

**ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ КОНКУРС СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ
ЗІ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ**

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

НАУКОВА РОБОТА

**«ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ
СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ЗАКЛАДАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ»**

ШИФР «зелений університет»

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ТРЕНДИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ «ЗЕЛЕНИХ» УНІВЕРСИТЕТІВ.....	6
1.1 Теоретичні аспекти впровадження концепції «зелених» університетів....	6
1.2 Закордонний досвід екологічної трансформації закладів вищої освіти....	8
1.3 «Зелена» стратегія Сумського державного університету.....	10
РОЗДІЛ 2 ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	14
2.1 Сутність та етапи побудови організаційно-економічного механізму.....	14
2.2 Принципи організаційно-економічного механізму.....	16
2.3 Методи організаційно-економічного механізму.....	17
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНИХ, ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ІМІДЖЕВИХ ВИГІД ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ СУМСЬКИМ ДЕРЖАВНИМ УНІВЕРСИТЕТОМ	21
3.1 Економічне обґрунтування реалізації проєкту сонячної енергетики	21
3.2 Оцінка зниження викидів діоксиду вуглецю шляхом зміщення традиційної електроенергії власною енергогенерацією на основі сонячної енергетики.....	25
3.3 Оцінка іміджевих вигід для університету від реалізації проєкту сонячної електростанції.....	27
ВИСНОВКИ.....	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	31

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Концепція «зеленого» університету, що передбачає впровадження низки заходів спрямованих на захист навколишнього природного середовища, є одним із сучасних трендів розвитку провідних закладів вищої освіти світу. Одним із ключових завдань «зелених» університетів є раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів, що можливо, перш за все, шляхом реалізації проєктів відновлювальної енергетики. Однак, в українських закладах вищої освіти такі проєкти практично не реалізуються.

Основною причиною такої ситуації є особливості законодавства, що регулює ринок відновлювальної енергетики в Україні. Так, відповідно до чинних нормативно-правових актів, основним механізмом стимулювання розвитку «зеленої» енергетики є «зелений» тариф – спеціальний підвищений тариф, за яким держава закуповує електроенергію, згенеровану з відновлювальних енергетичних ресурсів, і, відповідно, забезпечує швидку окупність інвестиційних проєктів. Однак, за «зеленим» тарифом можна реалізувати лише надлишок електроенергії неспожитий у власних цілях. Враховуючи той факт, що більшість закладів вищої освіти не має додаткових територій для розміщення енегогенеруючих об'єктів, вони можуть інсталювати лише електростанції невеликої потужності, обсяг генерації електроенергії якими не перевищує власні потреби. За таких умов реалізація проєктів «зеленої» енергетики не завжди є економічно доцільною. Разом з тим, на сьогодні не тільки економічні вигоди визначають доцільність реалізації таких проєктів, оскільки вони можуть забезпечити низку інших переваг для закладів вищої освіти.

З огляду на вищезазначене набуває особливої актуальності дослідження перспектив впровадження проєктів відновлювальної енергетики закладами вищої освіти з метою підвищення рівня їх енергетичної незалежності, екологічної стійкості та зміцнення іміджу на національному на міжнародному рівні.

Мета наукової роботи полягає в оцінці економічних, екологічних та іміджевих вигід від реалізації проєктів сонячної енергетики закладами вищої освіти.

Відповідно до мети наукової роботи були поставлені такі завдання:

- розглянути теоретичні аспекти концепції «зелених» університетів;
- проаналізувати провідний закордонний досвід щодо впровадження концепції «зеленого» університету у вищих навчальних закладах світу;
- розробити організаційно-економічний механізм управління розвитком «зеленої» енергетики в закладах освіти;
- розрахувати вартість генерації електроенергії, згенерованої сонячною електростанцією та термін окупності інвестиційного проєкту;
- оцінити економічні, екологічні та іміджеві вигоди для університету від реалізації проєкту сонячної електростанції.

Об’єкт дослідження – концепція «зелених» університетів.

Предмет дослідження – реалізація проєкту сонячної енергетики в закладах вищої освіти України.

