

УДК 005.342(477):620.9.9:502.172  
КП  
№ Державної реєстрації 0118U003571  
Інв. №

**Міністерство освіти і науки України**  
**Сумський державний університет**  
**(СумДУ)**  
**40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2; тел. 68-77-37,**  
**info@macro.sumdu.edu.ua.**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з наукової роботи  
д-р. фіз.-мат. наук, професор  
\_\_\_\_\_ А.М. Чорноус

## **ЗВІТ**

**про науково-дослідну роботу**

**«ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТА  
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ»**

(проміжний)

Керівник НДР  
канд. екон. наук, доцент

М.Д. Домашенко

2019

Рукопис закінчений 19 грудня 2019 р.

Результати цієї роботи розглянуті науковою радою СумДУ, протокол від  
26.12.2019 № 6

**СПИСОК АВТОРІВ**

Керівник НДР, канд. екон. наук, доцент	19.12.2019	М.Д. Домашенко (вступ, розділи 1.1; 1.2; 2.2; 3.3; висновки)
Наук. співроб., д-р. екон. наук, професор	19.12. 2019	О.В. Прокопенко (розділи 1.2)
Старш. наук. співроб., д-р. екон. наук, професор	19.12. 2019	І.М. Сотник (розділи 3.1)
Старш. наук. співроб., канд. екон. наук, доцент	19.12. 2019	В.Ю. Школа (розділи 3.2)
Старш. наук. співроб., канд. екон. наук	19.12. 2019	Т.О. Курбатова (розділи 2.1)
Старш. наук. співроб., канд. екон. наук	19.12. 2019	О.О. Котенко (розділи 1.1; 1.2; 2.2; 3.3)
Старш. наук. співроб., канд. екон. наук	19.12. 2019	О.В. Панченко (розділи 2.3)
Старш. наук. співроб., канд. екон. наук, доцент	19.12. 2019	М.Ю. Троян (розділи 1.2)
Лаборант	19.12. 2019	С.І. Бондаренко (розділи 3.3)
Лаборант	19.12. 2019	Д.С. Пімоненко (розділи 1.1)
Лаборант	19.12. 2019	В.С. Бурнакова (розділи 3.3)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 98 с., 6 рис., 18 табл., 19 формул, 93 джерел.

### ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ, СТИМУЛЮВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ.

Об'єкт дослідження – процеси управління енергоефективними та ресурсозберігаючими технологіями в Україні.

Мета роботи – науково обґрунтувати і розробити інноваційні підходи до управління енергоефективними та ресурсозберігаючими технологіями в Україні для забезпечення екологічно безпечного інноваційного розвитку економіки.

Методи дослідження: загально-наукові і спеціальні методи наукового пізнання, системний підхід, гносеологічний аналіз, фундаментальні положення сучасних економічних теорій, сучасні концепції управління та інноватики, метод логічного узагальнення, системно-структурний аналіз, факторний аналіз, методи нечіткої логіки, методи експертних оцінок, наукові праці провідних вітчизняних та зарубіжних учених-економістів, присвячені дослідженню проблем енергоефективного розвитку соціально-економічних систем, доцільності використання відновлювальних джерел енергії.

Розроблено теоретико-методичні підходи до формування і стимулювання ринкового попиту на використання енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій. Запропоновано теоретико-методичні підходи до формування системи економічних мотиваторів енерго- і ресурсозбереження для різних груп суб'єктів господарювання. Розроблено систему економічних мотиваторів енерго- і ресурсозбереження для різних груп суб'єктів господарювання, на основі забезпечення стійкої мотивації до впровадження інноваційних енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій. Теоретичні положення звіту доведені до рівня конкретних методик. Результати дослідження можуть використовуватись у практичній діяльності органів державої влади та місцевого самоврядування, підприємств різних галузей та форм власності.

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ФОРМУВАННЯ РИНКОВОГО ПОПИТУ НА ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РІЗНИХ ГРУП СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ	7
1.1 Роль енергетики та електромобілів у забезпеченні сталого розвитку суспільства	7
1.2 Формування спеціалізованого інвестиційного фонду для забезпечення енерго- та ресурсозбереження на підприємствах, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність	10
2 СТИМУЛЮВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ	22
2.1 Державна політика стимулювання розвитку відновлювальної енергетики в секторі приватних домогосподарств	22
2.2 Енергоефективні автомобілі та їх роль антикризовій стратегії підприємств України	32
2.3 Еколого-економічна оцінка використання твердих побутових відходів у теплоенергетиці	44
3 ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ТРАНЗИТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ	56
3.1 Перспективи інвестування у проекти "Зеленої" енергетики в домогосподарствах України	56
3.2 Обґрунтування варіантів інноваційного розвитку національного енергетичного сектору	68
3.3 Перспективи використання енергоефективних автомобілів в виробничому процесі сучасного підприємства. Антикризовий ефект.	81
ВИСНОВКИ	86
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	88

## ВСТУП

Проблема ефективного управління енергоефективними та ресурсозберігаючими технологіями – одна з найважливіших проблем у світі. Є два головних шляхи її вирішення: перший - посилення ефективності використання традиційних джерел у системах перетворення енергії, другий - впровадження відновлювальних технологій, орієнтованих на енергоефективність та ресурсозбереження. Головна проблема наукового дослідження в області використання енергії – оптимізація технічних та економічних особливостей систем, які дозволяють зменшувати споживання традиційних джерел для обслуговування потреб споживачів.

Одним із ключових завдань державної політики будь-якої країни є забезпечення збалансованого соціально-економічного зростання, яке, у свою чергу, значною мірою залежить від стабільного та ефективного функціонування енергетичної галузі. Саме тому, удосконалення існуючої вітчизняної нормативної бази в частині формування ефективного менеджменту енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в Україні дасть можливість полегшити та прискорити процеси впровадження та використання даних інноваційних технологій. Важливим завданням державної політики у галузі енергетики має стати розробка та впровадження дієвих механізмів, націлених на стимулювання інвестиційної привабливості впровадження енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій [96].

Вдосконалення теоретико-концептуальних засад щодо економічного стимулювання впровадження енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в умовах транзитивної економіки створить підґрунтя для розробки практичного інструментарію, який забезпечить формування економічної зацікавленості суб'єктів господарювання у співробітництві із зарубіжними бізнес-партнерами з приводу впровадження інноваційних технологій.

Отже, для економіки України перехід на використання інноваційних технологій в сфері енерго- та ресурсозбереження є надзвичайно актуальним та

своєчасним питанням, вирішення якого сприятиме забезпеченню економічної та енергетичної незалежності країни та сприятиме покращенню стану національної еколого-економічної безпеки.

Одержані результати науково-дослідних розробок можуть бути використані у роботі промислових підприємств при формування заходів ресурсо- та енерго- ефективного виробництва, що дозволить вирішити проблему енергозбереження та ресурсозабезпеченості, економічного зростання та зберегти ресурсну та енергетичну незалежність національної економіки; в організаціях державного управління та місцевого самоврядування при формуванні системи мотивування впровадження енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій, що дозволить підвищити ефективність системи управління у сфері природокористування та охорони навколишнього природного середовища. У навчальний процес Сумського державного університету, як складові до розділів дисциплін: «Країнознавство», «Сталий розвиток», «Глобальні економічні проблеми сучасності», «Міжнародні економічні відносини», «Світова економіка».

# **1 ФОРМУВАННЯ РИНКОВОГО ПОПИТУ НА ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РІЗНИХ ГРУП СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ**

## **1.1 Роль енергетики та електромобілів у забезпеченні сталого розвитку суспільства**

Концепція сталого розвитку, проголошена Організацією об'єднаних націй як основна ідеологія 21 століття, надзвичайно загострює ряд фундаментальних питань соціального, економічного та екологічного характеру не лише в рамках задоволення збалансованих потреб сучасності, але і захист прав та інтересів прийдешніх поколінь. Саме цьому, дослідження, направлені не лише на якісну перебудову образу життя сучасної людини, але і поступову зміну її світосприйняття – ідентифікацію себе не як центральної точки в світі, а лише його частин, сьогодні мають виключне наукове значення і практичний інтерес. На сьогоднішній день вже важко собі уявити серйозний інвестиційний проект або розробку нових технологій без урахування фактору його впливу на навколишнє природне середовище.

В цьому контексті варто зазначити, що однією із найбільш пріоритетних проблем для вирішення в сфері технологій, з точки зору сталого розвитку, є майбутнє транспорту. Кожного року, кожного місяця, кожного дня кількість автомобілів нагромаджується, обсяги їх випуску зростають, а споживання (купівля) підприємствами та населенням невпинно збільшується. Незважаючи навіть на те, що нові двигуни внутрішнього згорання принципово відрізняються від тих, що знаходилися на конвеєрі ще 10 років тому, в питаннях економії та екологічності, але вони не можуть вважатися повністю дружніми для навколишнього середовища. Можливо, що і ніколи такими не стануть.

Саме це, на нашу думку, надзвичайно загострює питання розвитку електромобілів, нових типів акумуляторів, підвищення коефіцієнта корисної дії перших та других. Разом з тим, пам'ятаючи основні постулати концепції сталого розвитку, розвиток електричного транспорту має відповідати не лише

соціальним і екологічним аспектам, але і економічному. Це значить, що сучасний електромобіль має надавати його власникам відчутну фінансово-економічну перевагу.

Нажаль, зважаючи на той факт, що новий електромобіль може бути вдвічі дорожчим, ніж найдешевший автомобіль із двигуном внутрішнього згорання, сьогодні ми ще не можемо вважати електромобілі повноцінним вирішенням економічних проблем – повноцінним заміником, але вони дають значну економію на енергоносіях, що може бути доволі відчутним для підприємств, де працює велика кількість транспорту (служби доставки, таксі, національна поліція).

Але той факт, що сьогодні електротяга ще не може повноцінно замінити інші типи енергії руху, той бурхливий розвиток на ринку електромобілів, поступове введення електромобілів в модельний ряд майже всіх автовиробників, орієнтація окремих із них виключно на електротягу (Tesla Inc.), дає надію на те, що ця проблема є тимчасовою та буде вирішеною у найближчому майбутньому.

Однак, сучасне людство має одну доволі цікаву особливість – це здатність повністю змінювати свої думки під впливом “wow”-ефекту, довіяти будь-чому, що має еколого-захисний відтінок без критичного аналізу всіх аспектів проблеми.

Ми вважаємо, що з цих позицій, екологічний аспект розвитку електромобілів в сучасних умовах дещо знижується через проблеми енергетики. За даними Міжнародного енергетичного агентства (останні оприлюднені дані за 2017р.), близько 40% електростанцій в світі використовують у якості палива вугілля та торф, близько 23% – природний газ та близько 5% – нафту. Для порівняння, за тими ж даними, на атомну, гідро- та відновлювану енергетику припадає близько 33% у сукупності. Це означає, що сучасну енергетику саму по собі ще не можна вважати повністю чистою та дружньою до природи, а це, в свою чергу, означає, що електромобілі сьогодні здійснюють не пряме, а опосередковане забруднення навколишнього



природнього середовища.

Більше того, існує також проблема втрат електроенергії при її транспортуванні лініями електропередач. Зважаючи на їх занедбаний стан у більшості країн світу, а також застарілість обладнання із пониження напруги, коефіцієнт втрат може бути доволі значним, а це означає, що електроенергія, яка може вироблятися на станціях, що використовують згорання палива, витрачається марно, а тому і викиди були здійснені марно.

Звісно, що це не можна вважати проблемою розвитку електромобілів як таких – як окремої технології, що починає активно використовуватися у транспорті. Це лише дає всі підстави вважати, що той принцип, який ООН закладає в концепцію сталого розвитку є надзвичайно правильним – саме комплексне вирішення тих задач, які стоять сьогодні перед людством, а тому електромобілі стануть справді дружньою до природи технологією лише тоді, коли дружньою до природи стане і вся енергетика.

Звісно, що не можна ставити знак рівності між тепловою електростанцією та тотальним забрудненням навколишнього середовища. Модернізація та переоснащення новими, енергоефективними технологіями технологічним процесів відбувається і на них. Разом з тим, спалювання викапного (обмеженого) палива саме по собі робить теплову технологію виробництва електроенергії застарілою.

Разом з тим, на думку експертів, навіть в умовах, коли сучасну енергетику не можна вважати чистою, електромобілі мають доволі значну перевагу – вони переносять викиди із великих населених пунктів у місця розміщення електростанцій. Це означає, що місто майбутнього, в якому електромобілі будуть складати лівову частку, буде позбавлене проблем забрудненого повітря, як це існує сьогодні.

Варто також додати, що альтернативна енергетика на сучасному рівні розвитку також не позбавлена певних вад, зокрема:

Сонячна енергетика вимагає використання значних площ для встановлення панелей, коефіцієнт корисної дії яких сьогодні є досить низьким

(8-9%);

Вітрова енергетика викликає появу завихрінь, що здійснює негативний вплив як на птахів, так і на людей.

Безумовною перевагою електромобілів є набагато дешевші енергоносії, це означає, що 1 кілометр пройденого шляху електромобілем буде коштувати значно менше, ніж автомобілем із бензиновим двигуном. І як вже зазначалося, якщо підприємство інвестує кошти у електромобілі та їх кількість буде складати декілька десятків – воно зможе не просто заощаджувати кошти, але і отримати імідж еко-компанії, підприємства, що піклується не лише про власний прибуток, але і про те середовище, в якому воно працює. А це, у свою чергу, нові можливості для залучення інвестицій і зростання власного бізнесу.

Таким чином, зростаюча роль енергозберігаючих та екологічно чистих технологій (до яких відносяться і електромобілі), на нашу думку, є основою для побудови суспільства 21 століття та обов'язковою умовою добробуту прийдешніх поколінь. Разом з тим, вирішення екологічних проблем не повинно бути самоціллю і формуватися лише на окремих думках, а базуватися на поглиблених дослідженнях та комплексному підході. У цьому випадку, обмежені ресурси будуть використовуватися з найбільшою ефективністю, екологічне середовище нашої планети буде захищеним, а рівень соціального та культурного розвитку людства буде зростати.

## **1.2 Формування спеціалізованого інвестиційного фонду для забезпечення енерго- та ресурсозбереження на підприємствах, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність**

Акумуляування фондів фінансових ресурсів для вирішення різноманітних адміністративних, виробничих, організаційних задач є звичною проблемою для кожного підприємства, незалежно від галузевого підпорядкування чи форми власності. В умовах мінливості та нестабільності фінансово-економічного середовища в країні функціонування, в ситуаціях коли національна валюта має

тенденції до різкого коливання, все більшої актуальності набувають питання заощадження частини прибутку у вигляді спеціалізованих фондів, які б можна було використовувати в якості запасу ліквідності для мінімізації або, по можливості, нівелювання впливу такого роду несприятливих факторів. В цих умовах, знаходити резерви вивільнення коштів для формування окремих фондів фінансових ресурсів, які б зберігалися на окремих рахунках та використовувалися б на фінансування лише окремих, специфічних витрат є не лише доволі серйозною фінансовою проблемою, але і фундаментальним психологічним викликом.

Окремим питанням є не лише підходи до формування фондів фінансових ресурсів, але і принципи та напрямки їх використання. Перспективним напрямком використання такого буфера, ми вважаємо реалізація інвестиційних проектів з енерго- та ресурсозбереження на підприємствах з метою отримання позитивного фінансового ефекту від оптимізації використання енергоносіїв, палива та ресурсів виробництва, а також отримання позитивного іміджу компанії, яка долучається до проблем сталого розвитку.

Наявність фінансових ресурсів для збереження можливості погашати зобов'язання незалежно від циклу розвитку економіки (цикл відносної фінансової стійкості, передкризовий період, кризовий період, посткризовий період) прийнято розуміти достатнім для визнання підприємства фінансово стійким. Разом з тим, в умовах загострення конкуренції на більшості ринків готової продукції та послуг, замало лише просто зберегти свою фінансову стійкість. Імпульс для подальшого економічного розвитку та зростання на початку нового економічного циклу може гарантувати лише те підприємство, яке не лише мало можливість обслуговувати свої борги в кризовий період, але і має потенціал для такого розвитку.

Потенціалом в цьому випадку можна вважати наявність оборотних коштів, які б можна було використовувати для реалізації:

- проектів технічного переоснащення – формування стратегії енергота ресурсозбереження та реалізації окремих інвестиційних проектів в цьому напрямку;
- планів по реконструкції адміністративних та виробничих потужностей – проведення малого, середнього та капітального ремонту приміщень, машин та обладнання;
- диверсифікації випускаємої продукції або розширення спектру надання послуг;
- ребрендингу компанії – збереження основних підходів та виробництв зі зміною торгових марок, іміджу, дизайну;
- ідей технічного переорієнтування підприємства на нові види продукції чи послуг;
- фінансування послуг консалтингових, рекламних, логістичних, юридичних тощо компаній;
- розширення основних фондів;
- реалізації зовнішніх інвестиційних проектів – інвестування у нові виробництва; цінні папери; купівлю ноу-хау; замовлення НДДКР у зовнішніх підрядників; купівлю ліцензій на виробництво та на використання інтелектуальної власності тощо.

З цих позицій, з впевненістю можна стверджувати, що можливості використання акумульованого фінансового потенціалу вочевидь необмежений. Разом з тим, ми вважаємо, що особливої актуальності заслуговують навіть не фінансові аспекти, а напрямки, пов'язані із концепцією сталого розвитку.

Концепція сталого розвитку, з фінансової точки зору, розуміє виробництво як певний осередок, діяльність якого має бути орієнтованою на є знаходження оптимального, розумного балансу між інтересами власне підприємства, громадськості (людства) та майбутніх поколінь. Тому концепція сталого розвитку, окрім традиційних економічної, соціальної та екологічної компонент, має також розглядати фінансову компоненту, сутністю якої і має

бути розуміння того, що без фінансової ефективності реалізація інших компонент є просто неможливою (Рисунок 1).

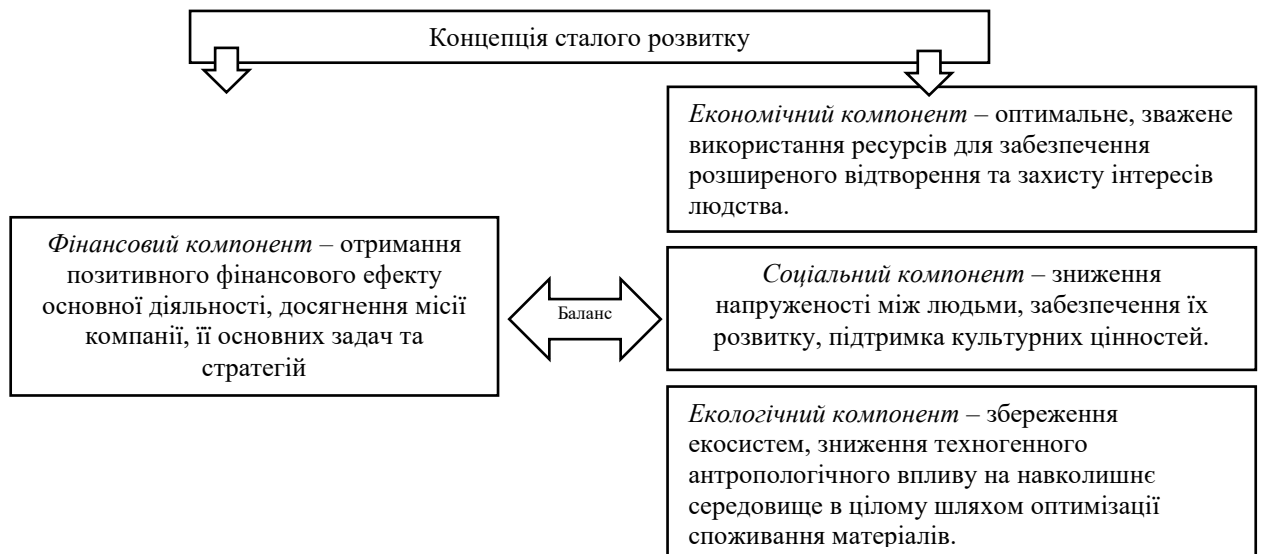


Рисунок 1.1 – Загальні аспекти концепції сталого розвитку з позиції фінансового компоненту (розроблено на основі [6, 7, 10])

Зважаючи на представлену схему, можна зробити висновок, що для підприємства концепція сталого розвитку є пошуком золотієї середини між тим, що компанії важливо і тим, що теоретично їх не потрібно. Але таке враження може виникати лише на перший погляд:

- по-перше, економія матеріалів та ресурсів призводить і до скорочення витрат на їх закупку, що підвищує фінансову ефективність підприємства;
- по-друге, оптимізація виробництва сприяє пошуку так званих «вузьких місць», що не лише підвищує ефективність виробництва в цілому, але і дозволяє знаходити резерви економії витрат, що також має позитивний фінансовий ефект;
- по-третє, підприємства, які принципово відмовляються здійснювати інвестування у проекти енерго- та ресурсозбереження, які обирають екстенсивні напрямки функціонування, є, як правило, об'єктами для різного роду стягнень до державного бюджету (штрафи за неправомірне використання

ресурсів, забруднення повітря, вод, земельних ресурсів); є об'єктами байкотування ринком, страйків місцевого населення тощо [9].

- по-четверте, компанія, що не лише декларує у своїй місії, але і реалізує проекти, пов'язані із сталим розвитком та корпоративною соціальною відповідальністю, має конкурентні переваги не лише а товарних ринка (особливо актуальними ці питання є для фірм, які виходять на ринки розвинених країн), але і підвищує інвестиційну привабливість, що розширює не лише джерела потенційного прибутку, але і потенціал їх акумулювання із зовнішніх джерел.

Тому, можна стверджувати, що сучасне підприємство не має відноситися до сталого розвитку як теоретичну концепцію, направлену на задоволення потреб, не пов'язаних із реальними інтересами компанії, вона дає реальну фінансову віддачу.

Проте, необхідно розуміти, що отримання реального фінансового ефекту від інвестування у сталий розвиток вимагає під час значних обсягів фінансових ресурсів, що може викликати необхідність залучення значних обсягів кредитування, а тому окупність таких проектів може бути доволі тривалою.

На нашу думку, ефективність реалізації таких проектів може підвищуватися шляхом використання допоміжних фінансових інструментів, зокрема таким інструментом може бути спеціалізованого інвестиційного фонд (буфер) – SIF.

