продукції, тобто формування кругового типу виробництва. Водночас так і має бути тому, що реалізація методів циркулярної економіки на макрорівні стосується рівня ефективності самого бізнесу в різних галузях. Нещодавно було проведено опитування топ-менеджерів українських підприємств з усієї країни, які відповіли на запитання, одне із яких було: «Оцініть важливість реалізації принципів кругової економіки (у% від 0 до 100) у вашій галузі в контексті європейської інтеграції України», де найвище значення відповідає 1. Дані щодо опитування респондентів наведено (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

**Важливість реалізації принципів циркулярної економіки в окремих галузях України(від 0 до 100%)**

Сектор	Шкала оцінки важливості, бали			Середньо-зважена	Рейтинг
	Низька (до 30%)	Помірна (31–70%)	Висока (71–100%)		
Сільське господарство, лісове господарство, рибальство	25	45	30	51,75	6
Хімічна промисловість	13	19	68	69,25	2
Постачання електроенергії	24	26	58	59,1	3
Харчова промисловість	34	18	48	54,9	5
Інші	20	56	24	51,4	7
Гірнична промисловість	14	10	76	71,7	1
Будівництво	22	37	41	56,65	4

*Джерело: розраховано автором за даними [22]*

Враховуючи отримані результати можна розробити та запропонувати модель прийняття та узгодження управлінських рішень щодо розвитку циркулярної економіки в Україні за програмно-цільовим підходом (модель, заснована на відходах, передбачає створення та реорганізацію діючих

компаній для переробки та використання відходів як сировини.) на рівні держави (рис. 2.6).



**Рис. 2.6. Модель прийняття та узгодження управлінських рішень у контексті розвитку циркулярної економіки в Україні**

*Джерело: розроблено автором*

Державні інструменти повинні стимулювати за рахунок: коштів, державних закупівель, капітальних вкладень в охорону навколишнього середовища, допомозі в отриманні грантових коштів для спільної реалізації з ЄС інвестиційних бізнес-проектів у сфері циркулярної економіки, пільгового кредитування малого та середнього бізнесу підприємств та консалтингової діяльності (створення агенції з розвитку циркулярної економіки в Україні)

відповідно до національного законодавства та прийнятих директив ЄС. Першим кроком для цього є впровадження комплексної програми управління відходами, яка передбачає широкий спектр заходів, які мають бути реалізовані. Така програма повинна передбачати сортування, переробку та повторне використання відходів у процесі виробництва, розподіл та утилізацію відходів, які не придатні для подальшої переробки.

Програмно-цільовий підхід повинен мати такі *принципи*, а саме: екологічність, тобто відповідність до стандартів упродовж життєвого циклу відходів; 2) пріоритетність відповідно до ієрархії методів поводження з відходами; 3) відповідальність виробника; 4) відповідальність домогосподарств та організацій, які повністю сплачують за найбільш екологічно-безпечний спосіб переробки та захоронення сміття та відходів.

Для досягнення результату, перш за все, необхідно побудувати базову інфраструктуру для удосконалення методів переробки відходів з дотриманням соціальних та екологічних стандартів: повне охоплення послугами зі збирання та транспортування, захоронення з урахуванням установлених санітарних вимог. Не менш важливим є питання права власності на відходи. «...У країнах, які демонструють найбільші успіхи у сфері поводження з відходами (наприклад, у Скандинавії), діє система, у межах якої власником відходів є муніципалітети. Якщо підприємства або домогосподарства викидають відходи, то вони відмовляються від власності на них, водночас забруднюючи навколишнє середовище. При цьому вони мають у повному обсязі сплачувати за утилізацію таких відходів. Муніципалітети самостійно або разом з іншими муніципалітетами ухвалюють рішення щодо того, як поводитися з відходами. Домогосподарства сплачують найбільший тариф за захоронення відходів на полігонах, тоді як за спалювання відходів вони сплачують трохи менше» [71]. І як висновок, домогосподарства розвинених країн зацікавлені в роздільному збиранні відходів та подальшій їх переробці.

«Щороку в Україні утворюється 11–13 млн.т відходів, річна кількість



відходів на душу населення становить близько 300 кг, при цьому спостерігається суттєва різниця в показниках утворення відходів між міською та сільською місцевостями» [71].

Втілення у життя ДПП у цій сфері, ЗУ про ДПП, який не має чітко визначеної нормативно-правової бази, все це не спричинило збільшення кількості проектів. Це відбулося із-за того, що: об'єкти інфраструктури належать державі, при цьому їх приватизація найчастіше є неможливою; оператори не мають достатнього потенціалу або стимулів для модернізації та побудови нової інфраструктури; присутні великі ризики та державна заврегульованість і тому приватні компанії не виходять на ринок поводження з ТПВ без додаткових гарантій. Як наслідок – недостатність традиційних джерел фінансування для модернізації сфери, тому і виникає потреба в залученні коштів міжнародних фінансових інститутів або приватного сектора.

«Комерційне співробітництво між органами центральної влади та місцевого самоврядування, з одного боку, та приватними компаніями — з іншого вже відбувається у таких сферах, як житлово-комунальне господарство, транспорт і спортивна інфраструктура. У кожному з цих випадків приватний партнер, що бере участь у ДПП, на визначених умовах отримує у своє розпорядження об'єкти державної власності з метою їх комерційного використання (або використовує їх для створення нових активів), водночас розділяючи з державою фінансові, технологічні та операційні ризики управління такими об'єктами. Представництва найбільших міжнародних корпорацій в Україні у сфері поводження з ТПВ – Remondis (Німеччина) та Veolia (Франція) – здійснюють лише збирання та утилізацію відходів» [71].

ДПП можливе за умов використання програмно-цільового підходу з чітким визначенням пріоритетів, тобто визначення довгострокових стратегічних пріоритетів, які дозволять поєднати ефективність, з точки зору екології, та раціональне споживання матеріальних та енергетичних ресурсів.

Обсяги промислових відходів можна зменшити за рахунок використання більш ефективних технологій. Щодо відходів у комунальному господарстві, які є невід'ємною частиною процесу споживання товарів та послуг домогосподарствами, то політику треба націлити не на запобігання утворенню, а на побудову максимально екологічно-безпечної системи поводження з їх потоками. Переробка, задля повторного використання відходів, найвищий пріоритет для країни та суспільства, оскільки його негативний вплив на навколишнє середовище є мінімальним. Спалювання відходів та їх переробка на вторинні матеріали й енергію – це проміжне положення. Тобто впроваджувати у життя принцип екологічної безпеки та економічної ефективності.

На сьогодні в Україні муніципальна інфраструктура зі збирання та утилізації відходів застаріла, кошти від сплати тарифів не дозволяють здійснити модернізацію або впровадити сучасні технології, державні органи влади на місцевому рівні не можуть вирішити самостійно проблеми із-за нестачі знань про механізми регулювання галузі та використання нових технологій, суспільство в цілому непоінформовано про певні переваги відповідального поводження з відходами, відсутня зацікавленість в отриманні послуг високої якості. Ключовим чинником для досягнення поставлених цілей є ефективна, на постійній основі взаємодія державних органів влади та приватного бізнесу (операторів), які у цій сфері являються відповідальними. Тільки спільні зусилля держави та приватних операторів дозволять втілити більш ефективні механізми поводження з відходами та сформувати попит на сучасні механізми.

Вище нами зауважено, що циркулярна економіка розглядається на мікро-, макро-, мезо- та мегарівнях. Мікрорівень досліджує економічну поведінку будь-якого суб'єкта господарювання та механізм функціонування конкретних ринків. Макрорівень досліджує економічну поведінку на рівні народного господарства. Мезорівень – це проміжний рівень між мікро- та макрорівнями. Мегарівень досліджує систему світового господарства, її

зміст, структуру та поведінку суб'єктів на рівні міжнародних господарських зв'язків» [81; 82]. Тому і розробка та впровадження моделі прийняття та узгодження управлінських рішень у контексті розвитку циркулярної економіки в Україні повинна це враховувати, а саме узгодженість інтересів «товар→відходи» та «ресурс→сировина» на всіх рівнях. У нашому випадку, для розробки інноваційної моделі розвитку циркулярної економіки в Україні мегарівень – це держава, макрорівень – усі галузі народного господарства України, мезорівень – регіональні агенції та місцеві органи влади, мікрорівень – муніципальні організації ЖКГ та бізнес-структури із узгодженістю інтересів «товар→відходи/ ресурс».

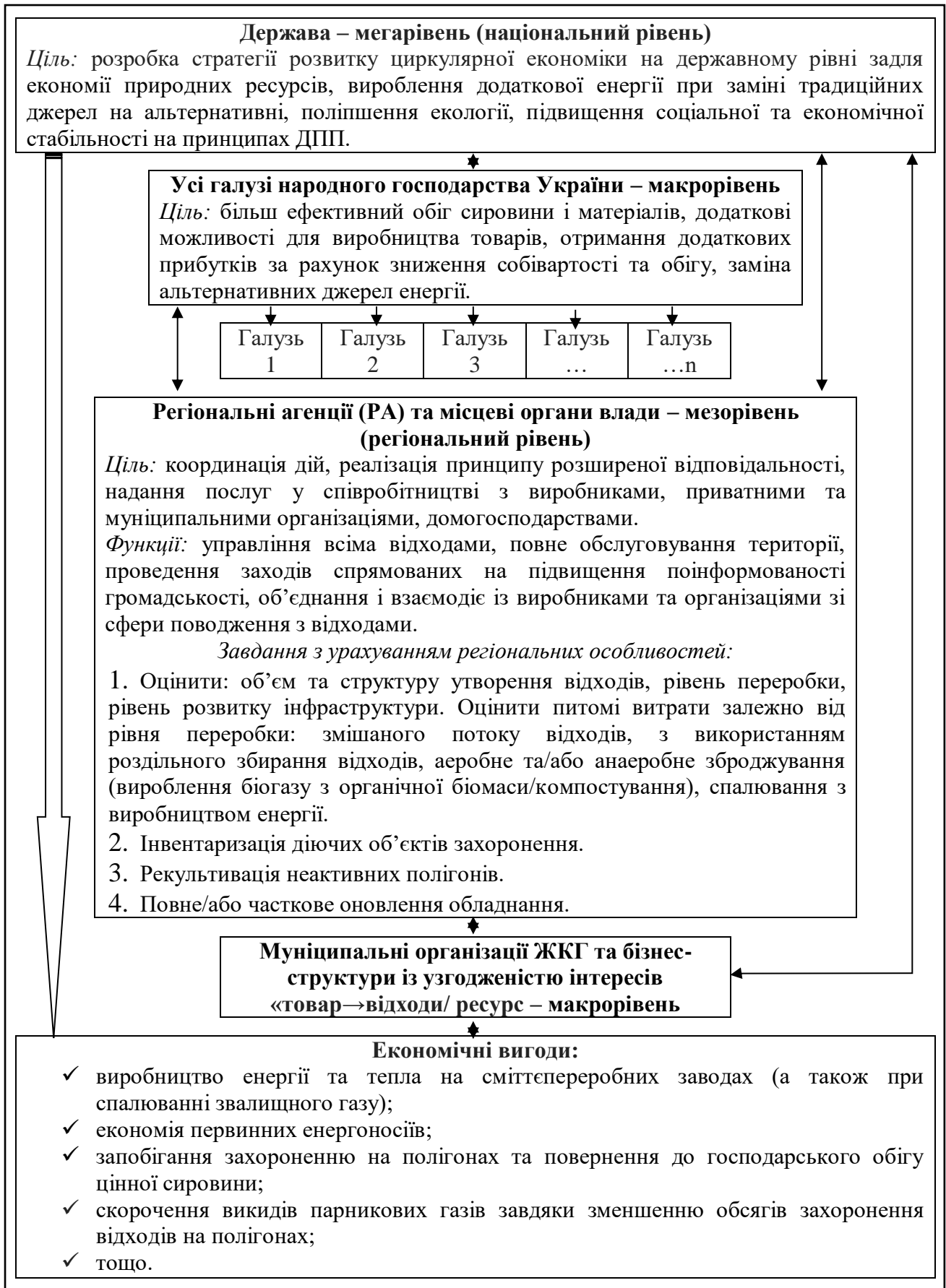
Для втілення інноваційного розвитку галузі поводження з відходами за програмно-цільовим підходом на мікро-, макро-, мезо- та мегарівнях, нами запропоновано створити регіональні агенції (РА), як відокремлені структури або неприбуткові організації з відповідними правами (управління потоками відходів, обрання постачальників послуг та встановлення тарифів для споживачів, повна взаємодія із виробниками товарів/відходів. Основна мета створення Регіональних агенцій на певній території (регіон) – це координація дій між виробниками товарів та послуг та муніципальними структурами, реалізація принципу розширеної відповідальності у сфері переробки відходів, надання послуг з переробки більш економічно ефективно у співробітництві з виробниками, приватними та муніципальними організаціями й домогосподарствами. Тобто регіональна агенція – це відокремлена організація, яка: здійснює управління всіма відходами, утворюваними на певній території; має ексклюзивний контракт на повне обслуговування території; підвищує зацікавленість операторів в інвестиціях у галузь; проводить заходи, які спрямовані на підвищення поінформованості громадськості щодо важливості утилізації відходів; об'єднує та постійно взаємодіє із виробниками товарів та послуг (добувна, переробна та інші галузі) та організаціями зі сфери поводження з відходами діяльність яких націлена на виробництво товару і маючи, при цьому, відходи, які являються

ресурсом (сировиною). Виробники товарів та послуг у цьому механізмі являються і експортерами і імпортерами одночасно, які мають можливість делегувати повноваження РА за принципом подібності товарів або колективно замовляти послуги з переробки та координації дій. Таке об'єднання повинно відбуватися на умовах сплати учасниками суми відповідного внеску для створення та обслуговування необхідно інфраструктури й ефективного поводження відходів без руйнування екології. Контроль та моніторинг повинні координуватися з державними органами.

Модель інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки в Україні наведено(рис. 2.7).

Запропонований механізм повністю інтегрується до регіональної системи поводження із сміттям та відходами як підприємств виробників товарів та послуг, так і домогосподарств. Тому, успіх залежить від ефективного запровадження адміністративної системи вцілому. Застосування в Україні такого механізму інноваційного розвитку галузі поводження з відходами за програмно-цільовим підходом є дуже актуальним. Реалізація запропонованого механізму призведе до: економії обмежених природних ресурсів; більш ефективного обігу сировини і матеріалів; додаткового виробництва товарів з перероблених фракцій; отримання додаткових прибутків за рахунок зниження собівартості та обігу; вироблення додаткової енергії при заміні традиційних джерел на альтернативні; закриття або рекультивациі переповнених та небезпечних полігонів з відходами; підвищення соціальної, екологічної та економічної стабільності.

Циркулярна економіка проявляється на всіх рівнях соціально-економічних відносин та є складовою державної політики. Основі передумови переходу до циркулярної економіки в Україні охарактеризовано наявністю проблем, а саме: 1) проблема ресурсів (розподіл, споживання, використання, зниження запасів; 2) проблема забруднення навколишнього середовища (відходи, екологія, клімат; 3) проблема лінійного типу виробництва (сировина-продукція-відходи) [83].



**Рис. 2.7. Модель інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки в Україні**

*Джерело: розроблено автором*

Тому, пріоритетним напрямом виступає сталий розвиток, ціль якого – це впровадження циркулярної економіки [83]. Для реалізації державної політики при впровадженні циркулярної економіки, необхідно враховувати інтереси усіх зацікавлених осіб, які прямо чи опосередковано зацікавлені у виробленні такої політики. Ефективно налагоджена взаємодія держави та бізнесу – це механізм економічного зростання та соціальний добробут, а ефективним напрямом цього процесу є державно-приватне партнерства (ДПП) за такими складовими, як: правові, інституційні, організаційні, економічні.

Розвиток циркулярної економіки дозволить Україні забезпечити вирішення проблем, які відповідатимуть національній політиці держави, а саме, цілям її розвитку [84].

## **Висновки до розділу 2**

1. Циркулярна економіка привертає все більше уваги як потенційний спосіб підвищення процвітання, знижуючи, при цьому, попит на кінцеву сировину і мінімізуючи негативні зовнішні явища. Такий перехід вимагає системного підходу, який виходить за межі існуючого у бік вдосконалень до існуючої економічної моделі, а також розробки нових механізмів співпраці держави, бізнесу та суспільства. Зауважимо, що інструменти, які необхідні для досягнення цілі надзвичайно ресурсомісткі і потребують ретельно розробленого механізму. Але, такий сучасний підхід, дозволить зменшити навантаження на навколишнє середовище, створити ряд додаткових переваг і для виробників товарів, і для суспільства.

Поступовий або повний перехід до циркулярної економіки дозволить не тільки бізнесу, але і всій країні стати більш екологічно відповідальними, що, в свою чергу, призведе до подальшого економічного зростання. Слід

вказати, що з урахуванням українських економічних реалій, перехід до циркулярної економіки буде довгим і складним. Це пов'язано з відсутністю єдиного механізму його впровадження або фінансової підтримки з боку держави. Тому, підприємства без достатніх фінансових ресурсів для проведення реорганізації та модернізації шукають потенційні джерела фінансування. Більше того, культура поводження з відходами (потенційна сировина) серед населення відсутня, що суттєво перешкоджає доступу до них підприємствам. Тому чіткий механізм збирання, сортування і розповсюдження відходів слід розвивати, а кінцевий результат – це сформована сировинна база і можливість для підприємств використовувати її для подальшої переробки.

2. Досліджено міжнародний досвід розвитку циркулярної економіки у переробній промисловості та зроблено висновки, що Нідерланди, Шотландія, Словенія, Франція, Бельгія та Фінляндія лідирують у напрямку розвитку циркулярної економіки. Інші, наприклад, Італія та Португалія останнім часом досягли значного прогресу, а деякі, наприклад, Кіпр, Греція, Мальта та Румунія, перебувають теж лише на самому початку. Зроблено висновки, що переробка не є метою, відходи та сміття є джерелом (сировиною), а діяльність з переробки не повинна загрожувати людині та навколишньому середовищу. Інтеграція в нові господарські процеси переробки дозволить суттєво зекономити матеріали, більш ефективно використовувати ресурси, стимулювати інновації, залучити інвестиції, збільшити та додатково отримати доходи та зміцнити економіку України.

3. Запропоновано модель прийняття та узгодження управлінських рішень у контексті розвитку циркулярної економіки, яка включає сім етапів, в основу якої покладено програмно-цільовий підхід. Модель, заснована на відходах, передбачає створення та реорганізацію діючих компаній для переробки та використання відходів як сировини. Програмно-цільовий підхід повинен мати такі принципи, а саме: екологічність, тобто відповідність до стандартів упродовж життєвого циклу відходів; 2) пріоритетність відповідно

до ієрархії методів поводження з відходами; 3) відповідальність виробника; 4) відповідальність домогосподарств та організацій, які повністю сплачують за найбільш екологічно-безпечний спосіб переробки та захоронення сміття та відходів.

Обґрунтовано та запропоновано модель інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки, яка розглядається на мікро-, макро-, мезо- та мегарівнях, в основу якої покладено механізм інтегрування до регіональної системи поводження з відходами за рахунок створення регіональної агенції (РА) основна мета якої – це координація дій між виробниками товарів та послуг та муніципальними структурами, реалізація принципу розширеної відповідальності у сфері переробки відходів, надання послуг з переробки більш економічно ефективно у співробітництві з виробниками, приватними та муніципальними організаціями й домогосподарствами. Запропонований механізм повністю інтегрується до регіональної системи поводження із сміттям та відходами як підприємств виробників товарів та послуг, так і домогосподарств. Тому, успіх залежить від ефективного запровадження адміністративної системи вцілому.

## **Список використаних джерел до розділу 2**

1. Shpak N., Kuzmin O., Melnyk O., Ruda M., Sroka W. Implementation of a Circular Economy in Ukraine. The Context of European Integration. 2020. 9(8). Pp. 96. URL: <https://doi.org/10.3390/resources9080096> (дата звернення: 21.04.2020).
2. Pawliczek A., Zimmermannova J. Evaluation of the economic indicators of a company-prosumer using photovoltaics. Forum Sci. 2018. № 6. Pp. 51–64.
3. Majerova J. Analysis of Slovak consumer's perception of the green



marketing activities. *Procedia Econ. Financ.* 2015. № 26. Pp.553–560.

4. Mesterházy Á., Oláh J., Popp J. Losses in the grain supply chain. *Causes and solutions.* 2020. № 12. Pp. 2342.

5. Chovancová J., Tej J. Decoupling economic growth from greenhouse gas emissions: The case of the energy sector. *Econ, Policy.* 2020. № 15. Pp. 235–251.

6. Ellen MacArthur Foundation. Towards a Circular Economy. Business Rationale for an Accelerated Transition. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-a-circular-economybusiness-rationale-for-an-accelerated-transition>. (дата звернення: 10.03.2019).

7. Vargas-Hernández J., Medrano M. The Circular Economy. 2019. № 1. Pp. 298–309.

8. Zielińska A. Comparative Analysis of Circular Economy Implementation in Poland and other European Union Countries. 2019. № 12. Pp. 337–347.

9. Ünal E., Shao J. A taxonomy of circular economy implementation strategies for manufacturing firms. 2019. № 212. Pp. 754–765.

10. Hofmann F. Circular business models: Business approach as driver or obstructer of sustainability transitions? 2019. № 224. Pp. 361–374.

11. Androniceanu A., Gherghina R., Ciobanasu M. The interdependence between fiscal public policies and tax evasion. 2019. № 32. Pp.32–41.

12. Shpak N., Kyrylych T., Greblikaite J. Diversification Models of Sales Activity for Steady Development of an Enterprise. 2016. № 8. Pp. 393.

13. Shpak N., Odrekhivskyi M., Doroshkevych K., Sroka W. Simulation of innovative systems under industry. 2019. № 8. Pp. 202.

14. Руда М.В., Мирка Я.В. Циркулярні бізнес-моделі в Україні. *Менеджмент та підприємництво в Україні.* 2020. № 2 (1). С. 107-121.

15. Circular Advantage - Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World Without Limits to Grow.. URL: [https://www.accenture.com/t20150523t053139\\_\\_w\\_\\_/\\_usen/\\_acnmedia/accenture/c](https://www.accenture.com/t20150523t053139__w__/_usen/_acnmedia/accenture/c)

onversion-assets/dotcom/documents/global/pdf/strategy\_6/accenture-circular-advantageinnovative-business-models-technologies -value-growth.pdf (дата звернення: 25.01.2020).

16. Перспективи впровадження циркулярних бізнес-моделей в Україні на основі досвіду ЄС. URL: [http://odeku.edu.ua/wp-content/uploads/8.\\_Ukraine\\_goes\\_circular\\_robota.pdf](http://odeku.edu.ua/wp-content/uploads/8._Ukraine_goes_circular_robota.pdf) (дата звернення: 19.04.2020).

17. 2017 National Baseline Report “Sustainable Development Goals: Ukraine”. URL: <http://www.un.org.ua/en/publications-and-reports/un-in-ukraine-publications/4205-2017-national-baseline-reportsustainable-development-goals-ukraine> (дата звернення: 28.01.2020).

18. Українська правда. Веб-сайт. URL: <https://www.pravda.com.ua/rus/news/2019/07/15/7220956/#:~:text=Суммарно%20за%202017%20год%20Украина,миллионов%20из%20которых%20-%20опасные%20отходы> (дата звернення: 10.10.2018).

19. Твердые бытовые отходы в Украине. URL: <https://promusor.com/info/articles/stati/publitsisticheskie/tverdye-bytovye-otkhody-v-ukraine/> (дата звернення: 02.10.2018).

20. Залунін М. М. Перехід від традиційної економіки до циркулярної: міжнародний досвід для України. *Бізнес-Навігатор*. Херсон, 2018. Вип. 6 (49). С. 259-263.

21. Заводи з переробки відходів. Перспективи та реалії бізнесу. URL: <https://shen.ua/obzor-i-analitika-otrasli/zavody-po-pererabotke-othodov/> (дата звернення: 05.04.2020).

22. Державний комітет статистики України. Веб-сайт. URL: [https://ukrstat.org/uk/operativ/menu/menu\\_u/ns.htm](https://ukrstat.org/uk/operativ/menu/menu_u/ns.htm) (дата звернення: 05.09.2018).

23. Про промислові відходи: чи готова Україна до циркулярної економіки? URL: <https://ecolog-ua.com/news/pro-promyslovi-vidhody-chy-gotova-ukrayina-do-syrkulyarnoyi-ekonomiky> (дата звернення: 12.05.2020).

24. Свириденко О. Пластик или жизнь: когда в Украине начнут перерабатывать ПЭТ-бутылки. URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2019/03/15/646133/> (дата звернення: 10.03.2020).

25. Домашній бізнес: 1000+1 ідея для власного бізнесу в Україні. URL: <https://homebiznes.in.ua/biznes-na-pererobtsi-plastykovyh-vidhodiv-nadprybutkova-ideya/>. (дата звернення: 10.03.2020).

26. Нові товари на основі макулатури. URL: <https://www.vtorma.ua/ua/z-makulaturi-vigotovlyayut-novi-tovari/>. (дата звернення: 10.03.2020).

27. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2018 рік. Міністерство розвитку громад та територій України : веб-сайт. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretory/stan-sferi-povodzhennya-z-pobutovimi-vidhodami-v-ukrayini-za-2018-rik/>. (дата звернення: 10.03.2020).

28. Переробка вторинних ресурсів. URL: <http://nsu.ua/napryamku-diyalnosti/ekolohiia/pererobka-vtorynnyh-resursiv/> (дата звернення: 12.05.2020).

29. Murray A., Skene K., Haynes K. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *J. Bus. Ethics*. 2017. Pp. 369–380.

30. Hysa E., Kruja A., Rehman N.U., Laurenti R. *Impact on Economic Growth: An Integrated Model for Sustainable Development.. Sustainability*. 2020. № 12. Pp. 4831.

31. Sauv  ab S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy. *Alternative concepts for trans-disciplinary research*. *Environ. Dev.* 2016. № 17. Pp. 48–56.

32. Šebestova J., Sroka W. Sustainable development goals and SME decisions: The Czech Republic vs. Poland. *J. East. Eur. Cent. Asian Res.* 2020. № 7. Pp. 39–50.

33. Circular Economy. Implementation of the Circular Economy Action Plan. URL: [http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm) (дата

звернення: 01.05.2020).

34. Circular Economy Would Increase European Competitiveness and Deliver Better Societal Outcomes, New Study Reveals. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/circular-economywould-increase-european-competitiveness-and-deliver-better-societal-outcomes-new-study-reveals?fbclid=IwAR1xIepVJ1jIz1PJHfK1LPDOXzqJBYOox7EQfAoQFTmfBTAD72t9Mw69jkQ> (дата звернення: 01.05.2020).