Методи дослідження: причинно-наслідковий аналіз, метод логічного узагальнення, факторний аналіз, метод логічного узагальнення, розрахунково-аналітичний, статистико-економічний, методи інвестиційного аналізу.

Інформаційна база дослідження. При написанні наукової роботи були використані нормативно-правові акти Сумського державно університету, офіційні статистичні дані консалтингових та інжинірингових компаній, що мають практичний досвід реалізації проєктів сонячної енергетики в Україні, наукові праці вітчизняних та закордонних вчених.

Наукова новизна одержаних результатів:

- розроблено концептуальні основи організаційно-економічного механізму управління розвитком «зеленої» енергетики в закладах освіти з метою підвищення рівня їх енергетичної незалежності та екологічної сталості;
- запропоновано методичний підхід для оцінки економічних вигід від реалізації проєкту сонячної енергетики закладом вищої освіти з урахування особливостей чинного законодавства;
- обґрунтовано економічні, екологічні та іміджеві вигоди від реалізації проєкту сонячної енергетики закладом вищої освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що результати наукової роботи були впроваджені у навчальний процес Навчально-наукового інституту бізнес-технологій «УАБС» Сумського державного університету (акт від 13.01.2021 р.) та наукову діяльність Сумського державного університету (довідка № 0094 від 18.01.2021 р.). Результати наукового дослідження можуть бути використані керівництвом вищих навчальних закладів України при прийнятті рішень щодо реалізації проєктів сонячних електростанцій.

Апробація результатів наукової роботи здійснювалася на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Стратегічні перспективи розвитку економічних суб'єктів у нестабільному економічному середовищі» (м. Кременчук, 13-15 березня 2020 р.) та Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегічно-інноваційний розвиток суб'єктів економічної системи в умовах глобалізації» (м. Кременчук, 6-8 листопада 2020 р.). Крім того, за результатами наукової роботи опубліковано розділ монографії: *Theoretical approaches to shaping an organizational and economic mechanism for managing the renewable energy development in higher education institutions / Power supply for educational institutions: efficiency and alternatives: monograph / edited by Prof. M.I. Sotnyk, Hamilton, Canada, Accent Graphics Communications & Publishing, 2020. – pp. 93–100. ISBN 978-1-77192-572-3.*

Дослідження виконувалося в рамках держбюджетної науково-дослідної роботи Сумського державного університету «Інноваційний менеджмент енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в Україні (ДР № 0118U003571).

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ТРЕНДИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ «ЗЕЛЕНИХ» УНІВЕРСИТЕТІВ

1.1 Теоретичні аспекти впровадження концепції «зелених» університетів

«Зелений університет» – це вищий навчальний заклад, який впроваджує заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища, а саме розвиток екологічної інфраструктури, економію водних та енергетичних ресурсів, сортування відходів, формування екологічних звичок та моделей поведінки [1].

Історія цього терміну і самого «зеленого» руху походить з середини ХХ століття. У 1950-ті роки наслідком швидкого розвитку індустріалізації стало суттєве забруднення навколишнього природного середовища. Першою країною, яка звернула на це увагу, були Сполучені Штати Америки (США). У цій країні питання охорони навколишнього середовища поступово зайняло одне з основних місць в політичному порядку денному. В одній зі своїх заяв про охорону навколишнього середовища в конгресі США президент Річард Ніксон наголосив, що громадяни повинні отримувати екологічну освіту і розуміти основні концепції охорони навколишнього середовища, а навчальні заклади повинні надавати належні компетенції.

У 1970-х і 1980-х роках конгрес США прийняв понад 20 законопроектів про охорону навколишнього середовища. Цей період отримав назву екологічного десятиліття в історії розвитку охорони навколишнього середовища. Значна увага буда приділена впровадженню концепції охорони навколишнього середовища в університетах. З того часу роль закладів вищої освіти в охороні довкілля та просуванні ідей сталого розвитку реалізується за допомогою концепції «зеленого університету» [2].