Спеціалізований інвестиційний фонд, за нашим розумінням, це окремий інвестиційний рахунок, що формується з прибутку підприємства у вигляді строкового депозиту у обслуговуючому банку та створюється з метою резервування частини доданої вартості для потреб реалізації проектів енергозбереження та/або для реалізації антикризової стратегії.

За таким підходом, зважаючи на зазначені умови, механізм розрахунку такого показника має відповідати наступним критеріям, а саме:

- не створювати відчутного тягаря для прибутків підприємства, оскільки це напряму впливає на фінансову безпеку компанії;

- включати в себе антициклічний (відрахування до SIF має коливатися в залежності від змін у макроекономічному середовищі країни) та антикризовий (бути додатковим джерелом фінансування непередбачуваних втрат, витрат, зобов'язань тощо) [8];
- бути максимально наближеним до підприємства. Іншими словами, його складові мають здійснювати безпосередній вплив на діяльність підприємства;
- розраховуватися максимально просто (розрахунок SIF не має включати складних макроекономічних розрахунків, оскільки бухгалтер підприємства має відраховувати кошти до такого фонду щомісячно);
- носити обмежено примусовий характер, тобто не стягуватися як податок, що потенційно могло б стати джерелом зниження прибутків та виведення їх частини через такий фонд, а відраховуватися в якості добровільного внеску у своє ж якісне економічне зростання. З цих позицій, ми вважаємо, що базою відрахувань до такого буфера має бути чистий прибуток підприємства;
- існувати у вигляді інвестицій, що означає його обов'язкову прив'язку до депозитно-кредитних операцій;
- формуватися виключно у вигляді строкового депозиту із достроковим зняттям. У іншому випадку, якщо такий рахунок буде строковим, сформованим на рік-два-п'ять, він, звісно, матиме більшу дохідність, але втратить будь-який антикризовий сенс – це буде простий строковий депозит.

З цих позицій, розглянувши декілька можливих варіантів розрахунку, ми прийшли до висновку, що для тих цілей, які ми ставимо перед буфером SIF, та відповідно до зазначених вище критеріїв, найкращим чином відповідає формула складних відсотків [2]. А тому ми пропонуємо розраховувати щомісячний рівень відрахувань до спеціалізованого інвестиційного фонду за наступною формулою:

$$SIF = NP * II \left(1 + \frac{r}{a}\right)^{a * p} \quad (1)$$

де:

SIF – спеціалізованого інвестиційний фонд;

NP – чистий прибуток підприємства за звітний місяць;

$\Pi$  – індекс інфляції в країні;

$r$  – річна відсоткова ставка з достроковим зняттям за депозитами в іноземній валюті обслуговуючого банку;

$a$  – кількість нарахувань в періоді;

$p$  – кількість років.

В рамках даного розрахунку, за кількість нарахувань у періоді ми беремо 12 (по кількості місяців у році, оскільки відрахування до SIF будуть відбуватися щомісячно), а кількість років такого депонування прийемо за 1 рік.

Антициклічний ефект даного інвестиційного фонду (буфера) виражається у його прив'язці до рівня інфляції в країні:

- при його зростанні зростатимуть і відрахування до такого фонду;
- при його зниженні, відповідно, будуть знижуватися.

Рівень інфляції в країні агрегує в собі загальні тенденції в економіці та відображає бажання та готовність суб'єктів господарювання до заощадження або використання накопичених фінансових ресурсів.

Разом з тим, використання індексу інфляції як корегуючого коефіцієнта для розрахунку відрахувань до SIF є також очевидний недолік: якщо в країні існує проблема галопуючої інфляції (10-50%), підприємства матимуть проблему із постійним зростанням витрат на сировину, матеріали, енергоносії, заробітну платню тощо, а значить, вони просто не зможуть собі дозволити заощаджувати 15-20% свого прибутку. Більше того, зважаючи на знецінення грошей протягом року, таке заощадження взагалі не матиме сенсу.

З цих позицій, ми і визначаємо, що створення спеціалізованого інвестиційного фонду є надзвичайно актуальним для експортоорієнтованих підприємств, тобто тих, які мають постійне джерело надходження іноземної валюти. Такі підприємства мають певний захист від знецінення національної



валюти, а тому можуть собі дозволити більш широкий маневр для таких відрахувань.

В даному випадку, індекс інфляції є показником того обсягу, яку підприємство має заощаджувати у вигляді спеціалізованого інвестиційного фонду і, зважаючи на вищенаведене, ми пропонуємо сформулювати підхід до таких відрахувань за принципом: «поточний рівень інфляції в країні, але не більше 10%». 10% в науковій літературі визначається як вищий поріг помірної інфляції [5]. Такий підхід створить умови, в яких:

- підприємство не буде мати надзвичайно високого навантаження на прибуток;
- створить умовний коридор, в якому буде забезпечуватися ефект антициклічності (навіть фінансово стійкі економіки мають певний рівень інфляції);

Необхідним і надзвичайно важливим питанням в цьому контексті є визначення того, для яких підприємств створення SIF є доволі актуальним. Відповідно до Закону України Про внесення змін до Закону України "Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні" щодо удосконалення деяких положень №2164-VIII від 05.10.2017 підприємство прийнято класифікувати на чотири типи (мікро-, малі, середні, великі підприємства) за наступними критеріями: балансова вартість активів; чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); середня кількість працівників [3]. Для потреб нашого дослідження, зупинимося на критерії чистого річного доходу, за яким визначається:

- мікропідприємство має річний чистий дохід не більше 700 тис. євро;
- мале підприємство – до 8 млн. євро;
- середнє підприємство – до 40 млн. євро;
- велике підприємство – понад 40 млн. євро.

Розрахувавши обсяг заощаджених ресурсів за рік, у відповідності до даного критерію, отримаємо наступний результат (Таблиця 1).

Таблиця 1.1 – Річний акумульований до фонду SIF обсяг фінансових ресурсів, в залежності від типу підприємства (авторський розрахунок на основі [1, 4])

Тип підприємства	Річний чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	Накопичений буфер SIF за рік (на основі розрахунку щомісячних відрахувань)*
Мікропідприємство	700000 євро	61600 євро
Мале підприємство	8 млн. євро	704000 євро
Середнє підприємство	40 млн. євро	3520000 євро
Велике підприємство	60 млн. євро	5280000 євро

\* для розрахунку було прийнято річну відсоткову ставку по валютним депозитам АТ «Ощадбанк» у розмірі 2,5% річних [4] та темп інфляції у розмірі 9% (зростання на червень 2019 р. у порівнянні із червнем 2018 р.) за даними Державної статистичної служби України [1]

Таким чином, якщо брати за основу таку класифікацію підприємств, розрахунку показують, що створення спеціалізованого інвестиційного буфера надасть потужний потенціал для заощадження та реалізації інвестиційних проектів

Разом з тим, зважаючи на об'єктивну реальність та базуючись на даних показників структурної статистики по суб'єктах господарювання з розподілом за їх розмірами Державної служби статистики, більшість підприємств є малими або мікро підприємствами та далеко не всі мають річний чистий дохід навіть близький до 20 млн. гривень (у еквіваленті 700000 євро).

Створення такого буфера є доцільним, коли річний обсяг акумульованих до нього коштів складає близько 6-7 тис. євро та більше. Така сума дозволяє фінансувати базові проекти із енергозбереження. У іншому випадку, якщо підприємство має можливість інвестувати 2-3 тисячі євро щорічно до буфера SIF, воно буде позбавлене можливості реалізовувати проекти енергозбереження

щорічно та змушене буде акумулювати значні фінансові ресурси протягом декількох років. Це, зважаючи на постійне зростання цін на різного роду технологічні рішення, можна вважати не лише деструктивною практикою, але і ситуацією, в якій створення такого буфера втрачає своє друге – антикризове призначення.

Так, наприклад, середня вартість встановлення на території підприємства сонячної електростанції потужністю 10 кВт з вартістю робіт по монтажу складає 5900 євро – 7200 євро (в залежності від устаткування та конкретного підрядника). Окрім цього, сонячна електростанція такої потужності вимагає встановлення близько 36 сонячних панелей, що створює додаткові проблеми тим підприємствам, які не мають відповідних площ.

Якщо зосередити увагу на запропонованому нами механізмі формування буфера SIF, можна звернути увагу, що він складає свого роду операцію «оберненого кредитування». З його допомогою, замість того, щоб збирати початкову суму для отримання кредиту під проект енергозбереження, підприємство має можливість його повного фінансування за рахунок власних коштів. Вочевидь, строк безпосередньої реалізації планів з енергозбереження відстроковується, але при такому підході, строк окупності є значно коротшим, оскільки впроваджені технології будуть образу давати відчутний фінансовий ефект (відсутні платежі по кредитах).

Акумульовані кошти до буфера SIF можуть бути направлені на проекти із:

- побудови нових енерго- та теплосбереження адміністративних та виробничих приміщень;
- переоснащення вже існуючих потужностей енерго- та ресурсозберігаючими технологіями
- систематичне оновлення та забезпечення енерго- та ресурсозбереження основних виробничих фондів (зокрема енергоефективними автомобілями);

- підвищення якості продукції через вдосконалення виробничих процесів;
- скорочення виробничих затрат, а відтак і собівартості вироблених товарів та послуг тощо.

В цьому реалізується і антикризовий ефект створення на підприємстві такого фонду. В умовах нестабільності фінансово-економічного клімату у світі; підвищення вартості сировини, матеріалів та кваліфікованої праці; загострення уваги суспільства до проблем енерго-, ресурсозбереження, екологічної безпеки виробництв, використання води; популяризації питань, пов'язаних із корпоративною соціальною відповідальністю, менеджмент, який не може або не хоче долучатися до вирішення на свої підприємствах зазначених проблем, ставить виробництва перед проблемою втрати конкурентних переваг, що зважаючи на гостру боротьбу на сучасних ринках товарів та послуг є катастрофічним. І якщо в масштабах держави банкрутство (або просте закриття) окремих мікропідприємств є, по великому рахунку, нормальною ситуацією, то ліквідація великих агропромислових комплексів, заводів, торгових мереж, мереж із надання різного роду послуг, тобто, іншими словами, осередків зайнятості тисяч громадян, є доволі серйозною, системною стратегічною проблемою.

Саме тому ми акцентуємо увагу на тому, що створення окремих фінансових резервів у вигляді відокремленого рахунка вузької спеціалізації є тим інструментом, який має потенціал не лише для можливості реалізації окремих значимих проєктів в екологічному, ресурсному, соціальному планах, але і для вирішення можливих проблем із фінансовою стійкістю, оскільки поява непередбачуваної кредиторської заборгованості є перманентною проблемою кожного підприємства.

Створення та обслуговування спеціалізованих інвестиційних фондів може також слугувати механізмом підвищення ролі банків в економіці, оскільки вони також можуть пропонувати таку послугу, пропонуючи для цих цілей більш

лояльні фінансові умови та укладаючи свої власні контракти із фірмами-підрядниками по реалізації проектів енергозбереження.

Висновки. Підводячи підсумок, зазначимо, що курс на забезпечення сталого розвитку кожного підприємства, виробництва, організації є необоротною та адекватною до сучасних реалій тенденцією. Сьогодні вже неможливо уявити собі таке підприємство, яке б дозволило собі перевитрати електроенергії, сировини, матеріалів, природного газу, палива, оскільки така деструктивна стратегія ведення бізнесу автоматично призведе до надзвичайного здорожчання готової продукції, а також появи різного роду економіко-соціальних проблем (негативний фінансовий результат, штрафи, страйки тощо).

Разом з тим, якісне переоснащення виробництв або побудова нових потужностей, заснованих на постулатах сталого розвитку, вимагає відповідних, під час значних, фінансових вливань. Значна кількість підприємств часто не мають достатній обсяг оборотних ресурсів для реалізації таких планів, вдаючись до банківського кредитування або пошуку інвесторів, що знижує економічний ефект від взятого підприємством курсу та робить його залежним від зовнішніх кредиторів. Тому пошук внутрішніх резервів фінансових ресурсів для реалізації концепції сталого розвитку на власних виробництвах можна вважати стратегічною задачею для будь-якої компанії.

Створення на підприємствах спеціалізованих інвестиційних буферів у вигляді відокремленого рахунка є тим інструментом, який може забезпечити фінансову незалежність компанії у питаннях енерго- та ресурсозбереження, стати потужним антикризовим механізмом забезпечення фінансової стійкості в умовах мінливості економічного клімату та слугувати імпульсом для якісного розвитку підприємництва на благо країни та суспільства [94].

## **2. СТИМУЛЮВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

### **2.1 Державна політика стимулювання розвитку відновлювальної енергетики в секторі приватних домогосподарств**

Розбудова відновлювальної енергетики є однією із ключових тенденцій реформування енергетичного сектору України, яка задекларована в низці стратегічних документів, зокрема Енергетичній стратегії України до 2035 року [11] та Національному плані дій з відновлювальної енергетики до 2020 року [12]. У цих документах зазначено короткострокові та довгострокові цілі щодо розвитку «зеленої» енергетики, а саме планується досягти 11% енергії з відновлювальних енергетичних ресурсів в загальному енергобалансі країни до 2020 року та 25% до 2035 року. Крім того, зазначені документи містять аналіз ключових проблем, які планується вирішити шляхом розгортання об'єктів відновлювальної енергетики, а саме: вичерпання запасів органічних паливно-енергетичних ресурсів, залежність від їх імпорту, зменшення шкідливого впливу традиційної енергетики на довкілля тощо.

Державна стимулююча політика в сфері відновлювальної енергетики була запроваджена в Україні у 2009 році, проте мотиваційні механізми, спрямовані на заохочення генерації електроенергії з відновлювальних енергетичних ресурсів поширювались лише на юридичних осіб [13]. У 2014 році до Закону України «Про електроенергетику» [14] були внесені зміни відповідно до яких економічні стимули почали поширюватися на фізичних осіб.

Так, відповідно до [1**Ухибка! Закладка не определена.**] на сьогодні власники приватних домогосподарств мають право:

– інстальовати генеруючі установки, призначені для генерації електроенергії на основі сонячного випромінювання та енергії вітру, загальна встановлена потужність яких не перевищує 30 кВт;

– продавати електропостачальній компанії електричну енергію, вироблену з вищезазначених відновлювальних джерел енергії за «зеленим» тарифом в обсязі, що перевищує місячне споживання електричної енергії приватним домогосподарством. У свою чергу, електропостачальна компанія, на території здійснення ліцензованої діяльності якої розташоване приватне домогосподарство, не має права відмовити такому споживачу в купівлі електроенергії.

Розглянемо більш детально особливості функціонування «зеленого» тарифу та інших економічних важелів, спрямованих на стимулювання генерації та споживання електроенергії з відновлювальних джерел енергії приватними домогосподарствами.

«Зелений» тариф – це спеціальний тариф, за яким заковується електрична енергія, згенерована з відновлювальних джерел енергії. Відповідно до чинного законодавства розмір «зеленого» тарифу для електроенергії, згенерованої з сонячного випромінювання та енергії вітру розраховується Національною комісією, що здійснює державне регулювання в сферах енергетики та комунальних послуг за алгоритмом із використанням спеціальних коефіцієнтів для кожного окремого виду відновлювального джерела енергії.

Розмір «зеленого» тарифу, за яким власники приватних домогосподарств продають надлишок електричної енергії, неспожитої у власних цілях, безпосередньо залежить від дати введення енергогенеруючого об'єкта в експлуатацію (табл. 2.1) [15].

Варто зазначити, що дохід від продажу електроенергії за «зеленим» тарифом підлягає оподаткуванню. У разі її продажу, домогосподарству доведеться сплатити податок із доходів фізичних осіб в обсязі 18% та військовий збір – 1,5%, що в сумі складе 19,5%. У випадку з приватними домогосподарствами податковим агентом є енергопостачальна компанія (у мережу якої домогосподарство продає надлишок «зеленої» електроенергії),

тому, відповідно, вона є відповідальною за перерахування цих податків до бюджету. Домогосподарство, у свою чергу, отримує на свій рахунок суму за реалізовану електроенергію, яка зменшена на суму податку.

Таблиця 2.1 – Розміри «зелених» тарифів на електроенергію для приватних домогосподарств в Україні [1**Ошибка! Закладка не определена.**]

Вид електростанції	Термін введення в експлуатацію електростанції	Розмір «зеленого» тарифу, грн/кВт
Сонячна електростанція	01.04.2013 – 31.12.2014	10,9
	01.01.2015 – 30.06.2015	9,8
	01.07.2015 – 31.12.2015	6,1
	01.01.2016 – 31.12.2016	5,8
	01.01.2017 – 31.12.2019	5,5
	01.01.2020 – 31.12.2024	4,9
	01.01.2025 – 31.12.2029	4,4
Вітроелектростанція	01.07.2015 – 31.12.2019	3,5
	01.01.2020 – 31.12.2024	3,2
	01.01.2025 – 31.12.2029	2,8

Як видно з таблиці, починаючи з 2014 року розмір «зеленого» тарифу має стабільну тенденцію до зменшення, що обумовлено значним зниження вартості генерації електроенергії з відновлювальних енергетичних ресурсів. Так, відповідно до таблиці 1, введення в експлуатацію сонячної електростанції у 2019 році гарантує власнику приватного домогосподарства продаж електроенергії за «зеленим» тарифом, який у 2 рази вище, ніж для електростанцій, введених в експлуатацію у 2014 році.

Схема стимулювання розвитку відновлювальної енергетики для приватних домогосподарств за допомогою «зеленого» тарифу встановлена до 1 січня 2030 року. У разі внесення змін до законодавства, що регулює порядок стимулювання виробництва електроенергії з відновлювальних джерел енергії, приватні домогосподарства можуть обрати нові механізми, якщо вони будуть вигідніші для них.



Окрім «зеленого» тарифу приватні домогосподарства можуть скористатися низкою пільг, передбачених Податковим та Митним кодексами України [16, 17]. Так, відповідно до вищезазначених кодексів звільняються від оподаткування та митних зборів операції із ввезення на митну територію України:

- обладнання та матеріалів для виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива;
- матеріали, устаткування, комплектуючі, що використовуються для виробництва устаткування, яке працює на відновлюваних джерелах енергії.

Варто зазначити, що скористатися вищезазначеними податковими та митними пільгами можливо лише за умови, якщо ідентичні товари з аналогічними якісними показниками не виробляються в Україні.

Впровадження вищезазначених економічних стимулів стало важливим кроком для залучення відновлювальних енергетичних ресурсів в сектор домогосподарств. Однак, попри те, що мотиваційні механізми поширюються на два види відновлювальних джерел енергії: енергія сонця та енергія вітру, приватні домогосподарства віддають перевагу саме інсталяції малих сонячних електростанцій. Починаючи з 2014 року в секторі приватних домогосподарств було введено в експлуатацію лише 3 малі вітроенергетичні установки, власники яких продають згенеровану електроенергію за «зеленим» тарифом [18]. Найбільшою перешкодою для рівномірного залучення енергії сонця та вітру приватними домогосподарствами є суттєва відмінність у розмірах «зелених» тарифів. При паралельному використанні сонячної і вітрової генерацій, різниця в тарифах вимагає від домогосподарства встановлення двох систем обліку електроенергії, що, у свою чергу, призводить до подвійних витрат, тому власники приватних домогосподарств обирають сонячні електростанції, «зелений» тариф для яких є вищим [19].

У той же час кількість малих сонячних електростанцій, інстальованих приватними домогосподарствами, які реалізують надлишок електроенергії за «зеленими» тарифом, має стійку тенденцію до збільшення (рис. 2.1).

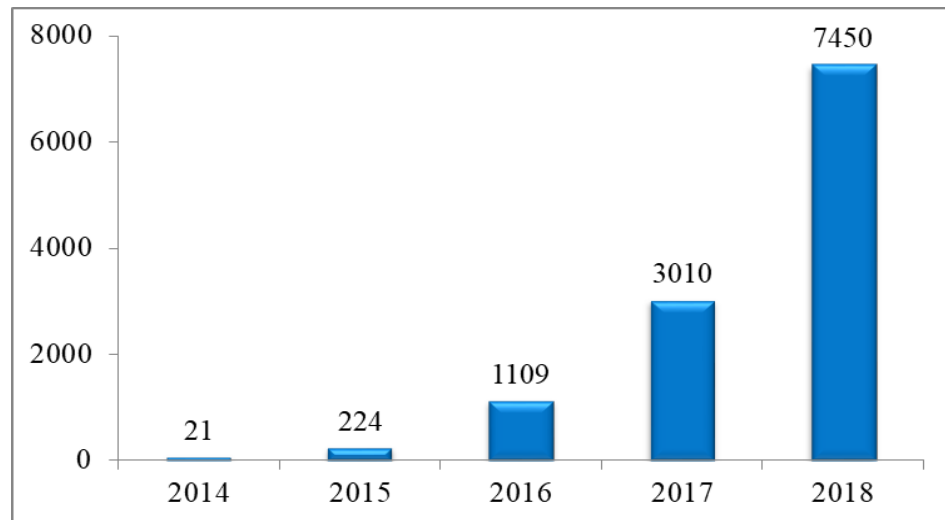


Рисунок 2.1 – Кількість сонячних електростанцій, інстальованих приватними домогосподарствами в Україні у 2014 – 2018 рр. [ 20]

Станом на кінець 2018 року кількість сонячних електростанцій, інстальованих домогосподарствами України, становила 7450. Так, лише за 2018 рік їх кількість збільшилась більш ніж у два рази. У порівнянні з 2014 роком (початок терміну дії «зеленого» тарифу), цей показник зріс у 355 разів, що говорить про інвестиційну привабливість сонячної енергетики для приватних домогосподарств.

У свою чергу, встановлена потужність малих сонячних електростанцій, інстальованих приватними домогосподарствами станом на кінець 2018 року становила 151 МВт (рис. 2.1). Вона збільшилася у 3,1 рази порівняно з 2017 роком, та у 9,4 рази порівняно з 2016 роком.