35. Keller R. Chronik einer angekündigten Katastrophe: Die bundesdenutsche Abfalldiskussion. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91731-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91731-3_6) (дата звернення: 20.02.2020).

36. European Parliamentary Research Service. Circular economy. URL: <http://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html>, 2018 (дата звернення: 20.02.2020).

37. EUROSTAT. Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE. URL: [https://appsneurodateceunpa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_wasgen&lang=en](https://appsneurodateceunpa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en). (дата звернення: 20.02.2020).

38. EUROSTAT. Reference Metadata in Euro SDMX Meta- data Structure(ESMS). URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env\\_wasgtesms.htm#coher\\_compar1526550644485](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_wasgtesms.htm#coher_compar1526550644485), 15.4. Coherence-internal, 2018. (дата звернення: 20.02.2020).

39. EUROSTAT. Circular material use rate. URL: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_ac\\_cur&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ac_cur&lang=en), 2019. (дата звернення: 22.02.2020).

40. European Paper Recycling Council (EPRC). Monitoring Report 2017. European Declaration on Paper Recycling 2016-2020. URL: <http://www.paperforrecycling.eu/download/900/>, 2017. (Accessed 4 February 2019). (дата звернення: 22.02.2020).

41. Gálvez-Martos J.L., Styles D., Schoenberger H., ZeschmarLahl B.

Construction and demolition waste best management practice in Europe, 2018. № 136. Pp. 166-178.

42. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Resource Efficiency Opportunities in the Building Sector. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri> (дата звернення: 22.02.2020).

43. Assessment of Member States performance regarding the implementation of the Extractive Waste Directive. URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/KH-01-17-904-EN-N.pdf> (дата звернення: 22.02.2020).

44. Regulation of the European Parliament and of the Council of 25 November 2002 on waste statistics. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri> (дата звернення: 22.02.2020).

45. European Parliament. Boosting the use of organic and safer fertilisers in the EU. URL: <http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/201710201PR86544/boosting-the-use-of-organic-and-safer-fertilisers-in-the-eu>. (дата звернення: 24.02.2020).

46. Ordinance of the Cabinet of Ministers of Ukraine. On Approval of the National Waste Management Strategy in Ukraine until 2030. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p> (дата звернення: 21.10.2019).

47. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. Розпорядження КМУ від 8 листопада 2017 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text> (дата звернення: 21.10.2019).

48. Зварич І. Циркулярна економіка і глобалізоване управління відходами. Журнал європейської економіки. 2017. Том 16. № 1 (60). С. 41-57.

49. Александрова В.Д. Анализ состояния развития циркулярной экономики в РФ. *Вопросы студенческой науки*. 2018. Вып. №5 (33). С. 46-51.

50. Сачек П., Точицький І., Батова Н. Циркулярная экономика в действии: формы организации и лучшие практики. 2018. URL: URL:

[http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP\\_5\\_rus.pdf](http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP_5_rus.pdf) (дата звернення: 04.10.2018).

51. Tukker A. Product services for a resource-efficient and circular economy. 2015. № 97. Pp. 76–91.

52. Slusarczyk B., Kot S. Provisions limiting the consumption of disposable plastic carrier bags in Poland. 2018. № 7. Pp. 449–458.

53. Slusarczyk B., Baryń M., Kot, S. Tire industry products as an alternative fuel. 2016. № 25. Pp. 1263–1270.

54. Circular economy update. Overview of circular economy in Europe 2019. Final report. Ecopreneur.eu. URL: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ecopreneur-circular-economy-update-report2019.pdf>. (дата звернення: 12.04.2020).

55. Implementation of the circular economy action plan. URL: <https://ec.europa.eu/environment/circulareconomy/> (дата звернення: 05.04.2020).

56. Europe's circular economy opportunity. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/europes-circular-economy-opportunity> (дата звернення: 05.04.2020).

57. Кращі європейські практики управління відходами. URL: [http://epl.org.ua/wpcontent/uploads/2019/07/Krashchi\\_ES\\_praktuku\\_NET.pdf](http://epl.org.ua/wpcontent/uploads/2019/07/Krashchi_ES_praktuku_NET.pdf) (дата звернення: 05.01.2020).

58. Переробка пластикових відходів у Німеччині: міфи, реалії та перспективи. URL: <https://rethink.com.ua/uk/news-and-events/ekologichni-problemi/pererobka-plastikovikh-vidkhodiv-u-nimechchini-mifi-realii-ta-perspektivi> (дата звернення: 05.04.2020).

59. Нові товари на основі макулатури. URL: <https://www.vtorma.ua/ua/z-makulaturi-vigotovlyayut-novi-tovari/> (дата звернення: 05.01.2020).

60. Сысоева Е. А. Циркулярная экономика в контексте устойчивого развития. *Проблемы современной экономики. Экономика и экология*. 2018. № 2 (70). С. 199 – 20.

61. Навстречу циклической экономике. Экономическое обоснование

для бізнеса в цілях ускореного переходу к устойчивому розвитку. URL: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Exec-Summary-CE\\_Russian\\_TCE\\_Vol1.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Exec-Summary-CE_Russian_TCE_Vol1.pdf) (дата звернення: 01.11.2018).

62. Залунін М. М. Сучасний стан розвитку циркулярної економіки в Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство»*. 2019. Вип. 23 (1). С. 164–168.

63. Залунін М. М. Український перехід від традиційної економіки до циркулярної. *Innovative Potential of Socio-Economic Systems: the Challenges of the Global World* : III International scientific Conference (December 28 th, 2018). Lisbon, Portugal; Baltija Publishing, 2018. P. 18–20.

64. Про відходи. Закон України № 187/98-ВР від 05.03.1998 р. зі змінами та доповненнями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 05.04.2020).

65. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-p> (дата звернення: 05.04.2020).

66. ДУ Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України. Офіційний веб-сайт. URL: <http://ecos.kiev.ua/news> (дата звернення: 12.10.2018).

67. Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами. Постанова КМУ від 4 березня 2004 року № 265. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/5150560>. (дата звернення: 10.05.2020).

68. Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів. Постанова КМУ від 10 грудня 2008 року № 1070. URL: <http://www.mvk.if.ua/news/31239/> . (дата звернення: 10.05.2020).

69. Про впровадження системи збирання, заготівлі та утилізації відходів як вторинної сировини. Постанова КМУ від 26 липня 2001 року № 915. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/ed\\_2004\\_03\\_17/KP010915.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ed_2004_03_17/KP010915.html). (дата

звернення: 10.05.2020).

70. Екологічний податок. Податковий кодекс України, розділ VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17/para5980#n5980>. (дата звернення: 10.05.2020).

71. Тверді побутові відходи в Україні: потенціал розвитку. URL: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/504c5765-89d4-4be1-916e-ea27aa94feaf/22.+Тверді+побутові+відходи+в+Україні+ПОТЕНЦІАЛ+РОЗВИТКУ+Сценарії+розвитку+галузі+оводження+.pdf?MOD=AJPERES&CVID=INpI3Ew>. (дата звернення: 10.05.2020).

72. Тимочко Т.В. Позиція Всеукраїнської екологічної ліги щодо поводження з небезпечними відходами в Україні. URL: [http://www.ecoleague.net/images/pronas/Pozicia\\_VEL\\_neb\\_vidh\\_2016.PDF](http://www.ecoleague.net/images/pronas/Pozicia_VEL_neb_vidh_2016.PDF) (дата звернення: 05.09.2018).

73. Рибальченко Є. Сучасний стан та проблеми поводження з відходами в Україні. URL: [http://www.ecoleague.net/images/РибальченкоСучасний\\_стан\\_та\\_проблеми\\_поводження\\_з\\_відходами\\_в\\_Україні.pdf](http://www.ecoleague.net/images/РибальченкоСучасний_стан_та_проблеми_поводження_з_відходами_в_Україні.pdf) (дата звернення: 01.10.2018).

74. Пашков А. П. Щаслива Л. А. Управління використанням природних ресурсів за засадах сталого розвитку суспільства – обов'язок державної влади. *Екологічний вісник*. К.: Центр екологічної освіти та інформації. 2016. № 5. С.6-9.

75. Пашков А.П. Щаслива Л.А., Спринська Г.М. Передовий досвід, еколого-економічний досвід утилізації твердих побутових відходів. *Формування програми щодо поводження з відходами для об'єднання територіальних громад: проблемні питання та кращі практики* : зб. матер. нац. форуму. К.: Центр екологічної освіти та інформації. 2018. С. 15-17.

76. Михайленко В.П., Близнюк М.М. Кращі практики поводження з відходами в рамках міжнародного співробітництва Європейських університетів. *Формування програми щодо поводження з відходами для об'єднання територіальних громад: проблемні питання та кращі практики* :



зб. матер. нац. форуму. К.: Центр екологічної освіти та інформації. 2018. С. 19-21.

77. Der Grüne Punkt. URL: <https://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/316939#> . (дата звернення: 04.10.2019).

78. П'ять сходинок управління відходами. Третя сходинка: переробка відходів (recycling). <http://epl.org.ua/environment/p-yat-shodynok-upravlinnya-vidhodamy-tretya-shodynka-pererobka-vidhodiv-recycling/> (дата звернення: 04.10.2019).

79. Міністерство розвитку громад та територій України : веб-сайт. URL: <https://www.minregion.gov.ua/press/news/> (дата звернення: 10.05.2020).

80. Шар пластику на річках Закарпаття інколи сягає 2 метрів. URL: <https://hromadske.radio/news/2018/07/02/shar-plastyku-na-richkah-zakarpattya-inkoly-syagaye-2-metriv-foto>. (дата звернення: 10.05.2020).

81. Макроекономіка як наука. URL: [https://azov-academy.ucoz.org/publ/informacionnoe\\_obespechenie\\_distancionnogo\\_obuchenija/makroehkonomika\\_economics\\_lekcii/makroekonomika\\_jak\\_nauka/11-1-0-10](https://azov-academy.ucoz.org/publ/informacionnoe_obespechenie_distancionnogo_obuchenija/makroehkonomika_economics_lekcii/makroekonomika_jak_nauka/11-1-0-10). (дата звернення: 10.05.2020).

82. Smol M., Marcinek P., Duda J., Szoldrowska, D. Importance of Sustainable Mineral Resource Management in Implementing the Circular Economy (CE). Model and the European Green Deal Strategy. 2020. № 9. Pp. 55.

83. Сафонов Ю.М. Стратегічна парадигма ресурсоефективності національної економіки. *Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова. Серія: Економіка*. Одеса, 2019. Т. 23. Вип. 2 (59). С.79-92.

84. Залунін М. М. Економіка замкнутого циклу, як запорука розвитку циркулярної економіки в Україні. *Anti-Crisis Management: State, Region, Enterprise* : III International Scientific Conference (November 23 nd, 2018). Le Mans, France : Baltija Publishing, 2018. P. 46-47.

### РОЗДІЛ 3

## ФОРМУВАННЯ ЗАМКНЕНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ЦИКЛУ ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

### 3.1. Критерії та обмеження циркулярної економіки в Україні

«Циркулярна економіка, або економіка замкнутого циклу, розглядається сучасними науковцями як складова четвертої промислової революції [1- 8]. В її основі покладений принцип вторинної переробки будь-якої продукції, в результаті чого відбувається мінімізація відходів від економічної діяльності, значне скорочення споживання природних ресурсів, а також перехід на поновлювані ресурси. Серед вітчизняних дослідників увага даному питанню приділялась в роботах: Н. Гаховича, Л. Дейнеко, О. Дронової, І. Зварича, А. Зигун, О. Малєя, В. Міщенко, Л. Сергієнко-Бердюкової, І. Тимошенко, І. Трофімова та інших» [1; 7-10].

«Актуальність впровадження принципів функціонування циркулярної економіки в діяльність підприємств переробної галузі України зумовлена, перш за все, значним споживанням природних ресурсів та шкодою навколишньому середовищу за рахунок атмосферних викидів й утворення великих обсягів відходів» [5; 6; 12], додаток А.

«Європейські країни з високо розвинутою ринковою економікою оцінили вказані загрози ще у 60х роках ХХ сторіччя. Наслідком цього стала кардинальна зміна концепції сталого економічного розвитку, де однією з головних компонент було визнано екологічну складову та раціональне природокористування на засадах повного відтворення навколишнього середовища. Відповідним чином відбулась трансформація лінійної моделі економіки до циркулярного типу, головною властивістю якої є замкнений

цикл споживання матеріальних ресурсів» [4; 8]. На сьогоднішній день циркулярна економіка передбачає:

- нескінченне використання відходів в якості сировини для повторного виробництва продукції;
- впровадження інноваційних технологій, що передбачають зростання ресурсоефективності у всіх сферах діяльності з метою скорочення споживання природних ресурсів;
- перехід до екологічних та відновлювальних джерел енергії;
- скорочення забруднення навколишнього середовища та обсягів накопичених відходів.

Практичне застосування вказаних принципів потребує відповідних технологій, які, в свою чергу, залежать від стану науково-дослідних розробок та наявних інвестиційних ресурсів. Тому, кожна розвинута країна західної Європи мала свій унікальний шлях трансформації до економіки замкненого циклу. На сьогоднішній день цей процес триває.

Створення Європейського Союзу, по-перше, сприяло швидкому технологічному розповсюдженню успішного досвіду, по-друге, дозволило сформуванню загальні засади з захисту довкілля та вимоги до продукції, її виробників та споживачів.

«Підписання та набуття чинності Угоди про асоціацію між Україною та ЄС у 2014 р. передбачало певні зобов'язання України щодо приведення національної нормативно-правової бази до Європейських стандартів управління відходами на основі ієрархії пріоритетів циркулярної економіки» [13; 14]. До їхнього складу увійшли:

1. Запобігання утворення відходів – найбільш важливий комплекс заходів, що спрямований не на управління отриманими відходами, а на запобігання їхньої появи:

- фізичне зменшення обсягу відходів шляхом впровадження найбільш ефективних технологій виробництва та заохочення населення до сталого споживання;

- зменшення концентрації небезпечних речовин у сировині та кінцевій продукції для мінімізації негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище;

- заохочення виробників економічними стимулами та соціальною відповідальністю до проектування ремонтпридатної продукції з більш тривалим строком життєвого циклу, яка підлягає подальшій модернізації.

2. Підготовка відходів до повторного використання – передбачає, що продукція, яка внаслідок використання, фізичного та морального зносу перетворилась на відходи, проходить стадію ремонту та модернізації, внаслідок чого тривалість її життєвого циклу зростає;

«3. Переробка та утилізація – відходи переробляються в інші матеріали, або сировину, в результаті чого відбувається їхня трансформація у нові виробничі ресурси. Незважаючи на попередні стадії управління відходами, внаслідок перманентного зростання рівня доходів населення на тривалому проміжку часу, кінцеве споживання також має тенденцію до збільшення. В таких умовах забезпечити повну відсутність відходів неможливо. Саме тому виникає необхідність їх утилізації.

Передумовами для реалізації даного етапу є» [15]:

- проектування продукції на початку її життєвого циклу, вибір сировини, матеріалів та стадій обробки повинні виконуватись з урахуванням того, що надалі вона повинна надавати можливості з утилізації;

- побудова системи роздільного збору та сортування відходів на етапі їхнього утворення.

Кінцевою метою переробки та утилізації відходів є зведення до мінімуму їхнього спалювання та видалення у спеціально відведених місцях.

4. Інші види утилізації, такі як відновлення енергії шляхом спалювання. У тих випадках, коли переробка та утилізація відходів є неможливою внаслідок їхніх фізико-хімічних властивостей, вони підлягають спалюванню. Вказаний процес дозволяє виробляти теплову та електричну енергію, або альтернативні джерела пального.

Суттєвим недоліком даного етапу є забруднення навколишнього середовища через атмосферні викиди. Саме тому, сміттєспалювальні заводи є високотехнологічними виробничими комплексами та потребують значних інвестицій на будівництво та щорічне обслуговування.

5. Ліквідація відходів шляхом їхнього видалення у спеціально відведені місця. Відсутність сміттєспалювальних підприємств, або їхні недостатні виробничі потужності сприяють накопиченню відходів на сміттєзвалищах. Специфіка виробничої діяльності різних галузей економіки також може призводити до утворення токсичних відходів 1-3 класів небезпеки. Такі відходи не завжди підлягають переробці та утилізації, а також спалюванню.

Дана стадія управління є найбільш небажаною, яку деякі країни Європи повністю подолали. До їх числа входять: Данія, Німеччина, Нідерланди, Норвегія, Швеція та Швейцарія. Виробничі потужності утилізації відходів для відновлення енергії в цих країнах дозволили вирішити не тільки власні проблеми, але й частини інших країн.

«Що стосується переробної галузі України, то у 2018 р. вона виробляла 22,2% валового внутрішнього продукту та 35,2% сукупного випуску продукції» [16; 17]. «Внаслідок цього, викиди забруднюючих речовин підприємствами галузі склали 35,2% від всіх видів економічної діяльності, діоксиду вуглецю – 37,9%; було утворено відходів – 9,1%; здійснено забір прісної води в обсязі 5,2% та використано – 9,8%. При цьому, поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища дорівнювали 28,3% від їх загального обсягу, а капітальні інвестиції – 34,2%» [5; 6].

Тому, формування замкненого еколого-економічного циклу переробної галузі України в умовах сталого розвитку на засадах відповідних Європейській стандартів є актуальним та своєчасним. Однак, на методичному рівні стикається з проблемою наявних міжгалузевих зв'язків. З макроекономіки відомо, що в ході господарської діяльності кожна галузь споживає продукти життєдіяльності як власного виробництва, так і інших галузей. «Так само, результат основної діяльності певної галузі може

виступати як кінцевим продуктом на споживчому ринку, так і складовою проміжного споживання в інших видах економічної діяльності» [18, 19]. Саме тому, досліджуючи проблему трансформаційних змін переробної галузі на засадах циркулярної економіки, замкнений еколого-економічний цикл не може обмежуватись лише певною галуззю.

«Так, у 2018 р. сукупний випуск продукції переробної промисловості склав 3129137 млн. грн.» [20; 21]. В ході виробничої діяльності даними підприємствами було спожито власної продукції на суму 855078 млн. грн. та продукції інших галузей в обсязі 1483511 млн. грн. Разом проміжне споживання склало 2338589 млн. грн. Отже, за рахунок складної структури міжгалузевих зв'язків, шкода навколишньому середовищу від виробництва кінцевої продукції переробної промисловості наносилась не лише підприємствами даної галузі, але й більшістю інших секторів економіки України. Аналогічним чином, проміжний попит на продукцію переробки у 2018 р. дорівнював 1749652 млн. грн., з яких 894574 млн. грн., або 51,1% – це попит інших галузей.

«Відомо, що економічне зростання можна забезпечити за рахунок як кількісних, так і якісних факторів» [22; 23]. В першому випадку збільшення обсягів випуску досягається за рахунок додаткового споживання ресурсів та, відповідно, збільшення антропогенного впливу. На відміну від цього, в другому випадку будемо мати зростання ефективності використання всіх видів ресурсів та відносне скорочення викидів на одиницю продукції.

«Трансформаційні зміни від лінійної економіки до циркулярної передбачають необхідність саме якісного характеру перетворень» [24-26]. Для цього, сталий економічний розвиток повинний супроводжуватись виконанням наступних передумов:

1. Додатні темпи приросту галузевих ВВП, що не поступаються відповідним темпам приросту сукупного випуску продукції. Тим самим, частка проміжного споживання буде мати тенденцію до зниження. Умовою досягнення такої динаміки є поступовий перехід від первинної обробки

ресурсів до високотехнологічного виробництва, здатного генерувати високу частку доданої вартості, в тому числі за рахунок структурних зрушень;

2. Скорочення в абсолютному та відносному вимірі обсягів забруднень всіх видів, внаслідок економічної діяльності. Реалізація даної передумови передбачає проведення комплексу природоохоронних заходів, модернізацію існуючих технологій виробництва та впровадження інновацій за рахунок капітальних інвестицій, повторне використання відходів в якості сировини тощо.

В якості ключових індикаторів динаміки змін у промисловості повинні виступати галузеві індекси економічного розвитку та екологічного навантаження. В разі позитивних тенденцій, динаміка першого індексу повинна випереджати другий та навпаки.

«Дослідимо відповідність економічного розвитку України та переробної промисловості вказаним обмеженням, за даними 2016-2018 р.» [5, 17, 20, 21]. Такий інтервал досліджень обумовлений тим, що починаючи з 2016 р. національна економіка відновила зростання після спаду 2014-2015 р.

В табл. 3.1 наведені розрахункові дані галузевого економічного зростання в Україні за показниками доданої вартості та сукупного випуску продукції, а також середньорічні темпи їхнього приросту.

*Таблиця 3.1*

**Динаміка галузевого економічного розвитку за даними 2016-2018 р. в порівняних цінах**

Галузі економіки	Додана вартість, млн. грн.		Річний темп приросту, %	Сукупний випуск продукції, млн. грн.		Річний темп приросту, %
	2016 р.	2018 р.		2016 р.	2018 р.	
1	2	3	4	5	6	7
1. Сільське, лісове та рибне господарство	288578	265379	-4,10%	745401	707823	-2,55%
2. Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	144145	160952	5,67%	303336	292787	-1,75%
3. Переробна промисловість, у тому числі:	546930	561057	1,28%	2188938	2220768	0,72%

## Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7
3.1. Виробництво харчових продуктів	216988	216839	-0,03%	780383	738706	-2,71%
3.2. Виробництво коксу та нафтопродуктів	37595	33193	-6,04%	150460	173609	7,42%
3.3. Металургійне виробництво	48921	50476	1,58%	337692	357971	2,96%
3.4. Інша переробна промисловість	243426	260549	3,46%	920403	950482	1,62%
4. Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	84907	91708	3,93%	253334	273300	3,87%
5. Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	9885	9084	-4,14%	32063	32482	0,65%
6. Будівництво	58977	73122	11,35%	251847	319213	12,58%
7. Інші види діяльності	1251945	1365675	4,44%	2238233	2470119	5,05%
Разом	2385367	2526977	2,93%	6013152	6316491	2,49%

Відповідно до виробничого методу розрахунку ВВП, його обсяг обчислюється як сума галузевих доданих вартостей, колонки (2)-(3). Також з макроекономіки відомо, що в процесі створення ВВП, частина виготовленої продукції, товарів та послуг спрямовується на внутрішнє споживання. Таким чином, реальний обсяг сукупного випуску, колонки (5)-(6), завжди перевищує ВВП. Так, за даними 2018 р., частка доданої вартості по економіці в цілому складала 40,01%, а проміжне споживання – 59,99%. У переробній промисловості ситуація була набагато гіршою, оскільки частка доданої вартості дорівнювала лише 25,3%, відповідно, проміжне споживання – 74,7%. Зважаючи на те, що підприємства переробної промисловості виробляють близько 22% від ВВП, впровадження трансформаційних змін, з метою планомірного переходу даної галузі до засад циркулярної економіки є вкрай актуальним завданням.

«Розрахунок середньорічних темпів приростів зазначених показників відбувався в порівнянних цінах 2016 р., з урахуванням дефлятора ВВП. За даними Державної служби статистики України» [27], в 2017 р. дефлятор ВВП складав 1,221, а в 2018 р. – 1,154.



Згідно отриманих результатів, темпи зростання економіки України у 2017 р. дорівнювали 1,0245 (+2,45%), а в 2018 р. – 1,0340 (+3,40%). Таким чином, середньорічний приріст ВВП за означений період склав +2,93%. Лідерами економічного зростання були: будівництво (+11,35% щороку), добувна промисловість (+5,67%) та інші види діяльності (+4,44%), що включають торгівлю, транспорт, професійну, наукову та технічну діяльність, освіту, державне управління, охорону здоров'я та соціальну сферу. В той же час, найбільше падіння спостерігалось у водопостачанні (-4,14% щороку) та сільському господарстві (-4,10%). Переробна промисловість демонструвала помірні темпи зростання відносно економіки країни, на рівні +1,28%. При цьому, в структурі її випуску відбувались певні зрушення: збільшувалась частка продукції машинобудування та металургійного виробництва з одночасним скороченням частки нафтопереробки, хімічної промисловості та харчових продуктів.

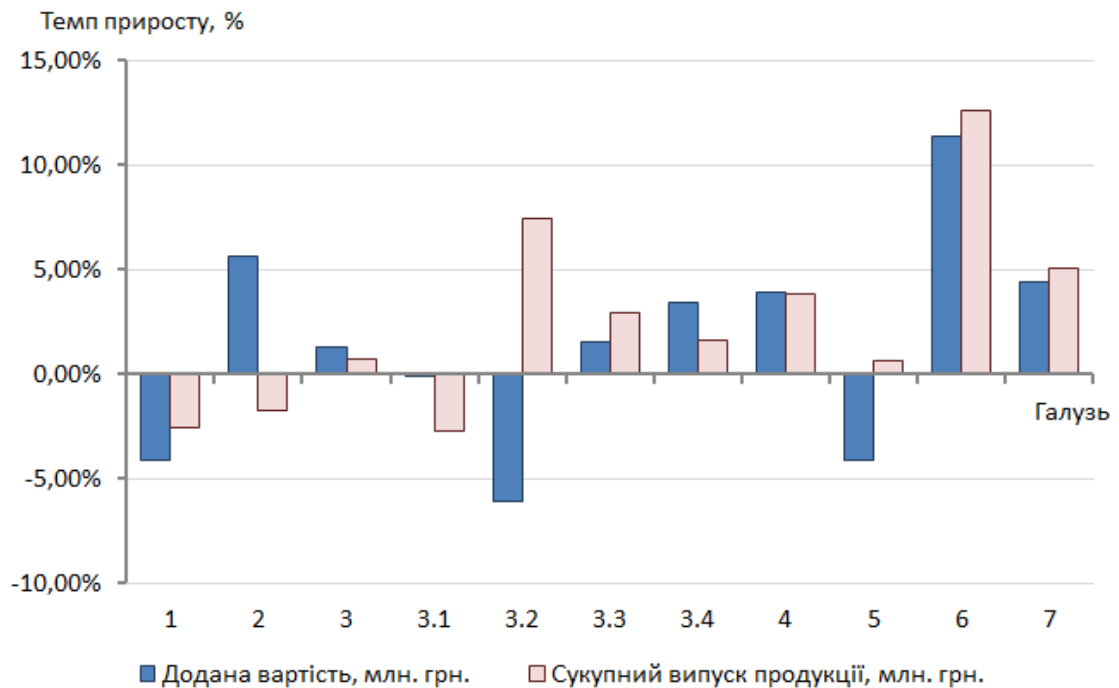
Щодо показників забруднення навколишнього природного середовища, саме обсяг сукупного випуску продукції, а не ВВП, напряму впливає на величину заподіяної шкоди. Відмінності в динаміці цих показників, колонки (4) та (7) табл. 3.1, обумовлюються сукупним впливом двох груп факторів: галузевим ціноутворенням та темпами технологічного переоснащення, внаслідок чого змінюються частки проміжного споживання кожної галузі.