На сьогодні впровадження концепції «зеленого» університету є одним із сучасних трендів розвитку провідних закладів вищої освіти світу. Вона передбачає інтеграцію принципів екологічно стійкого розвитку в усі аспекти діяльності закладу вищої освіти (рис. 1) [3, 4].

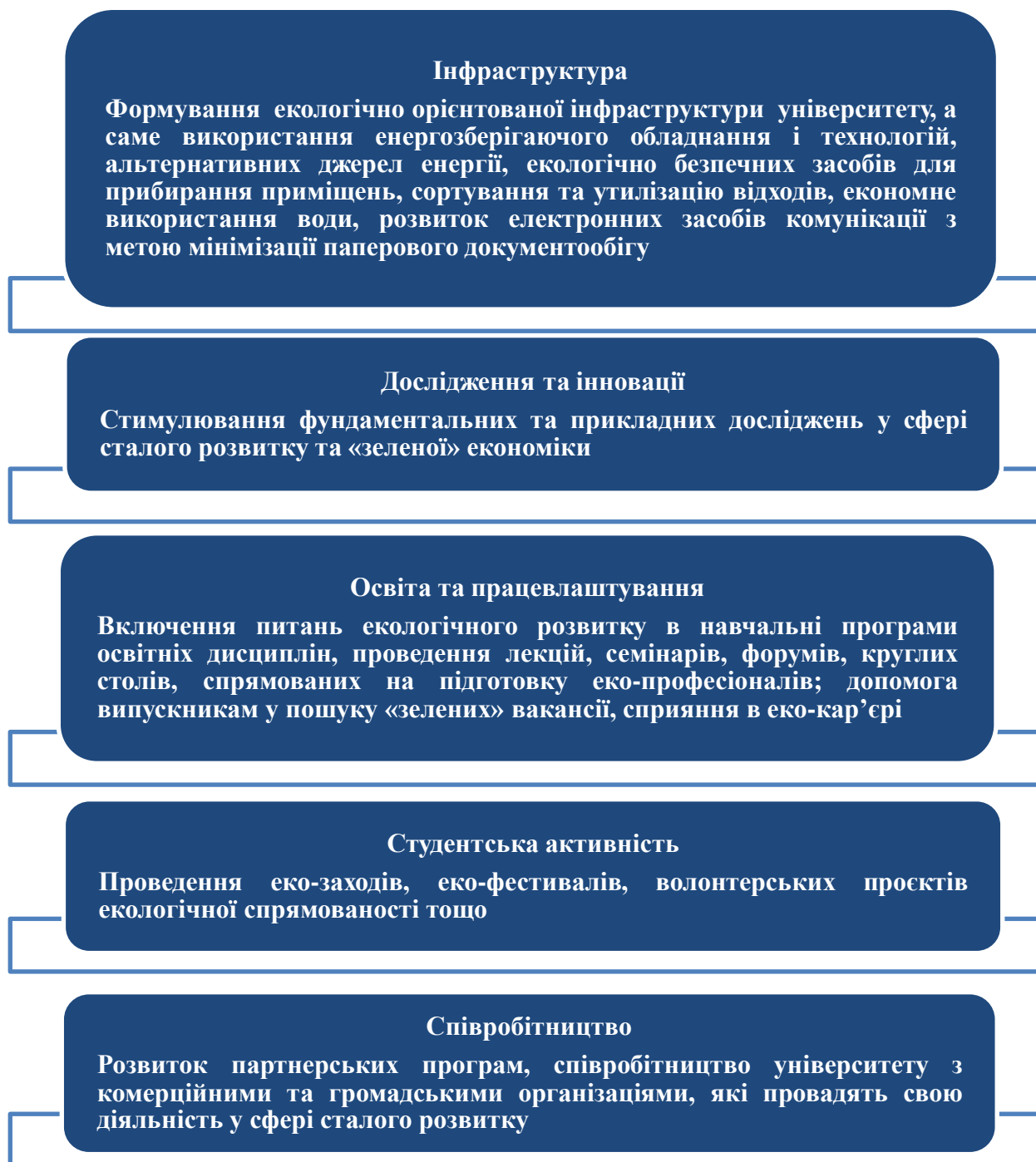


Рис. 1 – Основні елементи та принципи концепції «зеленого» університету [3, 4]