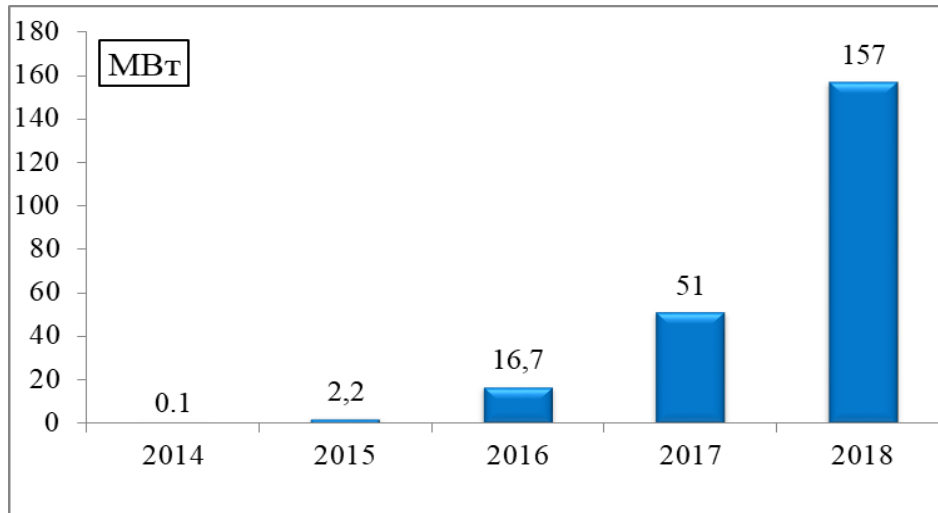


Рисунок 2.2 – Встановлена потужність сонячних електростанцій, інстальованих приватними домогосподарствами в Україні у 2014 –2018 рр., МВт [19]

Обсяг електроенергії, який залишається після задоволення власних потреб домогосподарств та реалізується за «зеленим» тарифом енергопостачальним компаніям також має позитивну тенденцію до збільшення (рис. 2.3).

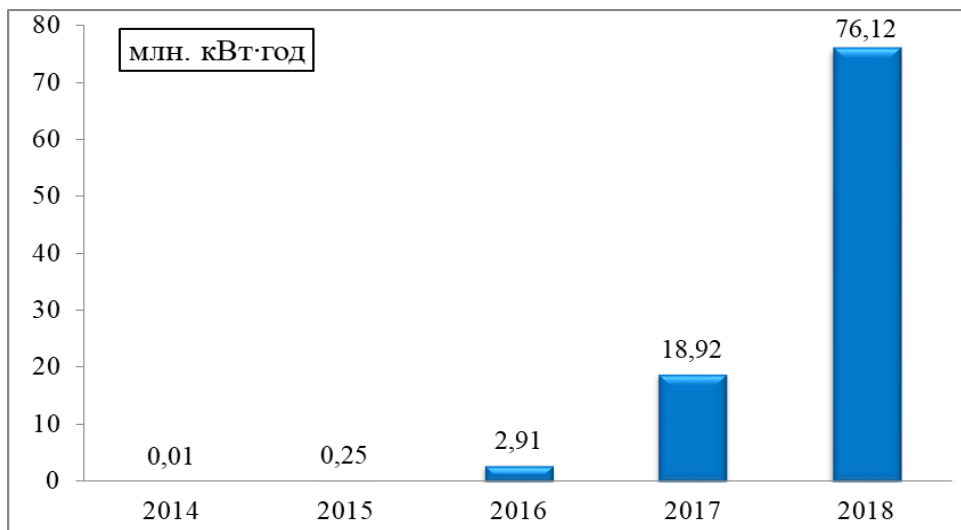


Рисунок 2.3 – Обсяг електроенергії, згенерованої сонячними електростанціями, інстальованими приватними домогосподарствами в Україні у 2014 –2018 рр., млн. кВтгод [19]

Однак, попри позитивні тенденції щодо залучення відновлювальних джерел енергії до сектору приватних домогосподарств, його частка в загальному балансі генерації електроенергії з відновлювальних джерел енергії на сьогодні складає лише 2,3%, решта 97,7% «зеленої» електроенергії генерується об'єктами відновлювальної енергетики великої потужності, які знаходять у приватній власності юридичних осіб.

Разом з тим, варто зазначити, що загальна частка електроенергії з відновлювальних джерел енергії в загальному кінцевому споживанні країни також є надзвичайно низькою. Так, на кінець 2018 року цей показник складав лише 1,9%; основна генерація електроенергії в країні продовжує базуватися на атомній енергетиці та викопних паливно-енергетичних ресурсах (табл. 2.2) [1**Ошибка! Закладка не определена.**].

Таблиця 2.2 – Загальний баланс електричної енергії в Україні у 2018 році, % [1**Ошибка! Закладка не определена.**]

Вид електростанцій	Внесок в генерацію електричної енергії, %
Атомні електростанції	54,3
Теплоелектростанції	31,7
Великі гідроелектростанції	5,7
Теплоелектроцентралі	6,4
Електростанції на відновлювальних джерелах енергії	1,9

Виходячи з проаналізованих даних, можна зробити висновок, що сьогодні сектор приватних домогосподарств відіграє другорядну роль в вітчизняному секторі відновлювальної енергетики, і в той же час вітчизняний сектор відновлювальної енергетики відіграє несуттєву роль в енергетичній галузі України у цілому.

Враховуючи той факт, що на сьогодні основною рушійною силою розвитку відновлювальної енергетики є державна стимулююча політика, очевидним є те, що саме її недоліки не дозволяють більш динамічно інтегруватися «зеленій» енергетиці в сектор приватних домогосподарств. Тому проаналізуємо основні бар'єри на шляху успішного розвитку відновлювальної

енергетики в секторі приватних домогосподарств більш детально та спробуємо знайти шляхи їх вирішення:

1. Висока вартість будівництва об'єктів відновлювальної енергетики. Незважаючи на технологічний прогрес, результатом якого є поступове зниження вартості генерації електроенергії на основі відновлювальних джерел енергії, на сьогодні такі генеруючі потужності залишаються дорогим задоволенням для власників приватних домогосподарств. Так, наприклад, вартість інсталяції малої сонячної електростанції потужністю 30 кВт коливається в межах 300-330 тис грн. [21], у той час як середня заробітна плата (яка за статистичними даними формує 80% доходів приватних домогосподарств [22]) у 2018 року становила 9000 грн., а мінімальна – 3723 грн. [23]. Шляхами вирішення цієї проблеми може бути:

– пільгове кредитування проектів відновлювальної енергетики для приватних домогосподарств. Варто зазначити, що певні кроки у цьому напрямі вже були зроблені. Низка банків України кредитує проекти відновлювальної енергетики в національній валюті, проте ставки за такими кредитами не можна назвати доступними. Так, наприклад, ставка за кредитом Ощадбанку на купівлю обладнання для генерації «зеленої» енергії становить 19,5% [24], ставка за аналогічним кредитом Укргазбанку – 24,5% річних [25]. Частково цю проблему могло б вирішити зовнішнє кредитування за програмами Європейського Банку Реконструкції та Розвитку, які відкриті в Україні, а саме: Ukraine Sustainable Energy Lending Facility [26], Ukraine Energy Efficiency Programme [27] та IQ-energy [28]. Однак, на сьогодні зазначені програми не поширюються на кредитування проектів у секторі приватних домогосподарств. Тому сьогодні дії уряду повинні бути спрямовані на формування доступних програм вітчизняного кредитування, поширення кредитних програм Європейського Банку Реконструкції та Розвитку на сектор приватних домогосподарств або формування програм синдікованих кредитів, які будуть передбачати об'єднання фінансових ресурсів українських банків та міжнародних інституцій;

– формування енергетичних кооперативів з метою об'єднання фінансових ресурсів домогосподарств для спільного будівництва генеруючих потужностей на основі відновлювальних енергетичних ресурсів. Попри те, що кооперативна модель у сфері енергетики поширена і є успішною у багатьох країнах світу [29, 30] відсутність цілісного законодавчого підґрунтя для її створення не дозволяє Україні розвивати даний напрям бажаними темпами [31,32]. У даному випадку доцільним є екстраполяція досвіду провідних країн світу щодо створення оптимальних організаційно-економічних умов для енергетичної кооперації приватних домогосподарств;

– розвиток вітчизняних технологій відновлювальної енергетики. Варто зазначити, що на сьогодні в Україні вже налагоджено виробництво малих вітроенергетичних установок одиничної потужністю в діапазоні від 1 до 25 кВт, таких компаній як “Verano”, “Winder”, “Flamingo aero”. Однак, з огляду на ситуацію, що склалася на національному ринку малих вітроустановок, українські виробники здебільшого експортують їх за кордон, зокрема до таких країн як Казахстан, Таджикистан, Вірменія, Киргизстан тощо [1**Ошибка! Закладка не определена.**]. Ринок виробництва сонячних панелей для приватних домогосподарств на українському ринку представлений компаніями “Pillar” та “Kvazar”, які вже на сьогодні мають значні виробничі потужності. Для більш динамічного розвитку власних технологій відновлювальної енергетики увага уряду України повинна бути спрямована на фінансування науково-дослідних робіт та інноваційних розробок у даній сфері.

2. Різниця в розмірах «зелених» тарифів для електроенергії, згенерованої з енергії сонячного випромінювання та енергії вітру. Відповідно до українського законодавства при встановленні гібридної установки, через різні тарифи необхідно реєструвати дві точки обліку виробництва електроенергії, що є дороговартісним, а відтак економічно невідним для приватних домогосподарств [1**Ошибка! Закладка не определена.**]. Одним із шляхів вирішення даної проблеми може стати застосування до гібридних установок одного уніфікованого перетворювача (інвертора) замість двох при окремому

використанні електроустановок, що використовують енергію сонця і вітру та введення єдиного «зеленого» тарифу для таких установок. Це дозволить суттєво зменшити капітальні витрати та скоротити термін окупності таких установок.

3. Субсидування державою цін на природний газ, електричну та теплову енергію для населення, робить економічно недоцільним інсталяцію генеруючих об'єктів відновлювальної енергетики приватними домогосподарствами. Так, в бюджеті України на 2019 рік закладено 1,87 млрд. дол США [33] на адресні субсидії на оплату комунальних послуг та закупівлю пічного палива. В даному випадку, увага уряду повинна бути спрямована на підвищення доходів населення та зниження привабливості традиційної енергетики.

4. Погана поінформованість населення щодо переваг відновлювальної енергетики у цілому та фінансових вигод, які можуть отримати власники приватних домогосподарств при продажі надлишку електроенергії за «зеленим» тарифом зокрема. Тому інформування власників приватних домогосподарств щодо економічних, соціальних й екологічних вигід відновлювальних джерел енергії могло б значно прискорити процес їх залучення в сектор приватних домогосподарств.

Підсумовуючи вищезазначене можна зробити висновок, що на сучасному етапі розвиток відновлювальної енергетики в секторі домогосподарств перебуває на етапі свого становлення. Запроваджені економічні механізми значно активізували інсталяцію сонячних електростанцій, проте частка «зеленої» електроенергії, що генерується сектором приватних домогосподарств в загальному балансі електричної енергії країни на сьогодні залишається вкрай низькою. У той же час, зазначені економічні механізми абсолютно не вплинули на розвиток вітроенергетики, і наразі цей напрям «зеленої» енергетики не розвивається в секторі приватних домогосподарств. Це говорить про наявність низки недоліків державної енергетичної політики, усунення яких дозволить значно пришвидшити залучення відновлювальних енергетичних ресурсів в секторі приватних домогосподарств [96].

## **2.2 Енергоефективні автомобілі та їх роль антикризовій стратегії підприємств України**

Впровадження енергоефективних технологій у повсякденну діяльність підприємств стає з кожним роком все більш активним, а нові розробки починають охоплювати все ширше коло різноманітних виробничих потреб. Неможливо уявити собі сучасне підприємство, яке тим и іншим чином не долучалося б до процесів тепло- та енергозбереження.

Інвестиції у енергоефективні технології сьогодні є потужним інструментом як для забезпечення сталого розвитку та інтенсивного зростання, так і забезпечення фінансової стійкості підприємства, що в умовах несприятливого світового фінансово-економічного клімату, викликає особливу науково-практичну зацікавленість.

Разом з тим, в ході дослідження практики впровадження енергоефективних технологій як українськими, так і зарубіжними підприємствами, можна виділити досить цікаву закономірність: якщо технологіям, які безпосередньо здійснюють вплив на виробничі процеси (устаткуванню, освітленню, опаленню), приділяється значна увага, то певній категорії основних фондів, які також можуть замінюватися на енергоефективні та здійснювати значний вклад у економію фінансових ресурсів, сьогодні ще приділяється обмежена увага. В цьому контексті, мова йде про автомобілі.

Прийнято вважати, що використання електро- або гібридних автомобілів є справою, що вимагає значних фінансових вливань, які можуть собі дозволити лише великі компанії, що їх ефективність не перевищує традиційні (бензинові) аналоги, що таке впровадження є більше даниною загальних світових трендів, ніж реальною виробничою необхідністю.

На нашу ж думку, використання в основній діяльності енергоефективних автомобілів є питанням надзвичайної актуальності не лише для цілей економії енергоносіїв, але і для цілей управління підприємства в умовах фінансової нестабільності – антикризового управління.



Встановленню істинності цих тверджень буде присвячене дане наукове дослідження.

Незважаючи на значну наукову популярність проблем енергозбереження та енергоефективності, дослідження доцільності використання енергоефективних автомобілів в основній діяльності підприємства та встановлення того антикризового ефекту, які вони можуть забезпечити, викликають у науковців обмежену увагу.

В умовах сучасного технологічного розвитку в світі вже сьогодні існує можливість створення нових та реконструкцію старих підприємств з використанням виключно енергоефективних технологій. Вони стали не лише запорукою позитивного іміджу компаній в порівнянні із конкурентами, але і можуть забезпечити суттєву економію фінансових ресурсів, що на фоні поступового здорожчання основних видів енергоносіїв в світі, являє собою вирішення стратегічних антикризових завдань підприємства та забезпечити його фінансову стійкість, навіть в умовах погіршення фінансово-економічного клімату.

Ідея використання енергоефективних автомобілів в основній діяльності підприємства не можна вважати новою. Великі зарубіжні компанії, транснаціональні корпорації та, навіть, певний відсоток населення всього світу вже тривалий час таким чином долучаються до глобальних енергетичних та екологічних проблем.

В Україні Національна поліція також долучається до перелічених проблем, використовуючи гібридні автомобілі в справі охорони громадських прав та свобод.

Разом з тим, встановленню антикризового ефекту від застосування таких автомобілів в рамках основної діяльності, навіть в цих умовах, приділяється обмежена увага.

Однак, перш за все, необхідно зазначити що саме ми розуміємо під терміном «енергоефективний автомобіль». Даний термін був введений нами

для узагальнення тих видів силових установок, які можна вважати енергоефективними та для уникнення зайвих перелічень.

Під терміном «енергоефективний автомобіль» ми пропонуємо вважати «автомобіль, силова установка якого передбачає можливість використання альтернативного палива або частково чи повністю приводитися в рух електричною тягою, що може забезпечити суттєву економію на енергоносіях».

Виходячи з цих позицій та для цілей дослідження під енергоефективними ми будемо розуміти автомобілі із нетрадиційними видами силових установок, які на сьогоднішній день знайшли найбільший попит на ринку – гібридні автомобілі та електрокари.

Для цілей нашого дослідження та уникнення порівнянь між різними автовиробниками, нами була обрана єдина компанія – KIA Motors Україна.

Обрання саме цієї компанії має ряд причин:

- По-перше, за даними порталу УкрАвтоПром, обсяг продаж автомобілів даної марки поступово збільшується (7-ме місце серед автовиробників на січень 2018 р. [34] та 3-тє на грудень 2018р.[35]), що свідчить про високий та зростаючий попит на автомобілі даної марки.
- По-друге, автомобільний ряд KIA Motors включає в себе зокрема автомобілі із гібридною та електричною силовою установкою, що позбавить дослідження порівнянь між різними марками автомобілів.
- По-третє, власний досвід користування автомобілями марки KIA Motors авторами статті.
- По-четверте, можливість безпосереднього консультування із співробітниками офіційного дилера KIA Motors.

У зв'язку із тим, що в рамках даного дослідження відсутнє порівняння між автовиробниками, його висновки будуть направлені на встановлення тих випадків, в яких доцільно використовувати енергозберігаючі автомобілі у порівнянні із автомобілями із класичною силовою установкою.

Базуючись на оприлюднених даних офіційного сайту KIA Motors Україна [36] щодо вартості, вартості обслуговування та технічних характеристик

автомобілів, нами були обрані три представники модельного ряду: KIA Sportage, KIA Niro, KIA Soul Ev. Окремі дані щодо цих автомобілів представлені у таблиці 2.3.

Надамо певні пояснення даної таблиці:

1. Максимальна комплектація була обрана нами для мінімізації впливу вартості автомобіля на отримані висновки. Крім того, дослідження буде «очищене» від фактору додаткових опцій, оскільки однакова комплектація передбачає більшість аналогічних опцій.

2. Для нівелювання впливу курсу гривні на вартість автомобілів, подальші розрахунки будуть проводитися нами у доларах США.

3. Нами був обраний термін для проведення дослідження у п'ять років, оскільки цей термін є терміном офіційної гарантії автомобіля, в ході якого, кожен автомобіль має пройти 5 щорічних планових технічних оглядів.

4. Курс гривні до долара США був взятий нами на офіційному сайті Національного банку України станом на 16.01.2019р [37].

5. Автомобілі із дизельними двигунами до уваги нами не бралися, зважаючи на те, що гібридні установки можуть поєднувати електродвигун виключно із бензиновим агрегатом.

Таблиця 2.3 – Окремі характеристики обраних для дослідження автомобілів (складено авторами на основі [36-38])

№	Показник/ Характеристика	KIA Sportage	KIA Niro	KIA Soul EV	
1.	Комплектація	Максимальна			
2.	Тип силової установки	Бензинова	Гібридна	Електродвигун	
3.	Вартість автомобіля (дол. США)	32500	28700	33000	
4.	Використання палива (комбінований цикл) л./100 км.	7,3	3,8	0	
5.	Використання електроенергії, кВт/г.	0	0	6,6	
6.	Тривалість повного заряджання від мережі 220 В, г.	0	0	8	
7.	Вартість технічного обслуговування (дол. США)	1 рік	124,68	123,97	48,90
		2 рік	136,36	138,88	64,77
		3 рік	124,68	172,48	48,90
		4 рік	190,30	203,73	66,51
		5 рік	227,27	202,84	48,90

Для порівняння економічної ефективності силових установок автомобілів нами був введений коефіцієнт середньорічної сукупної вартості експлуатації автомобіля – ААТС (average annual total cost), ми пропонуємо розраховувати його за такою формулою):

$$AATC = \frac{I_p + C_p * 5 + \sum_{t=1}^5 T_s}{5}, \quad 2.1$$

де,  $I_p$  – вартість автомобіля;  $C_p$  – середні за рік витрати на закупівлю енергоносія (бензину або електроенергії);  $T_s$  – витрати на технічне обслуговування автомобілів.

Надамо пояснення щодо логіки розрахунку  $C_p$  (середньорічних витрат на закупівлю енергоносія). Вхідні дані для такого розрахунку наведено у табл 2.4.

Таблиця 2.4 – Вхідні дані для розрахунку середньорічних витрат на закупівлю енергоносія (складено авторами на основі [42, 43])

№	Тип енергоносія	Вартість (тариф) енергоносія
1.	Бензин марки А-95	1,06 дол. США/літр
2.	Електроенергія	0,06 дол. США/кВт.г. для юридичних осіб

Ми розраховували  $C_p$  за наступною формулою:

$$C_p = C_a * T_c * M_c, \quad 2.2$$

де,  $C_a$  – витрата енергоносія на 1 км пройденого шляху;  $T_c$  – тариф (вартість) енергоносія;  $M_c$  – загальний річний пробіг автомобіля.

Результати розрахунку показників  $C_p$  та ААТС представлено у табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Дані показників Ср та ААТС для різних типів силових установок в залежності від пробігу (авторська розробка)

Модель автомобіля	Пробіг км./рік			
	5000	15000	30000	70000
<b>1. Обсяг (об'єм) спожитого енергоносія</b>				
KIA Sportage, л.	365	1095	2190	5110
KIA Niro, л.	190	570	1140	2660
KIA Soul Ev, кВт/г.	1650	4950	9900	23100
<b>2. Середньорічні витрати на закупівлю енергоносія</b>				
KIA Sportage, дол. США	386,9	1160,7	2321,4	5416,6
KIA Niro, дол. США	201,4	604,2	1208,4	2819,6
KIA Soul Ev, дол. США	99	297	594	1386
<b>3. Коефіцієнт середньорічної сукупної вартості експлуатації автомобіля (ААТС)</b>				
KIA Sportage, дол. США	7047,56	7821,36	8982,06	12077,26
KIA Niro, дол. США	6109,78	6512,58	7116,78	8727,98
KIA Soul Ev, дол. США	6754,60	6952,60	7249,60	8041,60

Діаграма отриманих даних для коефіцієнта середньорічної сукупної вартості експлуатації автомобіля (ААТС) представлена на рис. 2.4.

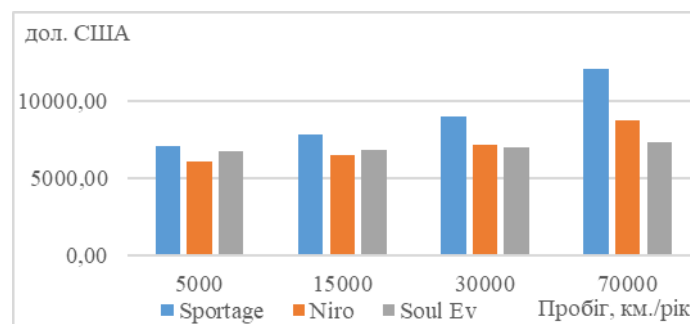


Рисунок 2.4 – Середньорічна сукупна вартість використання автомобіля (ААТС) в залежності від пробігу автомобіля за рік (авторська розробка)

При приблизно рівній вартості купівлі автомобіля та при очевидній економії енергоносіїв енергоефективними автомобілями, отримані дані дають підстави вважати, що:

1. Автомобіль із бензиною силовою установкою є дорожчим у експлуатації, що саме по собі є очевидним. Разом з тим, збільшення річного пробігу призводить до підвищення середньорічних сукупних витрат на 10-30%, тоді як автомобіль із електродвигуном демонструє збільшення ААТС на 5-7%

2. Автомобіль із гібридною силовою установкою демонструє нижчі показники ААТС, ніж автомобіль із електромотором, але в умовах, якщо середньорічний пробіг не перевищує 27-28 тис. км., у іншому випадку, якщо автомобіль в середньому за рік долає відстань більше, ніж 28 тис. км., автомобіль із електродвигуном починає демонструє нижчий ААТС.