Співставлення середньорічної динаміки галузевої доданої вартості та відповідного випуску продукції, на виконання першої передумови ефективного розвитку циркулярної економіки, наведені (рис. 3.1).

По горизонтальній осі на рисунку 3.1 відкладено галузі, порядкові номери яких співпадають з даними таблиці 3.1. Як бачимо, перша передумова виконувалась лише для таких напрямків економічної діяльності, як: добувна промисловість та розроблення кар'єрів, переробна промисловість, постачання електроенергії, газу та пари.

«Протягом 2016-2018 р., додана вартість у переробній промисловості зростала щороку на +1,28%. За цей період частка проміжного споживання у

цій галузі скоротилась з 75,0% до 74,7%» [28].



**Рис. 3.1. Співставлення середньорічної динаміки галузевої доданої вартості та сукупного випуску продукції за даними 2016-2018 р.**

Зазначені позитивні зміни відбувались, перш за все, за рахунок розвитку машинобудування. Однак, незважаючи на вказану динаміку, її темпи не дозволять отримати суттєвий додатний ефект у довгостроковій, або середньостроковій перспективі. Саме тому, даний процес потребує значної активізації.

«Згідно існуючої статистичної практики, вплив економічного зростання на стан довкілля вимірюється наступними показниками: забруднення атмосферного повітря, використання та забруднення водних ресурсів, утворення відходів та поводження з ними, використання добрив та пестицидів, лісових ресурсів тощо» [5; 6]. Останні дві групи показників мають безпосереднє відношення до галузі сільського, лісового та рибного господарства, тому при дослідженні обмежень циркулярної економіки в переробній промисловості України, вони не розглядались. Враховуючи вищесказане та наявні дані у відкритому доступі щодо стану довкілля, до

складу показників забруднення увійшли:

- обсяги атмосферних викидів забруднюючих речовин ( $E_1$ ) та діоксиду вуглецю ( $E_2$ ), тис. тон на рік;
- обсяги утворення промислових відходів ( $E_3$ ), тис. тон на рік;
- обсяги забору ( $E_4$ ) та використання прісної води промисловими підприємствами ( $E_5$ ), млн. м<sup>3</sup> на рік.

Далі дослідимо абсолютну динаміку забруднення навколишнього середовища внаслідок здійснення економічної діяльності, у відповідності до другої передумови ефективного впровадження циркулярної економіки. Вхідні статистичні дані, що наведені в таблиці 3.2, дозволяють визначити величину шкоди, яку переробна промисловість завдала довкіллю.

Таблиця 3.2

**Абсолютні обсяги забруднень навколишнього середовища  
за даними 2018 р.**

Галузі економіки	Абсолютні обсяги забруднень, E				
	$E_1$ , тис. тон	$E_2$ , тис. тон	$E_3$ , тис. тон	$E_4$ , млн. м <sup>3</sup>	$E_5$ , млн. м <sup>3</sup>
1. Сільське, лісове та рибне господарство	78	1174	5968	4698	2029
2. Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	445	3892	301449	144	24
3. Переробна промисловість, у т.ч.:	883	47877	31523	557	667
3.1. Виробництво харчових продуктів	37	2622	6266	60	85
3.2. Виробництво коксу та нафтопродуктів	36	3309	–	–	–
3.3. Металургійне виробництво	729	31515	21799	418	485
3.4. Інша переробна промисловість	82	10432	3458	79	97
4. Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	989	68464	6323	2563	2674
5. Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	16	142	397	2460	1273
6. Будівництво	3	57	379	36	13
7. Інші види діяльності	94	4772	751	247	110
Разом	2508	126378	346790	10705	6790

Обчислені відносні показники структури свідчать про те, що у 2018 р. підприємства переробної промисловості генерували: 35,2% від всіх викидів забруднюючих речовин; 37,9% викидів діоксиду вуглецю; 9,1% промислових відходів; 5,2% забору та 9,8% використання прісної води. Зважаючи на

частку ВВП галузі, що складала 22,2%, можна зробити висновок про надмірне забруднення повітря атмосферними викидами, основними стаціонарними джерелами яких є металургійна промисловість. На неї у 2018 р. припадало 29,0% від всіх промислових викидів забруднюючих речовин та 24,9% діоксиду вуглецю по Україні. Лише галузь з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря перевищувала даний показник за викидами.

Саме тому, при формуванні замкненого еколого-економічного циклу переробної галузі України, важливу роль набуває динаміка зазначених показників в часі, що розрахована на основі показників середньорічних обсягів приростів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Середньорічні темпи приросту обсягів забруднень  
за даними 2016-2018 р., %**

Галузі економіки	Середньорічні темпи приросту обсягів забруднень $T_{\text{ПР}}$ , %				
	$T_{\text{ПР},E1}$	$T_{\text{ПР},E2}$	$T_{\text{ПР},E3}$	$T_{\text{ПР},E4}$	$T_{\text{ПР},E5}$
1. Сільське, лісове та рибне господарство	-2,11	+15,60	-17,25	+22,01	+12,79
2. Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	-2,21	+14,32	+12,67	-16,99	-14,72
3. Переробна промисловість, у т.ч.:	-4,92	-11,47	-3,84	-1,83	-0,81
3.1. Виробництво харчових продуктів	+4,91	+7,68	+4,51	-1,63	-2,82
3.2. Виробництво коксу та нафтопродуктів	+0,43	+4,64	–	–	–
3.3. Металургійне виробництво	-6,06	-15,96	-1,05	-2,31	-0,71
3.4. Інша переробна промисловість	-0,30	-3,42	-24,66	+0,64	+0,52
4. Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	-16,39	-6,95	-8,25	-2,89	-3,10
5. Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	+7,19	-22,86	-6,79	+0,76	+0,71
6. Будівництво	-1,44	-31,84	+12,33	+2,90	+8,71
7. Інші види діяльності	-12,47	-12,29	-12,65	+9,24	-23,51
Разом	-9,73	-8,39	+9,44	+7,14	+1,37

Як видно з таблиці 3.3, протягом 2016-2018 років переробна галузь України, незважаючи на помірне зростання випуску продукції, зменшувала обсяги викидів за всіма джерелами забруднень, що є позитивним. Найбільші

щорічні скорочення на рівні -11,47%, мали викиди діоксиду вуглецю за рахунок металургійного виробництва.

В порівнянні зі всією економікою, переробні підприємства характеризувались кращою позитивною динамікою вказаних показників. Також слід зазначити, що за обсягами утворення відходів, забору та використання прісної води, економіка України в цілому навіть збільшувала щорічні обсяги забруднень на +9,4%, +7,1% та +1,4% відповідно. Саме тому, актуальним завданням є збереження поточної динаміки цільових показників досліджуваної галузі в умовах подальшого розвитку.

«Відносне порівняння даних табл. 3.3 та колонки (7) табл. 3.1 дозволяє зробити висновки щодо динаміки ефективності суспільного виробництва з точки зору антропогенного впливу. Якщо середньорічні темпи приросту сукупного випуску продукції перевищують відповідні темпи приростів обсягів забруднень, це свідчить про зростання екологічної ефективності виробництва та навпаки» [29, 30]. Аналогічним чином, скорочення виробництва повинно супроводжуватись більш швидкими темпами зменшення викидів. Саме ці обмеження відповідають необхідній умові циркулярної економіки про запобігання утворення відходів.

В таблиці 3.4 наведені відносні величини інтенсивності всіх видів забруднень в сукупному випуску продукції за 2016-2018 р. та показники їхньої динаміки. Для цього було використано умовні позначення  $E_j/X_i$ , де  $E_j$  – обсяг забруднення  $j$ -ого виду,  $X_i$  – сукупна продукція  $i$ -ої галузі.

Як бачимо, переробна галузь характеризувалась меншим шкідливим впливом на довкілля, ніж всі інші види економічної діяльності:

– обсяг атмосферних викидів у 2018 р. становив 0,4 тон на 1 млн. грн. виробленої продукції, що співпадало з середнім по економіці рівнем. Середньорічний темп приросту даного показника дорівнював -5,6%, що свідчить про зростання екологічної ефективності у переробці в цінах базисного 2016 р. Найбільш екологічним було виробництво харчових продуктів, 0,05 тон викидів на 1 млн. грн. продукції; найменш екологічним –

металургія, 2,04 тони тощо.

Таблиця 3.4

**Динаміка обсягів забруднень в розрахунку на 1 млн. грн. сукупної продукції за даними 2016-2018 р. в порівнянних цінах**

Вид діяльності	Рік	Обсяги забруднень в розрахунку на 1 млн. грн. сукупної продукції в цінах базисного року				
		E <sub>1</sub> /X <sub>i</sub> , тон	E <sub>2</sub> /X <sub>i</sub> , тон	E <sub>3</sub> /X <sub>i</sub> , тон	E <sub>4</sub> /X <sub>i</sub> , тис. м <sup>3</sup>	E <sub>5</sub> /X <sub>i</sub> , тис. м <sup>3</sup>
Переробна промисловість, в т.ч.	2016	0,45	27,91	15,58	0,26	0,31
	2018	0,40	21,56	14,19	0,25	0,30
	T <sub>ПР</sub> , %	-5,6%	-12,1%	-4,5%	-2,5%	-1,5%
Виробництво харчових продуктів	2016	0,04	2,90	7,35	0,08	0,12
	2018	0,05	3,55	8,48	0,08	0,12
	T <sub>ПР</sub> , %	7,8%	10,7%	7,4%	1,1%	-0,1%
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	2016	0,23	20,08	-	-	-
	2018	0,20	19,06	-	-	-
	T <sub>ПР</sub> , %	-6,5%	-2,6%	-	-	-
Металургійне виробництво	2016	2,45	132,12	65,93	1,30	1,46
	2018	2,04	88,04	60,90	1,17	1,36
	T <sub>ПР</sub> , %	-8,8%	-18,4%	-3,9%	-5,1%	-3,6%
Інша переробна промисловість	2016	0,09	12,15	6,62	0,08	0,10
	2018	0,09	10,98	3,64	0,08	0,10
	T <sub>ПР</sub> , %	-1,9%	-5,0%	-25,9%	-1,0%	-1,1%
За всіма видами економічної діяльності	2016	0,51	25,04	48,15	1,55	1,10
	2018	0,40	20,01	54,90	1,70	1,08
	T <sub>ПР</sub> , %	-11,9%	-10,6%	6,8%	4,5%	-1,1%

– обсяг викидів діоксиду вуглецю був значно вищим та у 2018 р. дорівнював 21,6 тон на 1 млн. грн. виробленої продукції. Це перевищувало середній по країні рівень на +5,6 тон, що є негативним. І хоча загальна динаміка даного показника у переробній промисловості становила -12,1% щороку, аналогічні темпи приросту за всіма видами економічної діяльності дорівнювали -10,6%. Це означає, що в короткостроковій перспективі переробна галузь України за рівнем викидів діоксиду вуглецю не зможе конкурувати з більшістю інших галузей економіки. Причиною є металургійне виробництво, яке після галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря є найбільшим забруднювачем повітря діоксидом вуглецю. Зважаючи на специфіку технології виробництва, рекомендовано не тільки максимально проваджувати природоохоронні заходи, але й

зменшувати залежність від продукції металургійного сектору, в тому числі, за рахунок експортоорієнтованої продукції. «Замість цього, необхідно розвивати високотехнологічне та екологічне виробництво з високим рівнем обробки первинних ресурсів та часткою доданої вартості» [31-33].

– обсяги утворення промислових відходів у 2018 р. становили 14,2 тон на 1 млн. грн. сукупної продукції. Зважаючи на середній по країні рівень у 54,9 тон, переробна промисловість характеризується відносно високим рівнем екологічної ефективності, що є позитивним. Основним забруднювачем довкілля, в даному випадку, знову виступають підприємства металургії, що у звітному році утворювали 54,9 тон відходів на 1 млн. грн. продукції. Щодо економіки в цілому, то 86,9% всіх промислових відходів було отримано у добувній промисловості. Зважаючи на те, що 27% продукції добування було спожито саме в металургії, можна стверджувати, що її вклад в погіршення екології є суттєво вищим за рахунок проміжного споживання.

– обсяги забору та використання прісної води переробними підприємствами у 2018 р. відповідно становили 0,25 та 0,30 тис. м<sup>3</sup> на 1 млн. грн. виробленої продукції. Це свідчить про високий рівень екологічної ефективності, оскільки за всіма галузями дані показники в середньому дорівнювали 1,7 та 1,1 тис. м<sup>3</sup>.

Відсутність певних розрахункових даних в табл. 3.4, які стосуються виробництва коксу та нафтопереробки пояснюється тим, що вони не представлені у відкритому доступі Державної служби статистики України.

Аналіз екологічної ефективності підприємств переробної промисловості, за даними таблиці 3.4 вказав на те, що дана галузь має значні резерви по запобіганню утворення різних видів забруднення довкілля. Перш за все, це обмеження експорту продукції тих видів економічної діяльності, які наносять максимальну шкоду навколишньому середовищу всередині країни. Це є можливим лише за умови зростання конкурентоспроможності інших секторів економіки не тільки на внутрішньому, але й на зовнішніх ринках. З позиції еколого-економічної ефективності даний процес є

незворотнім, тому його пришвидшення в умовах побудови циркулярної економіки, є найбільш бажаним.

За абсолютними обсягами забруднень (табл. 3.2), головними проблемами переробної галузі та металургійної промисловості зокрема, є обсяги атмосферних викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю. Також, незважаючи на те, що галузь напряду генерує лише 9,1% промислових відходів, однак вона є одним із найбільших споживачів продукції добування, яка утворює близько 86% всіх відходів по економіці.

«Таким чином, саме перший пріоритет циркулярної економіки з запобігання утворення всіх видів забруднень, є найважливішим в умовах технологічної відсталості та ресурсовитратності в Україні» [34].

«Зважаючи на висвітлену вище важливість управління відходами у формуванні замкненого еколого-економічного циклу, зосередимось у подальшому дослідженні на аналізі їх поточного стану. Щодо питань ефективного управління відходами, вони будуть розглядатись пізніше.

Згідно статистичних даних» [5; 6], ситуація з загальним обсягом відходів, накопичених у місцях видалення, має неоднорідний характер за регіональною ознакою. До загального обсягу входять як відходи від економічної діяльності, так і побутові, утворені внаслідок життєдіяльності домогосподарств. Частка останніх по Україні становить 1,6%. Таким чином, найбільшою проблемою для навколишнього середовища є саме промислові відходи.

Також слід зазначити, що виходячи з наявних даних, ми маємо можливість проводити аналіз утворення та управління відходами окремо за видами економічної діяльності, або в розрізі адміністративних одиниць. Відомо, що на кінець 2018 р., загальний обсяг накопичених відходів по Україні складав 12972,4 млн. тон. З них, 10712,4 млн. тон, або 82,6% були розташовані на території Дніпропетровської області. Це пояснюється знаходженням великої кількості підприємств добувної промисловості, яка генерує 86,9% всіх відходів, саме на території даного регіону.



Найбільш забрудненими також є Донецька (6,9%), Кіровоградська (4,0%), Львівська (1,8%) та Запорізька (1,3%) області. Разом у місцях видалення на їх території зберігається 96,6% відходів. Частка кожної іншої області не перевищує 0,5% в загальному обсязі. Найменший обсяг накопичених відходів зосереджений у Тернопільській (0,004%), Херсонській (0,01%), Закарпатській (0,02%), Чернівецькій (0,03%) та Житомирській (0,04) областях.

Таким чином, можна зробити висновок, що дана проблема має неоднорідну регіональну структуру та пов'язана, перш за все, з місцем розташування основних виробничих потужностей, що є найбільшими забруднювачами довкілля.

«Абсолютне значення розглянутого вище показника не дозволяє оцінити ступінь розповсюдження вивчаємого явища на певній території та величину шкоди населенню, що безпосередньо проживає в її межах. Такий аналіз можна провести за допомогою відносних показників обсягів накопичених відходів, в розрахунку на одиницю площі та чисельності проживаючого населення» [35, 36]. Нехай:

$$HB_{S,i} = \frac{HB_i}{S_i}, \quad HB_{CH,i} = \frac{HB_i}{CH_i}, \quad (3.1)$$

де  $HB_i$  – обсяг накопичених відходів в  $i$ -ому регіоні;

$S_i$ ,  $CH_i$  – відповідно, площа та середньорічна чисельність населення  $i$ -ого регіону;

$HB_{S,i}$ ,  $HB_{CH,i}$  – відповідно, концентрація накопичених відходів, в розрахунку на одиницю площі та одну особу, що проживає в  $i$ -ому регіоні.

«Для проведення багатокритеріальної порівняльної оцінки, вказані показники підлягають нормуванню» [37; 38]. Нормоване значення кожного показника буде належати інтервалу від 0 до 1 та повинно максимізуватись. Зважаючи на [XXX], з цією метою використовувалась формула (3.2), що

задовольняє вказаним вимогам:

$$x'_i = \frac{x - x_{worst}}{x_{best} - x_{worst}}, \quad (3.2)$$

де  $x_i$ ,  $x'_i$  – відповідно, вхідне та нормоване значення показника концентрації накопичених відходів в  $i$ -ому регіоні;

$x_{best}$ ,  $x_{worst}$  – відповідно, найкраще та найгірше значення цільового показника за всіма регіонами.

В нашому випадку, для обох показників  $HB_{S,i}$  та  $HB_{CH,i}$  найкращі значення будуть дорівнювати  $x_{best} = 0$ .

Відповідно, найгіршими значеннями будуть виступати максимальні концентрації відходів за всіма регіонами, що мали місце протягом звітного періоду. Тоді, інтегральний показник концентрації накопичених відходів для кожного регіону буде розраховуватись за формулою:

$$I_{HB,i} = HB'_{S,i} \times HB'_{CH,i}, \quad (3.3)$$

де  $I_{HB,i}$  – інтегральний показник концентрації накопичених відходів в  $i$ -ому регіоні;

$HB'_{S,i}$ ,  $HB'_{CH,i}$  – відповідно, нормовані показники концентрації накопичених відходів в  $i$ -ому регіоні, в розрахунку на одиницю площі та одну особу.

Зважаючи на область допустимих значень  $HB'_{S,i}$  та  $HB'_{CH,i}$ , цільовий показник  $I_{HB,i}$  також буде приймати значення від 0 до 1 та повинний максимізуватись.

«Подальший процес формування замкненого еколого-економічного циклу переробної галузі України в умовах сталого розвитку повинний супроводжуватись побудовою відповідної концепції» [39].

### 3.2. Формування концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України

«Спираючись на світовий досвід впровадження циркулярної економіки, як форми організації суспільного виробництва, що передбачає повторне використання відходів від економічної діяльності та домогосподарств» [40; 41], а також продукції, життєвий цикл якої знаходиться на стадії завершення в якості ресурсів, нами було запропоновано концепцію розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України.

Розроблена концепція побудована на основі критеріїв та обмежень циркулярної економіки, що розглядались вище. Вона складається з множини етапів, що спрямовані на стабілізацію переробної галузі України в умовах трансформаційних змін. Кожний етап потребує відповідного інформаційного забезпечення та статистико-економічних методів обробки інформації. Процес прийняття рішень відбувається на основі сценарного підходу до моделювання, з використанням сучасного економіко-математичного апарату. «Взаємозв'язок між етапами реалізується за допомогою системи прямих та зворотних зв'язків, що визначають послідовність виконання управлінських дій» [42]. Таким чином, в рамках концепції реалізовані засади сучасних підходів до управління в економіці, а саме:

- процесний підхід виходить з необхідності безперервного управління, послідовність якого визначається етапами концепції та множиною прямих зв'язків між ними;

- системний підхід розглядає переробну галузь, як відкриту систему, що взаємодіє з іншими галузями економіки та споживачами кінцевої продукції. На вхід даної системи подаються ресурси, на виході отримуємо сукупну продукцію та відповідний рівень забруднення навколишнього середовища. Одна частина утворених відходів за рахунок зворотного зв'язку подається на вхід даної системи в якості ресурсів для повторного

використання, а інша – накопичується у місцях їхнього видалення;

– ситуаційний підхід виходить з необхідності постійного аналізу поточної ситуації для розробки й прийняття адекватних рішень та реалізований у вигляді зворотного зв'язку між етапами концепції.

Деталізація етапів концепції виконувалась за функціональним призначенням. Розглянемо їх більш детально.

Етап 1. Збір вхідних статистичних даних.

«Зведені дані соціально-економічного розвитку регіонів, галузевої статистики та стану навколишнього середовища містяться на сайті Державної служби статистики України» [5; 16; 17; 20; 21]. Його перевагами є: відкритість та достовірність. Відповідно, серед недоліків слід відзначити: актуальність даних знижується за рахунок систематичного часового лагу, що пов'язується з об'єктивними причинами їхнього збору та узагальнення; певна статистична інформація є закритою через її визначну роль у національній безпеці держави; відсутність аналітики не дозволяє виконувати декомпозицію вивчаємого явища в межах досліджуваних показників, що негативним чином впливає на точність прийняття рішень.

Збір вхідних даних відбувається за такими напрямками:

– статистика основних макроекономічних показників, таких як: рівень інфляції, валовий внутрішній продукт, сукупний випуск продукції тощо;

– обсяги забруднення довкілля за атмосферними викидами, використанням водних ресурсів та утворенням відходів за видами економічної діяльності, додаток Б;

– статистика поводження з відходами за регіонами, додаток Г;

– статистичні таблиці «Витрати-випуск»;

– обсяги поточних витрат та капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища.

Першочерговим завданням є первісна обробка вхідних даних для потреб подальшого аналізу, що виконується методами загальної теорії статистики та фінансової математики. Зокрема, вхідні дані часто мають

різний рівень деталізації. Так, статистика довкілля та таблиці «Витрати-випуск» відрізняються рівнем групування за видами економічної діяльності. Тому, виникає необхідність проведення додаткового групування для забезпечення співставності цих показників. Іншою проблемою є дослідження динаміки вартісних показників, оскільки наявний рівень інфляції призводить до знецінення їхніх значень в часі. Тому, такі показники попередньо необхідно приводити до цін базисного року за допомогою методу дисконтування.

Отримані вхідні дані та результати їхньої первісної обробки передаються до наступного етапу концепції.

Етап 2. Визначення множини показників для оцінки галузевого рівня екологічного навантаження.

Як зазначалось вище, обсяги забруднення довкілля в статистичній практиці вимірюється такими показниками, як: використання добрив та пестицидів, лісових ресурсів, забруднення атмосферного повітря, забору та використання водних ресурсів, утворення відходів та поводження з ними тощо. Перші дві групи показників мають безпосереднє відношення до галузі сільського, лісового та рибного господарства, тому до складу концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України вони не включались.

Щодо понятійного апарату, під екологічним навантаженням будемо розуміти обсяги завданої шкоди довкіллю від всіх видів забруднень протягом певного періоду, по відношенню до площі території.

Етап 3. Аналіз тенденцій еколого-економічного розвитку в переробній галузі.

Будь-яке управління повинно спиратись на результати попереднього аналізу поточного стану та наявних тенденцій в динаміці досліджуваних показників [43]. Саме тому, даний етап концепції є обов'язковим та входить до контуру зворотного зв'язку.

Методичним забезпеченням даного етапу аналізу є розроблена автором

модель індексу галузевого еколого-економічного розвитку. Вона виходить з передумови про те, що існуюча динаміка екологічного навантаження не може свідчити про ефективність змін циркулярної економіки, оскільки зменшення обсягів забруднення довкілля може бути пов'язано зі ще більшим скороченням сукупного виробництва і навпаки. Саме тому, галузевий індекс екологічного навантаження пропонується порівнювати з відповідним індексом економічного розвитку. В свою чергу, останній повинний свідчити не лише про фізичний обсяг сукупного виробництва в порівняних цінах, але й відображати якісний характер змін, що відбувались в ході галузевого розвитку, та були пов'язані зі скороченням частки проміжного споживання.

Отриманий таким чином узагальнюючий індекс галузевого еколого-економічного розвитку буде показувати ефективність впровадження засад циркулярної економіки в діяльність підприємств переробної промисловості протягом звітного періоду, а також за рахунок запропонованих заходів.

Етап 4. Ефективне управління відходами в галузі.

Для аналізу ефективності управління відходами, з урахуванням критеріїв циркулярної економіки, в роботі пропонується використовувати систему індикаторів, що дозволяють комплексно оцінювати взаємопов'язані заходи з:

1. Запобігання утворення відходів. Пріоритетність даного заходу зумовлена тим, що абсолютна мінімізація відходів нівелює необхідність всіх наступних етапів управління ними.

Статистика України містить дані щодо обсягів утворення відходів за регіонами, в розрізі економічної діяльності та домогосподарств. Так, за даними 2018 р., частка побутових відходів у їхньому загальному обсязі складала лише 1,57%. Окрему увагу статистика приділяє обліку утворення відходів I-III класів небезпеки.

- «2. Управління структурою використання відходів. З [13] відомо, що «діючі Європейські стандарти управління відходами виходять з наступної ієрархії пріоритетів:

- підготовка відходів до повторного використання;
- переробка та утилізація;
- інші види утилізації, такі як відновлення енергії шляхом спалювання;
- ліквідація відходів шляхом видалення у спеціально відведені місця.

«На відміну від цього, вітчизняна статистична практика веде облік використання відходів за такими напрямками оцінки, як» [5]:

- утилізація;
- спалювання;
- видалення відходів у спеціально відведені місця;
- розміщення відходів на стихійних звалищах.

Тому, розглядаючи концепцію еколого-економічного розвитку країни, або відповідної галузі на засадах циркулярної економіки, дана ієрархія пріоритетів повинна лягати в її основу. Також слід мати на увазі, що відкриті статистичні дані містять інформацію щодо поводження з відходами в розрізі областей, а не видів економічної діяльності.

3. Мінімізація обсягів та концентрації накопичених відходів. Великі обсяги накопичених відходів на сьогоднішній день становлять загрозу екологічній ситуації окремих регіонів України. Саме тому, даний напрямок оцінки є однією зі складових ефективного управління ними.

Концентрація накопичених відходів, в розрахунку на одиницю площі та одну особу, оцінюється за допомогою розробленої вище моделі (3.1)-(3.3).

«Також, методичною основою даного етапу дослідження є загальна теорія статистики та методи прийняття рішень. Зокрема, методи оцінки структурних зрушень дозволяють визначити характер змін, що відбувались в межах наведеної вище ієрархії пріоритетів. З іншої сторони, провести обґрунтовану класифікацію областей України за структурою використання відходів дозволяють методи кластерного аналізу» [44, 45].

Етап 5. Розробка сценаріїв управління екологічністю виробництва продукції галузі.

Результати попередніх двох етапів є базою для розробки сценаріїв,

щодо управління екологічністю виробництва продукції в переробній галузі. Під екологічністю, в даному випадку, будемо розуміти сукупну шкоду довкіллю, яку було завдано внаслідок всіх етапів виробничої діяльності, до кінцевого споживання.