Таким чином, «зелений» – це, по суті, модель зеленої економіки на базі вищого навчального закладу, яка включає не тільки освітні інновації, а й поведінкові, технічні й управлінські аспекти. Кожна із перерахованих складових концепції «зеленого» університету є важливою компонентою сталого розвитку

вищого навчального закладу і вимагає системного підходу та стратегічного планування, одночасно будучи частиною загальної стратегії розвитку «зеленого» університету.

1.2. Закордонний досвід екологічної трансформації закладів вищої освіти

На сьогодні низка закордонних університетів світу вже має успішний досвід впровадження концепції «зеленого» університету у свою діяльність. Ефективність її впровадження оцінюється в рамках рейтингу UI GreenMetric World University Rankings [5], який враховує такі критерії як інфраструктура та площі зелених насаджень на території університету, показники споживання та економії енергії, раціонального використання природних ресурсів, зберігання і перероблення відходів, використання екологічно чистих транспортних засобів, проведення навчальних курсів з екологічної проблематики, реалізація дослідницьких проєктів з питань сталого розвитку тощо.

Лідерами з впровадження цінностей сталого розвитку, відповідно до рейтингу UI GreenMetric World University Rankings, у 2020 році стали університети Нідерландів, Великобританії та США (табл.1.1) [5]

Таблиця 1.1

Топ – 5 «зелених» університетів світу у 2020 р. [5]

Номер у рейтингу	Назва університету	Країна	Загальна кількість балів
1	Університет Вагенінгена	Нідерланди	9150
2	Оксфордський університет	Великобританія	8875
3	Університет Ноттінгема	Великобританія	8775
4	Ноттінгемський Трентський університет	Великобританія	8725
5	Університет Каліфорнії в Девісі	США	8725

Вагенінгенський університет уже два роки поспіль займає 1-е місце в рейтингу «зелених» університетів світу. Це університет з відмінними

показниками сталого розвитку. Університет реалізує різні проєкти у сфері енергетики, утилізації сміття тощо, спрямованих на зниження негативного впливу на довкілля та стримування процесів зміни клімату планети [6].

Університет щорічно оцінює свій внесок у зниження викидів діоксиду вуглецю. У період з 2010 до 2019 року Вагенінгенський університет скоротив сумарний обсяг викидів вдвічі. Таких показників вдалося досягнути, перш за все, шляхом реалізації проєктів відновлювальної енергетики. Так, у 2019 році 100% спожитої в університеті енергії, було вироблено з альтернативних джерел енергії [6].

Оксфордський університет займає друге місце в рейтингу. Стратегія екологічної стійкості Оксфордського університету спрямована на досягнення нульового значення викидів діоксиду вуглецю до 2035 року. Університет запровадив низку енергозберігаючих заходів, які сприяють не тільки заощадженню енергії, а й істотно економлять фінансові ресурси [7].

Ноттінгемський університет – ще один відомий «зелений» навчальний заклад, який активно пропагує принципи сталого розвитку та всіляко прищеплює своїм студентам інтерес до екології. Щомісяця в університеті проходять змагання між студентськими житловими резиденціями «Student Switch Off». Резиденція, студенти якої заощаджують найбільше енергії і приділяють найбільше увагу переробці сміття, виграє призи та запас морозива «Ben & Jerry». В університеті також діє кампанія «WasteNott», спрямована на скорочення використання одноразового пластикового посуду. Згідно з опитуваннями, вже 94% студентів Ноттінгемського університету готові перейти на постійне використання багаторазового скляного посуду. Кампусні кафетерії пропонують знижку на напої тим студентам, які приходять зі своїми склянками [7].

Державний університет Каліфорнії в Девісі широко відомий своєю прихильністю до сталого розвитку і має платинову відзнаку в рамках системи «STARS», що оцінює рівень сталого розвитку в закладах вищої освіти США.