3. ААТС гібридів та електромобілів коливається у діапазоні 2-15%, тоді як автомобілів із бензиновим двигуном та електромобілів – у 5-64% (показник збільшується при збільшенні пробігу).

Очевидно, що перед формулюванням певних висновків, необхідно зазначити, що в даному дослідженні ми намагалися брати до уваги максимально об'єктивні фактори. Разом з тим, нами не враховувалися наступні положення, які ми вважаємо суб'єктивними, а тому нерелевантними в даному випадку:

- Не врахована можливість оформлення кредиту (це дещо нівелюється при розрахунку ААТС, оскільки в ньому вартість автомобіля перекладається на 5 років експлуатації);

- Не враховані витрати на оформлення ОСАЦВ та, можливо, КАСКО;

- Не враховані можливі непередбачені витрати на експлуатацію автомобіля (вартість запасних частин);

- Не враховано стиль керування автомобілем;

- Не врахована можливість безоплатної зарядки електромобіля від стаціонарних станцій (для підприємства не актуально при надзвичайно невеликій кількості доступних зарядних станцій);

- Не враховані можливі індивідуальні знижки на паливо для юридичних осіб;

- Не врахована можливість встановлення газобалонної установки, оскільки сама по собі вона також має свій строк окупності. Крім того, такі маніпуляції із автомобілем не рекомендовані автовиробником та є підставою для відмови у гарантійному обслуговуванні;

- Не враховано витрати встановлення додаткового обладнання.

Крім того, на основі розрахунку Ср, ми можемо отримати наближені дані щодо витрат на проходження 1 км пройденого шляху для кожної із обраних моделей автомобілів (табл. 2.6.).

Таблиця 2.6 – Наближені дані щодо витрат на проходження 1 км пройденого шляху (авторська розробка)

Модель автомобіля	Вартість 1 км пройденого шляху	
	дол. США/км.	грн./км.
KIA Sportage	0,08 дол. США/км.	2,18 грн./км.
KIA Niro	0,04 дол. США/км.	1,13 грн./км.
KIA Soul Ev	0,02 дол. США/км.	0,56 грн./км.

Дані таблиці демонструють, що вартість 1 км. пройденого шляху для електромобіля є вдвічі нижчою, ніж для гібрида та в 4 рази нижчою, ніж для автомобіля із бензиною силовою установкою.

Таблиця 2.7 – Фактичні витрати за кожен із п'яти років експлуатації автомобіля (авторська розробка)

Модель автомобіля	Пробіг км./рік	5000	15000	30000	70000
KIA Sportage, дол. США	1 рік	33003,70	33777,50	34938,20	38033,40
	2 рік	515,42	1289,22	2449,92	5545,12
	3 рік	549,93	1323,73	2484,43	5579,63
	4 рік	574,93	1348,73	2509,43	5604,63
	5 рік	574,51	1348,31	2509,01	5604,21
KIA Niro, дол. США	1 рік	29025,37	29428,17	30032,37	31643,57
	2 рік	340,28	743,08	1347,28	2958,48
	3 рік	373,88	776,68	1380,88	2992,08
	4 рік	389,43	792,23	1396,43	3007,63
	5 рік	404,24	807,04	1411,24	3022,44
KIA Soul Ev, дол. США	1 рік	33098,40	33197,40	33345,90	33741,90
	2 рік	114,27	213,27	361,77	757,77
	3 рік	98,40	197,40	345,90	741,90
	4 рік	116,01	215,01	363,51	759,51
	5 рік	98,40	197,40	345,90	741,90

Сам по собі коефіцієнт ААТС не позбавлений певних вад: він усереднює всі обов'язкові витрати на автомобіль за 5 років, виходячи із фактичного пробігу. В якості альтернативного підходу проведемо дослідження без усереднення: будемо враховувати за рік лише ті витрати, які фактично в ньому були понесені (див. табл. 2.7).

Витрати за 2-5 роки включають в себе лише вартість спожитого енергоносія та планового технічного обслуговування автомобіля. Більшу зацікавленість представляє собою зниження витрат за 1-2 рік експлуатації (табл. 2.8).

За даними розрахунків, вартість 2-го року експлуатації електромобіля є приблизно в 300 разів нижчою, ніж 1-го року (при пробігу 5-6 тис. км на рік), тоді як гібридного – у 85 разів, а автомобіля із бензиновим двигуном – у 64 рази.

Таблиця 2.8 – Зниження експлуатаційних витрат другого року використання автомобіля, в залежності від пробігу (авторська розробка)

Пробіг км./рік	5000	15000	30000	70000
Модель автомобіля				
KIA Sportage	6403,32%	2620,00%	1426,10%	685,89%
KIA Niro	8529,73%	3960,27%	2229,10%	1069,59%
KIA Soul Ev	28964,39%	15565,70%	9217,36%	4452,77%

Дані флюктуують в залежності від пробігу, але на загальну тенденцію такі коливання очевидно не здійснюють (рис 2.5.).

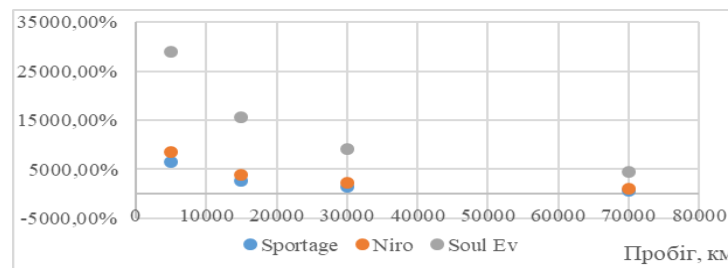


Рисунок 2.5 – Розподіл зниження експлуатаційних витрат другого року використання автомобіля в залежності від пробігу (авторська розробка).



З даного малюнка ми можемо зробити висновок, що для електромобіля збільшення середньорічного пробігу в декілька разів знижує розрив у витратах із гібридами та бензиновими автомобілями.

Можна припустити, що при середньорічному пробігу у 100 тис. км. витрати другого року експлуатації вирівнюються. В таких умовах, при середній кількості робочих днів у році – 250, автомобіль має проходити щоденно в середньому 400 км.

На основі отриманих нами даних, по другому питанню нашого дослідження (в яких сферах доцільно використовувати енергоефективні автомобілі), ми можемо зробити наступні висновки:

1. У тих сферах бізнесу, які передбачають використання легкових автомобілів (це очевидно).

2. Автомобіль із гібридною силовою установкою доцільно використовувати у сферах бізнесу, які пов'язані із: несистематичною доставкою невеликих товарів; відрядженням в інші населені пункти; переміщенням персоналу в рамках одного населеного пункту; обслуговуванням торгових точок, представництв, відділень в інших містах, тобто із середньорічним пробігом, що не перевищує 27-28 тис. км. на рік (в середньому 100-120 км. щоденно);

3. Автомобіль із електромотором доцільно використовувати у сферах: не пов'язаних із перманентним переміщенням у віддалені населені пункти (максимум до 80 км. від підприємства); що можуть включати активну постійну доставку невеликих товарів (посилок, деталей, готових продуктів); у службах таксі тощо. Середньорічний пробіг в даному випадку має складати більше ніж 120 км. щоденно. Це означає, що при інтенсивності експлуатації у не більше ніж 160 км. (максимальна відстань, яку може подолати електромобіль на одному заряді) на день, виробничий процес не буде зупинятися у зв'язку із необхідністю підзарядки автомобіля – вона буде відбуватися вночі.

4. Автомобіль із бензиновим двигуном може виявитися більш ефективним лише за умов, якщо його вартість є значно нижчою за гібриди чи

електромобілі. Разом з тим, такий автомобіль не буде забезпечувати всіх експлуатаційних переваг, які надають енергоефективні автомобілі, що поставляються як правило із максимальною комплектацією.

Іншим питанням даного дослідження є місце енергоефективних автомобілів в антикризовій стратегії підприємства. В даному випадку необхідно зробити певне пояснення: наступні твердження є справедливими лише у тих випадках, коли доходи підприємства є достатніми для закупівлі енергоефективних автомобілів. У іншому випадку – єдиним виходом є придбання автомобілів із класичними силовими установками.

Разом з тим, якщо фінансові ресурси підприємства дозволяють такі фінансові інвестиції, енергоефективні автомобілі можуть стати потужним інструментом вивільнення фінансових ресурсів (за рахунок економії витрат на енергоносії). Про це свідчать розрахунки таблиці 4.

Фактично, не переплачуючи за паливо, яке потенційно спожив автомобіль із бензиною установкою, підприємство може заощаджувати до 50% коштів, використовуючи у своєму парку гібридні автомобілі та до 75%, використовуючи електрокари.

Якщо змодельовати підприємство, яке надає послуги таксі та має у своєму парку 40 автомобілів, щорічний середній пробіг яких складає близько 30 тис. км., можна підрахувати, що у випадку використання у своєму парку лише електромобілів, підприємство може заощадити до 80 тис. дол. США щорічно просто не купуючи бензин.

Звернемося до Таблиці 1. 80 тис. дол. США економії, може забезпечити щорічну купівлю двох нових електромобілів та оплату планового технічного обслуговування всього парку. Певні кошти також можуть витратитися на непередбачувані потреби автомобілів.

Таку стратегію поведінки підприємства, будемо вважати її першою, можна вважати антикризовою, оскільки воно б в будь-якому випадку понесло обов'язкові витрати, пов'язані із експлуатацією автомобілів, але при цьому ще б мало сплачувати за паливо. Це означає, що вивільнення коштів не відбувалося

б взагалі. Крім того, такі кошти можуть направлятися і на впровадження інших енергоефективних технологій або оновлення основних фондів.

Другою антикризовою стратегією може бути зниження собівартості власних товарів/послуг шляхом перенаправлення частини фінансових ресурсів, отриманих від економії на ці цілі (за принципом: «зеконормлені кошти – зароблені кошти»). Така стратегія, нажаль, неможлива у певних сферах бізнесу, оскільки вона надасть очевидні та відчутні конкурентні переваги, що може бути розцінене ринком як демпінг.

Третя антикризова стратегія може передбачати повне заощадження коштів від економії на енергоресурси. В такому випадку необхідно розрахувати ті обсяги фінансових ресурсів сплачувало б використовуючи виключно бензинові автомобілі і різницю відправляти на спеціалізований антикризовий амортизаційний фонд, кошти з якого можуть використовуватися для подолання негативного впливу фінансово-економічного середовища, оплати різного роду шкоди, заподіяної форс-мажорними обставинами тощо.

Підсумовуючи дане дослідження, ми можемо з впевненістю сказати, що при сучасному рівню науково-технічного прогресу, енергоефективні автомобілі можуть демонструвати безкомпромісні переваги перед автомобілями з класичними силовими агрегатами як у питаннях енергозбереження, так і у питаннях побудови основної діяльності на принципах піклування про навколишнє середовище.

Економія на енергоносіях з використанням енергоефективних автомобілів може забезпечити підприємству значне вивільнення фінансових ресурсів, що можуть бути направлені на забезпечення фінансової стійкості підприємства, оновлення основних фондів, розширення бізнесу (закупівлю новим електромобілів) або реалізацію інших енергозберігаючих технологій.

В таких умовах, підприємство навіть не потребує стороннього фінансування, оскільки може забезпечувати реалізацію інвестиційних проектів виключно власними силами.

Тому, в даному випадку, зазначимо, що використання енергозберігаючих автомобілів в тих сферах бізнесу, де це можливо, є основою і новим напрямком збереження фінансової стійкості підприємства незалежно від змін фінансово-економічного клімату [95].

### **2.3 Еколого-економічна оцінка використання твердих побутових відходів у теплоенергетиці**

Процеси глобалізації призводять до вичерпання невідновних природних енергетичних ресурсів та масового накопичення відходів виробництва і споживання, що передбачає пошук ефективних напрямів використання твердих побутових відходів (ТПВ) у якості енергоресурсів. Це дасть можливість зменшити використання природних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) та накопичування ТПВ на полігонах організованого складування. Одночасно знижується деструктивний вплив на навколишнє природне середовище. Це зумовлює важливість і необхідність проведення системних досліджень щодо еколого-економічного обґрунтування проектів використання ТПВ у теплоенергетиці згідно з “Державною енергетичною стратегією України на період до 2030 року”.

Проблемам ефективного використання ТПВ у якості енергетичних ресурсів з урахуванням екологічних аспектів присвячені наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених таких як: О. Балацького [44], Р. Берлінга [45], А. Белоусова [46], С. Беляєва [47], Н. Зіновчук, О. Горобець [48], В. Міщенко [49], А. Прокіп [50] та ін.

Аналіз літературних джерел та практичного досвіду показав, що на сьогодні залишаються недостатньо досліджені теоретичні та методичні питання еколого-економічного обґрунтування доцільності використання ТПВ у якості енергоресурсів.

Використання енергоємних ТПВ у теплоенергетиці пов’язано з додатковим навантаженням на навколишнє природне середовище. У той же час

зменшується їх надходження на полігони організованого складування, що запобігає шкідливому впливу на довкілля. Підприємства теплоенергетики можуть мати певну економію на паливно-енергетичних ресурсах, але, з іншого боку, виникають додаткові витрати на утримання та експлуатацію об'єктів природоохоронного призначення. Це обумовлює необхідність еколого-економічного обґрунтування використання енергоємних ТПВ у теплоенергетиці. Використання ТПВ у якості енергоресурсів дозволить зменшити інтегральний негативний вплив на навколишнє природне середовище та забезпечить додаткове виробництво теплової та електричної енергії з енергоємних ТПВ.

Проведений аналіз свідчить, що основні витрати на виробництво теплової та електричної енергії йдуть на закупівлю природних енергетичних ресурсів. Для того щоб мінімізувати витрати традиційного природного палива за рахунок часткового їх заміщення на ТПВ, необхідно знайти оптимальну їх кількість, яку доцільно додавати до природного палива (вугілля, газу та ін.) з урахуванням вимог технологічного процесу, так і з точки зору економічної доцільності і забезпечення екологічної безпеки. Ця величина ТПВ визначається на основі мінімізації сукупних витрат на виробництво теплової і електричної енергії у загальному вигляді. Поточні витрати на виробництво енергії визначається за формулою:

$$Z = Z_{tex} + Z_{прир.ох} + Z_{екол} \quad 2.3$$

де:  $Z$  – поточні витрати на виробництво теплової та електричної енергії з частковим використанням ТПВ у якості енергоресурсів;

$Z_{tex}$  – технологічно обумовлені поточні витрати, що входять до собівартості виробництва теплової та електричної енергії;

$Z_{прир.ох}$  – витрати на утримання та експлуатацію основних фондів природоохоронного призначення;

$Z_{еко\text{л}}$  – екологічний податок.

У свою чергу, технологічно обумовлені поточні витрати, пов'язані з виробництвом теплової та електричної енергії, розраховуються за формулою:

$$Z_{\text{тех}} = Z_{\text{пал}} + Z_{\text{зар.пл}} + Z_{\text{аморт.оф}} + Z_{\text{пот.рем}} + Z_{\text{ін}} \quad 2.4$$

де:  $Z_{\text{пал}}$  – витрати на закупівлю природних енергетичних ресурсів та енергоємних ТПВ;

$Z_{\text{зар.пл}}$  – витрати на оплату праці працівників енергетичного підприємства;

$Z_{\text{аморт.оф}}$  – амортизаційні відрахування від вартості основних виробничих фондів;

$Z_{\text{пот.рем}}$  – витрати на поточний ремонт енергетичного обладнання;

$Z_{\text{ін}}$  – інші поточні витрати.

За формулами (1) та (2) можна визначити оптимальне співвідношення між обсягами використанням традиційного палива (газ, вугілля) та ТПВ на основі мінімізації поточних витрат на виробництво теплової та електричної енергії.

Наведено методичний підхід який можна проілюструвати на прикладі Бурштинської теплоелектростанції (ТЕС) та Сумській теплоелектроцентралі (ТЕЦ). Бурштинська тепла електростанція (установлена потужність – 2400 МВт) працює в основному на вугільному паливі, допоміжним є природний газ та мазут. Оптимальне співвідношення між витратами на вугілля, газ і ТПВ визначається на основі мінімізації сукупних поточних витрат, рис.2.6, 2.7.

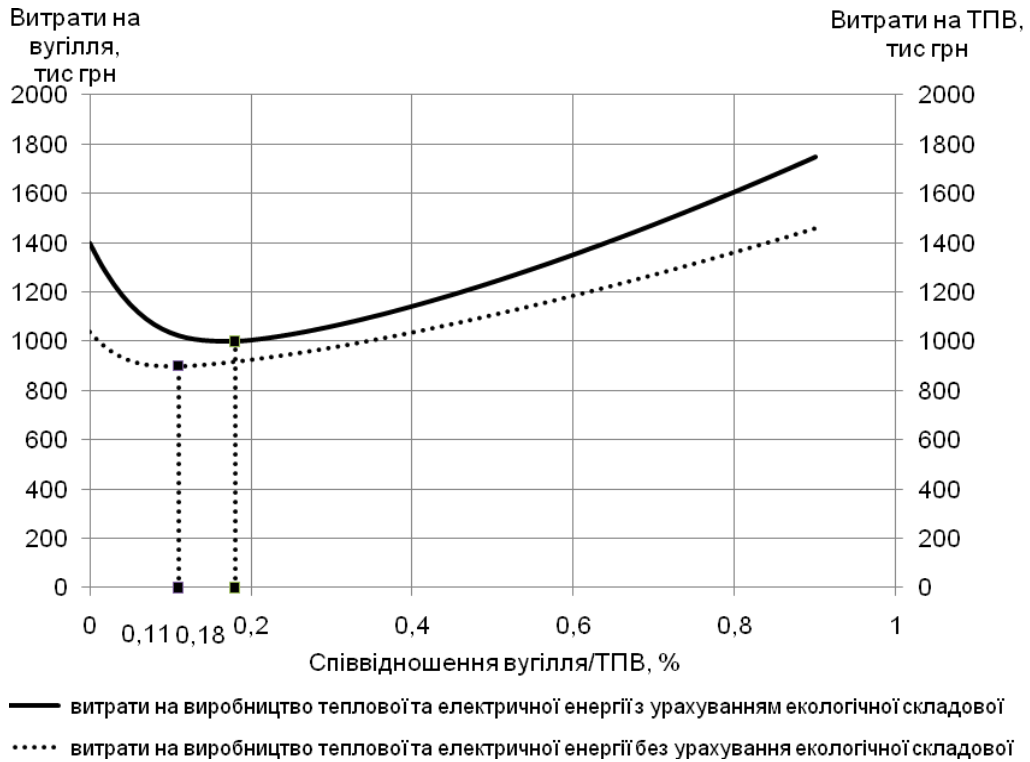


Рисунок 2.6 – Оптимальне співвідношення між витратами на вугілля та ТПВ на Бурштинській ТЕС

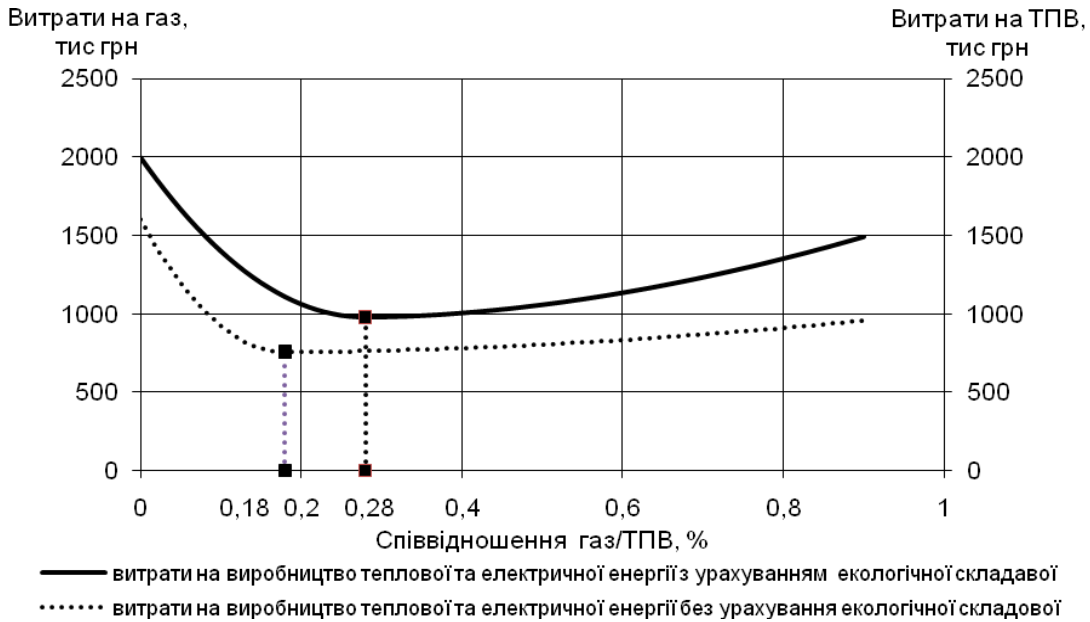


Рисунок 2.7 – Оптимальне співвідношення між витратами на газ та ТПВ на Бурштинській ТЕС

Визначення оптимального співвідношення між традиційними видами палива і ТПВ показує, що мінімальні витрати на виробництво теплової та електричної енергії на Бурштинській ТЕС будуть складати:

а) без урахування екологічної складової:

- вугілля – 89 %, ТПВ – 11 %;
- газ – 82 %, ТПВ – 18 %.

б) з урахуванням екологічної складової:

- вугілля – 80 %, ТПВ – 20 %;
- газ – 72 %, ТПВ – 28 %.

Аналогічні розрахунки були проведені на Сумській ТЕЦ для якої оптимальні співвідношення складають:

а) без урахування екологічної складової:

- для вугілля – 90 %, ТПВ – 10 %;
- для газу – 80 %, ТПВ – 20 %.