Очевидно, що обсяги забруднення навколишнього середовища лише переробною галуззю не можуть виступати критерієм екологічності її продукції, оскільки це є тільки однією з проміжних, або заключних стадій її виробництва. Зважаючи на тісні міжгалузеві зв'язки, кінцева продукція проходить багато стадій обробки різними галузями, що вносять свій негативний вплив на довкілля. Таким чином, якщо отримана продукція є неекологічною, проблема може полягати не тільки у переробній галузі, а й у інших постачальниках сировини та матеріалів, зокрема, добувній промисловості. У цьому випадку, переробні підприємства можуть змінювати існуючих контрагентів на тих, у кого соціальна та екологічна відповідальність бізнесу знаходиться на більш високому рівні, в тому числі, за рахунок розширення зовнішніх торгівельних відносин. Це дозволить підвищити екологічність виробництва продукції лише за рахунок зміни структури міжгалузевих зв'язків.

«Методичною основою вказаних розрахунків є балансова модель Леонт'єва» [37; 46; 47], що в якості вхідних даних використовує агреговані статистичні таблиці «Витрати-випуск». З її допомогою ми отримуємо можливість проводити оцінку поточного стану та розробляти сценарії управління екологічністю виробництва продукції за такими основними напрямками:

- розрахунок обсягу загальної шкоди навколишньому середовищу, що був заподіяний в ході випуску продукції певного сектору економіки, з урахуванням всіх стадій утворення доданої вартості;
- аналіз антропогенного впливу всіх галузей, що брали участь у випуску кінцевої продукції переробної промисловості;
- сценарний аналіз ефекту розповсюдження прогнозного кінцевого



попиту на екологічність виробництва тощо.

Етап 6. Економічна оцінка наслідків галузевого розвитку в умовах переходу до циркулярної економіки.

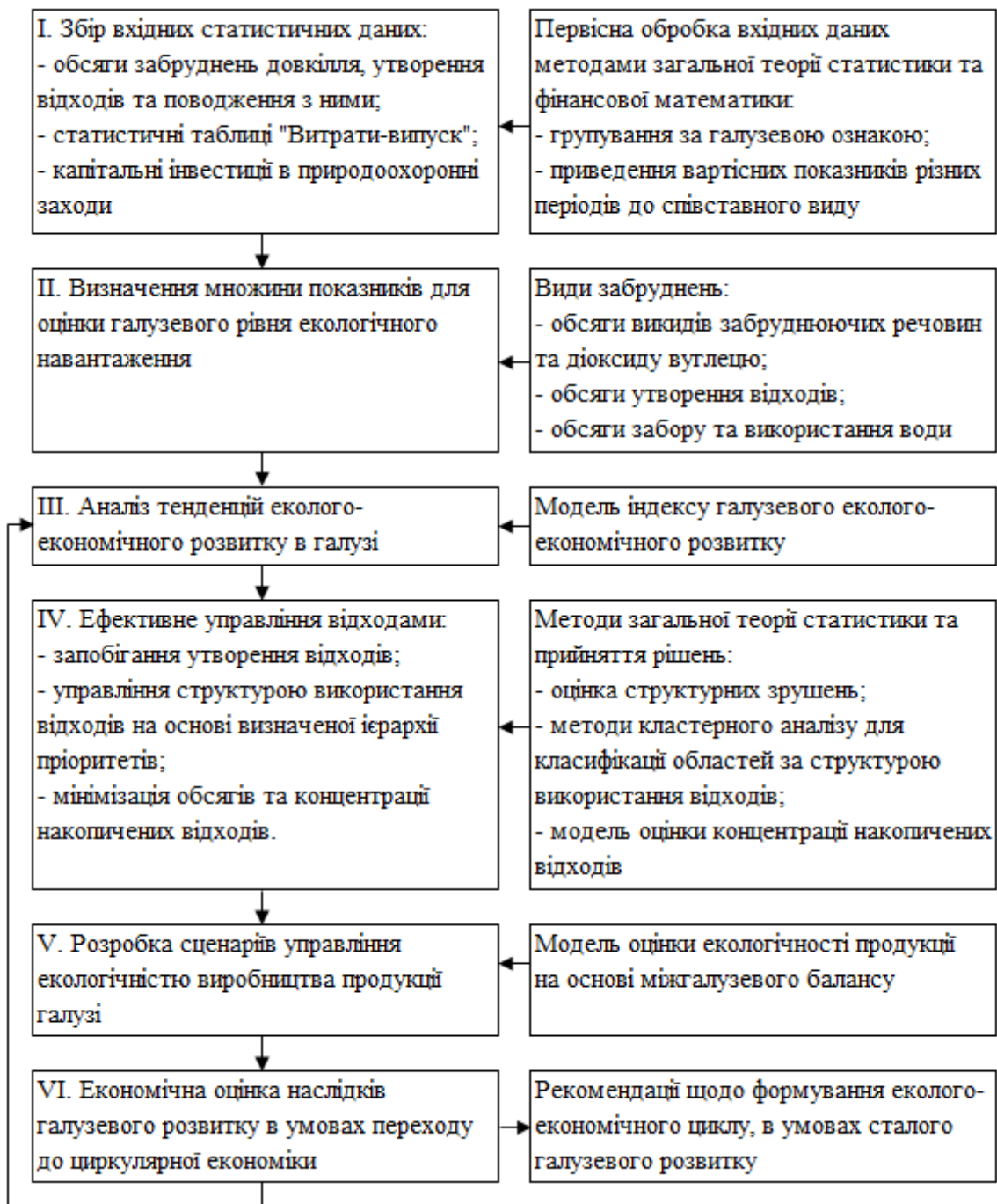
«Всі запропоновані вище заходи, щодо впровадження принципів циркулярної економіки, потребують своєї економічної оцінки» [48]. В окремих випадках, вони є новими ресурсовитратними технологіями з тривалим строком окупності, що потребують застосування методів фінансової математики та оцінки ефективності інвестиційних проектів. В інших випадках, дана задача може вирішуватись на основі багатокритеріальної оцінки результатів сценарного моделювання, що проводилось на попередньому етапі.

Оскільки переробна промисловість є динамічною системою, що здатна змінювати показники своєї житєдіяльності з часом, залежність між її майбутнім та поточним станом задається за допомогою зворотного зв'язку. На виході концепції ми отримуємо рекомендації щодо формування еколого-економічного циклу, в умовах сталого галузевого розвитку. Підсумовуючи вищесказане, вона набуває вигляду, як показано на рисунку 3.2.

Таким чином, науковою новизною проведеного дослідження є розробка концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України, що на відміну від існуючих, поєднує сучасний практичний досвід впровадження циркулярної економіки та економіко-математичні методи й моделі, що дозволяє виконувати кількісну оцінку впливу запропонованих заходів на навколишнє середовище й приймати обґрунтовані більш виважені рішення.

Далі розглянемо більш детально методичне забезпечення етапів запропонованої концепції.

Проблему кількісного вимірювання індексу еколого-економічного розвитку в переробній галузі у даному дослідженні пропонується оцінювати на основі середніх геометричних, оскільки аналіз тенденцій його складових заснований на відносних показниках динаміки.



**Рис. 3.2. Концепція розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України**

*Джерело: розроблено автором*

До складу галузевого індексу економічного розвитку входять два фактори: галузеві середньорічні темпи зростання ВВП та їхнє відношення до темпів зростання сукупного випуску продукції. Обидва показники повинні максимізуватись, що свідчить про кількісні та якісні позитивні зміни.

$$IEP = \sqrt{T_{ВВП} \times T_{ВВП/СВ}}, \quad (3.4)$$

де  $IEP$  – галузевий індекс економічного розвитку;  $T_{ВВП}$  – середньорічний темп зростання галузевого ВВП;

$T_{ВВП/СВ}$  – відношення темпу зростання галузевого ВВП до темпу зростання сукупного випуску продукції.

Формула (3.4) застосовується у тому випадку, якщо обидва факторів-співмножники мають однакову вагу. Якщо ж експерти надають більшу перевагу одному з факторів, тоді формула буде мати вигляд середньої геометричної зваженої.

$$\bar{x} = \sum a_i \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n (x_i^{a_i})}, \quad (3.5)$$

де  $\bar{x}$  – середня геометрична зважена;  $x_i$  – середньорічний темп зростання  $i$ -ого фактору;

$a_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -ого фактору;  $n$  – кількість факторів-співмножників.

Враховуючи, що  $\sum_{i=1}^n a_i = 1$  та з урахуванням введених умовних позначень, формула (3.4) набуває вигляду:

$$IEP = T_{ВВП}^{a_1} \times T_{ВВП/СВ}^{a_2}, \quad (3.6)$$

Найбільший додатній ефект ми отримуємо тоді, коли галузь не тільки нарощує додану вартість, але й скорочує частку проміжного споживання, що свідчить про зростання ефективності її діяльності.

Галузевий індекс екологічного навантаження формується на основі темпів зростання обсягів забруднення навколишнього середовища за всіма напрямками оцінки.

$$IEH = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n T_{E_i}}, \quad \text{або} \quad IEH = \prod_{i=1}^n (T_{E_i}^{a_i}) \quad (3.7)$$

де  $IEH$  – галузевий індекс екологічного навантаження;

$T_{E_i}$  – середньорічний темп зростання обсягів забруднення за  $i$ -им напрямком оцінки, в розрахунку на 1 тис. км<sup>2</sup> площі;

$n$  – кількість видів забруднення.

По аналогії, перша інтерпретація формули (3.7) передбачає однакові ваги для кожного виду забруднення; друга – різні ваги, у відповідності до системи переваг експерта.

Напрямок оптимізації кожного  $T_{x_i}$  є мінімізація. Якщо  $T_{x_i} < 1$ , це означає, що середньорічний обсяг  $i$ -ого виду забруднення в абсолютному вимірі мав тенденцію до скорочення та навпаки. Відповідно, результативний показник  $IEH$  також повинний мінімізуватись.

Тоді, узагальнюючий індекс галузевого еколого-економічного розвитку, в рамках переходу переробної галузі до економіки замкнутого циклу, буде обчислюватись за формулою:

$$I_{\Gamma} = \frac{IEP}{IEH}, \quad (3.8)$$

де  $I_{\Gamma}$  – узагальнюючий індекс галузевого еколого-економічного розвитку.

Враховуючи напрямок оптимізації чисельника та знаменника, даний узагальнюючий індекс  $I_{\Gamma}$  повинний максимізуватись.

Отже, запропонована модель галузевого індексу еколого-економічного розвитку, на відміну від існуючих, дозволяє проводити кількісний аналіз результатів формування замкнутого еколого-економічного циклу переробної галузі України та розробляти рекомендації щодо його активізації.

Якість управління відходами по регіонах визначається структурою їх використання. Перевага надається утилізації, частка якої повинна максимізуватись відносно інших видів використання. Наступним за пріоритетом є спалювання відходів з метою отримання електричної, або теплової енергії. Небажаним, за критеріями циркулярної економки, є видалення відходів у спеціально відведені місця. Також в Україні практикується розміщення відходів на стихійних звалищах, частка яких повинна бути зведена до нуля. Таким чином, ефективне управління відходами передбачає наявність структурних зрушень, які призводять до перерозподілу їхньої питомої ваги на користь пріоритетних видів використання та навпаки.

Нижче розглянемо модель оцінки структурних зрушень в динаміці відходів. Для цього введемо умовні позначення. Нехай:

– обсяги утворення відходів по регіонах задаються вектором  $VB[n]$ , де  $n$  – кількість регіонів України;  $VB_i$  – обсяги утворення відходів в  $i$ -ому регіоні, внаслідок економічної діяльності та побутові відходи домогосподарств.

– обсяги використання відходів по регіонах позначаються матрицею  $BB[n \times m]$ , де  $m$  – кількість напрямків використання відходів, за якими ведеться статистичний облік (утилізація, спалювання, видалення у спеціально відведені місця, розміщення на стихійних звалищах),  $m = 4$ ;  $BB_{ij}$  – обсяг використання відходів за  $j$ -им напрямком в  $i$ -ому регіоні. Тоді,  $VB_i = \sum_{j=1}^m BB_{ij}$  – обсяг утворення відходів в  $i$ -ому регіоні дорівнює сукупному обсягу їх використання за всіма напрямками.

– обсяги накопичених відходів по регіонах задаються вектором  $HB[n]$ , де  $HB_i$  – обсяги накопичених відходів в  $i$ -ому регіоні у спеціально відведених місцях та на стихійних звалищах.

Останній з розглянутих показників пов'язаний з попередніми дискретним динамічним рівнянням, що має вигляд:

$$HB_i(t) = HB_i(t-1) + BB_{i3}(t) + BB_{i4}(t), \quad (3.9)$$

де  $HB_i(t)$ ,  $HB_i(t-1)$  – відповідно, обсяги накопичених відходів в  $i$ -ому регіоні, у звітному та попередньому періодах;

$BB_{i3}(t)$ ,  $BB_{i4}(t)$  – відповідно, обсяги відходів в  $i$ -му регіоні, видалених протягом звітного періоду у спеціально відведені місця та розміщених на стихійних звалищах.

Для оцінки структурних зрушень у використанні відходів, на основі введених умовних позначень, розраховуються відповідні частки:

$$BB_{PB,ij} = \frac{BB_{ij}}{UB_i}, \quad \text{для всіх } i = 1 \dots n, j = 1 \dots m, \quad (3.10)$$

де  $BB_{PB,ij}$  – питома вага  $j$ -ого напрямку використання відходів у загальному обсязі їх утворення в  $i$ -ому регіоні.

Слід зазначити, що  $\sum_{j=1}^m BB_{PB,ij} = 1$  для всіх  $i = 1 \dots n$ .

В статистичній практиці для аналізу структурних зрушень використовуються показники абсолютного приросту та темпу зростання часток. Оцінка інтенсивності структурних зрушень відбувається на основі лінійного, або квадратичного коефіцієнтів варіації.

Щодо використання відходів, ефективне впровадження засад циркулярної економіки повинно забезпечувати перерозподіл питомої ваги:

- $BB_{PB,i4}$  на користь  $BB_{PB,i3}$ ,  $BB_{PB,i2}$  та  $BB_{PB,i1}$ ;
- $BB_{PB,i3}$  на користь  $BB_{PB,i2}$  та  $BB_{PB,i1}$ ;
- $BB_{PB,i2}$  на користь  $BB_{PB,i1}$ .

Кінцевою метою бажаних змін є утилізація всіх утворених відходів по регіонах, тобто  $BB_{PB,i1} = 1$  для кожного регіону  $i = 1 \dots n$ .

Недоліком традиційних показників інтенсивності структурних

зрушень, що використовуються в загальній статистиці, є лише кількісна оцінка відносної величини, а не напрямку змін в управлінні відходами. Однак, як ми бачили, саме напрямок структурних зрушень визначає ефективність заходів щодо формування замкненого еколого-економічного циклу. Саме тому, в роботі було запропоновано використовувати адитивно-мультиплікативну згортку, що з урахуванням введених позначень має вигляд:

$$C_{BB,i} = \sum_{j=1}^m (\alpha_j \times BB_{PB,ij}), \quad CZ_{BB,i} = \sum_{j=1}^m (\alpha_j \times \Delta BB_{PB,ij}), \quad \text{для всіх } i = 1 \dots n, \quad (3.11)$$

де  $C_{BB,i}$ ,  $CZ_{BB,i}$  – відповідно, зведені показники структури та структурних зрушень використання відходів в і-ому регіоні;

$\alpha_j$  – ваговий коефіцієнт, що визначає пріоритет j-ого напрямку використання відходів;

$\Delta BB_{PB,ij}$  – зміна питомої ваги j-ого напрямку використання відходів в і-ому регіоні у звітному періоді, в порівнянні з базисним.

«При проведенні багатофакторного аналізу, в економіко-математичному аналізі поширеною практикою є використання адитивно-мультиплікативних згорток, для визначення узагальнених показників» [22; 37]. «При цьому, вхідні фактори нормуються на відрізьку» [0; 1] для забезпечення спів ставності своїх значень. Вагові коефіцієнти факторів є додатними, а їхня сума повинна дорівнювати 1. Значення вагових коефіцієнтів знаходяться різними методами експертного оцінювання та узгодження думок. «В результаті такої згортки, узагальнений показник також приймає значення від 0 до 1 та повинний максимізуватись» [38].

Щодо показника структури використання відходів, формула (3.11), він має суттєві відмінності від зазначеної вище методології:

– в якості вхідних факторів даної згортки використовуються показники питомої ваги  $BB_{PB,ij}$ , що можуть приймати значення від 0 до 1, однак їхня

сума завжди буде дорівнювати 1;

– для забезпечення умови про приналежність  $C_{BB,i}$  відрізка  $[0; 1]$ , вагові коефіцієнти також повинні знаходитись в межах  $0 \leq \alpha_j \leq 1$ , але хоча б одне значення повинно дорівнювати  $\alpha_j = 1$ .

Таким чином, стандартні методи прийняття рішень щодо визначення системи переваг  $\alpha_j$ , в даному випадку не можуть застосовуватись, оскільки вимоги до вагових коефіцієнтів відрізняються від традиційних.

Беззаперечним пріоритетом циркулярної економіки є утилізація відходів в повному обсязі, тому,  $\alpha_1 = 1$ . Тоді,  $C_{BB,i} = 1$  при  $BB_{PB,i1} = 1$ . Це означає, що 100% утилізація відходів буде мати максимальне значення зведеного показника структури їх використання, що впливає з економічного змісту розглядаємої задачі.

Інший крайній випадок – це розміщення відходів на стихійних звалищах. Як явище, це не повинно існувати, тому  $\alpha_4 = 0$ . Тоді,  $C_{BB,i} = 0$  при  $BB_{PB,i4} = 1$ .

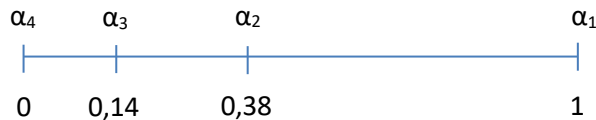
«Відповідно, визначення кількісних оцінок  $\alpha_2$  та  $\alpha_3$  для спалювання відходів та видалення їх у спеціально відведені місця потребує наукового обґрунтування. Для вирішення даного питання в роботі запропоновано використовувати пропорцію «золотого перетину», що є складовою концепції гармонійного менеджменту» [49, 50].

Дана концепція виходить з того, що необхідною умовою стійкого розвитку будь-якої соціально-економічної системи є принцип узгодженості всіх її складових між собою за пропорцією «золотого перетину».

«Дослідженням проявів даного принципу, як умови життєздатності складних систем в економіці займались такі науковці, як: Ю. Забродоцький, А. Іванус, І. Крючкова, Н. Логінова, О. Марковський, І. Нікітіна, І. Прангішвілі, Л. Сергєєва та інші» [49-53]. Також, на сьогоднішній день велика кількість проявів даного принципу відома в природі та фізиці.



««Золотий перетин» передбачає такий розподіл відрізка»  $[0; 1]$  на два інтервали, у якому менший інтервал співвідноситься з більшим таким же чином, як більший інтервал з цілим відрізком. На практиці, приблизне значення більшого інтервалу дорівнює 0,62, меншого – 0,38. У нашому випадку, вагові коефіцієнти зведеного показника структури використання відходів будуть приймати значення, як показано на рисунку 3.3.



**Рис. 3.3. Вагові коефіцієнти зведеного показника структури використання відходів за пропорцією «золотого перетину»**

«Значення коефіцієнту  $\alpha_2$  ділить відрізок  $[0; 1]$  за пропорцією «золотого перетину». Зважаючи на переважний пріоритет утилізації відходів перед спалюванням,  $\alpha_2 = 0,38$ . Аналогічним чином, коефіцієнт  $\alpha_3$  ділить відрізок»  $[0; 0,38]$ , надаючи основну перевагу спалюванню відходів перед видаленням у спеціально відведені місця. Таким чином,  $\alpha_3 = 0,14$ .

Отже, згідно розробленої концепції розвитку еколого-економічного циклу (рис. 3.2), нами було побудовано модель оцінки структурних зрушень у використанні відходів, що дозволяє оцінити напрямок змін в сфері впровадження принципів циркулярної економіки.

В основі кластерного аналізу поводження з відходами по регіонах покладені показники структури їх використання. Це дає змогу провести науково-обґрунтовану класифікацію областей України, визначити центри розвитку циркулярної економіки та причини відставань. В якості вхідних даних використовуються результати розрахунків за формулою (3.10).

«Практична реалізація методу кластерного аналізу передбачає певний ітераційний процес, внаслідок якого відбувається уточнення щодо приналежності кожного з об'єктів оцінки до тієї чи іншої групи» [44, 45].

1. Початкова кластеризація. Метою даного етапу є визначення кількості

та первинного складу кожної групи, до яких входять регіони з подібною структурою використання відходів. Критерієм об'єднання регіонів є Евклідова відстань, що розраховується між кожною парою об'єктів дослідження за формулою:

$$D_{iz} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (BB_{PB,ij} - BB_{PB,zj})^2}, \quad (3.12)$$

де  $D_{iz}$  – евклідова відстань між  $i$ -им та  $z$ -им регіонами за структурою використання відходів.

«Менше значення  $D_{iz}$  свідчить про більшу схожість  $i$ -ого та  $z$ -ого регіонів. Початкова кластеризація розпочинається з пошуку двох адміністративних одиниць, відстань між якими є найкоротшою та дорівнює  $D_{min}$ . Ці два об'єкти утворюють кластер, до якого слід включити всі інші, відстань до яких є меншою за  $(10 - K) \times D_{min}$ , де  $K$  належить відрізку» [1; 10) та визначається таким чином, щоб якість проведеної кластеризації була найвищою. Параметр  $K$  впливає на кількість груп та їхній склад. Критерієм якості, в даному випадку, виступає силуетна міра, яка обчислюється після завершення ітераційного процесу.

Початкова кластеризація повинна визначити приналежність кожного регіону до множини тих, що мають подібну структуру використання відходів.

2. Повторна кластеризація. На основі проведеної на попередньому етапі класифікації регіонів, виконується розрахунок центрів ваги кожної групи, за допомогою середньої арифметичної. Належність кожного регіону до того чи іншого кластеру визначається шляхом пошуку мінімальної відстані між ними та обчисленими центрами ваги. В результаті, попередній склад кожної групи може змінитись. Даний етап необхідно ітераційно повторювати до тих пір, поки чисельний склад кластерів продовжує змінюватись.

«Як зазначалось вище, при проведенні науково обґрунтованого

групування об'єктів за визначеною множиною ознак, актуальним питанням є кількісна оцінка якості такої кластеризації» [45]. Для цього, згідно існуючої практики, будемо розраховувати показник силуетної міри.

$$CM_i = \frac{D_{i2} - D_{i1}}{\max(D_{i1}; D_{i2})}, \quad CM = \frac{\sum_{i=1}^n CM_i}{n}, \quad (3.13)$$

де  $CM_i$  – індивідуальний показник силуетної міри для  $i$ -ого об'єкту;

$D_{i1}$ ,  $D_{i2}$  – відповідно, відстань від  $i$ -ого об'єкту до центру його та найближчого кластеру;

$CM$  – узагальнений показник силуетної міри.

Показник  $CM$  може приймати значення від -1 до 1 та повинний максимізуватись. Прийнятний рівень класифікації досягається у випадку, якщо  $CM \geq 0,2$ ; високий –  $CM \geq 0,5$ . В протилежному випадку, процедуру кластеризації необхідно повторити з іншим значенням параметру  $K$ .

«Далі розглянемо модель оцінки екологічності продукції на основі міжгалузевого балансу» [37; 46]. Для цього введемо умовні позначення:

– обсяги забруднення довкілля позначаються матрицею  $E[n \times m]$ , де  $n$  – агрегована кількість галузей економіки України;  $m$  – кількість видів забруднень;  $E_{ij}$  – абсолютний обсяг забруднення  $j$ -ого виду  $i$ -ою галуззю протягом звітного періоду. Тоді,  $E_j = \sum_{i=1}^n E_{ij}$  – сукупна величина забруднення  $j$ -ого виду за економікою в цілому;

– вектор сукупного випуску продукції  $X[n]$ , де  $X_i$  – обсяг сукупного випуску продукції  $i$ -ою галуззю. Тоді,  $Z_{ij} = \frac{E_{ij}}{X_i}$  – середній рівень  $j$ -ого виду забруднення  $i$ -ою галуззю, в розрахунку на 1 млн. грн. сукупного випуску;

– вектор кінцевого попиту  $F[n]$ , де  $F_i$  – величина кінцевого попиту на продукцію  $i$ -ої галузі. Тоді,  $\frac{E_{ij}}{F_i}$  – середній рівень  $j$ -ого виду забруднення  $i$ -ою

галуззю, в розрахунку на 1 млн. грн. кінцевого попиту;

– матриця проміжного споживання  $X[n \times n]$ , де  $X_{ij}$  – обсяг проміжного споживання  $j$ -ою галуззю продукції  $i$ -ої галузі.

Зважаючи на високу інерційність макроекономічних процесів, структуру міжгалузевих зв'язків, на основі введених умовних позначень, визначають за допомогою матриці прямих витрат  $A[n \times n]$ :

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}, \quad (3.14)$$

де  $a_{ij}$  – коефіцієнт прямих витрат;

$X_j$  – сукупний випуск продукції  $j$ -ою галуззю.

Тоді, основне рівняння міжгалузевого балансу у матричній формі набуває вигляду:

$$X = AX + F, \quad (3.15)$$

Вирішення рівняння (3.10) передбачає знаходження сукупного випуску  $X$ , що задовольняє сценарному кінцевому попиту  $F$  та відповідному проміжному споживанню  $A$  й записується у вигляді (3.16):

$$X = (I - A)^{-1} F, \quad B = (I - A)^{-1} \rightarrow X = BF, \quad \rightarrow \Delta X = B \Delta F, \quad (3.16)$$

де  $I$  – одинична матриця;

$B$  – матриця повних витрат;

$\Delta F$ ,  $\Delta X$  – відповідно, зміна кінцевого попиту та сукупного випуску продукції

Отже, показник екологічності, або зміна обсягу забруднення  $j$ -ого виду при збільшенні кінцевого попиту  $\Delta F_i$  на продукцію  $i$ -ої галузі, що

призводить до відповідного зростання сукупного випуску  $\Delta x$ , буде обчислюватись за формулою (3.17):

$$EK_{ij} = \sum_{i=1}^n (B\Delta F_i \times Z_{ij}), \quad (3.17)$$

де  $EK_{ij}$  – екологічність одиниці продукції  $i$ -ої галузі за  $j$ -им видом забруднень.

Таким чином, зміна кінцевого попиту на продукцію лише однієї галузі, згідно ефекту розповсюдження, що визначається структурою міжгалузевих зв'язків, призводить до відповідної зміни сукупного випуску по всіх галузях. Це, в свою чергу, одразу позначається на обсягах шкоди навколишньому середовищу за всіма видами забруднень.