Кампуси університету сертифіковані за стандартом «LEED», обладнані енергефективними технологіями, точками зарядки електромобілів тощо. У 2020 році Університет Каліфорнії в Девісі знизив викиди парникових газів до рівня 1990 року, тобто скоротив їх на 50%. На майбутнє університет має більш амбітні цілі, а саме досягти нульових показників викидів парникових газів та скоротити споживання питної води на 20% до 2022 року. Варто зазначити, що заклад приділяє значну увагу не лише облаштуванню кампусів, а й підбору навчальних програм. Університет пропонує студентам низку освітніх дисциплін, пов'язаних зі сталим розвитком і охороною навколишнього природного середовища [7].

Таким чином, провідні «зелені» університети впроваджують широкий спектр стратегій сталого розвитку і є прикладом центрів «зеленого» розвитку й драйверами екологічно стійкого зростання у свої країнах.

1.3. «Зелена» стратегія Сумського державного університету

Усвідомлюючи роль закладів вищої освіти у формуванні національної та регіональної політики з урахуванням цілей сталого розвитку, Сумський державний університет декларує пріоритетність врахування екологічних аспектів у своїй діяльності.

Екологічна активність університету забезпечується за допомогою обов'язкової та добровільної діяльності. Обов'язкова регламентується вимогами чинного законодавства та нормативно-правовими актами університету, добровільна – взяттям та виконанням додаткових добровільних зобов'язань екологічного спрямування.

Основні напрями екологічної діяльності Сумського державного університету затверджені наказом № 0912-І від 13 грудня 2019 р., відповідно до якого університет зобов'язується реалізувати комплекс заходів екологічного

спрямування в загально-організаційній, адміністративно-господарській, освітній, науковій та позанавчальній діяльності [7].

У загально-організаційній та адміністративно-господарській сфері, екологічна діяльність університету спрямована на:

– запровадження та постійне вдосконалення системи екологічного управління та врахування екологічних аспектів в діяльності усіх структурних підрозділів;

– зниження навантаження на довкілля шляхом підвищення ефективного використання електричної та теплової енергії, використання відновлювальних енергетичних ресурсів, збільшення обсягів повторного водокористування, зменшення використання паперу, пластику, предметів одноразового використання тощо.

– зменшення впливу на довкілля від автотранспорту шляхом оптимізації планування навчального процесу з урахуванням потреб щодо переїздів персоналу та осіб, що навчаються, використання екологічного транспорту (забезпечення умов для використання велосипедів, електричних транспортних засобів тощо).

– врахування екологічних аспектів при облаштуванні території кампусу університету;

– співробітництво з питань екологічного спрямування з органами влади, науковими, освітніми та іншими установами на місцевому, регіональному, національному та міжнародному рівнях.

Реалізація екологічної політики в освітній діяльності університету передбачає:

– здійснення підготовки фахівців з вищою освітою, аспірантів та докторантів у сфері екології, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку;

– підвищення розуміння особами, що навчаються, екологічних аспектів їх майбутньої професійної діяльності шляхом включення в програми обов'язкових та вибіркових навчальних дисциплін питань екологічного спрямування.

Екологізація наукової діяльності передбачає:

- розвиток чинних та започаткування нових напрямів наукових досліджень і розробок екологічної спрямованості;
- не допущення проведення наукових досліджень і розробок, процесів виконання яких, або використання результатів яких, можуть призвести до негативних екологічних наслідків;
- співпрацю з органами державної та місцевої влади щодо надання консультаційних і наукових послуг у сфері екології, охорони навколишнього середовища та сталого природокористування.

У позанавчальній діяльності екологічна політика університету спрямована на:

- враховування екологічних аспектів при організації заходів позанавчальної діяльності;
- проведення заходів щодо популяризації екологічних знань та підтримки волонтерських ініціатив екологічного спрямування.