б) з урахуванням екологічної складової:

- для вугілля – 80%, ТПВ – 20 %.
- для газу – 70%, ТПВ – 30.

Оптимальні співвідношення між традиційними видами палива (вугілля, газ) та ТПВ на Сумській ТЕЦ відрізняються від показників Бурштинської ТЕС внаслідок різного морфологічного складу ТПВ західного регіону, що характеризується незначним вмістом деревини, але високим вмістом целюлози та харчових відходів.

Подальше збільшення частки ТПВ (табл. 2.10) призведе до зменшення теплоти згорання палива, що не відповідатиме технологічним умовам горіння. У свою чергу, при спалюванні великої кількості ТПВ має місце значний викид шкідливих речовин в атмосферу, що буде обумовлювати збільшення природоохоронних витрат і еколого-економічного збитку. Саме визначення оптимального співвідношення між традиційними видами палива і ТПВ дозволить зменшити еколого-економічний збиток від забруднення навколишнього природного середовища регіону, табл. 2.9.



Таблиця 2.9 – Витрати на виробництво теплової та електричної енергії на Бурштинській ТЕС з урахуванням екологічної складової

Співвідношення газ/ТПВ, %	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
без урахування екологічної складової, тис грн	508,38	884,49	757,66	766,19	782,67	806,16	836,16	872,33	914,42
з урахуванням екологічної складової, тис грн	2000,00	398,60	058,67	976,07	001,83	054,89	1131,81	230,83	1350,76
Співвідношення вугілля/ТПВ, %	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
без урахування екологічної складової, тис грн	038,78	900,00	930,84	981,38	043,57	114,77	1193,52	278,87	1370,13
з урахуванням екологічної складової, тис грн	400,00	035,12	004,97	061,06	142,66	241,05	1352,74	475,67	1608,49

Оптимальне співвідношення між використанням традиційного палива та ТПВ суттєво відрізняються за регіонами України, що обумовлено різним морфологічним складом ТПВ, табл. 2.10

Таблиця 2.10 – Морфологічний склад твердих побутових відходів у різних регіонах України

Складові ТПВ	Склад ТПВ за регіонами, %			
	північ	захід	південь	схід
Папір, картон	34,5	25	35	5,9
Харчові відходи	9,2	40	25	39,5
Деревина	5,9	3	3,25	1,1
Метали	9,6	0,05	-	2,5
Шкіра, гума	4,5	3	3,75	1,4
Текстиль	4,6	5	4	2,9
Скло	12,7	8	-	7,4
Полімерний матеріал	6,7	4,5	-	8,3
Відсів до 16 мм	11,7	0,45	-	0,6

Примітка: знак «-» вказує на відсутність даних про вміст відходів  
Джерело: сформовано автором [9, с. 61]

На морфологічний склад ТПВ суттєво впливає фактор сезонності і оптимальне співвідношення між традиційними ПЕР та ТПВ. Взимку обсяги споживання енергії збільшуються порівняно з літнім періодом, тому кількість ПЕР та енергоємних ТПВ збільшується також, що впливає на оптимальне співвідношення їх сумісного спалювання [53].

На сьогодні існують новітні технології спалювання палива, які не завдають шкоди навколишньому природному середовищу (наприклад, високотемпературний та низькотемпературний піроліз). Це дозволяє зменшити еколого-економічний збиток і витрати на виробництво теплової та електричної енергії, що впливає на положення точки оптимуму.

Застосування ТПВ у оптимальному співвідношенні з традиційними видами палива на рівні теплоенергетичного підприємства дозволяє отримати еколого-економічний ефект. Його величину пропонується визначати за формулою:

$$E_{ee}^{(TE)} = \Delta Z_{нал(ТПВ)} - \Delta Z_{зар.пл(ТПВ)} - \Delta Z_{аморт.оф} + \Delta Z_{пр.ох} + \Delta Z_{екол. подат} \quad 2.5$$

де  $E_{ee}^{(TE)}$  – еколого-економічний ефект від використання ТПВ у оптимальному співвідношенні з традиційними видами палива;

$\Delta Z_{нал(ТПВ)}$  – економія поточних витрат при використанні ТПВ в оптимальному співвідношенні з традиційними видами палива;

$\Delta Z_{зар.пл(ТПВ)}$  – приріст витрат на заробітну плату працівників, пов'язаних із підготовкою ТПВ до спалювання з урахуванням єдиного соціального внеску;

$\Delta Z_{аморт.оф}$  – збільшення амортизаційних відрахувань при використанні ТПВ;

$\Delta Z_{пр.ох}$  – збільшення поточних витрат, пов'язаних із викидами та скидами шкідливих речовин при використанні ТПВ;

$\Delta Z_{екол. подат}$  – економія на екологічному податку при використанні ТПВ.

Економічний ефект на підприємстві теплоенергетики від використання ТПВ у якості енергоресурсів із урахуванням екологічного фактора пропонується визначити за формулою:

$$E_{е\text{е.}}^{(TE)} = E_{пал.} + E_{екол.} = \left[ (Q_{пал.(безТПВ)} - Q_{пал.(зТПВ)}) \cdot C_{пал} - Q_{ТПВ} \cdot C_{ТПВ} \right] \quad 2.6$$

$$+ \left[ (B_{атм.(безТПВ)} + ПЕ_{екол.под.(безТПВ)}^{атм.} + ПЕ_{екол.под.(безТПВ)}^{ТВ}) - \right.$$

$$\left. - (B_{атм.(зТПВ)} + ПЕ_{екол.под.(зТПВ)}^{атм.} + ПЕ_{екол.под.(зТПВ)}^{ТВ}) \right]$$

де  $E_{пал.}$  – економічний ефект від використання ТПВ у якості палива на підприємстві теплоенергетики;

$E_{екол.}$  – екологічно-економічний ефект від використання ТПВ у якості палива на підприємстві теплоенергетики;

$Q_{пал(безТПВ)}$  – кількість традиційного палива без використання ТПВ;

$Q_{пал(зТПВ)}$  – кількість традиційного палива з використанням ТПВ;

$C_{пал}$  – вартість одиниці традиційного палива;

$Q_{ТПВ}$  – кількість енергоємних ТПВ;

$C_{ТПВ}$  – вартість одиниці ТПВ;

$B_{атм(безТПВ)}$  – поточні витрати на охорону атмосферного повітря;

$ПЕ_{екол.под(безТПВ)}^{атм.}$  – екологічний податок на забруднення атмосферного повітря (без використання ТПВ);

$ПЕ_{екол.под(безТПВ)}^{ТВ}$  – екологічний податок на забруднення навколишнього середовища твердими відходами (без використання ТПВ);

$B_{атм(зТПВ)}$  – поточні витрати на охорону атмосферного повітря (з використанням ТПВ);

$ПЕ_{екол.под(зТПВ)}^{атм.}$  – екологічний податок на забруднення атмосферного повітря (з використанням ТПВ);

$PE_{\text{екол.под(зТПВ)}}^{ТВ}$  – екологічний податок на забруднення навколишнього середовища твердими відходами з використанням ТПВ.

Таким чином, величина еколого-економічного ефекту від використання ТПВ у технологічному процесі виробництва теплової та електричної енергії залежить від економії традиційних видів палива за рахунок використання енергоємних ТПВ. У свою чергу, екологічний ефект буде залежати від того, сумісно з якими традиційними енергетичними ресурсами (газ, вугілля та ін..) будуть спалюватись енергоємні ТПВ.

Еколого-економічну оцінку використання ТПВ у якості енергоресурсів можна представити у вигляді питомих показників (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Показники еколого-економічної оцінки використання ТПВ у якості енергоресурсів

Еколого-економічний ефект від використання ТПВ, тис. грн/т ТПВ	
- «вугілля-ТПВ»	1,00
- «газ-ТПВ»	2,29
Капіталовкладення на одиницю заміщення ПЕР на ТПВ:	
- «вугілля-ТПВ», тис. грн./ т	1,17
- «газ-ТПВ», тис. грн./ тис.м <sup>3</sup>	1,51
Заміщення 1 т ПЕР енергоємними відходами, т:	
- з вугіллям	0,30
- з газом	0,50
Збиткоємність використання одиниці ПЕР з ТПВ, грн/т.у.п.:	
- «вугілля-ТПВ»	1359,82
- «газ-ТПВ»	659,36

Джерело: сформовано автором

Використання наведених даних дозволить оперативно визначити еколого-економічний ефект на конкретному теплоенергетичному підприємстві, а саме: еколого-економічний ефект на одиницю використання ТПВ, як з газом так і з вугіллям; вартість капіталовкладень при заміні старого обладнання на енергозберігаюче в розрахунку на одиницю заміщення ПЕР; заміщення однієї тони ПЕР (газ або вугілля) енергоємними ТПВ; збиткоємність використання одиниці ПЕР сумісно з ТПВ.

На еколого-економічний ефект від використання ТПВ суттєво впливає місце розташування даного підприємства. Еколого-економічний ефект обумовлений зменшенням екодеструктивного впливу ТПВ при захороненні їх на полігоні організованого складування і відповідного збільшення відверненого еколого-економічного збитку на даній території.

Комплексний еколого-економічний ефект території від використання ТПВ у якості енергоресурсів можна визначити за формулою:

$$E_{ee}^{комп} = E_{ee}^{(TE)} + E_{ee}^{(пол)} + E_{ee}^{(мер)} \quad 2.7$$

де  $E_{aa}^{iii}$  – комплексний еколого-економічний ефект території від використання енергоємних ТПВ при виробництві теплової та електричної енергії;

$E_{ee}^{(TE)}$  – еколого-економічний ефект підприємства теплоенергетики при спалюванні ТПВ в оптимальному співвідношенні з традиційними енергоресурсами (визначається за формулою 2.3);

$E_{ee}^{(пол)}$  – еколого-економічний ефект на полігоні при утилізації енергоємних ТПВ на підприємстві теплоенергетики. Визначається як економія в результаті зменшення екологічного податку від розміщення ТПВ на полігоні та зменшення плати за землю при вивільненні території полігону;

$E_{ee}^{(мер)}$  – еколого-економічний ефект території від зменшення забруднення навколишнього природного середовища. Визначається за формулою:

$$E_{ee}^{(мер)} = \Delta Y^{(пол)} + \Delta Y^{(TE)} \quad 2.8$$

де  $\Delta Y^{(пол)}$  – відвернений економічний збиток території при зменшенні об'ємів ТПВ на полігоні;

$\Delta Y^{(TE)}$  – відвернений економічний збиток території при утилізації ТПВ на підприємстві теплоенергетики.

Спираючись на концепцію еколого-економічної системи, можна зробити висновок, що збитки, які завдаються навколишньому природному середовищу викидами шкідливих речовин в атмосферу (водні басейни та ґрунти), впливають на ефективність господарської діяльності та соціальної підсистем.

Результати проведених досліджень щодо заміни природних ресурсів на енергоємні ТПВ можуть бути впроваджені в практику за умови структурної перебудови паливно-енергетичного комплексу країни. Перш за все для цього потрібно провести технологічне переоснащення підприємств теплоенергетики. Використання новітніх технологій з виробництва теплової або електричної енергії повинно бути орієнтовано на підвищення ефективності паливноенергетичних ресурсів. Використання ТПВ у якості енергоресурсів на підприємствах теплоенергетики підвищують ефективність енергозберігаючих технологій. Спалюванню можуть піддаватися усі енергоємні відходи, які входять до морфологічного складу ТПВ. Утилізація енергоємних відходів на підприємствах теплоенергетики повинна проводитися з дотриманням екологічних вимог. Технології спалювання ТПВ мають бути спрямованими на максимізацію екологічного та економічного ефекту.

Використання енергоємних твердих побутових відходів у якості енергоресурсів для виробництва теплової та електричної енергії дозволяє економити традиційні ПЕР. Це в свою чергу передбачає зменшення деструктивного впливу ТПВ на навколишнє природне середовище.

Економічно доцільне і екологічно збалансоване використання ТПВ визначається на основі оптимізації співвідношення між природними ПЕР та енергоємними ТПВ. На положення точки оптимального співвідношення між традиційними видами енергоресурсів і енергоємними ТПВ суттєво впливають такі фактори, як: особливості території розташування теплоенергетичного підприємства, морфологічний склад ТПВ, сезонність виробництва енергії. Регіональні особливості проявляються при визначенні еколого-економічного збитку від розміщення ТПВ на організованих полігонах складування та при їх спалюванні на теплоенергетичних підприємствах. Морфологічний склад ТПВ

залежить від території, на якій вони утворюються, а також від енергоємності та екологоємності цих відходів. Фактор сезонності впливає на обсяги утворення енергоємних відходів та їх морфологічний склад.

Використання ТПВ у якості енергоресурсів дозволяє отримати еколого-економічний ефект на підприємствах теплоенергетики, а також на територіях їх розташування. На рівні теплоенергетичного підприємства еколого-економічний ефект виникає внаслідок економії ПЕР, хоча при цьому можливе збільшення екологічного податку. На території еколого-економічний ефект від використання ТПВ у якості енергетичних ресурсів обумовлений економією витрат на організоване складування ТПВ і зменшенням еколого-економічного збитку від розміщення ТПВ у навколишньому природному середовищі.

### **3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ТРАНЗИТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ**

#### **3.1 Перспективи інвестування у проекти "Зеленої" енергетики в домогосподарствах України**

Відновлювальна енергетика (ВЕ) є сучасним перспективним напрямом розвитку національних енергетичних комплексів, декарбонізації економік, зростання енергобезпеки країн, створення нових робочих місць. Це галузь є надзвичайно привабливою для інвестування у світовому масштабі і сьогодні переживає справжній інвестиційний бум у країнах, що швидко розвиваються. Так, за даними [54] у 2017 році у світі було введено в дію 157 ГВт нових «зелених» енергопотужностей порівняно з 70 ГВт, що базуються на спалюванні викопних палив, тобто у 2,24 рази більше. Завдяки генерації електроенергії на основі відновлювальних джерел у цьому ж році вдалося знизити глобальні викиди CO<sub>2</sub> на 1,8 Гтонн. Інвестиції у ВЕ у світовому масштабі склали у 2017 році 279,8 млрд дол. США, з яких 45,2% було вкладено Китаєм.

Починаючи з 2015 року, спостерігається стійка тенденція до зниження фінансових потоків у сектор ВЕ у розвинених державах та їх зростання в економіках, що розвиваються. Зокрема, у 2017 році частка інвестицій розвинених країн у ВЕ становила 37% проти 63% вкладень держав, що розвиваються. Як і в попередні роки, у 2017 році ціни на устаткування для об'єктів ВЕ продовжували падати. Наприклад, у секторі геліоенергетики вартість генерації 1 МВт·год знизилася на 15% порівняно з 2016 роком, а порівняно з 2009 роком – на 72%, що було обумовлено як зниженням капітальних витрат, так і підвищенням ефективності сонячних установок. У 2017 році у глобальному секторі «зеленої» енергетики було зайнято 10,3 млн людей, що на 5,3% більше, ніж у 2016 році [54; 55]. Зазначені динамічні



показники розвитку ВЕ свідчать про те, що ця галузь поступово перетворюється на важливий сектор національних еко-номік, набуваючи стратегічного значення. При цьому сонячна енергетика займає провідні позиції у більшості країн світу.

Для України питання розвитку ВЕ є надзвичайно актуальними з огляду на енергетичні (зростання енергонезалежності), економічні (скорочення витрат на імпорт енергоресурсів), екологічні (зниження забруднення довкілля) та соціальні (покращення енергозабезпечення, збільшення доходів населення) проблеми, що можуть бути вирішені за її рахунок. Крім того, наявність значного нереалізованого власного потенціалу ВЕ [56] та міжнародні зобов'язання країни щодо досягнення частки відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) в 11% у загальному електробалансі до 2020 року [57] підштовхнули український уряд до стимулювання процесів розвитку ВЕ шляхом застосування, насамперед, економічних важелів («зеленого» тарифу (ЗТ), податкових і митних пільг тощо). Проте, поточні результати управління розбудовою даного сектору є незадовільними: на початок 2019 року частка ВЕ в електробалансі країни була більш ніж у 5,7 раза нижчою за орієнтир 2020 року, що ставить під сумнів вчасне досягнення запланованих державних показників. У зв'язку з цим, постає питання щодо оцінки дієвості існуючих економічних механізмів підтримки розвитку ВЕ у бізнес-секторі та домогосподарствах і перспектив розвитку вітчизняного «зеленого» енергоринку за їх допомогою.

Питанням управління розвитком ВЕ присвячені праці як зарубіжних (D. Jacobs, B. Sovacool [83], A. Donastorg, S. Renukappa [84], S. Griffith-Jones, J. A. Ocam-po, S. Spratt [85], Y. Deng, W. Guo [86], S. Abolhosseini, A. Heshmati [87], M. Veiga [88]), так й українських дослідників (Т. Курбатової [75], І. Клопова [76], Н. Рязанової [77], Є. Савчука [78], А. Прокіпа [82], А. Касич [81], О. Черняка [79], Г. Гелетухи, Т. Железної [80] та ін.). Більшість наукових робіт розглядає проблеми стимулювання розбудови «зелених» енергопотужностей у бізнес-секторі. Натомість розвитку ВЕ у домогосподарствах приділяється менше уваги з огляду на невеликі масштаби приватних енергооб'єктів та низьку фінансову віддачу

проектів порівняно з бізнес-сектором. Для України недостатнє вивчення питань управління розвитком ВЕ у домогосподарствах пояснюється, по-перше, невеликим періодом залучення домогосподарств до процесів розбудови ВЕ (з 2015 року), і, по-друге, незначними енергопотужностями таких об'єктів, які згідно чинного законодавства не повинні перевищувати 50 кВт [58]. Мала енергопотужність приватних «зелених» електростанцій обумовлює їх невисоку рентабельність та тривалі строки окупності, відлякуючи інвесторів і спричиняючи більш повільне, порівняно з бізнес-сектором, будівництво об'єктів ВЕ. Крім того, важливими факторами, що стримують ці процеси, є незадовільні фінансові механізми підтримки «зелених» енергоініціатив домогосподарств та заплановане урядом падіння ставок ЗТ вже в найближчі роки.

Україна має сприятливі природні умови та потужний нереалізований технічно-досяжний потенціал ВЕ у 98 млн т умовно-го палива щорічно [58] (табл. 3.1), а також міжнародні зобов'язання щодо розвитку сектору ВЕ в національній економіці (11% до 2020 року) [57]. Виходячи з наявного потенціалу, наша держава, за адекватних механізмів урядової підтримки розбудови сектору ВЕ, може вже до 2035 року збільшити частку ВДЕ в енергобалансі до 25%, відмовившись від імпорту значної частини енергоресурсів [59].

Таблиця 3.1 – Технічно-досяжний потенціал ВЕ в Україні [56]

Напрями освоєння ВДЕ	Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал, млн т умовного палива
Вітроенергетика	28,0
Сонячна енергетика, в тому числі	6,0
- електрична	2,0
- теплова	4,0
Мала гідроенергетика	3,0
Біоенергетика, в тому числі:	31,0
- електрична	10,3
- теплова	20,7
Геотермальна теплова енергетика	12,0
Енергія довкілля (теплові насоси)	18,0
Загальний обсяг заміщення традиційних енергоресурсів	98,0

З 2009 року в державі запроваджено основний стимулюючий інструмент розвитку ВЕ для юридичних осіб – ЗТ, який у 2015 році поширений і на домогос-подарства. Також застосовуються й інші пільги і стимулюючі інструменти, серед яких основними є податкові: зниження податку на землю для об'єктів ВЕ, звільнення від оподаткування прибутку у сфері ВЕ, звільнення від обкладення податком на додану вартість і ввізного мита імпортованого обладнання для об'єктів ВЕ, що не має аналогів в Україні, тощо [57; 60]. Слід зазначити, що введення ЗТ, який сьогодні є найвищим в Європі [NICU, 2018], активно сприяло розвитку потужностей на ВДЕ (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Встановлена потужність та обсяги електрогенерації об'єктів ВЕ в Україні, що працюють за ЗТ, у 2014-2018 рр.\* [66; 67; 65; 62; 63; 64]

Показник	Рік				
	2014	2015	2016	2017	2018
Встановлена потужність об'єктів ВЕ, МВт					
Сонячні електростанції	411	432	531	742	1388
Сонячні електростанції домогосподарств	0,1	2	17	51	157
Вітрові електростанції	426	426	438	465	533
Малі гідроелектростанції	80	87	90	95	99
Біомаса	35	35	39	39	51
Біогаз	15	17	20	34	46
Всього	967	999	1135	1426	2274
Обсяг згенерованої енергії з ВДЕ в Україні, млн кВт·год					
Сонячні електростанції	485	475	492	715	1101
Сонячні електростанції домогосподарств	0	0	4	23	92
Вітрові електростанції	1172	974	925	974	1181
Малі гідроелектростанції	251	172	189	212	231
Біомаса	60	77	80	101	103
Біогаз	40	64	89	94	176
Всього	2008	1762	1 779	2119	2 884

\* без урахування тимчасово окупованої території АР Крим

Так, лише протягом 2014–2018 рр. встановлена потужність об'єктів «зеленої» енергетики в Україні, що працюють за ЗТ, зросла у 2,35 рази, проте виробництво електроенергії з ВДЕ збільшилося тільки на 13,7%. З 2016 року почав активно розбудовуватися сектор СЕС домогосподарств: встановлена

енергопотужність таких об'єктів за період 2015-2018 рр. збільшилася у 78,5 разів при зростанні обсягів виробництва «зеленої» електроенергії з 0,4 до 92 млн кВт·год (у 230 разів). Найбільшим за обсягами встановленої потужності сьогодні є бізнес-сектор геліоенергетики (61% від загальної потужності ВЕ у 2018 р.), проте за обсягами енергогенерації він поступається вітроелектростанціям, які стабільно посідають перше місце за цим показником (41% від обсягів генерації у секторі ВЕ у 2018 р.). Найменші обсяги встановлених потужностей та виробництва електроенергії характерні для електростанцій, що працюють на біомасі і біогазі, не рахуючи сектору СЕС домогосподарств, який швидко нарощує свої показники. Проте, навіть за умов перевищення на 62% встановленої потужності малих приватних СЕС над промисловими біоенергопотужностями у 2018 році, частка виробництва електроенергії домогосподарствами залишається найменшою – 3,2%, що свідчить про необхідність подальшої державної підтримки і стимулювання розгортання сектору.