Отже, нами було розглянуто економіко-математичне забезпечення концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України. В подальшому дослідженні необхідно зосередитись на економічному обґрунтуванні основних напрямків впровадження засад циркулярної економіки в діяльність підприємств переробної галузі України.

### **3.3. Економічне обґрунтування рециклінгу переробної галузі України**

Згідно розробленої концепції (рис. 3.2), обґрунтування основних напрямків розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України повинно розпочинатись зі збору вхідних статистичних даних та визначення множини показників для оцінки рівня екологічного навантаження. Детальний опис цих блоків концепції було розглянуто вище. Далі, для аналізу існуючих еколого-економічних тенденцій в галузі, використовується модель на основі взаємопов'язаних індексів  $IEP$ ,  $IEH$  та  $I_G$ , формули (3.4)-(3.8). Відповідні

складові індексів економічного розвитку та екологічного навантаження розраховані в таблиці 3.5 (дод. Б та Дод. Г).

Таблиця 3.5

**Результати розрахунку складових узагальнюючого індексу еколого-економічного розвитку за даними 2016-2018 р.**

Галузі економіки	Складові <i>ІЕР</i>		Складові <i>ІЕН</i>				
	<i>T<sub>ВВП</sub></i>	<i>T<sub>ВВП/СВ</sub></i>	<i>T<sub>Е1</sub></i>	<i>T<sub>Е2</sub></i>	<i>T<sub>Е3</sub></i>	<i>T<sub>Е4</sub></i>	<i>T<sub>Е5</sub></i>
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Сільське, лісове та рибне господарство	0,959	0,984	0,98	1,16	0,83	1,22	1,13
2. Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	1,057	1,076	0,98	1,14	1,13	0,83	0,85
3. Переробна промисловість, у т.ч.:	1,013	1,006	0,95	0,89	0,96	0,98	0,99
3.1. Виробництво харчових продуктів	1,000	1,027	1,05	1,08	1,05	0,98	0,97
3.2. Виробництво коксу та нафтопродуктів	0,940	0,875	1,00	1,05	–	–	–
3.3. Металургійне виробництво	1,016	0,987	0,94	0,84	0,99	0,98	0,99
3.4. Інша переробна промисловість	1,035	1,018	1,00	0,97	0,75	1,01	1,01
4. Постачання електроенергії, газу, пари та повітря	1,039	1,001	0,84	0,93	0,92	0,97	0,97
5. Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	0,959	0,952	1,07	0,77	0,93	1,01	1,01
6. Будівництво	1,113	0,989	0,99	0,68	1,12	1,03	1,09
7. Інші види діяльності	1,044	0,994	0,88	0,88	0,87	1,09	0,76
Разом	1,029	1,004	0,90	0,92	1,09	1,07	1,01

Розрахунок зазначених показників виконувався на основі:  $T_{ВВП}$  обчислювався з урахуванням відповідних галузевих темпів приростів доданої вартості, що містяться в колонці (4) таблиці 3.1;  $T_{ВВП/СВ}$  представляє собою відношення колонки (4) до (7) даної таблиці;  $T_{E_i}$  обчислювались на основі темпів приростів обсягів забруднень (табл. 3.3).

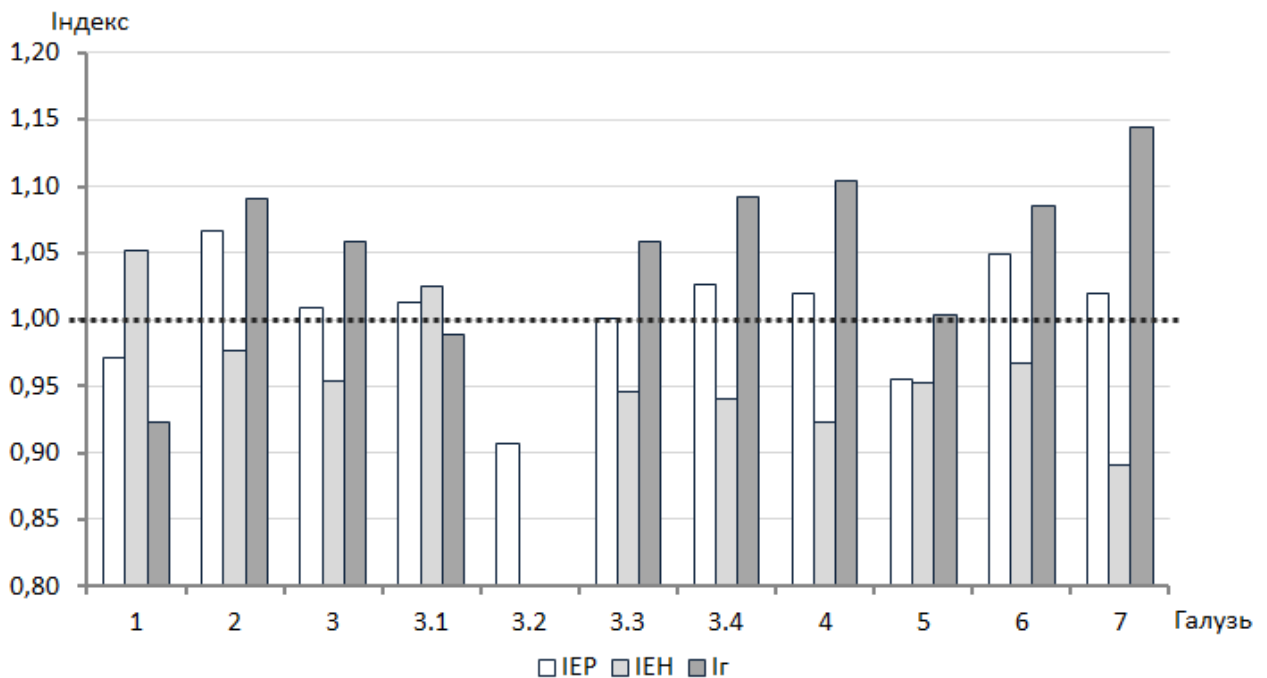
Як свідчать результати обчислень, у переробній промисловості в останні роки склались сприятливі умови, згідно з якими помірно економічне зростання за рахунок кількісних та якісних факторів супроводжувалось скороченням обсягів забруднень всіх видів.

Щодо темпів економічного розвитку, з колонки (1) можна побачити, що у 2016-2018 р. переробна промисловість відставала від середнього по економіці рівня. Однак, за ефективністю виробництва, колонка (2), частка доданої вартості у сукупному випуску швидше зростала саме на

підприємствах переробки. Так, щорічний темп приросту галузевого ВВП дорівнював +1,28% та перевищував відповідний темп приросту сукупного випуску продукції, який становив +0,72%. Це відповідним чином зменшувало залежність від проміжного споживання, що є позитивним та обов'язково супроводжує процес переходу до циркулярної економіки.

Щодо екологічного навантаження, можна констатувати скорочення обсягів забруднення навколишнього середовища в розрахунку на 1 тис. км<sup>2</sup>, за всіма напрямками антропогенного впливу, колонки (4)-(8). Найбільш значним серед інших джерел є скорочення атмосферних викидів, зокрема, діоксиду вуглецю, яке становило -11,47% щороку. Це вигідно відрізняло переробну промисловість від економіки в цілому, оскільки тут обсяги утворення відходів, забору та використання води мали тенденцію до зростання.

Враховуючи вищесказане, зведені результати розрахунків узагальнюючого індексу галузевого еколого-економічного розвитку  $I_T$  та його складових, у графічному вигляді наведені на рисунку 3.4.



**Рис. 3.4.** Результати розрахунку узагальнюючого індексу еколого-економічного розвитку за даними 2016-2018 р.

*Джерело: побудовано автором*

По горизонтальній осі на рис. 3.4 відкладено галузі, порядкові номери яких співпадають з даними колонки (1), табл. 3.5. Максимально швидке зростання результативного показника  $I_T$  забезпечується за умови збільшення  $IEP$  та одночасного зменшення  $IEH$  оскільки:

– значення  $IEP > 1$  свідчить про те, що економічний розвиток галузі відбувається в умовах скорочення ресурсозалежності та зростання частки доданої вартості;

– значення  $IEH < 1$  свідчить про зменшення загального рівня екологічного навантаження тощо.

В переробній галузі середньорічний галузевий індекс економічного розвитку за 2016-2018 р. становив 1,009. Відповідно, галузевий індекс екологічного навантаження дорівнював 0,953. Таким чином, узагальнюючий індекс еколого-економічної ефективності приймав значення  $I_T = 1,058$ . «Позитивний результат було досягнуто за рахунок металургійного виробництва та машинобудування. В той же час, у харчовій промисловості спостерігалось зростання обсягів викидів випереджаючими темпами, що негативно. Відносно виробництва коксу та нафтопродуктів, державна статистична звітність не містить даних щодо обсягів забруднень» [5], тому вказані розрахунки не проводились. Оскільки розробка та впровадження технологій замкнутого циклу у виробничу діяльність потребує значних інвестиційних ресурсів, рекомендаціями в даному випадку є збереження існуючих тенденцій за рахунок активізації та подальшого впровадження природоохоронних заходів.

В порівнянні з середнім по економіці рівнем, де  $IEP = 1,017$ ,  $IEH = 0,997$ , а  $I_T = 1,020$ , переробна промисловість мала конкурентні переваги за результативним показником.

Наступний етап концепції, рис. 3.2, передбачає розробку рекомендацій щодо управління відходами.

Відносну ефективність заходів щодо запобігання утворення відходів



можна оцінити за даними колонки (6), табл. 3.5. По Україні, щорічний обсяг утворення відходів у 2016-2018 р. зростав на +9,4%, з 295870,1 тис. тон до 352333,9 тис. тон. Головними забруднювачами були добувна та переробна промисловість. Щодо переробних підприємств, обсяг утворення відходів зменшився з 34093 тис. тон до 31523,2 тис. тон, або на -3,8% щороку.

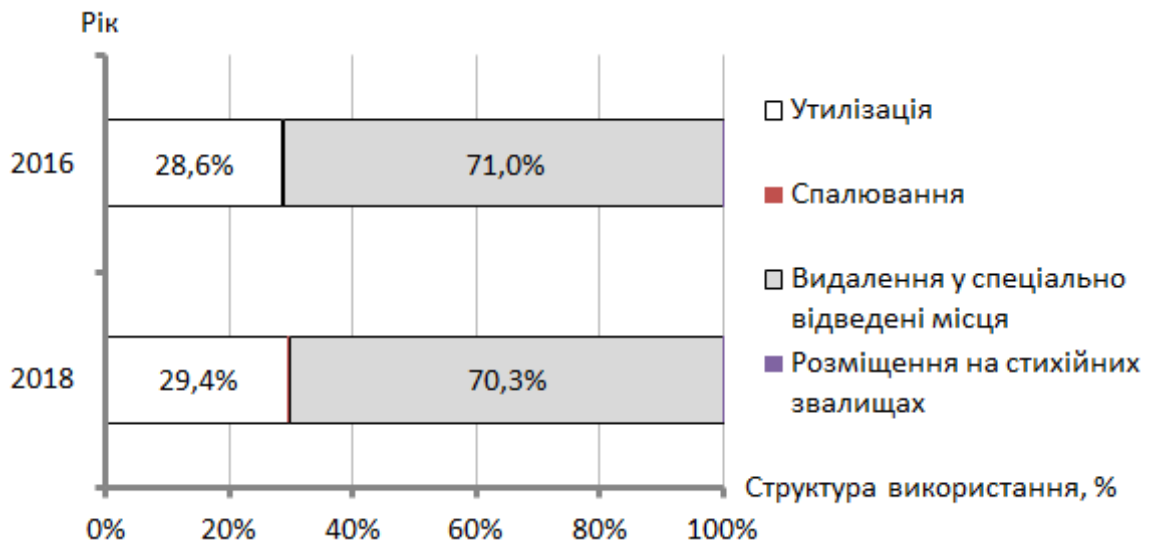
Ще однією особливістю утворення відходів є їхня територіальна нерівномірність. Найбільшим забруднювачем довкілля є Дніпропетровська область, де у 2018 р. даний показник дорівнював 243598,8 тис. тон, або 69,1% від всіх відходів по Україні. Наслідком цього є інша проблема. Загальний обсяг відходів, накопичених у місцях видалення на території Дніпропетровської області, на кінець звітнього періоду становив 10712436,6 тис. тон, або 82,6% від всього обсягу по Україні. Це є результатом діяльності на території області добувної промисловості, яка генерує до 87% відходів. Зокрема, частка добування металевих руд від їхнього галузевого обсягу дорівнює 93,7%. «Відповідно, частка переробної промисловості складає 9,1%. Таким чином, впровадження заходів щодо мінімізації утворення відходів тільки в межах переробної промисловості, не зможе кардинально вирішити проблему даного екологічного лиха у Дніпропетровській області. Вирішенням може бути лише комплексна модернізація всієї економіки, зокрема, добувної галузі» [54]. В короткостроковій перспективі суттєво скоротити обсяги утворення відходів можна лише шляхом переорієнтації на зарубіжних постачальників сировини та енергоресурсів.

Домогосподарства в ході своєї життєдіяльності у 2018 р. генерували 5543,5 тис. тон відходів, або лише 1,60% від їхнього обсягу по Україні.

«Значну увагу циркулярна економіка приділяє переробці відходів, а саме, максимізації їхнього повторного використання та отримання енергії. Тому, наступний етап концепції передбачав управління структурою використання відходів на основі визначеної ієрархії пріоритетів за пропорцією «золотого перетину»» [49-53].

Як зазначалось вище, статистика використання відходів не містить дані

в розрізі видів економічної діяльності, а лише за регіональним аспектом. Порівняльний аналіз структури використання загального обсягу відходів протягом 2016-2018 р. наведений (рис. 3.5).



**Рис. 3.5. Порівняльний аналіз структури використання відходів за даними 2016-2018 р. по Україні в цілому**

«Як видно з рис. 3.5, найбільшу питому вагу, що перевищувала 70%, займало видалення відходів у спеціально відведені місця і лише близько 30% утилізація. Така ситуація склалась, в першу чергу, за рахунок добування залізних руд. Частка спалювання відходів з метою отримання енергії та їхнє розміщення на стихійних звалищах складають менше 1%. Тому, в Україні є нагальна необхідність до оптимізації управління відходами за принципами та засадами циркулярної економіки» [9; 11; 41].

Зведені показники структури та структурних зрушень, що були розраховані по Україні в цілому за формулами (3.11), приймають значення:  $C_{BB,2016} = 0,390$ ;  $C_{BB,2018} = 0,397$ ;  $C_{Z_{BB}} = +0,007$ . Отже, темпи позитивної динаміки, яка намітилась в останні роки, не дозволять вирішити проблему недостатньої утилізації відходів навіть у довгостроковій перспективі.

В регіональному аспекті структура використання відходів є досить нерівномірною (табл. 3.6):

– лідерами з утилізації відходів, де їхня частка перевищувала 50%, у

2018 р. були Запорізька (62,8%), Хмельницька (55,6%) та Черкаська (53,05) області. В той же час, найбільші відставання за даним показником мали місце в Закарпатській (0,2%), Одеській (1,3%), Київській (2,4%), Миколаївській (2,5%) та м. Києві (0,2%);

– незважаючи на низьку середню по Україні частку спалювання відходів, в певних областях це знайшло широке практичне використання: м. Київ (21,8%), Рівненська (12,7%), Житомирська (9,1%), Одеська (7,5%), Івано-Франківська (6,2%) та Луганська (5,4%) області;

Таблиця 3.6

**Аналіз структурних зрушень використання відходів по регіонах  
за даними 2016-2018 р.**

Області	Структура використання відходів, %				С <sub>ВВ,2018</sub>	СЗ <sub>ВВ</sub>
	Утилізація	Спалювання	Видалення у спеціально відведені місця	Розміщення на стихійних звалищах		
1	2	3	4	5	6	7
Вінницька	27,03%	3,28%	69,69%	0,00%	0,383	0,080
Волинська	21,35%	3,82%	74,83%	0,00%	0,336	0,030
Дніпропетровська	34,92%	0,01%	65,07%	0,00%	0,443	0,021
Донецька	27,67%	0,02%	72,31%	0,00%	0,381	0,077
Житомирська	10,06%	9,07%	80,87%	0,00%	0,252	-0,030
Закарпатська	0,21%	3,22%	96,56%	0,00%	0,154	-0,003
Запорізька	62,82%	0,99%	36,19%	0,00%	0,684	0,046
Івано-Франківська	28,07%	6,21%	65,72%	0,00%	0,399	-0,060
Київська	2,42%	1,54%	96,03%	0,00%	0,169	-0,008
Кіровоградська	4,89%	0,07%	95,04%	0,00%	0,186	-0,034
Луганська	8,16%	5,40%	86,37%	0,07%	0,227	-0,117
Львівська	16,57%	2,15%	81,28%	0,00%	0,291	-0,007
Миколаївська	2,54%	1,19%	96,22%	0,05%	0,169	-0,007
Одеська	1,26%	7,49%	91,24%	0,00%	0,173	0,010
Полтавська	13,98%	0,23%	85,79%	0,00%	0,265	-0,452
Рівненська	4,79%	12,72%	82,47%	0,02%	0,215	-0,032
Сумська	23,23%	2,48%	74,29%	0,00%	0,349	-0,049
Тернопільська	14,57%	0,27%	85,16%	0,00%	0,270	0,041
Харківська	17,50%	4,25%	78,25%	0,00%	0,304	-0,032
Херсонська	8,51%	6,09%	85,40%	0,00%	0,232	0,020
Хмельницька	55,62%	1,12%	43,24%	0,01%	0,623	0,180
Черкаська	53,03%	1,12%	45,84%	0,00%	0,601	-0,034
Чернівецька	29,58%	2,69%	67,73%	0,00%	0,404	-0,019
Чернігівська	15,31%	1,95%	82,74%	0,00%	0,280	0,007
м. Київ	0,22%	21,78%	78,00%	0,00%	0,198	0,016

– найгірша ситуація з видаленням відходів спостерігалась в Закарпатській (96,6%), Миколаївській (96,2%), Київській (96,0%), Кіровоградській (95,0%) та Одеській (91,2%) областях.

Значення регіональних показників структури наведені в колонці (6) табл. 3.5, а структурних зрушень, що мали місце протягом 2016-2018 р., в колонці (7). Як бачимо, найбільш ефективно управління відходами, з точки зору повторного використання, на сьогоднішній день функціонує в Запорізькій ( $S_{ВВ} = 0,684$ ), Хмельницькій (0,623) та Черкаській (0,601) областях. Та навпаки, найбільш проблемними регіонами є: Закарпатська (0,154), Київська (0,169), Миколаївська (0,169), Одеська (0,173), Кіровоградська (0,186) області та м. Київ (0,198). За структурними зрушеннями також спостерігалась певна закономірність: регіони-лідери з повторного використання відходів покращували свої позиції, а з найбільшим відставанням – погіршували.

«Провести науково-обґрунтовану класифікацію областей України за структурою використання відходів дозволяють методи кластерного аналізу» [44]. В якості вхідних даних використовувались колонки (2)-(5) табл. 3.6. При обґрунтуванні значення параметру  $K$  ми виходили з наступних передумов:

– по-перше, високий рівень якості класифікації регіонів повинний бути підтверджений відповідним значенням показника силуетної міри  $SM \geq 0,5$ . Тобто, центр кожного кластеру повинний добре характеризувати об'єкти, що увійшли до його складу. Також, відстань кожного об'єкту до центру свого кластеру повинна бути набагато меншою, ніж до центрів інших кластерів;

– по-друге, надмірна диверсифікація управлінських заходів через утворення значної кількості кластерів є небажаною. Тому, оптимальним є створення невеликої кількості груп, складові яких поєднуються спільними умовами розвитку.

Враховуючи вищесказане, в результаті проведеної кластеризації при значенні параметру  $K = 2,5$  нами було сформовано 4 групи регіонів зі спільною структурою використання відходів.

До першого кластеру увійшли Запорізька, Хмельницька та Черкаська області з найвищим рівнем утилізації відходів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

### Класифікація областей за структурою використання відходів, I кластер

Області	Структура використання відходів, %				С <sub>ВВ,2018</sub>	СЗ <sub>ВВ</sub>
	Утилізація	Спалювання	Видалення	Звалища		
Запорізька	62,82%	0,99%	36,19%	0,00%	0,684	0,046
Хмельницька	55,62%	1,12%	43,24%	0,01%	0,623	0,180
Черкаська	53,03%	1,12%	45,84%	0,00%	0,601	-0,034
Центр кластеру	57,16%	1,08%	41,76%	0,00%	0,636	–

*Джерело: [Держкомстат України]*

Узагальнений показник структури використання відходів, що розрахований за центром даного кластеру, є максимальним відносно інших областей України та дорівнює 0,636. Показник структурних зрушень дозволяє оцінити тенденції, що мали місце у використанні відходів протягом 2016-2018 р. Як бачимо, у Запорізькій та Хмельницькій областях ситуація з їхнім повторним використанням поліпшувалась, а в Черкаській – погіршувалась.

Наступні два кластери характеризувались значним скороченням частки утилізованих відходів на користь видалення у спеціально відведених місцях. До їх складу увійшла переважна більшість областей України. Так, склад другого кластеру наведено (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

### Класифікація областей за структурою використання відходів, II кластер

Області	Структура використання відходів, %				С <sub>ВВ,2018</sub>	СЗ <sub>ВВ</sub>
	Утилізація	Спалювання	Видалення	Звалища		
Вінницька	27,03%	3,28%	69,69%	0,00%	0,383	0,080
Волинська	21,35%	3,82%	74,83%	0,00%	0,336	0,030
Дніпропетровська	34,92%	0,01%	65,07%	0,00%	0,443	0,021
Донецька	27,67%	0,02%	72,31%	0,00%	0,381	0,077
Івано-Франківська	28,07%	6,21%	65,72%	0,00%	0,399	-0,060
Сумська	23,23%	2,48%	74,29%	0,00%	0,349	-0,049
Чернівецька	29,58%	2,69%	67,73%	0,00%	0,404	-0,019
Центр кластеру	26,96%	3,79%	69,24%	0,00%	0,384	–

*Джерело: [Держкомстат України]*

Центр кластеру свідчить про те, що середня частка утилізованих відходів скоротилась більше ніж в 2 рази відносно областей першої групи. Щодо тенденцій структурних зрушень, залежності між  $C_{ВВ}$  та  $C_{ЗВВ}$  не виявлені. Таким чином, проблема повторного використання відходів в цих областях є дуже поширеною: з урахуванням спалювання, даний показник знаходиться на рівні близько 30%.

Найбільш чисельним є третій кластер, склад якого представлений (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

### Класифікація областей за структурою використання відходів, III кластер

Області	Структура використання відходів, %				$C_{ВВ,2018}$	$C_{ЗВВ}$
	Утилізація	Спалювання	Видалення	Звалища		
Житомирська	10,06%	9,07%	80,87%	0,00%	0,252	-0,030
Луганська	8,16%	5,40%	86,37%	0,07%	0,227	-0,117
Львівська	16,57%	2,15%	81,28%	0,00%	0,291	-0,007
Полтавська	13,98%	0,23%	85,79%	0,00%	0,265	-0,452
Рівненська	4,79%	12,72%	82,47%	0,02%	0,215	-0,032
Тернопільська	14,57%	0,27%	85,16%	0,00%	0,270	0,041
Харківська	17,50%	4,25%	78,25%	0,00%	0,304	-0,032
Херсонська	8,51%	6,09%	85,40%	0,00%	0,232	0,020
Чернігівська	15,31%	1,95%	82,74%	0,00%	0,280	0,007
м. Київ	0,22%	21,78%	78,00%	0,00%	0,198	0,016
Центр кластеру	8,01%	9,94%	82,05%	0,00%	0,236	–

*Джерело: [Держкомстат України]*

Окрім значного зменшення частки утилізації, області даного кластеру мають найбільшу серед інших регіонів питому вагу спалювання відходів, з метою отримання енергії. Однак, видалення відходів є домінантним і перевищує 80%. Внаслідок цього, показник  $C_{ВВ}$  для центру кластеру становить 0,236, що є вкрай низьким.

Аналіз структурних зрушень засвідчує різноспрямовану динаміку в напрямках управління відходами. Особливої уваги потребує Полтавська область. Протягом 2016-2018 р. частка утилізації зменшилась з 66,7% до 14,0%. Це є найбільшим скороченням по всій Україні. Причинами виникнення даного явища є зростання обсягів утворення відходів у 3,7 рази, з

5421,3 до 19825,7 тис. тон. При цьому, обсяг утилізації зменшився на -23,3%, з 3615,2 до 2771,7 тис. тон.

Останній, четвертий кластер об'єднує регіони, де утилізація відходів практично відсутня (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

### Класифікація областей за структурою використання відходів, IV кластер

Області	Структура використання відходів, %				С <sub>ВВ,2018</sub>	СЗ <sub>ВВ</sub>
	Утилізація	Спалювання	Видалення	Звалища		
Закарпатська	0,21%	3,22%	96,56%	0,00%	0,154	-0,003
Київська	2,42%	1,54%	96,03%	0,00%	0,169	-0,008
Кіровоградська	4,89%	0,07%	95,04%	0,00%	0,186	-0,034
Миколаївська	2,54%	1,19%	96,22%	0,05%	0,169	-0,007
Одеська	1,26%	7,49%	91,24%	0,00%	0,173	0,010
Центр кластеру	2,90%	2,92%	94,17%	0,02%	0,176	–

Джерело: [Держкомстат України]

Як наслідок, показник структури використання відходів, обчислений за центром кластеру, прийняв найменше значення серед розглянутих вище, що є негативним.

В результаті проведеного групування, показник силуетної міри буде дорівнювати ( $SM = 0,64$ )  $\geq 0,50$ , що відповідає високому рівню. Отже, при розробці заходів щодо впровадження принципів та засад циркулярної економіки в діяльність підприємств переробної галузі, можна враховувати регіональний поділ за використанням відходів.

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що в Україні на сьогоднішній день обмеження циркулярної економіки, щодо повного повторного використання відходів, не виконується. Більше того, наявна структура використання відходів та відповідні структурні зрушення свідчать про те, що підприємства не зацікавлені у реалізації будь-яких змін щодо покращення стану навколишнього середовища. Це є системною проблемою майже на всій території України, за винятком трьох областей.

«Головною причиною такого незадовільного стану є діяльність добувної галузі, зокрема, добуванню металевих руд, завдяки чому в Україні

щорічно утворюється більше 80% від обсягу всіх промислових та побутових відходів» [54]. До їх складу належать: залишки невибраних компонентів, що можуть становити до 15-20% від первинного обсягу вилучення; окислені кварцити; силікат та карбонат; природний камінь та глинисті породи; гравій та пісок.