Чітке декларованих положень екологічної політики та їх неухильне виконання стали результатом представлення Сумського державного університету у Світовому екологічному рейтингу UI GreenMetric. Так, за підсумками 2020 року університет посів 409-е місце серед 912 навчальних закладів із 83 країн світу.

Сумський державний університет був високо оцінений за більш ніж 40 критеріями з енергоефективності, реакцій на кліматичні зміни, утилізації відходів, рівня екологічних досліджень, впровадження екологічних заходів та питань сталого розвитку в освітні програми тощо.

Серед 10 найкращих українських вищих навчальних закладів, що увійшли до UI GreenMetric у 2020 році, Сумський державний університет посів третє місце (табл. 1.2) [5].

Таблиця 1.2

Топ -10 університетів України, які увійшли до UI GreenMetric у 2020 р. [5]

Назва університету	Місце у рейтингу у 2020 р.	Кількість балів за показниками:					
		Інфраструктура	Енергетика та зміна клімату	Відходи	Вводо- користування	Транспортування	Освіта та дослідження
Український національний лісотехнічний університет	1	1075	1050	1275	650	1325	1800
Уманський національний університет садівництва	2	1150	1325	1050	550	1075	1000
Сумський державний університет	3	900	1325	675	525	1000	1125
Західноукраїнський національний університет	4	500	1000	675	525	1175	1225
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна	5	775	875	675	625	975	1025
Національний університет Острозької академії України	6	800	750	825	500	1075	775
Національний університет «Львівська політехніка»	7	525	950	675	250	950	1025
Сумський національний аграрний університет	8	1025	700	375	250	800	1175
Національний університет біоресурсів і природокористування	9	775	700	450	250	775	1300
Миколаївський національний аграрний університет	10	1000	625	300	550	775	975

Таким чином, можна стверджувати, що на сьогодні Сумський державний університет є одним із лідерів «зеленого» розвитку закладів вищої освіти України, і, разом з тим, має значний потенціал для покращення своїх позицій у рейтингу UI Green Metric.

РОЗДІЛ 2. ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1 Сутність та етапи побудови організаційно-економічного механізму

Раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів та скорочення обсягів споживання електричної та теплової енергії є одним з основних пріоритетів «зелених» університетів. Досягнення цих цілей можливе шляхом залучення відновлювальних енергетичних ресурсів до процесів енергогенерації. Запорукою ефективного розвитку відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти є формування та реалізація організаційно-економічного механізму.

Для більш глибокого розуміння сутності «організаційно-економічного механізму» розглянемо точки зору різних науковців щодо тлумачення його змісту. Так, Агаєва Л. К. визначає організаційно-економічний механізм як сукупність організаційно-економічних методів, інструментів і важелів та їх вплив на об'єкт управління, що дозволяє забезпечити досягнення максимально корисного ефекту і стабільної фінансово-господарської діяльності [8]. У свою чергу, Василик О. В. та Грішнова О. А. [9] інтерпретують організаційно-економічний механізм як систему елементів організаційного та економічного впливу на управлінський процес, в якій відбувається цілеспрямоване перетворення впливу елементів управління на об'єкт управління. Козаченко Г. В. [10] визначає організаційно-економічний механізм як інструмент управління, який є сукупністю управлінських елементів та способів їхньої організаційної, інформаційної, мотиваційної та правової підтримки, шляхом використання яких забезпечується досягнення певної мети, заради чого, власне, і створюється відповідний механізм.

Узагальнюючи вищенаведені дефініції, можна зробити висновок, що організаційно-економічний механізм – це сукупність засобів, за допомогою яких суб'єкт управління здійснює вплив на об'єкт управління з метою досягнення бажаного результату.

Розробку організаційно-економічного механізму управління розвитком

відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти доцільно розпочати з конкретизації етапів його побудови. На нашу думку, ієрархію етапів розробки організаційно-економічного механізму на їх наповнення можна подати наступним чином:

1. Формулювання мети управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти. Основною метою у даному випадку буде створення сприятливих організаційних та економічних умов для залучення відновлювальних енергетичних ресурсів до процесів енерговиробництва.