В цілому, темпи розвитку галузі ВЕ як у частині підприємств, так і домогосподарств, є незадовільними з точки зору виконання державних планів та міжнародних зобов'язань. Зокрема, на кінець 2018 року частка ВДЕ в електричному балансі країни не перевищувала 1,9% [65]. Крім того, законодавством передбачена дія ЗТ до 31.12.2029 р. та поступове зниження його коефіцієнтів [60] по наближенню до цієї дати, що з часом зменшуватиме рентабельність проектів з будівництва об'єктів ВЕ та збільшуватиме строки їх окупності. Таким чином, вже в найближчі роки в міру падіння ставок ЗТ можна очікувати скорочення обсягів інвестицій у вітчизняну галузь ВЕ, якщо державою не будуть запроваджені альтернативні економічні стимули для власників та потенційних інвесторів таких об'єктів. Особливо вразливим з цієї точки зору є сектор домогосподарств, оскільки його специфікою є створення великої кількості енергооб'єктів малої потужності, що, природно, обумовлює більші капітальні витрати на 1 МВт виробленої електроенергії. У зв'язку з цим,

подовжуються строки окупності та-ких проектів та знижується їх рентабельність.

З метою обґрунтування економічної доцільності інвестування у проекти ВЕ домогосподарств до 2029 року та визначення перспективних тенденцій розвитку цього сектору ринку ВЕ в Україні, оцінимо показники економічної ефективності проекту будівництва СЕС потужністю 10 кВт у типовому українському домогос-подарстві за умови його реалізації у кожному з років за період 2019–2029 рр., при введенні в дію СЕС з 1 січня кожного року. Для цього розрахуємо чисту по-точну вартість, динамічні строки окупності проектів та індекси їх рентабельності. Розрахунки будемо проводити у відносно стабільній валюті – євро, прийнявши  $100 \text{ євро} = 3171,4138 \text{ грн}$  станом на 1 січня 2019 року за курсом Національного Банку України [68].

Вибір об'єкта дослідження – СЕС домогосподарства потужністю 10 кВт – обумовлений тим, що, по-перше, в силу менших капітальних вкладень такі об'єкти є більш прийнятними для інвестування населенням, по-друге, через невелику потужність енергогенерації проекти з будівництва цих об'єктів окуповують-ся довше, тому саме вони зазнаватимуть найбільшого негативного впливу від зменшення ставок ЗТ і першими будуть згорнуті в масштабах країни. Отже, саме зазначені проекти, в силу своєї вразливості, можуть виступити індикаторами змін на ринку ВЕ протягом 2019-2029 рр.

Вихідними умовами для розрахунку економічних показників проекту з буді-вництва СЕС потужністю 10 кВт у домогосподарстві за умови введення її в дію у різних роках (2019-2029) нами прийнято такі. Домогосподарство розташоване на північному сході України, у м. Суми, і являє собою приватний будинок площею 200 м<sup>2</sup>, на даху якого розміщується СЕС. Будинок підключений до мережі трьохфазного електропостачання, газопостачання, центрального водопроводу. Договірний ліміт використання встановленої потужності для даного об'єкту ста-новить 3 кВт. Річний обсяг електроспоживання на власні потреби – 1381 кВт·год, при цьому для оплати спожитої електроенергії використовується двозонний тариф для населення з

тарифними коефіцієнтами 1.0 – день та 0.5 – ніч і базовою ставкою (станом на 1.01.2019 р.) 2.84 євроценти/кВт·год при місячному споживанні до 100 кВт·год та 5.3 євроценти/кВт·год – при місячному споживанні понад 100 кВт·год [69]. Річні обсяги генерації «зеленої» електроенергії становлять 10325 кВт·год. З урахуванням перетоків електроенергії протягом місяців року (генерації та споживання домогосподарством на власні потреби), річний обсяг продажу «зеленої» електроенергії, що надходить в електромережу, складає 9234 кВт·год.

Введення СЕС в дію в кожному з років протягом 2019-2029 рр. передбачає встановлення домогосподарству різних ставок ЗТ шляхом застосування різних його коефіцієнтів (табл. 3). При цьому величина отриманого в певному році ЗТ фіксується і не змінюється до кінця терміну його дії (31.12.2029 р.). Крім того, залежно від року введення СЕС буде змінюватися кількість років, протягом яких домогосподарство отримуватиме підвищені доходи від продажу «зеленої» електроенергії за рахунок ЗТ. Нормативний термін служби сонячних батарей складає 25 років, тобто, наприклад, якщо СЕС введена з 1.01.2019 р., то протягом 11 років (2019-2029) домогосподарство буде отримувати оплату за продану електроенергію за ЗТ, що є вищим від ціни традиційної електроенергії у 3,36 раза та дорівнює 0,18 євро/кВт·год [60; 70]. У подальші 14 років, починаючи з 01.01.2030 р., така оплата буде здійснюватися за ринковими цінами, які у даному дослідженні прийняті як такі, що не враховують підвищені коефіцієнти ЗТ і дорівнюють у середньому 5,3 євроценти/кВт·год (табл. 3.3).

Капітальні витрати на будівництво і введення в дію СЕС складаються з витрат на придбання та монтаж відповідного устаткування, а також одноразової плати місцевій електроенергетичній компанії за приєднану потужність з розрахунку 40,99 євро за кожний додатковий кВт приєднаної потужності [71]. Прийmemo для умов даного дослідження витрати на устаткування СЕС на рівні 10500 євро та плату за додаткові 7 кВт приєднаної потужності на рівні 286,94 євро, поточні витрати відсутні. Отже, стартові інвестиції за проектом (загальні капітальні витрати) становитимуть 10786,94

євро і, за припущенням, не змінюватимуться залежно від року введення в дію СЕС.

Таблиця 3.3 – Ставки та коефіцієнти ЗТ для СЕС домогосподарств України у 2019-2029 рр. (розраховано авторами на основі [60])

Період	Коефіцієнт ЗТ	Ставка ЗТ, євро/кВт·год	Кількість років отримання ЗТ, починаючи з 1 січня кожного року
1.01.2019-31.12.2019	3,36	0,18	11
01.01.2020 – 31.12.2020	3,02	0,163	10
01.01.2021 – 31.12.2021	3,02	0,163	9
01.01.2022 – 31.12.2022	3,02	0,163	8
01.01.2023 – 31.12.2023	3,02	0,163	7
01.01.2024 – 31.12.2024	3,02	0,163	6
01.01.2025 – 31.12.2025	2,69	0,145	5
01.01.2026 – 31.12.2026	2,69	0,145	4
01.01.2027 – 31.12.2027	2,69	0,145	3
01.01.2028 – 31.12.2028	2,69	0,145	2
01.01.2029 – 31.12.2029	2,69	0,145	1

Дохід за проектом у кожному році його реалізації обчислювався, виходячи з суми річного доходу від продажу «зеленої» електроенергії (залежно від діючих у певному році ставок ЗТ в межах строку його дії та ринкових цін на електроенергію поза межами дії ЗТ) за вирахуванням податку на доходи фізичних осіб (18%) та військового збору (1,5%), а також річної економії на оплаті за спожиту електроенергію, досягнутої за рахунок використання згенерованої домогосподарством електроенергії для власних потреб. При цьому умовно було прийнято, що ринкові ціни є сталими, як і обсяги річного споживання електроенергії на власні потреби.

Отже, ґрунтуючись на описаних вище вихідних даних та припущеннях, розраховано показники чистої поточної вартості (NPV), динамічного строку окупності (PP) та індексу рентабельності інвестицій (PI) для проекту з будівництва СЕС потужністю 10 кВт при введенні енергооб'єкта в дію у різних роках. Для цього використаємо такі формули:

3.1

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+r)^t} - I, \quad PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+r)^t}}{I}, \quad PP$$

$$= m + \frac{I - D_{m+1}}{D_{m+1}} (1+r)^{m+1},$$

де  $T$  – період реалізації проекту, років;  $D_t$  – доходи за проектом у  $t$ -му році реалізації проекту, євро;  $r$  – ставка дисконтування;  $I$  – стартові інвестиції (загальні капітальні вкладення), євро;  $t$  – рік, в якому сума дисконтованих доходів, розрахованих нарастаючим підсумком, менша за суму стартових інвестицій;  $(t+1)$  – рік, в якому сума дисконтованих доходів, розрахованих нарастаючим підсумком, перевищує суму стартових інвестицій;  $D_t$  – дисконтовані доходи за проектом, розраховані нарастаючим підсумком, за кількість повних років, у яких їх сума менша за суму стартових інвестицій, євро,  $D_{t+1}$  – доходи за проектом в  $(t+1)$ -му році, євро [72].

Умовно приймемо річну ставку дисконтування  $r$  на рівні 3%, що відображає альтернативну вартість використання інвестицій при розміщенні цих грошових коштів на депозитному банківському рахунку (виходячи з середньоринкової ставки для депозитів у євро в 2019 році). Результати розрахунків зазначених вище показників економічної ефективності проекту будівництва СЕС потужністю 10 кВт подані у табл. 3.4.



Таблиця 3.4 – Показники економічної ефективності проекту будівництва СЕС потужністю 10 кВт залежно від року її введення (розраховано автором)

Показник	Рік введення СЕС потужністю 10 кВт (з 1 січня)										
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Стартові інвестиції I, євро	10786,94										
Річний дохід за проектом в межах дії ЗТ, євро	1369,37	1243,00					1109,20				
Річний дохід за проектом поза межами дії ЗТ, євро	429,58										
Дисконтовані доходи за проектом протягом періоду дії ЗТ, євро	12483,52	10544,2	9678,152	8725,494	7744,257	6733,582	5079,818	4123,011	3137,5	2122,423	1076,89
Дисконтовані доходи за проектом поза межами дії ЗТ, євро	1901,66	2159,806	2443,764	2756,117	3077,841	3409,217	3750,534	4102,091	4464,195	4837,161	5221,317
Всього дисконтованих доходів за проектом, євро	14385,19	12704,01	12121,92	11481,61	10822,1	10142,8	8830,352	8225,102	7601,694	6959,584	6298,211
Чиста поточна вартість за проектом (NPV), євро	3598,25	1917,07	1334,98	694,67	35,16	-644,14	-1956,59	-2561,84	-3185,25	-3827,36	-4488,73
Індекс рентабельності інвестицій (PI), %	133,36	117,77	112,38	106,44	100,33	94,03	81,86	76,25	70,47	64,52	58,39
Дисконтований строк окупності проекту (PP), років	9,13	10,94	13,61	17,62	24,48	більше 25 років					

З розрахунків слідує, що щорічні доходи за проектом в межах дії ЗТ зменшуються ступінчасто залежно від зміни коефіцієнтів ЗТ по роках: з 1369,37 євро у 2019 році до 1243,00 євро у 2020–2024 рр. та до 1109,20 євро у 2025–2029 рр. Річні ж доходи за межами дії ЗТ складають 429,58 євро. Через поступове скорочення періоду дії ЗТ при пізнішому введенні в дію СЕС відбувається зменшення дисконтованих доходів за проектом протягом періоду дії ЗТ (з 12483,52 євро у 2019 році до 1076,89 євро у 2029 році) та зростання дисконтованих доходів за проектом поза межами дії ЗТ (з 1901,66 євро у 2019 році до 5221,317 євро у 2029 році). Так, при введенні в дію СЕС у 2019 році частка доходів від ЗТ в загальній сумі дисконтованих доходів за проектом складає 86,8%, а при введенні в дію СЕС у 2029 році – лише 17,1%. Розрахунки чистої поточної вартості варіантів реалізації проекту будівництва СЕС за роками засвідчують прибутковість проектів, що передбачають введення в дію СЕС у 2019–2023 рр. При цьому NPV є найвищою при реалізації проекту у 2019 році (3598,25 євро) та майже наближається до нуля при реалізації проекту вже у 2023 році (35,16 євро). Відповідно, індекс рентабельності проекту 2019 року складає 133,36 при динамічному строку окупності у 9,13 років, тобто реалізація проекту у цьому році забезпечує повну окупність інвестицій і додатково 33,36% прибутку на вкладений капітал. Натомість, для проекту 2023 року індекс рентабельності становить 100,33 при динамічному строку окупності 24,48 років, близькому до строку служби сонячних батерей (25 років). Отже, проект окупується, проте практично не дає прибутку. Після 2023 року введення проектів СЕС є збитковим, про що свідчать від'ємні значення їх чистої поточної вартості, індекси рентабельності, менші за одиницю та динамічні строки окупності, що перевищують нормативний строк служби устаткування СЕС.

Висновки. Виходячи з проведеного аналізу, за умови збереження запланованої динаміки зниження ставок ЗТ та інших рівних умов, з 2022-2023 рр. слід очікувати поступовий відтік інвестицій з сектору ВЕ домогосподарств внаслідок падіння ставок ЗТ та відповідного зниження рентабельності

приватних проектів ВЕ з малими енергопотужностями. Через незадовільну економічну ефективність проектів скорочуватиметься кількість введених приватних СЕС потужністю 10 кВт і менше.

Водночас, певним чином стабілізувати ситуацію та попередити відтік коштів з цієї частини сектору ВЕ може зниження вартості устаткування для СЕС, що зменшуватиме капітальні витрати на їх будівництво і позитивно впливатиме на фінансові показники проектів. Така можливість підкріплюється загальносвітовими тенденціями зниження цін на сонячні модулі, за яких вартість сонячної генерації постійно падає і, наприклад, у 2017 році склала 54 дол. США за 1 МВт·год проти 49 дол. США за 1 МВт·год для електрогенерації на основі спалювання природного газу, 66 дол. США – вугілля та 174 дол. США – для атомних електростанцій [54].

Крім того, поряд з погіршенням інвестиційної привабливості проектів малої геліоенергетики через падіння доходів власників СЕС, зростання частки дорогої «зеленої» електроенергії в загальному електробалансі країни підвищуватиме середньоринкові ціни на електроенергію, що обумовить зростання доходів енерговиробників навіть за відсутності або низьких ставок ЗТ. За умов поточного реформування енергоринку України наразі досить складно прогнозувати вплив динаміки середньоринкових цін на електроенергію на розвиток ВЕ. Водночас, досвід реформування енергоринків розвинених країн світу показує, що на початкових етапах лібералізації середньоринкові ціни на енергію мають тенденцію до зростання, а в міру створення висококонкурентного середовища в електроенергетиці поступово знижуються. Отже, у найближчі роки доцільно очікувати появу певних компенсаційних тенденцій у вигляді збільшення надходжень власників малих СЕС від продажу згенерованої «зеленої» електроенергії за ринковими цінами на противагу зменшенню доходів від її продажу за ЗТ.

В цілому, зважаючи на низькі доходи переважної більшості населення України та відсутність достатніх вільних коштів у домогосподарств, які б можна було б інвестувати у ВЕ, падіння ставок ЗТ має компенсуватися іншими

альтернативними видами державної економічної підтримки, які б забезпечили збереження інвестиційної привабливості сектору малих «зелених» енергопотужностей в Україні. З урахуванням досвіду розвинених країн світу, це можуть бути податкові пільги, довгострокові кредити за низькими ставками, створення конкурентного середовища для енерговиробників, «зелені» аукціони, торгівля «зеленими» сертифікатами тощо. У цьому контексті, на наш погляд, важливого значення набуває насамперед довгострокова кредитна підтримка проектів малої геліоенергетики із залученням якомога ширшого кола кредиторів: як українських комерційних банків, що видаватимуть довгострокові цільові кредити у рамках цільових державних і регіональних програм розвитку ВЕ, так і міжнародних кредитних установ, наприклад, Європейського Банку Реконструкції та Розвитку, що має відкриті кредитні лінії в Україні Ukraine Sustainable Energy Lending Facility [73] та Ukraine Energy Efficiency Programme [74], які поки що не поширюються на домогосподарства.

### **3.2 Обґрунтування варіантів інноваційного розвитку національного енергетичного сектору**

Проблема забезпечення енергетичної безпеки національної економіки потребує інноваційних шляхів її вирішення. В той же час обмеженість ресурсів обумовлює необхідність вибору найбільш економічно доцільних напрямів (а в їх рамках – варіантів) такого розвитку, які б відповідали основним принципам концепції сталого розвитку.

Проведені авторами дослідження показують, що для забезпечення енергетичної незалежності України одним із найбільш пріоритетних напрямів інноваційних трансформацій в Україні є реформування енергетичного сектору національної економіки на основі впровадження та поширення екологічних інновацій, зокрема, запровадження діяльності щодо збору та вторинної переробки відпрацьованих нафтопродуктів [89] та виробництва твердого біопалива шляхом створення відповідних регіональних комплексів.

Необхідність активізації та розвитку в Україні та, зокрема, в Сумській області діяльності з виробництва твердого біопалива, і зокрема паливних брикетів та пелетів, була доведена у роботі [90, с. 34-39] на основі авторського методичного підходу щодо визначення пріоритетного напрямку (а в його рамках – варіанту) інноваційного розвитку суб'єктів господарювання на державному та регіональному рівнях, який ґрунтується на аналізі найбільш значущих зовнішніх та внутрішніх факторів.

Необхідність впровадження системи вторинної переробки нафтовідходів та відповідні пропозиції щодо активізації такої діяльності в Україні вже неодноразово обґрунтовувалися у роботах [89, 90], однак, на сьогоднішній день залишилися не реалізованими ані на державному, ані на регіональному рівнях. В той же час дослідження показують, що реалізація цих двох варіантів інноваційного розвитку забезпечить зростання енергетичної безпеки національної економіки на 40% при одночасному зростанні екологічної безпеки майже на 25% (у частині поводження з відходами, в тому числі небезпечними).

З метою визначення перспектив впровадження таких інновацій в енергетичному секторі України розглянемо специфіку кожної з них більш детально на прикладі Сумської області.

**Виробництво твердого біопалива.** Перш за все, слід відмітити переваги паливних гранул перед іншими видами палива, а саме [92]:

- перед газом: висока пожежо- і вибухонебезпека газу, важка і дорога процедура узгодження, підключення і отримання лімітів;
- перед соляркою: висока вартість солярки, неприємний запах при спалюванні, пожежонебезпечність і можливість витоку з ємкості;
- перед електрикою: висока вартість електроенергії, практична неможливість підключення потрібної потужності;
- перед вугіллям: неможливість повної автоматизації процесу спалювання вугілля, дуже великий вміст сполук сірки (до 100 разів більше) в димових газах, необхідність утилізувати шлак, що досягає 40% від маси вугілля, низький коефіцієнт корисної дії паливних котлів;

- перед дровами: неможливість повної автоматизації процесу спалювання дров, необхідність значних площ для зберігання дров, низький коефіцієнт корисної дії котлів;

- перед зрідженим газом (пропан-бутанова суміш): висока вартість, висока взриво- і пожежонебезпечність, можливість витоку з газгольдерів;

- перед мазутом: висока вартість, практична неможливість вживання в малих котлах, необхідність розрідження в холодний час року, до 100 разів більше вміст сірки в димових газах.

Велике значення має економічність твердого біопалива. Обсяги теплової енергії, що утворюють в результаті спалювання однієї тони паливних брикетів, дорівнюють обсягам теплової енергії, що утворюються в результаті спалення:

- 1600 кг деревини,
- 475 м<sup>3</sup> газу,
- 500 л дизельного палива,
- 685 л мазуту.

Сумська область має достатньо потужну сировинну базу для виробництва твердого біопалива, основу якого складають відходи сільського господарства, лісокористування, а також переробки деревини. Щорічні обсяги надлишкових відходів соломи ячмінної, гречаної, пшеничної та вівсяної в середньому складають майже 600 тис. т (у т.ч. солома тюкована - 90 тис. т (4,7%), соломи брикетованої - 500 тис. т (92,7%)), відходів лісокористування – 50 тис. м<sup>3</sup>, відходів деревообробки - 103 тис. м<sup>3</sup>) [90].

Реалізація варіанту з виробництва і використання твердого біопалива в Сумській області потребує запровадження таких заходів:

- встановлення обладнання для забезпечення виробничого процесу;
- встановлення твердопаливних котлів для забезпечення потреб побутових споживачів та бюджетних установ;
- створення мережі лабораторій з метою контролю якості сировини та

готової продукції – твердого біопалива;

– здійснення теплоізоляції будинків, модернізації тепломереж, теплогенеруючого обладнання.

Для організації виробництва місцевих відновлювальних видів палива, забезпечення основним технологічним та іншим устаткуванням доцільно залучати кошти за рахунок:

- державного бюджету;
- місцевих бюджетів;
- коштів інвесторів;
- коштів населення.

Статтями витрат проекту є [92]: придбання і монтаж обладнання; дообладнання котелень бюджетної та комунальної сфер; придбання обладнання для тюкування і транспортування соломи; часткове відшкодування витрат суб'єктів господарювання за кредитами на створення виробничих ліній з виготовлення твердого біопалива; часткове відшкодування витрат населення на придбання та встановлення котлів на твердому паливі; створення лабораторій з перевірки якості твердого біопалива; витрати з метою здешевлення кредитів на вітчизняне обладнання.

Реалізація зазначеного варіанту інноваційного розвитку дозволить отримати економічні, екологічні та соціальні ефекти, зокрема [92]:

1. Зменшення споживання природного газу на 301 млн м<sup>3</sup> природного газу.
2. Зменшення витрат на енергопотреби на 302,5 млн грн.
3. Зростання обсягу виробництва товарної продукції сільського та лісового господарств майже на 270 млн грн щорічно.
4. Створення близько 2,5 тис. додаткових робочих місць в сільській місцевості, в тому числі у міжсезонні періоди.
5. Зменшення викидів вуглекислого газу CO<sub>2</sub> на 560 млн. м<sup>3</sup> (порівняно зі споживанням природного газу);
6. Зменшення викидів сірки порівняно зі споживанням природного газу

на 0,032%;

7. Зменшення обсягів відходів, що підлягають утилізації в результаті згорання твердого біопалива, зокрема, залишків золи порівняно з кам'яним вугіллям у 30–40 разів, з дровами – у 8–15 разів.

***Впровадження системи вторинної переробки нафтових відходів.***

Сучасні технології переробки нафтових відходів дозволяють отримувати оливи. Можливість їх повторного використовуватися за ціловим призначенням у господарській діяльності показано у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Шляхи використання регенованих олив [89].