Напрямами можливого використання цих відходів є: подальша переробка та видобуток залишкових корисних копалин на підприємствах чорної металургії, в якості будівельних матеріалів галузі будівництва. Однак, в умовах використання застарілих технологій, подальша переробка є економічно не обґрунтованою.

«Тому, в перспективі промисловість України повинна переорієнтуватись з видобутку та первинної обробки ресурсів на виробництво високотехнологічної продукції з високою часткою доданої вартості, що дозволить суттєво скоротити обсяги утворення промислових відходів» [29; 33; 55]. В той же час, абсолютний обсяг та питома вага продукції добувної промисловості в сукупному випуску по економіці повинна скорочуватись.

Обсяги видалення відходів, згідно формули (3.9), безпосередньо впливають на величину їхніх накопичень у спеціально відведених місцях та стихійних звалищах.

Оцінка концентрації накопичених відходів, згідно розробленої концепції, відбувається на основі моделі (3.1)-(3.3). Результати відповідних розрахунків наведені в таблиці 3.11. В колонках (1)-(3) наведені вхідні дані, на основі яких виконувались розрахунки. Колонки (4)-(5) містять дані щодо нормованих значень вхідних показників. Відповідно, цільовий показник  $I_{НВ,i}$  наведений в колонці (6). Найкраща ситуація буде мати місце там, де значення  $I_{НВ,i}$  буде наближатись до 100% та навпаки.

В середньому по Україні, загальний обсяг накопичених відходів на 1 км<sup>2</sup> у 2018 р. складав 22498,9 тон, а в розрахунку на 1 особу – 306896 кг. При цьому, дані середні величини не є репрезентативними, оскільки вони



погано характеризують досліджувану сукупність: майже всі області, за винятком декількох, мають набагато нижчі показники концентрації.

Таблиця 3.11

**Розрахунок інтегрального показника накопичених відходів  
за даними 2018 р.**

Регіон	Накопичений обсяг відходів		Нормований накопичений обсяг відходів		Інтегральний показник, %
	Тон на 1 км <sup>2</sup>	Кг на 1 особу	Тон на 1 км <sup>2</sup>	Кг на 1 особу	
1	2	3	4	5	6
Вінницька	1201,8	20305	0,9964	0,9939	99,03%
Волинська	408,2	7931	0,9988	0,9976	99,64%
Дніпропетровська	335571,1	3328076	0,0000	0,0000	0,00%
Донецька	33996,4	215502	0,8987	0,9352	84,05%
Житомирська	178,3	4339	0,9995	0,9987	99,82%
Закарпатська	190,9	1936	0,9994	0,9994	99,88%
Запорізька	6064,1	96144	0,9819	0,9711	95,36%
Івано-Франківська	3253,9	32948	0,9903	0,9901	98,05%
Київська	1618	25835	0,9952	0,9922	98,75%
Кіровоградська	21011,1	543298	0,9374	0,8368	78,44%
Луганська	2415,2	29838	0,9928	0,9910	98,39%
Львівська	10513,4	90869	0,9687	0,9727	94,22%
Миколаївська	2223,6	48113	0,9934	0,9855	97,90%
Одеська	357,7	5004	0,9989	0,9985	99,74%
Полтавська	968,7	19793	0,9971	0,9941	99,12%
Рівненська	1300	22491	0,9961	0,9932	98,94%
Сумська	1501,7	32899	0,9955	0,9901	98,57%
Тернопільська	40,2	529	0,9999	0,9998	99,97%
Харківська	1377,8	16123	0,9959	0,9952	99,11%
Херсонська	46	1256	0,9999	0,9996	99,95%
Хмельницька	431,2	7006	0,9987	0,9979	99,66%
Черкаська	319,4	5506	0,9990	0,9983	99,74%
Чернівецька	416,6	3725	0,9988	0,9989	99,76%
Чернігівська	365,9	11523	0,9989	0,9965	99,55%
м. Київ	14818,7	4210	0,9558	0,9987	95,46%

*Джерело: [Держкомстат України]*

Як видно з таблиці 3.11, найбільша концентрація відходів на одиницю площі та одну особу мала місце у Дніпропетровській області. За даними показниками вона перевищувала в сотні разів рівень забруднень в інших регіонах та суттєво вплинула на середній рівень даних показників по Україні.

Також, серед лідерів анти рейтингу є Кіровоградська, Донецька, Львівська, Запорізька області та м. Київ. На відміну від них, мінімальна концентрація відходів спостерігалась у Тернопільській, Херсонській, Закарпатській та Житомирській областях.

Таким чином, на сьогоднішній день проблема ефективного управління відходами, з урахуванням критеріїв та обмежень циркулярної економіки, є найбільш актуальною у промислових регіонах країни.

Як зазначалось вище, продукція переробної промисловості, що призначена для кінцевих споживачів, проходить всі стадії виробництва, від добутку сировини до упаковки та доставки до місця продажу. Кожна стадія пов'язана з виконанням відповідних технологічних операцій, в результаті яких відбувається забруднення навколишнього середовища. Таким чином, кінцевий продукт уособлює в собі певну величину заподіяної шкоди довкіллю, мірою якої є екологічність.

Оцінка та управління екологічністю продукції переробної галузі в даному дослідженні відбувались на основі моделі міжгалузевого балансу, адаптованої до вирішення даної задачі з використанням формул (3.14)-(3.17).

На першому етапі ми вивчали, які зміни цільового показника мали місце протягом 2016-2018 р. в порівняних цінах базисного року за формулою (3.17). Так, якщо кінцевий попит на продукцію харчової промисловості зростав на 1 млн. грн., відповідні обсяги забруднень складали:

- атмосферні викиди у 2016 р. дорівнювали 0,83 тон на 1 млн. грн. кінцевого попиту. В 2018 р. даний показник становив 0,67 тон, тобто, відбулось скорочення на -20,1%, що позитивно;

- викиди діоксиду вуглецю у 2016 р. дорівнювали 40,46 тон на 1 млн. грн. кінцевого попиту, а в 2018 р. – 34,07 тон. Загальний темп приросту становив -15,8%;

- обсяги утворення відходів у 2016 р. дорівнювали 98,51 тон, а в 2018 р. – 124,72 тон. Таким чином ми мали негативну тенденцію зростання показника екологічності за даним видом забруднення на +26,6%;

– обсяги забору прісної води у 2016 р. дорівнювали 2,70 тис. м<sup>3</sup> на 1 млн. грн. кінцевого попиту, а в 2018 р. – 3,19 тис. м<sup>3</sup>, або +18,3%;

– обсяги використання води у 2016 р. дорівнювали 1,94 тис. м<sup>3</sup> на 1 млн. грн. кінцевого попиту, а в 2018 р. – 1,97 тис. м<sup>3</sup>, або +1,1%.

Таким чином, у харчовій промисловості відбулись неоднозначні зміни в екологічності її продукції: відносна величина атмосферних викидів мала позитивну тенденцію до зменшення, а за утворенням відходів та використанням води – до зростання.

Зведені результати розрахунків показників екологічності продукції за всіма видами економічної діяльності, що входять до складу переробної промисловості, наведені (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Екологічність продукції переробної галузі України  
за даними 2016-2018 р.**

Вид діяльності	Рік	Екологічність продукції на 1 млн. грн. додаткового кінцевого попиту в цінах базисного року				
		ЕК <sub>1</sub> , тон	ЕК <sub>2</sub> , тон	ЕК <sub>3</sub> , тон	ЕК <sub>4</sub> , тис. м <sup>3</sup>	ЕК <sub>5</sub> , тис. м <sup>3</sup>
Виробництво харчових продуктів	2016	0,834	40,464	98,514	2,695	1,944
	2018	0,666	34,069	124,724	3,188	1,965
	Темп приросту, %	-20,1%	-15,8%	+26,6%	+18,3%	+1,1%
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	2016	1,588	65,234	335,989	1,999	1,555
	2018	1,277	55,662	411,486	1,655	1,254
	Темп приросту, %	-19,6%	-14,7%	+22,5%	-17,2%	-19,3%
Металургійне виробництво	2016	5,200	251,241	475,128	5,455	4,982
	2018	4,145	176,773	568,636	4,442	4,117
	Темп приросту, %	-20,3%	-29,6%	+19,7%	-18,6%	-17,4%
Інша переробна промисловість	2016	1,290	70,473	145,807	2,223	1,895
	2018	1,031	57,479	175,832	2,017	1,654
	Темп приросту, %	-20,0%	-18,4%	+20,6%	-9,3%	-12,7%

*Джерело: [Держкомстат України]*

Як видно з таблиці 3.12, екологічність продукції даної галузі протягом досліджуваного періоду в цілому мала позитивні тенденції. Тобто, обсяги

забруднень на 1 млн. грн. кінцевої продукції скорочувались. Виняток склали відходи від економічної діяльності, відносна величина яких за останні два роки зроста на 20-25%. Ці негативні зміни були викликані збільшенням обсягів утворення відходів у добувній промисловості, продукція якої активно споживається переробною галуззю в якості сировини.

Таким чином, на сьогоднішній день виникає нагальна проблема у використанні більш екологічних енергоресурсів та переходу до альтернативних джерел енергії. Погіршення еколого-економічної ефективності у добувній галузі, відповідно до ефекту розповсюдження, сприяли погіршенню екологічності продукції по економіці України в цілому.

В рамках розробленої концепції та з урахуванням зроблених висновків, в роботі розглядалось три сценарії можливого еколого-економічного розвитку переробної промисловості, що передбачали скорочення залежності переробних підприємств від продукції добувної промисловості, відповідно, на -1%, -5% та -10% при збереженні існуючих обсягів виробництва. Вказані зміни можливі як за рахунок впровадження ресурсозберігаючих технологій, так і шляхом переорієнтації на імпорту сировину. Передбачене покращення екологічності продукції відбувається за рахунок безпосереднього зменшення шкоди довкіллю на етапі добування ресурсів та енергоносіїв.

В таблиці 3.13 наведені результати порівняльного аналізу вказаних сценаріїв, відносно базового 2018 р.

Розглянемо більш детально, про що свідчать дані проведених розрахунків на прикладі виробництва харчових продуктів. Отже, перший сценарій передбачав скорочення залежності від споживання сировини та матеріалів добувної промисловості на -1%. Внаслідок вказаних змін, обсяг атмосферних викидів на одиницю продукції зменшиться на 0,13%, діоксиду вуглецю – на 0,02%, утворення відходів – на 0,48%, забору води – на 0,01%. Вказані зміни є позитивними, оскільки призводять до зростання екологічності виробництва кінцевої продукції. Аналогічним чином інтерпретуються дані другого та третього сценаріїв.

**Результати сценарного аналізу зміни обсягів забруднення  
навколишнього середовища на одиницю продукції переробної галузі**

Вид діяльності	Сценарій	Зміна обсягів забруднення навколишнього середовища на одиницю продукції, %				
		ЕК <sub>1</sub>	ЕК <sub>2</sub>	ЕК <sub>3</sub>	ЕК <sub>4</sub>	ЕК <sub>5</sub>
Виробництво харчових продуктів	I	-0,13%	-0,02%	-0,48%	-0,01%	0,00%
	II	-0,64%	-0,09%	-2,38%	-0,03%	0,00%
	III	-1,27%	-0,17%	-4,77%	-0,06%	0,00%
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	I	-0,46%	-0,17%	-0,86%	-0,23%	-0,17%
	II	-2,33%	-0,85%	-4,30%	-1,15%	-0,86%
	III	-4,68%	-1,73%	-8,61%	-2,34%	-1,77%
Металургійне виробництво	I	-0,16%	-0,05%	-0,69%	-0,09%	-0,05%
	II	-0,79%	-0,28%	-3,47%	-0,44%	-0,25%
	III	-1,58%	-0,56%	-6,94%	-0,89%	-0,53%
Інша переробна промисловість	I	-0,15%	-0,03%	-0,59%	-0,03%	-0,01%
	II	-0,77%	-0,15%	-2,93%	-0,16%	-0,07%
	III	-1,53%	-0,30%	-5,87%	-0,33%	-0,14%

*Джерело: розроблено автором*

Як бачимо, зменшення ресурсомісткості продукції повинно стати пріоритетом в діяльності не тільки переробної промисловості, але й інших галузей на шляху до циркулярної економіки.

«Порівняльний аналіз видів діяльності (табл. 3.13), свідчить про те, що виробництво коксу на продуктів нафтоперероблення є найбільш ресурсозалежним. Внаслідок цього, досягається найвищий ефект від впровадження технологій, пов'язаних зі збільшенням ресурсовіддачі» [3; 32].

Підводячи підсумок, з метою формування замкненого еколого-економічного циклу переробної галузі України, з урахуванням існуючої специфіки функціонування та розвитку, необхідно активно впроваджувати наступні заходи:

1. Розрахунок узагальнюючого індексу еколого-економічної ефективності ( $I_T = 1,058$ ) засвідчив, що у переробній промисловості протягом 2016-2018 р. складались сприятливі умови для помірному економічному зростання, яке супроводжувалось скороченням обсягів забруднень всіх видів.

Позитивний результат було досягнуто за рахунок металургійного

виробництва та машинобудування. Оскільки розробка та впровадження технологій замкнутого циклу у виробничу діяльність потребує значних інвестиційних ресурсів, рекомендаціями в даному випадку є збереження існуючих тенденцій за рахунок активізації та подальшого впровадження природоохоронних заходів.

2. Щорічний обсяг утворення відходів по Україні у 2016-2018 р. збільшився з 295870,1 тис. тон до 352333,9 тис. тон. Головними забруднювачами були добувна та переробна промисловість. Щодо переробних підприємств, їхній обсяг утворення відходів зменшувався щороку на -3,8% до 31523,2 тис. тон. Домогосподарства в ході своєї життєдіяльності щорічно генерували лише 1,6% відходів від їхнього обсягу по Україні.

Важливою особливістю утворення відходів є їхня територіальна нерівномірність. Найбільшим забруднювачем довкілля є Дніпропетровська область, де у 2018 р. даний показник дорівнював 243598,8 тис. тон, або 69,1% від всіх відходів по Україні. Через це загальний обсяг відходів, накопичених у місцях видалення на території Дніпропетровської області, на кінець звітнього періоду становив 82,6% від всього обсягу по Україні. Це є результатом діяльності на території області добувної промисловості, яка генерує до 87% відходів. Зокрема, частка добування металевих руд від їхнього галузевого обсягу дорівнює 93,7%. Відповідно, частка переробної промисловості складає 9,1%. Таким чином, впровадження заходів щодо мінімізації утворення відходів тільки в межах переробної промисловості, не зможе кардинально вирішити проблему даного екологічного лиха у Дніпропетровській області. Вирішенням може бути лише комплексна модернізація всієї економіки, зокрема, добувної галузі. В короткостроковій перспективі суттєво скоротити обсяги утворення відходів можна лише шляхом переорієнтації на зарубіжних постачальників сировини та енергоресурсів.

3. Значну увагу циркулярна економіка приділяє переробці відходів, а

саме, максимізації їхнього повторного використання. Тому, важливим етапом проведеного дослідження стало управління структурою використання відходів на основі визначеної ієрархії пріоритетів за пропорцією «золотого перетину». Найбільшу питому вагу, що перевищувала 70%, займало видалення відходів у спеціально відведені місця і лише близько 30% утилізація. Така ситуація склалась, в першу чергу, за рахунок добування залізних руд. Частка спалювання відходів з метою отримання енергії та їхнє розміщення на стихійних звалищах складала менше 1%.

Головною причиною такого незадовільного стану є діяльність добувної галузі, зокрема, добуванню металевих руд, завдяки чому в Україні щорічно утворюється більше 80% від обсягу всіх промислових та побутових відходів. До їх складу належать: залишки невибраних компонентів, що можуть становити до 15-20% від первинного обсягу вилучення; окислені кварцити; силікат та карбонат; природний камінь та глинисті породи; гравій та пісок. Напрямами можливого використання цих відходів є: подальша переробка та видобуток залишкових корисних копалин на підприємствах чорної металургії, в якості будівельних матеріалів галузі будівництва. Однак, в умовах використання застарілих технологій, подальша переробка є економічно не обґрунтованою. Тому, в перспективі промисловість України повинна переорієнтуватись з видобутку та первинної обробки ресурсів на виробництво високотехнологічної продукції з високою часткою доданої вартості, що дозволить суттєво скоротити обсяги утворення промислових відходів. В той же час, абсолютний обсяг та питома вага продукції добувної промисловості в сукупному випуску по економіці повинна скорочуватись.

4. На сьогоднішній день виникає нагальна проблема у використанні більш екологічних енергоресурсів та переходу до альтернативних джерел енергії. Погіршення еколого-економічної ефективності у добувній галузі, відповідно до ефекту розповсюдження, сприяли погіршенню екологічності продукції у всіх секторах економіки.

В роботі розглядалось три сценарії можливого еколого-економічного

розвитку переробної промисловості, що передбачали скорочення залежності переробних підприємств від продукції добувної промисловості, відповідно, на -1%, -5% та -10% при збереженні існуючих обсягів виробництва. Вказані зміни можливі як за рахунок впровадження ресурсозберігаючих технологій, так і шляхом переорієнтації на імпорту сировину.

Зменшення ресурсомісткості продукції повинно стати пріоритетом в діяльності не тільки переробної промисловості, але й інших галузей на шляху до циркулярної економіки. Виробництво коксу на продуктів нафтоперероблення є найбільш ресурсозалежним. Внаслідок цього, саме тут досягається найвищий природоохоронний ефект від впровадження технологій, пов'язаних зі збільшенням ресурсовіддачі.

### **Висновки до розділу 3**

1. Визначено критерії та обмеження циркулярної економіки в Україні з урахуванням специфіки національного розвитку.

Циркулярна економіка, або економіка замкнутого циклу, розглядається сучасними науковцями як складова четвертої промислової революції. В її основі покладений принцип вторинної переробки будь-якої продукції, в результаті чого відбувається мінімізація відходів від економічної діяльності, значне скорочення споживання природних ресурсів, а також перехід на поновлювані ресурси.

Європейські країни з високо розвинутою ринковою економікою оцінили вказані загрози ще у 60х роках ХХ сторіччя. Наслідком цього стала кардинальна зміна концепції сталого економічного розвитку, де однією з головних компонент було визнано екологічну складову та раціональне природокористування на засадах повного відтворення навколишнього середовища. Відповідним чином відбулась трансформація лінійної моделі



економіки до циркулярного типу, головною властивістю якої є замкнений цикл споживання матеріальних ресурсів. На сьогоднішній день циркулярна економіка передбачає:

- нескінченне використання відходів в якості сировини для повторного виробництва продукції;
- впровадження інноваційних технологій, що передбачають зростання ресурсоефективності у всіх сферах діяльності з метою скорочення споживання природних ресурсів;
- перехід до екологічних та відновлювальних джерел енергії;
- скорочення забруднення навколишнього середовища та обсягів накопичених відходів.

Підписання та набуття чинності Угоди про асоціацію між Україною та ЄС у 2014 р. передбачало певні зобов'язання України щодо приведення національної нормативно-правової бази до Європейських стандартів управління відходами на основі ієрархії пріоритетів циркулярної економіки:

- запобігання утворення відходів: фізичне зменшення обсягу відходів шляхом впровадження найбільш ефективних технологій виробництва та заохочення населення до сталого споживання; зменшення концентрації небезпечних речовин у сировині та кінцевій продукції для мінімізації негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище; заохочення виробників економічними стимулами та соціальною відповідальністю до проектування ремонтпридатної продукції з більш тривалим строком життєвого циклу, яка підлягає подальшій модернізації;
- підготовка відходів до повторного використання;
- переробка та утилізація, передумовами якої є: проектування продукції на початку її життєвого циклу, вибір сировини, матеріалів та стадій обробки повинні виконуватись з урахуванням того, що надалі вона повинна надавати можливості з утилізації; побудова системи роздільного збору та сортування відходів на етапі їхнього утворення;
- інші види утилізації, такі як відновлення енергії шляхом спалювання.

У тих випадках, коли переробка та утилізація відходів є неможливою внаслідок їхніх фізико-хімічних властивостей, вони підлягають спалюванню. Вказаний процес дозволяє виробляти теплову та електричну енергію, або альтернативні джерела пального;

– ліквідація відходів шляхом їхнього видалення у спеціально відведені місця. Відсутність сміттєспалювальних підприємств, або їхні недостатні виробничі потужності сприяють накопиченню відходів на сміттєзвалищах.

2. Розроблено концепцію розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України на основі поєднання сучасного практичного досвіду та економіко-математичних методів й моделей.

Концепція складається з множини етапів, що спрямовані на стабілізацію переробної галузі України в умовах трансформаційних змін. Кожний етап потребує відповідного інформаційного забезпечення та статистико-економічних методів обробки інформації. Процес прийняття рішень відбувається на основі сценарного підходу до моделювання, з використанням сучасного економіко-математичного апарату. Взаємозв'язок між етапами реалізується за допомогою системи прямих та зворотних зв'язків, що визначають послідовність виконання управлінських дій.

Етап 1. Збір вхідних статистичних даних за такими напрямками:

– статистика основних макроекономічних показників, таких як: рівень інфляції, валовий внутрішній продукт, сукупний випуск продукції тощо;

– обсяги забруднення довкілля за атмосферними викидами, використанням водних ресурсів та утворенням відходів за видами економічної діяльності;

– статистика поводження з відходами за регіональною ознакою;

– статистичні таблиці «Витрати-випуск»;

– обсяги поточних витрат та капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища.

Етап 2. Визначення множини показників для оцінки галузевого рівня екологічного навантаження. Обсяги забруднення довкілля в статистичній

практиці вимірюється такими показниками, як: використання добрив та пестицидів, лісових ресурсів, забруднення атмосферного повітря, забору та використання водних ресурсів, утворення відходів та поводження з ними. Перші дві групи показників мають безпосереднє відношення до галузі сільського, лісового та рибного господарства, тому до складу концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України вони не включались.

Етап 3. Аналіз тенденцій еколого-економічного розвитку в переробній галузі. Будь-яке управління повинно спиратись на результати попереднього аналізу поточного стану та наявних тенденцій в динаміці досліджуваних показників. Методичним забезпеченням даного етапу аналізу є розроблена автором модель індексу галузевого еколого-економічного розвитку. Вона виходить з передумови про те, що існуюча динаміка екологічного навантаження не може свідчити про ефективність змін циркулярної економіки, оскільки зменшення обсягів забруднення довкілля може бути пов'язано зі ще більшим скороченням сукупного виробництва і навпаки.

Етап 4. Ефективне управління відходами в галузі. Для аналізу ефективності управління відходами, з урахуванням критеріїв циркулярної економіки, в роботі пропонується використовувати систему індикаторів:

- запобігання утворення відходів;
- управління структурою використання відходів;
- мінімізація обсягів та концентрації накопичених відходів;

Методичною основою даного етапу дослідження є загальна теорія статистики та методи прийняття рішень. Зокрема, методи оцінки структурних зрушень дозволяють визначити характер змін, що відбувались в межах наведеної вище ієрархії пріоритетів. З іншої сторони, провести обґрунтовану класифікацію областей України за структурою використання відходів дозволяють методи кластерного аналізу.

Етап 5. Розробка сценаріїв управління екологічністю виробництва продукції галузі. Результати попередніх двох етапів є базою для розробки

сценаріїв, щодо управління екологічністю виробництва продукції в переробній галузі.

Очевидно, що обсяги забруднення навколишнього середовища лише переробною галуззю не можуть виступати критерієм екологічності її продукції, оскільки це є тільки однією з проміжних, або заключних стадій її виробництва. Зважаючи на тісні міжгалузеві зв'язки, кінцева продукція проходить багато стадій обробки різними галузями, що вносять свій негативний вплив на довкілля. Таким чином, якщо отримана продукція є неекологічною, проблема може полягати не тільки у переробній галузі, а й у інших постачальниках сировини та матеріалів, зокрема, добувній промисловості.

Методичною основою даного етапу є балансова модель Леонт'єва. З її допомогою ми отримуємо можливість проводити оцінку поточного стану та розробляти сценарії управління екологічністю виробництва продукції.

Етап 6. Економічна оцінка наслідків галузевого розвитку в умовах переходу до циркулярної економіки. Всі запропоновані вище заходи, щодо впровадження принципів циркулярної економіки, потребують своєї економічної оцінки. В окремих випадках, вони є новими ресурсовитратними технологіями з тривалим строком окупності, що потребують застосування методів фінансової математики та оцінки ефективності інвестиційних проектів. В інших випадках, дана задача може вирішуватись на основі багатокритеріальної оцінки результатів сценарного моделювання, що проводилось на попередньому етапі.

3. Розроблено методику узагальнюючого індексу еколого-економічного розвитку, для співставлення темпів галузевого розвитку та обсягів заподіяної шкоди навколишньому середовищу.

Стале економічне зростання в довготривалій перспективі повинно забезпечуватись інтенсивними факторами розвитку. Саме тому, галузевий індекс екологічного навантаження пропонується порівнювати з відповідним індексом економічного розвитку. В свою чергу, останній повинний свідчити

не лише про фізичний обсяг сукупного виробництва в порівняних цінах, але й відображати якісний характер змін, що відбувались в ході галузевого розвитку, та були пов'язані зі скороченням частки проміжного споживання.

Отриманий таким чином узагальнюючий індекс галузевого еколого-економічного розвитку буде показувати ефективність впровадження засад циркулярної економіки в діяльність підприємств переробної промисловості протягом звітної періоду, а також за рахунок запропонованих заходів.

4. Проведено економічне обґрунтування комплексу заходів щодо рециклінгу переробної галузі України з метою забезпечення сталого розвитку:

– протягом 2016-2018 р. у переробній промисловості складались сприятливі умови для помірного економічного зростання, яке супроводжувалось скороченням обсягів забруднень всіх видів. Позитивний результат було досягнуто за рахунок металургійного виробництва та машинобудування. Оскільки розробка та впровадження технологій замкнутого циклу у виробничу діяльність потребує значних інвестиційних ресурсів, рекомендаціями в даному випадку є збереження існуючих тенденцій за рахунок активізації та подальшого впровадження природоохоронних заходів.

– з'ясовано, що впровадження заходів щодо мінімізації утворення відходів тільки в межах переробної промисловості, не зможе кардинально вирішити проблему їх утворення та накопичення. Вирішенням може бути лише комплексна модернізація всієї економіки, зокрема, добувної галузі;

– в структурі використання відходів найбільшу питому вагу, що перевищувала 70%, займало видалення відходів у спеціально відведені місця і лише близько 30% утилізація. Така ситуація склалась, в першу чергу, за рахунок добування залізних руд. Напрямами можливого використання цих відходів є: подальша переробка та видобуток залишкових корисних копалин на підприємствах чорної металургії, в якості будівельних матеріалів галузі будівництва. Однак, в умовах використання застарілих технологій, подальша

переробка є економічно не обґрунтованою. Тому, в перспективі промисловість України повинна переорієнтовуватись з видобутку та первинної обробки ресурсів на виробництво високотехнологічної продукції з високою часткою доданої вартості;

– на сьогоднішній день виникає нагальна проблема у використанні більш екологічних енергоресурсів та переходу до альтернативних джерел енергії. Погіршення еколого-економічної ефективності у добувній галузі, відповідно до ефекту розповсюдження, сприяли погіршенню екологічності продукції у всіх секторах економіки.