2. Постановка завдань, які мають бути вирішені у процесі управління. До ключових завдань, які мають бути вирішені у процесі управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти, доцільно віднести:

– збільшення частки відновлювальних джерел енергії у структурі валового кінцевого енергоспоживання закладу вищої освіти з метою досягнення його енергонезалежності;

– формування системи моніторингу обсягів виробництва та споживання електроенергії з відновлювальних енергетичних ресурсів;

– зниження обсягів викидів парникових газів в атмосферу шляхом заміщення споживання енергії, виробленої на основі традиційних паливно-енергетичних ресурсів, відновлювальними джерелами енергії.

3. Визначення об'єкта і суб'єкта управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти. Об'єктом управління є процес виробництва та споживання енергії з відновлювальних енергетичних ресурсів у закладах вищої освіти. Суб'єктом управління розвитком відновлювальної енергетики є адміністрація закладів вищої освіти.

4. Формування принципів управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти.

5. Визначення методів управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти.

6. Розробка стратегії щодо залучення відновлювальних енергетичних ресурсів до процесів енерговиробництва у закладах вищої освіти. Таку стратегію доцільно розробляти відповідно до поставлених конкретних завдань:

перехід закладу вищої освіти до самоенергозабезпечення, покращення позицій закладу вищої освіти в рейтингу UI GreenMetric World University Rankings, демонстрація соціальної відповідальності закладу вищої освіти (турбота про стан навколишнього природного середовища, зміну клімату планети тощо). Надалі відповідно до розробленої стратегії формуються конкретні програми та заходи щодо їх реалізації.

7. Оцінка досягнутих результатів.

8. Коригування мети та завдань у разі необхідності.

Узагальнюючи вищезазначене можна зробити висновок, що організаційно-економічний механізм дозволяє визначити ключові точки дотику взаємодії об'єкта і суб'єкта управління, визначити чіткий вектор щодо найбільш ефективного залучення відновлювальних енергетичних ресурсів до процесів енерговиробництва в закладах вищої освіти.

2.2 Принципи організаційно-економічного механізму

Розробка організаційно-економічного механізму управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти неможлива без визначення основних принципів, які є базисом управлінської діяльності. На нашу думку, реалізація пропонованого організаційно-економічного механізму повинна базуватися на таких принципах [11, 12]:

- принцип цілеспрямованості – передбачає постановлення мети щодо збільшення частки енергії, виробленої з відновлювальних енергетичних ресурсів у кінцевому енергоспоживанні закладу вищої освіти;

- принцип законності – передбачає, що адміністрація закладів вищої освіти у процесі реалізації проєктів «зеленої» енергетики зобов'язана здійснювати свої повноваження відповідно до чинного законодавства;

- принцип пріоритетності – передбачає визначення пріоритетів щодо залучення різних видів відновлювальних енергетичних ресурсів до процесів енерговиробництва з урахуванням економічних, екологічних чи інших вигід;

- принцип екологічності – спрямований на зменшення негативного

впливу на довкілля шляхом заміщення енергії, виробленої з викопних паливно-енергетичних ресурсів – відновлювальними енергетичними ресурсами, та забезпечення безпечних умов виробництва та споживання «зеленої» енергії;

- принцип раціонального споживання та економії енергії, виробленої з відновлювальних енергетичних ресурсів – передбачає впровадження енергоефективної політики в закладах вищої освіти;

- принцип залучення інвестицій – спрямований на ефективне залучення вітчизняних та іноземних інвестицій з метою реалізації проєктів відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти;

- принцип наукового забезпечення – спрямований на підтримку проведення фундаментальних та прикладних досліджень у сфері «зеленої» енергетики на базі закладу вищої освіти;

- принцип інтеграції українських закладів освіти до європейського освітнього простору – спрямований на сприяння розвитку закладів вищої освіти з позиції сталого розвитку та підвищення їх позицій в UI GreenMetric World University Rankings.