Види олив	Можливість використання	Специфічні умови
Індустріальні	±	в чистому вигляді або в суміші зі свіжою оливою тієї ж марки, крім випадків застосування їх як картерне змащення у двигунах
Автомобільні, регеновані із присадкою	+	–
Автотракторні без присадок і дизельні	+	–
Авіаційні	±	залежно від типу двигуну відповідно до вимог експлуатації
Компресорні	±	залежно від типу компресору. Для компресорів низького й середнього тиску – в суміші зі свіжою оливою у співвідношенні 1:4
Трансформаторні	+	–

+ – олива, яка відповідає стандартам на свіжі оливи з урахуванням допустимих відхилень, можна застосовувати за прямим призначенням;

± – можливе застосування оливи, яка відповідає стандартам на свіжі оливи з урахуванням допустимих відхилень, за певних умов.

Для організації виробничого процесу переробки нафтових відходів авторами запропоновано створити комплекси, які включають такі підприємства [89, 90]:

- 1) підприємство з обробки відпрацьованих нафтових продуктів (ВНП)



та нафтошлямових відходів (НШВ), на якому здійснюється збір нафтових відходів у суб'єктів господарювання, їх ідентифікації, обробки, розсортовування на сировинні групи: оливи моторні відпрацьовані (ОМВ), оливи індустріальні відпрацьовані (ОІВ) і суміш нафтопродуктів відпрацьованих (СНВ), відвантаження нафтоконцентрату для подальшої утилізації та регенерації;

2) завод з утилізації НШВ. Його діяльність охоплює вилучення у суб'єктів господарювання НШВ з накопичувачів нафтошлямових (зокрема, резервуарів, відстійників тощо), виділення нафтоконцентрата, що відповідає сировинній групі СНВ, утилізацію нафтоконцентрата та СНВ до кондиційних світлих олив і бітумів, відвантаження виготовлених розподілених за сортами нафтопродуктів їх кінцевим споживачам;

3) завод з регенерації ВНП, на якому здійснюється виділення з ВНП нафтоконцентрата, доведення його якості до вимог сировинних груп ОМВ та ОІВ; регенерація нафтоконцентрата до кондиційних базових або сортових олив; відвантаження виготовлених базових і сортових олив їх кінцевим споживачам.

Слід зазначити, що впровадження системи вторинної переробки нафтових відходів в Україні спряє вирішенню таких завдань у природдохоронній, соціальній та економічній сферах на державному та регіональному рівнях [90]:

- зростання екологічної та енергетичної безпеки держави та регіону,
- захист навколишнього природного середовища від деструкційного впливу небезпечних відходів;
- збереження природних екосистем та природного потенціалу для майбутніх поколінь;
- забезпечення раціонального використання нафтових ресурсів;
- зменшення витрат на ліквідацію наслідків від забруднення довкілля нафтовими відходами;
- зменшити навантаження на природоохоронні фонди;
- підвищення якості життя населення;
- створення додаткових робочих місць;

- забезпечення потреб виробників нафтопродуктів вітчизняною сировиною високої якості;
- зростання конкурентоспроможності національної економіки;
- збільшення податкових надходжень;
- виведення потоків нафтових відходів з тіньового сектору економіки в реальний.

Враховуючи макроекономічні умови реалізації обох варіантів, ринкові можливості та загрози, рівень підготовленості суспільства до сприйняття цих екологічних інновацій, ринкові потреби та розвиток відповідної ринкової інфраструктури, специфіку технічної і технологічної складової їх впровадження, можна стверджувати, що ці варіанти є аналогічними стосовно ризиків, можливих сценаріїв розвитку подій, джерел фінансування та мотивуючих заходів на макро- і мезорівнях.

Аналіз цих варіантів інноваційного розвитку показав, що протягом еколого-економічного циклу екологічних інновацій, який охоплює життєвий та кастомізаційний цикли екологічної інновації (детальніше див. (Школа, 2008)) та за прогнозними розрахунками складатиме від 18 до 40 років, існують такі види ризиків [89, 93]:

- перевищення витрат над запланованими;
- затримка проектних, монтажних-будівельних та підготовчих робіт;
- політико-правові ризики;
- неотримання вихідної сировини, матеріалів та ресурсів;
- цінові ризики;
- зменшення обсягів продажу регенерованих мастил;
- недоотримання прибутків;
- техногенні ризики;
- виникнення додаткових витрат на ліквідацію наслідків залпових викидів та аварій на виробництві.

Аналіз ризиків, які можуть виникнути при створенні системи вторинної переробки нафтових відходів та виробництва твердого біопалива, поданий в

табл. 3.6.

Розглянемо основні сценарії розвитку подій, які можливі при реалізації досліджуваних нами варіантів інноваційного розвитку, а саме [89, 93]:

*Оптимістичний*, яким передбачено можливість завантаження виробничих потужностей у перший рік виробництва на 84–85% з поступовим переходом на повну завантаженість з другого року виробництва. Розвиток відповідної власної інфраструктури (зокрема, створення пунктів приймання від населення та зберігання сировини, формування транспортного парку для перевезення сировини та готової продукції) та розширення діяльності підприємств шляхом надання послуг лабораторій планується здійснювати з третього року виробництва. Річний рівень інфляції за попередніми оцінками буде становити 3–5%.

Таблиця 3.6 – Види та сутність ризиків при створенні регіональних комплексів з вторинної переробки нафтових відходів та виробництва твердого біопалива [90, 91]:

Вид	Наслідки	Причина	Спосіб зниження ризику
1	2	3	4
<b>На етапах інноваційного циклу</b>			
<i>Перевищення фактичних витрат над запланованими</i>	зниження рівня рентабельності регіонального комплексу	різкі зміни економічної ситуації в країні чи у світі; зростання вартості проектних та будівельно-монтажних робіт; зміни у бюджетній, фінансово-кредитній та податковій системах в Україні; дії економічних контрагентів (постачальників, підрядчиків)	укладання ф'ючерсних контрактів; введення штрафних санкцій за невиконання взятих зобов'язань; створення регіональної системи страхування угод; постійний моніторинг політичної та економічної ситуації в країні та у світі; залучення надійних партнерів, які мають гарну ділову репутацію
<i>Затримка виконання проектних, монтажно-будівельних та підготовчих робіт.</i>	затримка з виходом на ринок; порушення попередньо укладених угод з постачальниками сировини та підприємствами-споживачами; погіршення еколого-економічної ситуації в регіоні; перевищення планового інвестиційного бюджету	неправильне завантаження групи проектувальників; недостатній досвід, кваліфікація, неузгодженість в роботі проектувальників, конструкторів, підрядників; неякісна конструкторська і технологічна документація; труднощі узгодження вітчизняних проектно-конструкторських стандартів та стандартів країни-виробника обладнання; невідповідне за своїми параметрами технологічне обладнання; активні дії несумлінних конкурентів; низька трудова дисципліна; порушення термінів постачання необхідних матеріалів та обладнання; труднощі при виконанні будівельних робіт (через віддаленість від транспортних вузлів, інженерних мереж електро-, тепло-, водопостачання та каналізації)	встановлення штрафних санкцій, визначених умовами угод на виконання робіт, за невиконання або несвоєчасне виконання взятих зобов'язань; залучення надійних партнерів, які мають гарну ділову репутацію та достатній досвід роботи у відповідній сфері діяльності; встановлення чітких посадових обов'язків та ієрархії серед працівників, задіяних у виконанні проекту
<i>Політико-правові ризики</i>	зростання тривалості інноваційного циклу; затримка з виходом на ринок; зростання необхідних обсягів інвестиційних ресурсів; зменшення рентабельності виробництва	перешкоджання органів влади у реалізації проекту; зміни у законодавчій та нормативній базі, прийняття більш жорстоких екологічних норм; прийняття нових державних, регіональних екологічних програм; ресурсна експансія; екологічно спрямовані акції громадян та суспільних організацій	організація маркетингових заходів, спрямованих на інформування громадськості, потенційних споживачів та інвесторів щодо переваг пелет та брикетів, регенерованих мастил і процесу їх виробництва, очікуваного соціо-еколого-економічного ефекту від їх виробництва та споживання; підтримка постійних зв'язків з економічно активною громадськістю та міжнародними екологічними організаціями

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4
<b>На етапах ринкового циклу</b>			
<i>Цінові ризики</i>	втрата ринкових позицій, недоотримання прибутків та зменшення рентабельності виробництва	помилки при формуванні ціни і розробленні цінових стратегій; різкі зміни економічної ситуації в Україні та у світі; недооцінка конкурентів; дії економічних контрагентів	постійне дослідження ринків нафтопродуктів, енергоносіїв та прогнозування їх змін; забезпечення своєчасної поінформованості щодо дій та намірів конкурентів; запровадження гнучкої цінової політики; укладання ф'ючерсних контрактів збуту
<i>Неотримання вихідних сировини, матеріалів та ресурсів</i>	неповне завантаження виробничих потужностей, простої виробництва та зниження рентабельності регіонального комплексу	відсутність дієвого організаційно-економічного механізму оптимізації системи збору сировини (зокрема, відпрацьованих нафтопродуктів та відходів деревини) на державному та регіональному рівнях; недостатній розвиток інфраструктурного забезпечення галузі; відмова потенційних постачальників від укладання договорів; виникнення у постачальників непередбачених труднощів; дії конкурентів; неприйнятні умови договорів; розірвання постачальником договору постачання або зміни його умов	укладання ф'ючерсних угод з промисловими підприємствами на утилізацію нафтовідходів класу ВНП та з підприємствами нафтопереробної галузі на утилізацію відходів класу ВНП та НШВ, а також відходів деревини; налагодження постійних зв'язків з органами державної та місцевої влади щодо вирішення питань поводження з небезпечними нафтовідходами та охорони навколишнього природного середовища; залучення державних і місцевих органів влади до реалізації запропонованого проекту шляхом його виконання у межах державних або регіональних програм, залучення коштів цільових державних чи регіональних фондів, отримання бюджетних трансфертів тощо; створення страхових запасів вихідних матеріалів та сировини; створення власної мережі пунктів прийому та зберігання відпрацьованих нафтопродуктів; організація постійної системи моніторингу можливих постачальників; завчасна розробка заходів щодо забезпечення функціонування регіональних комплексів в умовах пошуку альтернативних постачальників

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4
<i>Зменшення обсягів продажу регенованих мастил</i>	погіршення фінансового стану регіонального комплексу; зростання обсягів готової продукції на складі; дефіцит обігових коштів	недооцінка ролі маркетингової діяльності, можливі помилки при формуванні товарної, збутової, комунікаційної політики; відмова підприємства-покупця від виконання умов договору реалізації; зміна структури споживчого попиту, скорочення потреб у твердому паливі, регенованих оливах (зокрема, через невідповідність їх якісних характеристик запровадженням екологічним нормам; перехід традиційних підприємств-покупців на випуск моторних, індустріальних та інших олив, виготовлених з синтетичної замість регенованої мінеральної сировини – моральне старіння продукції тощо); заміщення продукції регіональних комплексів продукцією конкурентів; відсутність повної інформації про альтернативних покупців та окремі сегменти ринку; зменшення рівня платоспроможності підприємств-покупців; нестабільність якості сировини та вихідної продукції	залучення незалежних організацій як гарантів угод; диверсифікація виробництва і збуту; налагодження надійних відносин з керівництвом підприємств-покупців; використання всіх форм маркетингу; розвиток заставних угод; створення регіональної системи страхування угод; укладання угод з конкурентами про розділ сфер впливу; своєчасне відстеження інформації про наявних та потенційних споживачів, конкурентів
<i>Недоотримання прибутків</i>	погіршення фінансового стану	ті самі, що визначені вище, а також неправильно визначений час початку розгортання комерційного виробництва; невирішені виробничі проблеми; помилки, допущені на етапах інноваційного циклу; передчасний вихід з ринку	створення власного інформаційно-аналітичного підрозділу для накопичення інформаційної бази щодо характеристик маркетингового середовища; прогнозування змін ринкової кон'юнктури та можливих сценаріїв розвитку подій на ринку первинних і регенованих нафтопродуктів, а також у галузі вторинних ресурсів; завчасне розроблення заходів щодо попередження кризових ситуацій тощо
<i>Техногенні ризики</i>	погіршення екологічного становища в країні та зростання екологічних платежів	порушення процесів управління рівнем концентрації шкідливих речовин та перебої в технологічній системі переробки; порушення в системі регулярного очищення обладнання. Фактори ризику – форс-мажорні обставини; стихійні лиха; низький рівень виробничої культури працівників; відсутність фінансових ресурсів на проведення поточного та капітального ремонту обладнання; знос обладнання та відсутність необхідних деталей для його ремонту	постійна діагностика технологічного процесу та обладнання; планування і проведення профілактичних робіт щодо запобігання порушень у технологічному процесі

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4
<p><i>Виникнення додаткових витрат на ліквідацію наслідків залпових викидів та аварій на виробництві</i></p>	<p>порушення роботи обладнання; недостатня кваліфікація робітників; відсутність знань про особливості технологічного процесу; недостатній (відсутній) досвід працівників щодо поводження з обладнанням</p>	<p>порушення трудової дисципліни; можливі стихійні лиха; недостатня надійність обладнання</p>	<p>навчання працівників специфіки роботи з обладнанням та підвищення їх кваліфікації; своєчасний ремонт обладнання; постійна діагностика стану обладнання та очисних споруд</p>

2. Найбільш ймовірний, яким передбачено можливість завантаження виробничих потужностей у перший рік виробництва на 84–85% з поступовим переходом на повну завантаженість з другого року виробництва. Розвиток відповідної власної інфраструктури та розширення діяльності підприємств шляхом надання послуг лабораторій планується здійснювати з третього року виробництва. Річний рівень інфляції за попередніми оцінками буде становити 6–8%.

3. Песимістичний, яким передбачено можливість завантаження виробничих потужностей у перший рік виробництва на 80% з поступовим переходом на повну завантаженість з другого року виробництва. Прогнозується нестабільність економічної ситуації в Україні. Річний рівень інфляції за попередніми оцінками буде перевищувати 12%.

Економічна оцінка ризику реалізації варіантів інноваційного розвитку, визначена за методикою, викладеною у роботі (Ілляшенко та Божкова, 2004), складає [89]: за оптимістичним прогнозом 304 тис. дол. США, за найбільш ймовірним прогнозом 375 тис. дол. США, за песимістичним прогнозом 521,8 тис. дол. США. При цьому очікуване значення рівня ризику за всіма варіантами прогнозу знаходиться в зоні мінімального ризику, що свідчить про ефективність проектів та доцільність їх запровадження.

Для загальної оцінки комерційної ефективності реалізації запропонованих варіантів інноваційного розвитку авторами розраховані показники чистої поточної вартості (NPV), внутрішньої норми дохідності (IRR), рентабельності (PI) та періоду окупності (PP) з урахуванням факторів ризику за трьома варіантами прогнозу [89].

Очікувані показники ефективності виробництва та споживання твердого палива у Сумській області, розраховані на період 18 років за ставкою дисконтування 20% (ставка за кредитами у дол. США) з урахуванням ризику за трьома варіантами прогнозу, є досить високими [90, 92]: NPV – від 5,0 до 10,0 млн дол. США (за найбільш ймовірним прогнозом  $NPV = 7,0$  млн дол. США),



IRR – від 29 до 52% (за найбільш ймовірним прогнозом IRR = 38%), PI – від 1,7 до 2,1 (PIн.ймв = 1,9), PP – від 11 до 7,5 років (PPн.ймв = 9 років).

Очікувані показники ефективності діяльності з переробки нафтових відходів, розраховані на 18 років за ставкою дисконтування 20% (ставка за кредитами у доларах США), також є досить високими [90]: NPV – від 3,0 до 15,0 млн дол. США (за найбільш ймовірним прогнозом NPV = 8,0 млн дол. США), IRR – від 29 до 59% (за найбільш ймовірним прогнозом IRR = 41%), PI – від 2,1 до 6,2 (PIн.ймв = 4,0), PP – від 6 до 3,5 років (PPн.ймв = 4,5 роки).

Отже, розрахунок за трьома сценаріями розвитку подій показує, що запропоновані варіанти інноваційного розвитку є економічно ефективними. Державна підтримка досліджуваних варіантів інноваційного розвитку дозволить підвищити показники їх економічної ефективності, зокрема зменшити показник періоду окупності за рахунок скорочення інноваційного циклу, стрімкого переходу до етапу зростання, тривалість якого має довгострокову перспективу.

### **3.3 Перспективи використання енергоефективних автомобілів в виробничому процесі сучасного підприємства. Антикризовий ефект.**

Питання енергозбереження та енергоефективності в бізнесі є на сьогоднішній день надзвичайно гострими питаннями. Якщо ще 5-10 років тому інвестування у енергоефективні технології вважалося чимось необов'язковим, скоріше даниною «світовим трендам», а економічний ефект було прийнято вважати незначним, то сьогодні все більша кількість підприємств зацікавлені у фінансуванні та впровадженні енергоефективних проектів. З кожним роком все більша кількість наукових досліджень та опублікованих праць доводять нам, що у багатьох галузях народного господарства такі технології зарекомендували себе як досить економічно-ефективне, сучасне, а головне – практично-орієнтоване капіталовкладення.

Разом з тим, певний комплекс питань в сфері енергозбереження, на наш погляд, ще залишається білою плямою на тлі фундаментальних наукових розробок – це роль енергоефективних автомобілів у побудові антикризової стратегії розвитку підприємства.

Для окреслення загального кола питань, які ми досліджуємо, наведемо наше розуміння того, що саме ми вважаємо під терміном «енергоефективні автомобілі». В одному із наших досліджень енергоефективним ми пропонуємо вважати «автомобіль, силова установка якого передбачає можливість використання альтернативного палива або частково чи повністю приводитися в рух електричною тягою, що може забезпечити суттєву економію на енергоносіях». Очевидно, що таке тлумачення вимагає подальшого уточнення, але на даному етапі його достатньо для проведення нами подальших досліджень. Основною ідеєю такого підходу є те, що якщо автомобіль дозволяє зекономити 2 або 3 літри палива на 100 км. пробігу у порівнянні із конкурентами, це ще не дає підстави вважати його енергоефективним.

Відходячи від теоретичних припущень, ми вдалися до практичних розрахунків. З цією метою було проведене порівняння витрат від трьох автомобілів з різною силовою установкою (бензиною, гібридною та електричною) одного автовиробника. Для дослідження нами були взяті автомобілі приблизно однакової ринкової вартості та враховані всі витрати, які потенційно понесе підприємство, використовуючи їх із середньорічним пробігом у 5000, 15000, 35000 та 70000 км.

Отримані результати показали, що використання автомобіля із бензиною силовою установкою вимагає більших фінансових вливань ніж енергоефективних автомобілів, незалежно від середньорічного пробігу. Тоді як, використання гібридів у порівнянні із автомобілями з електродвигуном, є економічно доцільним при середньорічному пробігу до 20-22 тис. км. Якщо на рік автомобіль проходить 30 тис. км та більше – фінансова перевага на боці електричних силових установок.

Більше того, розрахунки довели, що витрати на проходження 1 км. шляху на автомобілі із бензиновим двигуном мінімум у 2 рази перевищують 1 км. шляху для гібридного автомобіля та є у 4 рази вищими за автомобіль із електродвигуном.

Такі результати дають підстави змодельювати певну бізнес-модель: припустимо, що підприємство, яке займається наданням послуг таксі або із доставки невеликих вантажів, має парк у 40 одиниць автомобільного транспорту. Нехай, в такому підприємстві щоденний пробіг автомобілів буде в середньому складати близько 100 км. За нашими розрахунками, парк таких автомобілів за рахунок економії на паливі та завдяки порівняно дешевшому технічному обслуговуванню, дає можливість економії в еквіваленті близько 80 тис. дол. США на рік у порівнянні із парком у 40 автомобілів із бензиною силовою установкою.

Така економія не лише дозволить вводити в експлуатацію 2 нові одиниці електромобілів щорічно (фактично – розширення бізнесу за рахунок економії фінансових ресурсів), але забезпечить можливість покривати витрати на технічне обслуговування всього парку автотранспорту компанії.

Разом з тим, варто відмітити, що таке дослідження базується на одній досить необ'єктивній умовності – однакова початкова ринкова вартість всіх трьох автомобілів. Очевидно, що новий автомобіль із бензиновим двигуном може мати вдвічі нижчу ринкову вартість, ніж електрокар або гібрид. Така різниця у початковій вартості може мінімізувати, а при певних умовах і нівелювати, ефект економії від використання енергоефективного автомобіля. Такими доводами, доречі, користуються принципові супротивники енергоефективних технологій. Разом з тим, нами доведено, що бензиновий автомобіль не може забезпечити стратегічного фінансового ефекту – тієї економії на паливі та технічному обслуговуванні, яку надають енергоефективні автомобілі.

Тому в даному випадку очевидним виявляється те, що навіть в умовах, коли енергоефективні технології взагалі та енергоефективні автомобілі зокрема,

залишаються доволі значним капіталовкладенням, вони вже сьогодні здатні забезпечити стратегічну економію фінансових ресурсів підприємства. Іншими словами, це вже є не лише даниною «світовим трендам», але і обґрунтованою можливістю та потужним інструментом для збереження фінансової стійкості підприємства в умовах несприятливого фінансово-економічного середовища.

Фінансові ресурси, заощаджені шляхом застосування енергоефективних автомобілів можуть бути використані для фінансування інших енергоефективних проектів – створення «зеленого» офісу; модернізації систем освітлення, опалення, водопостачання тощо, що також дозволить заощаджувати фінансові ресурси. Саме в цьому ми вбачаємо антикризовий ефект використання енергоефективних автомобілів на підприємствах, основна діяльність яких пов'язана із наданням послуг переміщення невеликої кількості пасажирів та/або доставки малогабаритних вантажів.

За прикладом формування спеціалізованого фонду виплат дивідендів власникам привілейованих акцій (норма, що введена для акціонерних товариств з метою забезпечення виплат таким акціонерам незалежно від фінансового результату), сучасні компанії можуть формувати спеціалізований антикризовий амортизаційний фонд (буфер), що буде акумулювати в собі заощаджені фінансові ресурси з метою фінансування додаткових енергоефективних проектів або для забезпечення поточної ліквідності при виникненні загрози втрати компанією своєї фінансової стійкості.