В роботі розглядалось три сценарії можливого еколого-економічного розвитку переробної промисловості, що передбачали скорочення залежності переробних підприємств від продукції добувної промисловості, відповідно, на -1%, -5% та -10% при збереженні існуючих обсягів виробництва. Зменшення ресурсомісткості продукції повинно стати пріоритетом в діяльності не тільки переробної промисловості, але й інших галузей на шляху до циркулярної економіки. Виробництво коксу на продуктів нафтоперероблення є найбільш ресурсозалежним. Внаслідок цього, саме тут досягається найвищий природоохоронний ефект від впровадження технологій, пов'язаних зі збільшенням ресурсовіддачі.

### **Список використаних джерел до розділу 3**

1. Гахович Н.Г. Екологізація промислового виробництва як необхідна умова подолання диспропорційності / за ред. чл.–кор. НАН України Л.В. Шинкарук; НАН України, Ін–т екон. та прогнозув. НАН України. К., 2012. С. 94-98.

2. Осауленко О.Г. Оцінка ефективності міжгалузевих зрушень в промисловості в перехідний період. *Статистика України*. 2000. №3. С. 8-14.

3. Славов В.П. Ресурсозбереження як важливий чинник розвитку виробничих систем. *Агроінком*. 2007. № 7-8. С.52-57.
4. Логутова Т.Г. Проблема ресурсного забезпечення у світовій економіці. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності* : зб. наук. праць. Мариуполь, 2012. Вип. 1. Т. 1. С. 205–211.
5. Довкілля України за 2018 рік. Державна служба статистики України. К., 2019 р. 214 с.
6. Довкілля України за 2017 рік. Державна служба статистики України. К., 2018 р. 225 с.
7. Зварич І.Я. Глобальна циркулярна економіка як засіб побудови нового екологічно стійкого суспільства. *Світ фінансів*. 2016. Вип. 4. С. 148-155.
8. Орловська Ю.В. Зелене будівництво як складова політики ЄС щодо розвитку циркулярної економіки. *Східна Європа : економіка, бізнес та управління*. 2016. № 5 (05). С. 365-371.
9. Малей О.В. Щодо питання розвитку сучасної системи поводження з відходами в Україні. *Екологічний менеджмент у загальній системі управління*: збірник тез доповідей Суми : СумДУ, 2013. С. 91-94.
10. Сергієнко-Бердюкова Л.В. Передумови формування та впровадження концепції циркулярної економіки. *Проблеми, теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. 2015. № 3 (33). С. 327-350.
11. Зигун А.Ю. Використання світового досвіду системи управління відходами. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2011. № 697. С. 122-126.
12. Бараннік В.О. Ефективність енергоспоживання в державі як індикатор конкурентоспроможності. Міждержавні співставлення. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. URL: [http://economy.kpi.ua/files/files/3\\_kpi\\_2010\\_7.pdf](http://economy.kpi.ua/files/files/3_kpi_2010_7.pdf) (дата звернення: 10.04.2020)
13. Директива Європейського Парламенту та Ради 2008/98/ЄС. URL:

<https://menr.gov.ua/news/31288.html> (дата звернення: 10.04.2020)

14. Міщенко В.С. Проблеми імплементації європейського законодавства у сфері поводження з відходами. *Сотрудничество для решения проблемы отходов*: мат. 4–й межд. конф. Х., 2007. С. 21-24.

15. Зайцева В.Г. Система управління відходами в Україні. *Науковий вісник будівництва*. Х.: ХНУБА, 2017. Вип.2. Том 88. С. 272-276.

16. Діяльність підприємств. Державна служба статистики України. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/sze.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/sze.htm) (дата звернення: 10.04.2020)

17. Валовий внутрішній продукт у фактичних цінах. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2003/vvp/\\_kv.html](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2003/vvp/_kv.html) (дата звернення: 10.04.2020)

18. Ярошевська О. В., Залунін М. М. Критерії та обмеження циркулярної економіки в переробній промисловості України. *Науковий вісник Полісся. Чернігів* : НУЧП, 2020. №1 (20). С. 12-19.

19. Залунін М. М. Економіка замкнутого циклу, як запорука розвитку циркулярної економіки в Україні. *Anti-Crisis Management: State, Region, Enterprise* : III International Scientific Conference (November 23 nd, 2018). Le Mans, France : Baltija Publishing, 2018. P. 46-47.

20. Україна у цифрах 2018. Статистичний збірник. Державна служба статистики України. К., 2019 р. 45 с.

21. Економічна статистика. Промисловість. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/prom.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/prom.htm) (дата звернення: 10.04.2020).

22. Савицкая Г. В. Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности : учеб. пособие. М. : ИНФРА-М, 2007. 384 с.

23. Коляденко С. В. Структурні зміни в економіці регіонів як запорука економічного зростання. Ефективна економіка. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=675> (дата звернення: 10.04.2020)

24. Крапивний І.В. Конкурентоспроможність економіки та чинники її



зростання. *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*. 2004. №6(65). С.12-16.

25. Дикань В.Л. Сутнісні аспекти конкурентоспроможності національної економіки. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. Харків, УкрДАЗТ. 2009. № 28. 320 с.

26. Шнипко О.С. Національна конкурентоспроможність: сутність, проблеми, механізми реалізації : монографія. Наук. думка. К. 2003. 336 с.

27. Індекс інфляції в Україні з 2014 по 2019 р. URL: <https://index.minfin.com.ua/labour/unemploy/2016/> (дата звернення: 10.04.2020)

28. Витрати-випуск за 2003-2018 рр. Державна служба статистики України. URL: [http://csrv2.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2006/vvp/vitr\\_vip/vitr\\_u/arh\\_vitr\\_u.html](http://csrv2.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2006/vvp/vitr_vip/vitr_u/arh_vitr_u.html) (дата звернення: 10.04.2020).

29. Довбенко В.І. Чинники підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств за умов глобалізації. *Зовнішня торгівля: право та економіка*. 2007. № 6 (35). С. 29-35.

30. Романко О.П. Чинники формування конкурентоспроможності машинобудівного підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. № 3. С. 113-126.

31. Анпілогова Ж. Д. Галузева структура сучасної промисловості й динаміка її розвитку в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2012. № 11. С. 90–93.

32. Вовк І.П. Особливості впровадження заходів ресурсозбереження та методика визначення їх ефективності на машинобудівних підприємствах в контексті ресурсоекономіки. *Вісник СумДУ. «Серія Економіка»*. 2012. № 4. С. 107–117.

33. Оболенцева Л.В. Конкурентоспроможність промисловості як напрям економічної політики. *Соціальна економіка*. 2017. № 2. С. 48-52.

34. Тимошенко І.П. Циркулярна економіка для умов України. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2018. № 9. С. 120-127.

35. Євсєєва О. О. Методичний підхід до розробки системи індикаторів і прогнозування соціально-економічного розвитку регіону. *Економічний простір*. 2011. № 46. С. 62-73.

36. Іщук С.О. Моделі інтегрального оцінювання результатів фінансово-господарської діяльності промислових підприємств регіону. *Регіональна економіка*. 2008. № 2. С. 25–33.

37. Вітлінський В.В. Моделювання економіки : навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 407 с.

38. Волощук Р.В. Підходи до нормування економічних показників. *Індуктивне моделювання складних систем: зб. наук. пр.* К.: МННЦ ІТС НАН та МОН України, 2009. Вип. 1. С. 17-25.

39. Кваша Т.К. Зелене зростання як альтернативна модель інноваційного розвитку із врахуванням екологічних викликів. *Наука та наукознавство*. 2014. № 2(84). С. 50-60.

40. Трофімов І.Л. Оцінка впливу відходів побутового походження на екологічний стан України. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2014. Т. 2, № 10(68). С.25-39.

41. Зварич І.Я. Циркулярна економіка і глобалізоване управління відходами. *Журнал європейської економіки*. 2017. Т. 16, № 1. С. 41-57.

42. Корецька С.О. Методологічні аспекти формування ресурсної стратегії підприємства. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія «Економіка»*. 2012. Вип. 4(60). С. 89-100.

43. Крайник О.П. Напрями формування конкурентоспроможності регіональної економіки на основі інноваційної моделі. *Вісн. Нац. ун-ту «Львів. Політехніка»*. 2008. № 628. С. 152-157.

44. Пістунов І. М. Кластерний аналіз в економіці : навч. посіб. Дніпропетровськ : Нац. гірн. ун-т, 2008. 84 с.

45. Гитис Л.Х. Статистическая классификация и кластерный анализ. М. : МГГУ, 2003. 157 с.

46. Ляшенко І.М. Прямі та двоїсті балансові моделі "витрати-випуск". *Економічна кібернетика*. Донецьк, 2009. №1. С. 55-63.
47. Ляшенко І.М. Економічні гіпотези та динаміка рівноважних цін в моделі Леонтєва «витрати-випуск». *Економічна кібернетика*. 2009. №3–4(57–58). С. 14–18.
48. Батракова Т.І. Оцінка ефективності ресурсозбереження підприємств машинобудування в широкому та локальному аспектах. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2013. № 3(59). С. 255–261.
49. Білоцерківець О.Г. Структурна гармонізація економіки як чинник економічного зростання. економіки та прогнозування НАН України. К. : Експрес, 2007. 520с.
50. Прангишвили И.В. Системные закономерности и системная оптимизация. М.: Синтег. 2004. 204 с.
51. Сергеева Л.Н. Когнітивне моделювання в управлінні комерційним банком. *Вісник Хмельницького національного університету: Економічні науки*. 2008. Т. 2 (105). С.130-132.
52. Залунін М. М. Галузевий індекс еколого-економічного розвитку в переробній промисловості Україні. *Innovative Potential: State, Region, Enterprise : International scientific Conference (December 27 th, 2019)*. Lisbon, Portugal; Baltija Publishing, 2019. P. 48-51.
53. Марковський О.В. Застосування принципу «золотого перерізу» у побудові моделі життєздатних економічних систем. *Економіка: проблеми теорії і практики*. 2009. № 254. Т. 2. С. 419-426.
54. Орлова К. Є. Стан та перспективи розвитку підприємств добувної промисловості. *Академічний огляд*. 2012. № 1 (36). С. 102–107.
55. Шнипко О.С., Кіреєв С.І. Інноваційна компонента забезпечення конкурентоспроможності країни. *Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку / За ред. акад. НАН України В.М. Гейця*. К.: Ін-т екон. прогнозів.; Фенікс, 2003. С. 953-960.

## ВИСНОВКИ

У дисертації запропоновано нове вирішення актуальної науково-прикладної проблеми теоретичного, методологічного й методичного дослідження стратегій розвитку гірничодобувної галузі України.

1. Циркулярна економіка швидко стає об'єднуючою моделлю для промисловості та суспільства, реагуючи на сучасні лінійні моделі виробництва та споживання. Тим не менше, існує багато різних шкіл мислення, що лежать в основі циркулярної економіки та різного рівня амбіцій у вирішенні рішень, що приймаються в рамках промисловості. Проведений аналіз концепцій та принципів сталого розвитку є основою для визначення підходу до державного управління, як на національному рівні так і на рівні галузі з урахування обмежень щодо зростання, що буде спрямовано на мінімізацію негативних зовнішніх ефектів, до оцінки безпечного простору для людського розвитку.

2. Для зміни лінійної економіки на економіку замкнутого еколого-економічного циклу, існує потреба в забезпеченні максимальної ефективності кожного етапу життєвого циклу товару або послуги. В рамках розробки моделі економіки замкнутого еколого-економічного циклу було запропоновано концептуальний підхід до запровадження циркулярної економіки на Україні, який повинен базуватись на стратегії сталого розвитку – комплексній багатозначній концепції, яка намагається узгодити три виміри розвитку: економічний, соціальний та екологічний. Вона пов'язана з циркулярною економікою через економічні та екологічні виміри, а також через соціальну відповідальність підприємств, що є діловими воротами до сталого розвитку.

3. Обґрунтовано та запропоновано модель інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки, яка розглядається на мікро-, макро-, мезо- та мегарівнях, в основу якої покладено

механізм інтегрування до регіональної системи поводження з відходами за рахунок створення регіональної агенції (РА) основна мета якої – це координація дій між виробниками товарів та послуг та муніципальними структурами, реалізація принципу розширеної відповідальності у сфері переробки відходів, надання послуг з переробки більш економічно ефективно у співробітництві з виробниками, приватними та муніципальними організаціями й домогосподарствами. Запропонований механізм повністю інтегрується до регіональної системи поводження із сміттям та відходами як підприємств виробників товарів та послуг, так і домогосподарств. Тому, успіх залежить від ефективного запровадження адміністративної системи в цілому.

4. Запропоновано модель прийняття та узгодження управлінських рішень у контексті розвитку циркулярної економіки, яка включає сім етапів, в основу якої покладено програмно-цільовий підхід. Модель, заснована на відходах, передбачає створення та реорганізацію діючих компаній для переробки та використання відходів як сировини. Програмно-цільовий підхід повинен мати такі принципи, а саме: 1) екологічність, тобто відповідність до стандартів упродовж життєвого циклу відходів; 2) пріоритетність відповідно до ієрархії методів поводження з відходами; 3) відповідальність виробника; 4) відповідальність домогосподарств та організацій, які повністю сплачують за найбільш екологічно-безпечний спосіб переробки та захоронення сміття та відходів.

5. Визначені критерії та обмеження циркулярної економіки в Україні дозволили з'ясувати ознаки її ефективного функціонування, сформувані ієрархію пріоритетів в управлінні відходами та лягли в основу запропонованої концепції розвитку переробної галузі. Розроблена концепція розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України виходить з сучасних підходів до управління. Процесний підхід передбачає необхідність безперервного управління; системний підхід розглядає переробну галузь, як відкриту систему, що взаємодіє з іншими галузями економіки та

споживачами; ситуаційний підхід виходить з необхідності постійного аналізу поточної ситуації для розробки й прийняття адекватних рішень та реалізований у вигляді зворотного зв'язку.

б. Запропонована модель узагальнюючого індексу еколого-економічного розвитку дозволила оцінити конкурентні переваги переробної галузі на основі співставлення темпів галузевого зростання та обсягів заподіяної шкоди довкіллю. Обґрунтовано необхідність скорочення ресурсної залежності переробної галузі від добувної промисловості з метою підвищення екологічності продукції.

## Утворення відходів за категоріями матеріалів, тис.т

Показники	Роки			
	2015	2016	2017	2018
<b>Усього</b>	<b>312267,6</b>	<b>295870,1</b>	<b>366054,0</b>	<b>352333,9</b>
Використані розчинники	31,6	1,1	1,0	1,2
Відходи кислот, лугів чи солей	384,9	278,6	213,1	375,4
Відпрацьовані оливи	15,5	14,0	17,1	14,6
Хімічні відходи	913,4	940,7	834,2	806,1
Осад промислових стоків	3209,9	3919,8	3648,7	3630,3
Шлами та рідкі відходи очисних споруд	249,8	838,3	971,7	793,9
Відходи від медичної допомоги та біологічні	0,9	0,7	0,6	0,7
Відходи чорних металів	3396,7	3706,0	3556,0	3402,2
Відходи кольорових металів	30,1	23,5	28,3	40,6
Змішані відходи кольорових та чорних металів	9,6	10,4	7,4	34,1
Скляні відходи	22,3	25,8	34,3	41,9
Паперові та картонні відходи	111,0	184,5	183,5	146,4
Гумові відходи	22,9	20,3	26,4	21,9
Пластикові відходи	42,9	51,9	48,6	47,2
Деревні відходи	683,1	933,8	779,9	829,8
Текстильні відходи	8,0	18,8	20,8	15,9
Відходи, що містять поліхлордифеніли	0,5	0,1	0,2	0,2
Непридатне обладнання	14,4	10,8	15,9	9,7
Непридатні транспортні засоби	3,1	2,0	1,2	1,6
Відходи акумуляторів та батарей	7,2	4,0	4,1	3,8
Відходи тваринного походження та змішані харчові відходи	897,0	990,6	587,6	607,5
Відходи рослинного походження	7742,3	8606,0	8782,3	7829,3
Тваринні екскременти, сеча та гній	4938,0	4288,7	3653,4	3233,8
Побутові та подібні відходи	6789,2	6946,2	6183,2	6211,2
Змішані та недиференційовані матеріали	7380,9	9429,1	9699,0	9164,1
Залишки сортування	35,6	81,9	63,2	63,6
Звичайний осад	397,6	693,6	515,1	643,5
Мінеральні відходи будівництва та знесення об'єктів	897,5	822,5	974,1	1023,1
Інші мінеральні відходи	235700,2	225883,5	265602,0	273157,7
Відходи згоряння	13896,0	13829,9	14157,0	13553,5
Ґрунтові відходи	788,2	501,7	367,2	451,7
Пуста порода від днопоглиблюваних робіт	23125,1	12500,1	45028,0	26126,0
Затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи; мінеральні відходи, що утворюються після переробки	522,2	311,2	48,9	51,4

## Спалювання відходів за категоріями матеріалів, тис.т

Показники	Роки			
	2015	2016	2017	2018
<b>Усього</b>	<b>1134,7</b>	<b>1106,1</b>	<b>1064,3</b>	<b>1028,6</b>
Використані розчинники	0,1	0,1	0,1	0,5
Відходи кислот, лугів чи солей	2,0	4,7	4,2	4,6
Відпрацьовані оливи	3,4	3,2	1,0	1,2
Хімічні відходи	0,4	0,5	1,0	2,1
Осад промислових стоків	1,0	2,6	2,4	0,3
Шлами та рідкі відходи очисних споруд	0,0	0,1	0,1	0,9
Відходи від медичної допомоги та біологічні	0,4	1,1	1,4	1,1
Відходи чорних металів	–	–	0,0	0,1
Відходи кольорових металів	0,0	–	0,0	0,0
Змішані відходи кольорових та чорних металів	–	–	0,0	–
Скляні відходи	0,0	0,0	0,0	0,0
Паперові та картонні відходи	0,2	0,2	0,3	0,7
Гумові відходи	0,2	0,1	0,2	0,2
Пластикові відходи	2,1	0,6	1,0	0,4
Деревні відходи	366,8	401,4	373,2	372,9
Текстильні відходи	0,1	0,6	0,3	1,2
Відходи, що містять поліхлордифеніли	–	–	0,1	0,1
Непридатне обладнання	0,0	0,0	0,1	0,0
Непридатні транспортні засоби	–	0,0	0,0	–
Відходи акумуляторів та батарей	–	–	–	–
Відходи тваринного походження та змішані харчові відходи	2,0	2,3	4,1	9,4
Відходи рослинного походження	462,0	425,0	428,0	418,7
Тваринні екскременти, сеча та гній	–	0,0	–	–
Побутові та подібні відходи	256,4	259,3	245,6	206,5
Змішані та недиференційовані матеріали	1,1	0,8	0,9	4,9
Залишки сортування	0,1	0,1	0,0	0,0
Звичайний осад	–	–	–	0,0
Мінеральні відходи будівництва та знесення об'єктів	35,3	0,0	0,0	0,0
Інші мінеральні відходи	1,1	0,0	0,2	0,7
Відходи згоряння	0,0	3,4	0,0	0,2
Ґрунтові відходи	0,0	0,0	0,0	0,0
Пуста порода від днопоглиблюваних робіт	–	–	–	–
Затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи; мінеральні відходи, що утворюються після переробки	0,0	–	0,1	1,9



## Утилізація відходів за категоріями матеріалів, тис.т

Показники	Роки			
	2015	2016	2017	2018
<b>Усього</b>	<b>92463,7</b>	<b>84630,3</b>	<b>100056,3</b>	<b>103658,1</b>
Використані розчинники	0,1	0,1	0,4	0,2
Відходи кислот, лугів чи солей	61,8	77,4	78,9	87,0
Відпрацьовані оливи	9,8	22,1	18,1	24,5
Хімічні відходи	847,9	4,8	9,8	9,0
Осад промислових стоків	944,4	1019,3	609,7	379,2
Шлами та рідкі відходи очисних споруд	4,2	9,4	64,4	84,9
Відходи від медичної допомоги та біологічні	0,0	0,1	0,1	0,2
Відходи чорних металів	3022,0	3272,7	3041,2	3075,5
Відходи кольорових металів	5,0	4,8	6,7	3,6
Змішані відходи кольорових та чорних металів	0,9	1,4	0,9	0,5
Скляні відходи	2,1	1,8	3,4	5,8
Паперові та картонні відходи	55,8	47,8	31,5	0,3
Гумові відходи	6,4	5,6	6,1	7,3
Пластикові відходи	50,7	51,4	13,8	15,6
Деревні відходи	51,0	58,3	51,0	61,8
Текстильні відходи	1,1	1,1	1,1	1,1
Відходи, що містять поліхлордифеніли	0,0	0,0	0,0	–
Непридатне обладнання	0,4	0,9	1,0	1,9
Непридатні транспортні засоби	0,1	0,1	0,0	0,0
Відходи акумуляторів та батарей	33,9	33,4	34,3	15,4
Відходи тваринного походження та змішані харчові відходи	220,0	315,1	316,1	295,3
Відходи рослинного походження	2674,4	3158,4	2505,1	2638,2
Тваринні екскременти, сеча та гній	3231,5	3146,9	2616,5	2300,6
Побутові та подібні відходи	4,0	6,5	16,5	16,7
Змішані та недиференційовані матеріали	1496,1	1390,3	1433,4	1143,6
Залишки сортування	18,9	186,0	4,1	3,5
Звичайний осад	62,6	406,2	40,7	146,6
Мінеральні відходи будівництва та знесення об'єктів	212,4	222,5	387,2	96,9
Інші мінеральні відходи	61069,4	57016,1	72694,6	79162,5
Відходи згоряння	3953,0	4150,6	4075,4	4948,8
Ґрунтові відходи	103,3	87,1	80,9	127,9
Пуста порода від днопоглиблюваних робіт	14320,1	9930,6	11913,0	9003,4
Затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи; мінеральні відходи, що утворюються після переробки	0,4	1,5	0,4	0,3

**Видалення відходів у спеціально відведені місця та об'єкти за  
категоріями матеріалів, тис.т**

Показники	Роки			
	2015	2016	2017	2018
<b>Усього</b>	<b>152295,0</b>	<b>157379,3</b>	<b>169801,6</b>	<b>169523,8</b>
Використані розчинники	0,1	0,0	0,0	0,0
Відходи кислот, лугів чи солей	293,8	162,6	102,5	258,7
Відпрацьовані оливи	0,0	0,0	0,2	0,0
Хімічні відходи	28,6	910,8	787,2	772,1
Осад промислових стоків	735,1	304,1	389,9	557,1
Шлами та рідкі відходи очисних споруд	286,0	304,0	940,6	821,0
Відходи від медичної допомоги та біологічні	0,0	0,0	0,0	0,0
Відходи чорних металів	678,2	759,0	773,1	787,0
Відходи кольорових металів	0,0	0,0	0,0	0,0
Змішані відходи кольорових та чорних металів	0,0	0,3	0,9	0,8
Скляні відходи	0,3	1,0	0,3	0,5
Паперові та картонні відходи	2,1	2,1	1,9	5,6
Гумові відходи	0,9	0,9	1,1	0,5
Пластикові відходи	1,2	2,6	2,4	2,8
Деревні відходи	19,3	16,3	17,8	18,5
Текстильні відходи	0,3	0,4	0,7	1,6
Відходи, що містять поліхлордифеніли	–	–	–	0,0
Непридатне обладнання	0,1	0,1	0,1	0,1
Непридатні транспортні засоби	–	–	–	–
Відходи акумуляторів та батарей	–	0,0	–	0,0
Відходи тваринного походження та змішані харчові відходи	31,3	12,9	1,5	1,7
Відходи рослинного походження	166,7	7,0	8,9	154,0
Тваринні екскременти, сеча та гній	200,8	58,9	51,8	72,0
Побутові та подібні відходи	6233,0	6089,5	6469,0	7171,2
Змішані та недиференційовані матеріали	3583,5	3428,5	6464,3	6855,0
Залишки сортування	17,4	17,0	18,6	17,2
Звичайний осад	227,2	313,1	233,8	137,6
Мінеральні відходи будівництва та знесення об'єктів	1117,5	882,3	1108,5	1168,9
Інші мінеральні відходи	127184,8	134464,4	141718,4	139941,6
Відходи згоряння	7233,9	5920,2	7630,3	7269,4
Ґрунтові відходи	672,2	158,5	248,4	278,4
Пуста порода від днопоглиблюваних робіт	3223,5	3380,8	2817,1	2832,6
Затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи; мінеральні відходи, що утворюються після переробки	357,2	182,0	12,3	397,9

**Видалення відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах за категоріями матеріалів за операціями видалення у 2018 році, тис.т**

Показники	Усього	У тому числі	
		поховання в землі чи скидання на землю	скидання на спеціально обладнані звалища
<b>Усього</b>	<b>169523,8</b>	<b>143218,2</b>	<b>26305,6</b>
Використані розчинники	0,0	–	0,0
Відходи кислот, лугів чи солей	258,7	–	258,7
Відпрацьовані оливи	0,0	–	0,0
Хімічні відходи	772,1	0,1	772,0
Осад промислових стоків	557,1	373,3	183,8
Шлами та рідкі відходи очисних споруд	821,0	771,9	49,1
Відходи від медичної допомоги та біологічні	0,0	0,0	0,0
Відходи чорних металів	787,0	0,0	787,0
Відходи кольорових металів	0,0	0,0	–
Змішані відходи кольорових та чорних металів	0,8	0,0	0,8
Скляні відходи	0,5	0,0	0,5
Паперові та картонні відходи	5,6	0,1	5,5
Гумові відходи	0,5	0,3	0,2
Пластикові відходи	2,8	0,6	2,2
Деревні відходи	18,5	11,5	7,0
Текстильні відходи	1,6	1,2	0,4
Відходи, що містять поліхлордифеніли	0,0	0,0	–
Непридатне обладнання	0,1	0,0	0,1
Відходи акумуляторів та батарей	0,0	0,0	–
Відходи тваринного походження та змішані харчові відходи	1,7	0,4	1,3
Відходи рослинного походження	154,0	20,4	133,6
Тваринні екскременти, сеча та гній	72,0	32,5	39,5
Побутові та подібні відходи	7171,2	2285,4	4885,8
Змішані та недиференційовані матеріали	6855,0	4659,2	2195,8
Залишки сортування	17,2	0,4	16,8
Звичайний осад	137,6	17,6	120,0
Мінеральні відходи будівництва та знесення об'єктів	1168,9	69,6	1099,3
Інші мінеральні відходи	139941,6	132676,3	7265,3
Відходи згоряння	7269,4	307,4	6962,0
Ґрунтові відходи	278,4	142,8	135,6
Пуста порода від днопоглиблюваних робіт	2832,6	1838,1	994,5
Затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи; мінеральні відходи, що утворюються після переробки	397,9	9,1	388,8

## Поводження з відходами за операціями утилізації, тис.т

Показники	Роки				
	2010	2015	2016	2017	2018
<b>Усього утилізовано</b>	<b>145710,7</b>	<b>92463,7</b>	<b>84630,3</b>	<b>100056,3</b>	<b>103658,1</b>
Утилізація/регенерація розчинників	330,6	65,3	91,4	82,1	103,9
Рециркуляція/утилізація органічних речовин, що не застосовуються як розчинники	1407,5	443,2	842,9	4357,9	397,6
Компостування органічних відходів	147,4	651,1	692,0	755,2	671,6
Ферментація органічних відходів	295,8	86,7	115,2	68,1	88,5
Переробка паперу та картону	...	24,0	9,9	31,6	0,3
Рециркуляція/утилізація металів та їх сполук	5921,2	6515,8	5119,9	5445,2	5798,9
Рециркуляція/утилізація інших неорганічних матеріалів	109629,8	58958,1	55544,1	46294,3	55930,2
Регенерація кислот і основ	33,6	0,4	1,6	2,8	0,8
Рекуперація компонентів, що використовуються для зменшення забруднення	6125,2	13718,7	10287,2	29228,1	26649,4
Рекуперація компонентів каталізаторів	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0
Повторна перегонка використаних нафтопродуктів чи інше їх повторне використання	99,3	29,0	21,2	16,5	12,5
Обробка ґрунту, що справляє позитивний вплив на землеробство чи поліпшує екологічну обстановку	9244,5	10763,3	9914,5	12480,0	12320,3
Використання відходів, отриманих від будь-якої з вищеперелічених операцій	6438,5	1208,1	1990,4	1291,4	1684,1
<b>Усього підготовлено до утилізації</b>	<b>6037,3</b>	<b>1940,5</b>	<b>2920,5</b>	<b>3357,8</b>	<b>3193,6</b>
Обмін відходами для здійснення подальшої утилізації чи видалення	2394,1	34,9	9,1	18,7	14,2
Сортування відходів	...	163,1	49,2	25,4	28,2
Механіко-біологічне перероблення відходів на установках МБП	...	57,6	83,8	69,8	65,6
Розбирання непридатних транспортних засобів	...	0,0	0,1	0,1	0,1
Збір і попередня обробка металобрухту та відходів, що містять метали	3643,2	1684,9	2778,3	3243,8	3085,5

Продовження дод. А

Таблиця А.7

**Поводження з відходами за операціями видалення, тис.т**

Показники	Роки				
	2010	2015	2016	2017	2018
<b>Усього видалено</b>	<b>337728,6</b>	<b>210159,1</b>	<b>196956,4</b>	<b>225410,5</b>	<b>227410,1</b>
Поховання в землі чи скидання (звалювання) на землю (на звалище тощо)	105965,5	121152,1	123508,2	145182,5	143218,2
Скидання на спеціально обладнані звалища (на полігонах)	207445,1	31142,8	33871,0	24619,1	26305,6
Захоронення (спеціальних контейнерів у шахті тощо)	–	0,1	0,1	0,0	–
Обробка ґрунту (землею) (біологічний розклад рідких або мулистих відходів у ґрунті)	773,1	75,8	46,7	78,1	311,8
Закачування на глибину (введення відходів прокачуванням у свердловини, соляні шахти або природні резервуари тощо)	95,2	14500,7	0,7	2,4	2,5
Скидання у поверхневі (як правило, штучні) водойми (розміщення рідких або шламоподібних відходів у котлованах, ставках-накопичувачах, відстійних басейнах, тощо)	23449,3	40671,0	39343,0	55279,5	57359,7
Скидання у водойми, крім морів/океанів	0,4	0,6	0,0	0,1	0,1
Скидання у моря/океани, включаючи поховання (захоронення) на морському дні	–	–	–	–	–
Біологічна обробка, не зазначена в інших операціях видалення, результатом якої є утворення кінцевих сполук чи сумішей, які потім видаляються шляхом будь-якої з операцій видалення	...	188,0	28,8	134,9	132,9
Фізико-хімічна обробка, не зазначена в інших операціях видалення, результатом якої є утворення кінцевих сполук чи сумішей, які потім видаляються шляхом будь-якої з операцій видалення	...	2428,0	157,9	113,9	79,3

## ДОДАТОК Б

## Таблиця Б.1

**Обсяги атмосферних викидів забруднюючих речовин у 2016-2018 р.****за видами економічної діяльності, тис. тон**

Галузі економіки	Обсяги атмосферних викидів забруднюючих речовин, тис. т.		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	81,6	80,3	78,2
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	465,4	479,3	445,1
Переробна промисловість, у тому числі:	976,7	874,3	882,9
виробництво харчових продуктів	33,8	36,8	37,2
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	35,2	33,2	35,5
металургійне виробництво	825,5	720,9	728,5
інша переробна промисловість	82,2	83,4	81,7
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	1414,5	1011	988,8
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	14,1	15,8	16,2
Будівництво	3,5	1,7	3,4
Інші види діяльності	122,3	122,5	93,7
Усі види економічної діяльності	3078,1	2584,9	2508,3

Таблиця Б.2

**Обсяги викидів діоксиду вуглецю у 2016-2018 р.  
за видами економічної діяльності, тис. тон**

Галузі економіки	Обсяги викидів діоксиду вуглецю, тис. т.		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	878,5	1099,8	1174
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	2978,2	3365,2	3892,2
Переробна промисловість, у тому числі:	61083,6	49085,4	47877,4
виробництво харчових продуктів	2261,1	2809,8	2621,7
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	3021,6	2892,2	3308,8
металургійне виробництво	44616,7	32995,7	31515
інша переробна промисловість	11184,2	10387,7	10431,9
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	79077	63865,2	68464
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	238,1	246,7	141,7
Будівництво	122,7	52,8	57
Інші види діяльності	6202,9	6502,8	4772
Усі види економічної діяльності	878,5	1099,8	1174

Продовження дод. Б

Таблиця Б.3

**Утворення відходів у 2016-2018 р.  
за видами економічної діяльності, тис. тон**

Галузі економіки	Утворення відходів від економічної діяльності, тис. т.		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	8715,5	6188,2	5968,1
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	237461,4	313738,2	301448,9
Переробна промисловість, у тому числі:	34093	32176,7	31523,2
виробництво харчових продуктів	5736,2	6840,7	6265,8
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	-	-	-
металургійне виробництво	22264,5	21980	21799,3
інша переробна промисловість	6092,3	3356	3458,1
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	7511,5	6191,7	6322,7
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	457,4	408,7	397,4
Будівництво	300,2	493,8	378,8
Інші види діяльності	984,6	998,7	751,3
Усі види економічної діяльності	289523,6	360196	346790,4



Продовження дод. Б

Таблиця Б.4

**Забір прісної води підприємствами у 2016-2018 р.****за видами економічної діяльності, млн. м<sup>3</sup>**

Галузі економіки	Забір прісної води підприємствами, млн. м <sup>3</sup>		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	3156	3196	4698
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	209	142	144
Переробна промисловість, у тому числі:	578	525	557
виробництво харчових продуктів	62	62	60
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	-	-	-
металургійне виробництво	438	388	418
інша переробна промисловість	78	75	79
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	2718	2125	2563
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	2423	2397	2460
Будівництво	34	36	36
Інші види діяльності	207	214	247
Усі види економічної діяльності	9325	8635	10705

Продовження дод. Б

Таблиця Б.5

**Використання прісної води підприємствами у 2016-2018 р.  
за видами економічної діяльності, млн. м<sup>3</sup>**

Галузі економіки	Використання прісної води підприємствами, млн. м <sup>3</sup>		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	1595	1926	2029
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	33	25	24
Переробна промисловість, у тому числі:	678	648	667
виробництво харчових продуктів	90	91	85
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення			
металургійне виробництво	492	462	485
інша переробна промисловість	96	95	97
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	2848	2244	2674
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	1255	1237	1273
Будівництво	11	12	13
Інші види діяльності	188	192	110
Усі види економічної діяльності	6608	6284	6790

## ДОДАТОК В

## Таблиця В.1

**Сукупний випуск продукції у 2016-2018 р.****за видами економічної діяльності, млн. грн.**

Галузі економіки	Сукупний випуск продукції, млн. грн.		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	745401	837733	997347
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	303336	412547	412547
Переробна промисловість, у тому числі:	2188938	2706299	3129137
виробництво харчових продуктів	780383	937992	1040862
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	150460	210901	244621
металургійне виробництво	337692	433437	504393
інша переробна промисловість	920403	1123969	1339261
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	253334	297545	385089
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	32063	38286	45768
Будівництво	251847	342546	449782
Інші види діяльності	2238233	2805397	3480481
Усі види економічної діяльності	6013152	7440353	8900151

Продовження дод. В

Таблиця В.2

**Додана вартість у 2016-2018 р.  
за видами економічної діяльності, млн. грн.**

Галузі економіки	Додана вартість, млн. грн.		
	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Сільське, лісове та рибне господарство	288578	315158	373928
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	144145	190598	226787
Переробна промисловість, у тому числі:	546930	694568	790548
виробництво харчових продуктів	216988	276448	305533
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	37595	45940	46770
металургійне виробництво	48921	59952	71123
інша переробна промисловість	243426	312228	367122
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	84907	99530	129219
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	9885	11062	12800
Будівництво	58977	80481	103031
Інші види діяльності	1251945	1592485	1924283
Усі види економічної діяльності	2385367	2983882	3560596

## ДОДАТОК Г

## Таблиця Г.1

## Утворення відходів за регіонами у 2016-2018 р., тис. тон

Області	Утворення відходів за регіонами, тис. тон		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	295870,1	330932,2	352333,9
Вінницька	1927,5	2341,7	1782,2
Волинська	684	733,1	555,4
Дніпропетровська	205850,1	243114,7	243598,8
Донецька	20205,7	22434,6	24110,2
Житомирська	550,4	550,3	486,2
Закарпатська	155,6	173,4	186,3
Запорізька	5040,8	5129,4	5294,4
Івано-Франківська	1935,4	1948,8	1969,8
Київська	1561,3	1265,6	1394
Кіровоградська	34408,1	37623,3	37902
Луганська	2456,4	644	557,5
Львівська	2773,8	2483,1	2139,3
Миколаївська	2366,4	2327,9	2410,2
Одеська	647,5	739,9	728,5
Полтавська	5421,2	35121,8	19825,7
Рівненська	713,2	457,7	484,2
Сумська	672,6	580,4	852,2
Тернопільська	862,2	1905,8	1651,8
Харківська	1952,6	1803,4	1628,5
Херсонська	388,7	399,8	392,5
Хмельницька	1299,6	928,2	900,5
Черкаська	1219,2	1295,1	1484,6
Чернівецька	388,5	369	308
Чернігівська	720,6	732,7	717,4
м. Київ	1668,7	950,3	973,7

Продовження дод. Г

Таблиця Г.2

## Утворення відходів за регіонами у 2018 р., тис. тон

Області	Утворення відходів за регіонами, тис. тон		
	Від економічної діяльності	Домогосподарства	Частка побутових відходів, %
Україна	346790,4	5543,5	1,6%
Вінницька	1633,8	148,4	8,3%
Волинська	431,3	124,1	22,3%
Дніпропетровська	243076,4	522,4	0,2%
Донецька	23935,9	174,3	0,7%
Житомирська	380,6	105,6	21,7%
Закарпатська	47,1	139,2	74,7%
Запорізька	5060,6	233,8	4,4%
Івано-Франківська	1843,8	126	6,4%
Київська	739,4	654,6	47,0%
Кіровоградська	37724	178	0,5%
Луганська	463,8	93,7	16,8%
Львівська	2012,5	126,8	5,9%
Миколаївська	2287,8	122,4	5,1%
Одеська	320,7	407,8	56,0%
Полтавська	19614,2	211,5	1,1%
Рівненська	369,6	114,6	23,7%
Сумська	809,6	42,6	5,0%
Тернопільська	1494,8	157	9,5%
Харківська	1061,1	567,4	34,8%
Херсонська	358,6	33,9	8,6%
Хмельницька	731,9	168,6	18,7%
Черкаська	1333,2	151,4	10,2%
Чернівецька	185,9	122,1	39,6%
Чернігівська	523,7	193,7	27,0%
м. Київ	350,1	623,6	64,0%

Продовження дод. Г

Таблиця Г.3

## Утворення відходів в розрахунку на 1 кв. км території, тон

Області	Утворення відходів на 1 кв. км території, тон		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	513,1	634,9	611,1
Вінницька	72,8	88,4	67,3
Волинська	34	36,4	27,6
Дніпропетровська	6448,3	7615,7	7630,8
Донецька	762	846	909,2
Житомирська	18,5	18,5	16,3
Закарпатська	12,2	13,6	14,6
Запорізька	185,4	188,7	194,8
Івано-Франківська	139	139,9	141,4
Київська	55,5	45	49,6
Кіровоградська	1399,4	1530,1	1541,5
Луганська	92,1	24,1	20,9
Львівська	127,1	113,7	98
Миколаївська	96,3	94,7	98
Одеська	19,4	22,2	21,9
Полтавська	188,6	1221,6	689,6
Рівненська	35,6	22,8	24,1
Сумська	28,2	24,4	35,8
Тернопільська	62,4	137,9	119,5
Харківська	62,1	57,4	51,8
Херсонська	13,7	14	13,8
Хмельницька	63	45	43,7
Черкаська	58,3	61,9	71
Чернівецька	48	45,6	38
Чернігівська	22,6	23	22,5
м. Київ	1996,1	1136,7	1164,8

Продовження дод. Г

Таблиця Г.4

## Утворення відходів в розрахунку на 1 особу, кг

Області	Утворення відходів на 1 особу, кг		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	6934	8616	8335
Вінницька	1208	1479	1137
Волинська	657	705	536
Дніпропетровська	63482	75250	75680
Донецька	4749	5313	5764
Житомирська	443	445	397
Закарпатська	124	138	148
Запорізька	2886	2963	3088
Івано-Франківська	1401	1414	1432
Київська	901	726	792
Кіровоградська	35492	39150	39859
Луганська	1116	295	258
Львівська	1095	981	847
Миколаївська	2050	2032	2121
Одеська	271	310	306
Полтавська	3783	24728	14089
Рівненська	614	394	418
Сумська	607	528	783
Тернопільська	812	1805	1575
Харківська	721	669	607
Херсонська	367	380	377
Хмельницька	1008	725	709
Черкаська	986	1057	1224
Чернівецька	427	407	340
Чернігівська	693	714	708
м. Київ	572	324	331



Продовження дод. Г

Таблиця Г.5

## Утилізація відходів, тис. тон

Області	Утилізація відходів, тис. тон		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	343,4	350,5	481,7
Вінницька	118,7	112,2	118,6
Волинська	66745,7	83802,1	85056,3
Дніпропетровська	3758	5395,5	6671,4
Донецька	76,5	82,8	48,9
Житомирська	0,3	0,2	0,4
Закарпатська	2887,8	2705,5	3325,8
Запорізька	681,8	651,6	553
Івано-Франківська	53,9	20,2	33,8
Київська	3049,9	1471,4	1854,6
Кіровоградська	562,2	90,3	45,5
Луганська	482,7	603	354,5
Львівська	81	61,3	61,2
Миколаївська	10,3	10,5	9,2
Одеська	3615,2	2780,5	2771,7
Полтавська	65,2	23,6	23,2
Рівненська	194	228,4	198
Сумська	83,1	98,7	240,7
Тернопільська	422	121,5	285
Харківська	23,5	31,1	33,4
Херсонська	450,1	397	500,9
Хмельницька	697,7	766,9	787,3
Черкаська	121,1	111,8	91,1
Чернівецька	104,3	130,6	109,8
Чернігівська	1,9	9,1	2,1
м. Київ	343,4	350,5	481,7

Продовження дод. Г

Таблиця Г.6

## Спалювання відходів, тис. тон

Області	Спалювання відходів, тис. тон		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	53,6	59,9	58,4
Вінницька	39,5	20,1	21,2
Волинська	33	36	26,1
Дніпропетровська	27,2	4	3,9
Донецька	42,2	37,1	44,1
Житомирська	7	6,3	6
Закарпатська	79,2	57,2	52,4
Запорізька	114,1	114,8	122,3
Івано-Франківська	19,9	4,5	21,5
Київська	31,6	28,1	26,5
Кіровоградська	34,2	33	30,1
Луганська	58,6	46,2	46
Львівська	25,5	35,5	28,6
Миколаївська	14	28,2	54,6
Одеська	34,4	42,4	45,5
Полтавська	73,9	84,7	61,6
Рівненська	18,3	21,8	21,1
Сумська	5,7	3,3	4,4
Тернопільська	58,8	69,9	69,2
Харківська	24,9	25,6	23,9
Херсонська	10,7	12,4	10,1
Хмельницька	5,6	11,7	16,7
Черкаська	20	22,9	8,3
Чернівецька	15,6	11,7	14
Чернігівська	258,6	247	212,1
м. Київ	53,6	59,9	58,4

Продовження дод. Г

Таблиця Г.7

**Видалення відходів у спеціально відведені місця, тис. тон**

Області	Видалення відходів у спеціально відведені місця, тис. тон		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	105,3	152	913,6
Вінницька	496,2	498,4	234,3
Волинська	103161,9	106038,9	104550,5
Дніпропетровська	8775,3	15590,7	15043,5
Донецька	140,9	169,9	199,5
Житомирська	142,5	163,9	179,8
Закарпатська	1790,9	1946,6	1568,1
Запорізька	774,7	887	1005,5
Івано-Франківська	1393,2	1131,7	1348,4
Київська	31016,5	35842,7	35743,6
Кіровоградська	2117,5	557,5	479,4
Луганська	1642,5	1085,1	1188,9
Львівська	1819,3	1982,1	2005,2
Миколаївська	679,5	561,3	524,7
Одеська	344,5	423,9	1325,9
Полтавська	155,4	177,9	206,2
Рівненська	410,8	368,7	518,4
Сумська	28,7	29,2	29,4
Тернопільська	859	769,2	861,8
Харківська	64,7	65,8	68,9
Херсонська	292,7	228,6	264,5
Хмельницька	252,7	267,9	281,8
Черкаська	209,6	212,2	216,3
Чернівецька	418,4	289,1	291,4
Чернігівська	286,6	361,3	474,2
м. Київ	105,3	152	913,6

Продовження дод. Г

Таблиця Г.8

## Розміщено відходів на стихійних звалищах, тис. тон

Області	Розміщено відходів на стихійних звалищах, тис. тон		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	0,0	0,0	0,0
Вінницька	0,0	0,0	0,0
Волинська	0,1	0,1	0,1
Дніпропетровська	4,0	0,0	0,0
Донецька	0,0	0,0	0,0
Житомирська	0,0	0,0	0,0
Закарпатська	0,0	0,0	0,0
Запорізька	0,0	0,0	0,0
Івано-Франківська	0,5	0,0	0,0
Київська	4,3	1,4	0,6
Кіровоградська	0,9	0,7	0,4
Луганська	0,0	0,0	0,0
Львівська	1,7	1,3	1,2
Миколаївська	0,7	0,1	0,0
Одеська	0,1	0,0	0,0
Полтавська	0,0	0,0	0,1
Рівненська	0,0	0,0	0,0
Сумська	0,0	0,0	0,0
Тернопільська	0,0	0,0	0,0
Харківська	0,0	0,0	0,0
Херсонська	0,1	0,1	0,1
Хмельницька	0,0	0,0	0,0
Черкаська	0,0	0,0	0,0
Чернівецька	0,0	0,0	0,0
Чернігівська	0,0	0,0	0,0
м. Київ	0,0	0,0	0,0

Продовження дод. Г

Таблиця Г.9

**Загальний обсяг відходів, накопичених у місцях видалення, тис. тон**

Області	Загальний обсяг відходів, накопичених у місцях видалення, тис. тон		
	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Україна	29042,2	30957,8	31839,6
Вінницька	8875,3	9350	8223,7
Волинська	10238254,5	10328229,7	10712436,6
Дніпропетровська	864761,1	864109,2	901482,9
Донецька	5049,7	5154	5318,5
Житомирська	1967,9	2215,8	2434
Закарпатська	162288,7	165347,9	164839,9
Запорізька	43559,7	44707,7	45316,4
Івано-Франківська	45429,3	43140	45499,1
Київська	375580,4	408398,8	516621,9
Кіровоградська	155913,5	71882,9	64445,6
Луганська	231799,8	232667,6	229519
Львівська	50926	53016,2	54666,1
Миколаївська	11621,8	11423,7	11917,7
Одеська	26311,5	26641,9	27851,1
Полтавська	24509,9	24705,4	26066,6
Рівненська	34293,2	34821,6	35789,6
Сумська	500,2	522,9	555,1
Тернопільська	41803,2	42414,9	43288,3
Харківська	1175	1239,7	1308,8
Херсонська	8500	8649,1	8894,6
Хмельницька	6220,4	6257,8	6680,2
Черкаська	2985,9	3159,3	3372,7
Чернівецька	10930,8	11234,3	11672,1
Чернігівська	11623,1	11920,4	12388,4
м. Київ	29042,2	30957,8	31839,6

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті в наукових фахових виданнях України,  
включених до міжнародних наукометричних баз даних*

1. Залунін М. М. Замкнений еколого-економічний цикл: критерії та принципи. *Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова. Серія: Економіка*, 2017. Т. 22. Вип. 12(65). С. 259–262.
2. Залунін М. М. Перехід від традиційної економіки до циркулярної: міжнародний досвід для України. *Бізнес-Навігатор*. Херсон, 2018. Вип. 6 (49). С. 259–263.
3. Ярошевська О. В., Залунін М. М. Критерії та обмеження циркулярної економіки в переробній промисловості України. *Науковий вісник Полісся*. Чернігів : НУЧП, 2020. № 1 (20). С. 12–19.
4. Залунін М. М. Циркулярна економіка, як передумова забезпечення сталого розвитку. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 47 (1). С. 196–201.
5. Залунін М. М. Сучасний стан розвитку циркулярної економіки в Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство»*. 2019. Вип. 23 (1). С. 164–168.
6. Залунін М. М. Формування концепції розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України. *Інфраструктура ринку*. 2019. Вип. 36. С. 561-566.

*Матеріали конференцій*

7. Залунін М. М. Концепції та принципи сталого розвитку в сучасних умовах господарювання. *Integration of business structures: strategies and technologies : IV International scientific-practical Conference (February 21, 2020)*. Tbilisi, Georgia : Baltija Publishing, 2020. P. 9–12.
8. Залунін М. М. Аналіз досвіду застосування принципів циркулярної економіки в провідних країнах світу. *Innovative Potential of Socio-Economic Systems: the Challenges of the Global World : International scientific Conference (December 22th, 2017)*. Lisbon, Portugal : Baltija Publishing, 2017. P. 36–38.
9. Залунін М. М. Український перехід від традиційної економіки до циркулярної. *Innovative Potential of Socio-Economic Systems: the Challenges of the Global World : III International scientific Conference (December 28 th, 2018)*. Lisbon, Portugal : Baltija Publishing, 2018. P. 18–20.
10. Залунін М. М. Економіка замкнутого циклу, як запорука розвитку циркулярної економіки в Україні. *Anti-Crisis Management: State, Region, Enterprise : III International Scientific Conference (November 23 nd, 2018)*. LeMans, France : Baltija Publishing, 2018. P. 46–47.

11. Залунін М. М. Проблеми формування замкненого еколого-економічного циклу переробної галузі України. *Anti-CrisisManagement: State, Region, Enterprise* : III International Scientific Conference (August 23th, 2019). Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2019. P. 24–27.

12. Залунін М. М. Галузевий індекс еколого-економічного розвитку в переробній промисловості України. *Innovation Potential: State, Cluster, Enterprise* : International Scientific Conference (December 27 th, 2019). Lisbon, Portugal : Baltija Publishing. 2019. P. 48–51.





Продовження дод. Є



ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ  
ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ

вул. Міщенка, 2, м. Полтава, 36011, тел.: (+38 0532) 60-76-06, 60-31-10 тел./ факс: (+38 0532) 56-92-53,  
E-mail: gol\_apc@adm-pl.gov.ua Web: http://apk.adm-pl.gov.ua Код ЄДРПОУ 00732619

всього 20.11.2019 № 01-19/231

на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження  
аспіранта Класичного приватного університету  
Залуніна Микити Михайловича

Рекомендації щодо розвитку переробної галузі України в умовах циркулярної економіки, розроблені Залуніним М.М. за результатами кандидатської дисертації «Перспективи стабілізації переробної галузі України в умовах розвитку циркулярної економіки», можуть бути використані у практичній діяльності, оскільки на основі проведених досліджень розроблено: модель інноваційного розвитку галузі поводження з відходами для впровадження циркулярної економіки, яка розглядається на мікро-, макро-, мезо- та мегарівнях, в основу якої, на відміну від існуючих, покладено механізм інтегрування до регіональної системи поводження з відходами за рахунок створення регіональної агенції, як відокремленої структури і неприбуткової організації з відповідними правами, що також надає змогу здійснювати діагностику й моніторинг для своєчасного реагування щодо ефективності впровадження стратегії інноваційного розвитку.

У репрезентованій роботі міститься удосконалена автором концепція розвитку еколого-економічного циклу переробної галузі України, що на відміну від існуючих, поєднує сучасний практичний досвід впровадження циркулярної економіки та економіко-математичні методи й моделі, що дозволяє виконувати кількісну оцінку впливу запропонованих заходів на навколишнє середовище й приймати обґрунтовані рішення.

Заступник директора

I. I. Рева

Продовження дод. Є

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ  
„ЛАННІВСЬКА МТС”**  
Полтавська область, Карлівський район, село Куми  
ідентифікаційний код 32886235

№ 287-19/51 від 15.10.2019

**ДОВІДКА**

про впровадження результатів дисертаційного дослідження  
аспіранта Класичного приватного університету  
**ЗАЛУНІНА Микити Михайловича**

Наукові розробки аспіранта ЗАЛУНІНА Микити Михайловича щодо розвитку переробної галузі України в умовах циркулярної економіки, які викладені ним в дисертаційній роботі «Перспективи стабілізації переробної галузі України в умовах розвитку циркулярної економіки» та опублікованих наукових працях, були використані при розгляді на засіданнях керівного складу ТОВ «Ланнівська МТС».

При розгляді була визнана особлива цінність пропозицій економічного обґрунтування комплексу заходів щодо розвитку циркулярної економіки з метою стабілізації переробної галузі України.

Директор

ТОВ «Ланнівська МТС»



Роман ПІДГАЙНИЙ