Норма формування такого фонду може бути встановлена як обов'язкова для виконання всіма підприємствами. З одного боку – це звісно удар по прибутках компанії, але з іншого – це буде стимулом фінансувати енергозберігаючі технології і стратегічним інструментом для акумулювання ліквідності підприємства, що може стати останньою надією підприємства у справі обслуговування своїх боргів та недопущення банкрутства.

Комплекс питань щодо формування такого буфера, а саме: механізм його створення; принципи, обсяги та джерела його поповнення, є задачею наших подальших досліджень. Але вже сьогодні можна з впевненістю стверджувати,

що впровадження енергоефективних технологій в виробничий процес підприємства потенційно є потужним інструментом побудови превентивної антикризової стратегії підприємства та є актуальним питанням сучасного менеджменту.

## ВИСНОВКИ

Наукові результати, висновки і рекомендації виконаного дослідження у сукупності вирішують важливу наукову проблему, що має прикладне значення, щодо розроблення і обґрунтування теоретико-методологічних та науково-методичних засад формування мотиваційних інструментів стимулювання розвитку відновлювальної енергетики.

За результатами дослідження зроблено такі висновки:

1. Встановлено, що енергозберігаючі технології мають надзвичайний потенціал для впровадження на сучасних підприємствах, незалежно від їх специфіки та форми власності. Створення на підприємствах спеціалізованих інвестиційних буферів у вигляді відокремленого рахунка є тим інструментом, який може забезпечити фінансову незалежність компанії у питаннях енерго- та ресурсозбереження.

2. Встановлено, що енергоефективні автомобілі можуть демонструвати безкомпромісні переваги перед автомобілями з класичними силовими агрегатами як у питаннях енергозбереження, так і у питаннях побудови основної діяльності на принципах піклування про навколишнє середовище.

Економія на енергоносіях з використанням енергоефективних автомобілів може забезпечити підприємству значне вивільнення фінансових ресурсів, що можуть бути направлені на забезпечення фінансової стійкості підприємства, оновлення основних фондів, розширення бізнесу (закупівлю новим електромобілів) або реалізацію інших енергозберігаючих технологій.

3. Виявлено економічний ефект від використання енергоефективних автомобілів в ході здійснення основної діяльності підприємства та обґрунтовано роль використання енергоефективних автомобілів в антикризовій стратегії розвитку підприємства.

4. Економічно обґрунтовано доцільність інвестування коштів домогосподарств у проекти відновлювальної енергетики на прикладі сонячної енергетики з огляду на зміни у ставках зеленого тарифу у 2020-2025 рр.,

оцінено перспективи розвитку сектору на цій підставі.

5. Запропоновано методичний підхід до еколого-економічної оцінки використання твердих побутових відходів (ТПВ) у теплоенергетиці. Доведено, що економічна доцільність і екологічно збалансоване використання ТПВ визначається на основі оптимізації співвідношення між природними паливно-енергетичними ресурсами та енергоємними ТПВ.

6. Розроблено рекомендації щодо усунення недоліків державної енергетичної політики щодо розвитку відновлювальної енергетики та вдосконалення механізмів стимулювання залучення відновлювальних енергетичних ресурсів у сектор приватних домогосподарств України.

7. Науково обґрунтовано перспективи розвитку вітчизняного «зеленого» енергоринку та запропоновано низку додаткових інструментів для його розбудови, що ґрунтуються на оцінці економічної доцільності інвестування коштів суб'єктів господарювання у проекти відновлювальної енергетики.

8. Розроблено науково-методичні засади економічного стимулювання впровадження та використання енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій на підприємствах, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність та виокремлено напрями створення спеціалізованого інвестиційного фонду (буфера) та шляхів його використання з позиції постулатів сталого розвитку в контексті енерго- та ресурсозбереження.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. –Дата останнього доступу: 16.07.2019 р. –Назва з екрану.
2. Гроші та кредит : підручник./ М. І. Савлук, А. М. Мороз, І. М. Лазепко та ін. За ред. докт. екон.наук., проф. М. І.Савлука. 6-те вид. Київ: КНЕУ, 2011. 589 с.
3. Про внесення змін до Закону України "Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні" щодо удосконалення деяких положень №2164-VIII від 05.10.2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2164-19>.
4. Офіційний сайт АТ «Ощадбанк» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oschadbank.ua/ua/corporate/deposit/>. –Дата останнього доступу: 16.07.2019 р. –Назва з екрану.
5. Макроекономіка: базовий курс: навч. посіб. / [проф. І.Й. Малий, проф. І.Ф. Радіонова, доц. Т.Ф. Куценко, доц. Н.В. Федірко та ін.] —К.: КНЕУ, 2016. —246 с.
6. Підвищення енергоефективності в Україні: зменшення регулювання та стимулювання енергозбереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy\\_papers/German\\_advisory\\_group/2012/PP\\_01\\_2012\\_ukr.pdf](http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/German_advisory_group/2012/PP_01_2012_ukr.pdf).
7. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» №2118-VIII від 22.06.2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>
8. Кушнір Н. Б., Особливості антикризового управління та економічної діагностики підприємства в сучасних умовах [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4954>.
9. Тимошенко, О. В. Антикризове управління як передумова підвищення ефективності діяльності підприємства [Текст] / Оксана Валеріївна



Тимошенко, Ольга Юрійвна Буцька, Фарідаі Хушвахтзод Сафарі // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол. : В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2016. – Том 23. – № 2. – С. 187-192.

10. Божкова В.В. Соціально-відповідальний бізнес як один із напрямків поліпшення іміджу вітчизняних суб’єктів господарювання / В.В. Божкова, Л.Ю. Сагер / Механізм регулювання економіки. – 2010. – № 1. – С. 145-153.

11. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність: розпорядження кабінету міністрів України від від 18 серпня 2017 р. № 605-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13/para3#n3>.

12. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року: розпорядження Кабінету міністрів України № 902-р від 01.10.2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>.

13. Курбатова Т.О. Наукові засади організаційно-економічного механізму управління розвитком відновлювальної енергетики [Текст] : дисертація на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук / Т.О. Курбатова – Суми: СумДУ, 2016. – 188 с.

14. Про електроенергетику: закон України від № 575-97/ВР від 16.10.1997 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>.

15. Про встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію для приватних домогосподарств: постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 556 від 26.06.2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=32802>.

16. Податковий кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>.
17. Митний кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/mk>.
18. Відновлювальна енергетика: інформаційні матеріали Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://saee.gov.ua/uk/content/informatsiyni-materialy>.
19. Вітроенергетичний сектор України 2016: Українська вітроенергетична асоціація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uwea.com.ua/uploads/docs/uwea\\_2016\\_report\\_ua\\_web\\_open.pdf](http://uwea.com.ua/uploads/docs/uwea_2016_report_ua_web_open.pdf)
20. Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг у 2018 році : затверджено постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг 29.03.2019 р. № 440 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi\\_zvit\\_NKREKP\\_2018.pdf](https://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_NKREKP_2018.pdf).
21. Рентехно – промислові сонячні електростанції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rent techno.ua>.
22. А. В. Сидорова. Доходи та витрати населення: статистичне оцінювання, моделювання та прогнозування / Сидорова А. В., Коваленко А.О. // Фінанси облік і банки. – 2017. – № 1 (22). – С. 154 – 162.
23. Середня зарплата в Україні: Мінфін [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/salary/average>.
24. Кредитування обладнання, що виробляє «зелену енергію» // Ощадний банк України. – 2018. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oschadbank.ua/ua/private/loans/kredituvannya-na-obladnannya-shcho-viroblya-zelenu-energ-yu>.
25. Кредити «Еко-енергія» // Укргазбанк. – 2018. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.ukrgasbank.com/private/credits/eco\\_energy](https://www.ukrgasbank.com/private/credits/eco_energy).

26. Ukraine Sustainable Energy Lending Facility [Електронний ресурс] / USELF, 2019. – Режим доступу: <http://www.uself.com.ua>.
27. Українська програма підвищення енергоефективності [Електронний ресурс] / UKEEP, 2019. – Режим доступу: <http://www.ukeep.org>.
28. IQ energy, 2019 [Електронний ресурс] / IQ energy, 2019. – Режим доступу: URL: <http://www.iqenergy.org.ua>.
29. В. Huybrechts. MeThe relevance of the cooperative model in the field of renewable energy / В. Huybrechts, S. Mertens // *Annals of Public and Cooperative Economics*. – 2014. – № 85 (2). – P. 193–212.
30. Т. Bauwensa. What drives the development of community energy in Europe? / Т. Bauwensa, В. Gotchev, L. Holstenkamp // *The case of wind power cooperatives. Energy Research & Social Science*. – 2016. – № 13. – 136–147.
31. Т. Kurbatova. Energy co-ops as a driver for bio-energy sector growth in Ukraine / Т. Kurbatova, Ye. Hurchenko // *IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS)*, Kharkiv, September 10–14, 2018, P. 210–213.
32. Kurbatova T. Economic benefits for producers of biogas from cattle manure within energy co-operatives in Ukraine / Т. Kurbatova // *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*. – 2018. – № 18. – P. 69–80.
33. Додатки № 1–9 до державного бюджету України на 2019 рік // [Електронний ресурс] // *Державного бюджету України на 2019. – 2018. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2629-19>*.
34. Статистика продажів автомобілів у січні 2018 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrautoprom.com.ua/wp-content/uploads/2018/02/2018-01-market.pdf>.
35. Статистика продажів автомобілів у грудні 2018 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrautoprom.com.ua/wp-content/uploads/2019/01/2018-12-market.pdf>.
36. Kia Ukraine | Офіційний дистриб'ютор [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kia.com/ua/main.html>.

37. Національний банк України | Офіційний курс валют [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bank.gov.ua/control/uk/curmetal/detail/currency?period=daily>.
38. Kia Niro Specification [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kia.com/ua/showroom/niro/specification.html>.
39. Kia Soul EV Specification [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kia.com/ua/showroom/soul-ev/specification.html/>
40. Kia Sportage Specification [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kia.com/ua/showroom/sportage-fl/specification.html>
41. Технічне обслуговування | Сервіс | Kia Motors Україна [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kia.com/ua/service/service-care/maintenance.html>.
42. Тарифи для побутових та юридичних споживачів на 4 квартал 2018 року [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.soe.com.ua/spozhivacham/tarifi/859-tarifi-dlya-pobutovikh-ta-yuridichnikh-spozhivachiv-na-4-kvartal-2018-roku>.
43. Пальне ОККО [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.okko.ua/uk/fuels>.
44. Балацкий О.Ф. Экономика чистого воздуха.- К.: Наукова думка, 1979.- 295 с.- (Человек и среда).
45. Берлінг Р. З. Управління відходами в Україні: Регіональний аспект / Р. З. Берлінг // Маркетинг та логістика в системі менеджменту тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. – Львів: Вид-во НУ ун-ту “Львівська політехніка”, 2002. – 416 с.
46. Белоусов А. И. Экономические методы управление утилизацией твердых бытовых отходов / А. И. Белоусов, С. А. Панков // Вестник Московского университета. Сер. Экономика. – 2004. – № 2. – с. 75.
47. Беляева С. Функціональні зв'язки в системі управління відходами / С. Беляева // Регіональна економіка. – 2001. – № 2. – с. 141–146.

48. Зіновчук Н. В. Використання енергетичного потенціалу твердих побутових відходів в Україні / Н. В. Зіновчук, О. В. Горобець // Вісник Житомирського агрокол. ун-ту. – 2012. – Вип. 1, т. 2. – с. 385–401.

49. Удосконалення системи управління відходами в Україні в контексті європейського досвіду / В. С. Міщенко, Г. П. Виговська, Ю. М. Маковецька, Т. Л. Омеляненко. – К.: Лазурит-поліграф, 2012. – 120 с.

50. Прокіп А. В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними: монографія / А. В. Прокіп. – Львів: ЗУКЦ, 2010. – 212 с.

51. Панченко О. В. Еколого-економічне обґрунтування використання твердих побутових відходів на підприємствах теплоенергетики / О. В. Панченко // Інвестиції: практика та досвід. – 2012. – № 2. – с. 82–85.

52. Кучерявий В. П. Полігони твердих побутових відходів західного лісостепу України та проблеми їх фітомеліорації / В. П. Кучерявий // Збірник науково-технічних праць. – 2012. – Вип. 22.2. – с. 56-66.

53. Панченко О. В. Фактори еколого-економічної оптимізації використання твердих побутових відходів у теплоенергетиці / О. В. Панченко // Бізнес-інформ. – 2012. – № 8. – с. 90–92.

54. UN Environment, Bloomberg New Energy Finance (2018). Global trends in renewable energy investment 2018. Retrieved from <https://europa.eu/capacity4dev/unep/documents/global-trends-renewable-energy-investment-2018>.

55. IRENA (2018). Renewable Energy and Jobs Annual Review 2018. International Renewable Energy Agency (IRENA). Retrieved from <https://www.irena.org/publications/2018/May/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2018>.

56. Технічно-досяжний потенціал вироблення енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива [Електронний ресурс] / Держенергоефективності України, 2019. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/potentsial>.

57. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 1.10.2014 № 902-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-p>.

58. Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії: проект закону № 8449-д від 05.12.2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=65076](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=65076).

59. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>.

60. Про ринок електричної енергії: закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII (в ост. ред. 01.01.2019) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19>.

61. NICU (2018). Renewable energy sector. Unlocking sustainable energy potential. National Investment Council of Ukraine (NICU). Retrieved from <http://publications.chamber.ua/Renewable%20energy%20sector.pdf>.

62. Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики, яким встановлено «зелений» тариф (станом на 01.01.2019) [Електронний ресурс] / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, 2019. – Режим доступу: [http://saee.gov.ua/sites/default/files/4\\_2018.pdf](http://saee.gov.ua/sites/default/files/4_2018.pdf).

63. Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики, які працюють за «зеленим» тарифом (станом на 01.01.2017) [Електронний ресурс] / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, 2019а. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/sites/default/files/Info%20elektry%60ka%20VDE.pdf>.

64. Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики, яким встановлено «зелений»

тариф (станом на 31.12.2017) [Електронний ресурс] / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, 2019б. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/sites/default/files/IV%202017.pdf>.

65. Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2018 році : затверджено постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг 29.03.2019 р. № 440 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi\\_zvit\\_NKREKP\\_2018.pdf](http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Catalog3/Richnyi_zvit_NKREKP_2018.pdf).

66. Голова Держенергоефективності – 4 роки на посаді: досягнення та плани розвитку сфери енергоефективності та «чистої» енергетики [Електронний ресурс] / Держенергоефективності, 2018. – Режим доступу: [http://saee.gov.ua/sites/default/files/PR\\_EE\\_RE\\_4\\_years\\_30\\_08\\_2018.pdf](http://saee.gov.ua/sites/default/files/PR_EE_RE_4_years_30_08_2018.pdf).

67. Лист Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України № 19-01/17/31-18 від 19.04.2018 р. – 2 с.

68. Офіційний курс гривні щодо іноземних валют. [Електронний ресурс] / Національний банк України, 2019. – Режим доступу: <https://bank.gov.ua/control/uk/curmetal/currency/search/form/day>.

69. Поточні тарифи для ПАТ "Сумиобленерго" [Електронний ресурс] / Сумиобленерго, 2019. – Режим доступу: <https://www.soe.com.ua/spozhivacham/fizichnim-osobam/fiz-tarifi>.

70. Інформація про «зелений» тариф на електричну енергію для приватних домогосподарств [Електронний ресурс] / Сумиобленерго, 23.01.2018. – Режим доступу: <https://www.soe.com.ua/spozhivacham/fizichnim-osobam/zeleni-tarifi>.

71. Послуги приєднання [Електронний ресурс] / Сумиобленерго, 2019. – Режим доступу: <https://www.soe.com.ua/spozhivacham/poslugi-main/services-soe>.

72. Методи оцінки ефективності інвестиційного проекту [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://buklib.net/books/35308/>.

73. USELF: Ukraine Sustainable Energy Lending Facility (2019). Retrieved from: <http://www.uself.com.ua>.
74. UKEEP: Ukraine Energy Efficiency Programme (2019). Retrieved from: <https://www.ukeep.org>.
75. Kurbatova T. Economical mechanisms for renewable energy stimulation in Ukraine / T. Kurbatova, I. Sotnyk, H. Khlyar // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2014. – № 31. – P. 486-491.
76. Клопов І. Механізми державної підтримки альтернативної енергетики [Електронний ресурс] / І. Клопов // *Проблеми і перспективи економіки та управління*. – 2016. – № 1 (5). – С. 117–124. – Режим доступу: <http://ppeu.stu.cn.ua/tmppdf/194.pdf>.
77. Рязанова Н. О. Економічні механізми розвитку відновлюваної енергетики / Н. О. Рязанова // *Економіка та держава*. – 2017. – № 9. – <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=3859&i=11>.
78. Савчук Є. В. Проблеми розвитку сонячної енергетики в приватних домогосподарствах України / Є. В. Савчук // *World science*. – 2018. – № 5(33). – Vol. 2. – P. 50-53.
79. Chernyak, O., & Farenjuk, Y. (2015). Research of global new investment in renewable energy. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics*, 12(177): 60-68. Retrieved from [http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/04/177\\_8-1.pdf](http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/04/177_8-1.pdf).
80. Гелету́ха Г. Г. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлюваних джерел енергії. Аналітична записка БАУ №13 [Електронний ресурс] / Г.Г. Гелету́ха, Т.А. Железна, А.К. Праховнік. – Біоенергетична асоціація України, 2015. – Режим доступу : <http://www.uabio.org/img/files/docs/uabio-position-paper-13-ua.pdf>.
81. Касич А. О. Альтернативна енергетика: світовий та вітчизняний досвід [Електронний ресурс] / А. О. Касич, Я. О. Литвиненко, П. С. Мельничук // *Наукові записки. Серія «Економіка»*. – 2013. – Вип. 23. – Режим доступу : <http://ecj.oa.edu.ua/articles/2013/n23/8.pdf>.



82. Прокіп А.В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : монографія / А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник; [за заг. ред. А.В. Прокіпа]. – Львів: ЗУКЦ, 2015. – 337 с.
83. Jacobs D. Feed-In Tariffs and Other Support Mechanisms for Solar PV Promotion / D. Jacobs, B. Sovacool // *Renewable Energy*. – 2012. – V. 1. – P. 73–109.
84. Donastorg A., Renukappa S., & Suresh, S. (2017). Financing renewable energy projects in developing countries: a critical review *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 83 012012. doi: 10.1088/1755-1315/83/1/012012. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/83/1/012012/pdf>.
85. Griffith-Jones S., Ocampo, J. A., & Spratt, S. (2012). Financing renewable energy in developing countries: mechanisms and responsibilities. *European Report on development*. Retrieved from [http://www.stephanygj.net/papers/Financing\\_Renewable\\_Energy\\_in\\_Developing\\_Countries.pdf](http://www.stephanygj.net/papers/Financing_Renewable_Energy_in_Developing_Countries.pdf).
86. Deng, Y., Guo, W. (2017). A review of investment, financing and policies support mechanisms for renewable energy development. In: Xu J., Hajiyev A., Nickel S., Gen M. (eds.) *Proceedings of the Tenth International Conference on Management Science and Engineering Management. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 502. Springer, Singapore.
87. Abolhosseini S. The main support mechanisms to finance renewable energy development [Electronic resource] – S. Abolhosseini, A. Heshmati // *Institute for the Study of Labor (IZA)*, 2014. – Mode of access: <http://ftp.iza.org/dp8182.pdf>.
88. Veiga M. Study on Cost and Business comparisons of Renewable vs. Non-renewable Technologies / M. Veiga, P. Álvarez. – Madrid: IEA, 2013. – 212 p.
89. Школа В.Ю. Економічні основи прогнозування життєвого циклу екологічних інновацій. – Дис... к.е.н.: 08.00.06. Суми, 2008. 230 с.
90. Школа В.Ю., Прокопенко О.В. Еколого-економічні засади вторинної переробки нафтовідходів // *Механізм регулювання економіки*. 2011. № 1. С. 281-284.

91. Школа В.Ю. Теоретико-прикладні аспекти інноваційної діяльності екологічного спрямування в Україні (на прикладі галузі вторинної переробки відпрацьованих нафтопродуктів) // Управління екологічними ризиками інновацій у процесі переходу до сталого розвитку : звіт про НДР (заключний). / Кер. С.М. Ілляшенко. Суми Вид-во СумДУ, 2008. С. 76-90 с.

92. Методологія формування механізму інноваційного розвитку національної економіки на основі альтернативної енергетики (номер державної реєстрації 0115U000678) [Текст] : звіт про НДР (проміжний) / Кер. О.В. Прокопенко. Суми: СумДУ, 2015. 103 с.

93. Методологія формування механізму інноваційного розвитку національної економіки на основі альтернативної енергетики (номер державної реєстрації 0115U000678) [Текст] : звіт про НДР (остаточний) / Кер. О.В. Прокопенко. Суми: СумДУ, 2017. 281 с.

94. Котенко О.О., Домашенко М.Д., Котенко Ю.Л. Формування спеціалізованого інвестиційного фонду для забезпечення енерго- та ресурсозбереження на підприємствах, що здійснюють зовнішньоекономічну діяльність // Бізнес –інформ – 2019. – № 8. – С. 117-123. (Index Copernicus). [http://www.business-inform.net/export\\_pdf/business-inform-2019-8\\_0-pages-117\\_123.pd](http://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2019-8_0-pages-117_123.pd) (стаття у рамках НДР № 118U003571).

95. Домашенко М.Д., Котенко О.О., Сердюк С.В. Енергоефективні автомобілі та їх роль в антикризовій стратегії підприємств України // М.Д., Домашенко, О.О. Котенко, С.В. Сердюк // Облік і фінанси – 2019. – № 1 (83) – С. 152-158 <http://www.afj.org.ua/ua/article/645/> (Index Copernicus) DOI: [https://doi.org/10.33146/2307-9878-2019-1\(83\)-152-158](https://doi.org/10.33146/2307-9878-2019-1(83)-152-158) (стаття у рамках НДР № 118U003571).

96. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління : монографія / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. Суми: Університетська книга, 2019. – 247 с.