Вищезазначені принципи є основою для створення дієвого організаційно-економічного механізму управління розвитком «зеленої» енергетики в закладах вищої освіти, їх дотримання у процесі управління покликане сприяти ухваленню високоефективних рішень.

2.3 Методи організаційно-економічного механізму

Одним з ключових етапів у процесі побудови організаційно-економічного механізму є вибір методів управління, за допомогою яких реалізуються поставлені завдання та досягаються встановлені цілі. Методи управління є сукупністю важелів, які реалізуються у межах владних повноважень суб'єкта управління і здійснюють цілеспрямований вплив на об'єкт управління [13].

Можна виокремити три основні групи методів управління, які доцільно використовувати в рамках управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти: економічні, адміністративні та морально-психологічні.

До основних економічних методів доцільно віднести такі:

- планування, зміст якого полягає у формуванні стратегії розвитку «зеленої» енергетики в закладах вищої освіти. У процесі управління визначаються довгострокові цілі, конкретизуються завдання для відповідних періодів, формується комплекс заходів, які необхідно вжити для отримання бажаного результату. У процесі планування розглядаються та аналізуються варіанти можливих рішень і обираються найбільш оптимальні з них;

- стимулювання, яке охоплює низку інструментів, спрямованих на посилення зацікавленості закладів вищої освіти залучати відновлювальні енергетичні ресурси до процесів енерговиробництва. До основних важелів стимулюючого характеру можна віднести:

- фінансування, яке передбачає повне або часткове фінансування проєктів відновлювальної енергетики. Таке фінансування може надаватися Міністерством освіти та науки України, міжнародними інституціями, які фінансують екологічні проєкти в закладах вищої освіти, наприклад, European Investment Bank [14], Nordic Environment Finance Corporation [15] Eastern Europe Energy Efficiency and Environment Partnership Fund [16] тощо;

- кредитування є одним зі способів залучення фінансових ресурсів для реалізації проєктів відновлювальної енергетики на основі принципів повернення, терміновості та платності. На сьогодні в Україні відкрито декілька пільгових кредитних програм, спрямованих на фінансування таких проєктів. Так, в рамках програми «Еко енергія Simple» Укргазбанку, максимальна сума, яку можна отримати в кредит для реалізації проєкту, становить 1 млн грн. Ставка кредитування залежить від величини авансового платежу та терміну кредитування, і коливається в межах від 4,19% до 14,49% річних. У рамках кредитної програми «Зелена енергія» Ощадбанку, максимальний термін кредитування становить 7 років, річна ставка за кредитом – 17,99%, максимальна сума кредиту – 1 млн грн. [17].

Як видно з вищенаведеного, умови зазначених пільгових програм не є досить привабливими, тому сьогодні доступ до дешевих кредитів залишається

актуальною проблемою, і уряд країни має докласти максимум зусиль, щоб забезпечити залучення кредитних ресурсів закладами вищої освіти на вигідних умовах та за доступними відсотковими ставками.

Процес управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти неможливий без застосування адміністративних методів, які являють собою систему засобів організаційно-розпорядчої дії, спрямовану на організацію, координацію та узгоджену співпрацю учасників управлінського процесу [18]. Їх основним покликанням є формування стійких зв'язків між структурними одиницями керованої системи, визначення їх прав, обов'язків, відповідальності тощо.

В управлінні розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти організаційні методи доцільно використовувати у процесі встановлення завдань, повноважень, відповідальності суб'єктів управління та забезпечення організаційної чіткості, дисциплінованості та злагодженості роботи між ними.

Морально-психологічні методи базуються на використанні моральних стимулів і націлені на управління поведінкою учасників управлінського процесу [19]. Найбільший інтерес у процесі управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти морально-психологічні методи представляють у частині активізації еко-активності студентів та працівників університету, раціонального використання енергії тощо. Мотивація повинна здійснюватися через методи переконання, до основних з яких належать спонукання, заохочення, інформування тощо.

Варто зазначити, що зазначені економічні, адміністративні та морально-психологічні методи доцільно використовувати в поєднанні одне з одним, адже лише їх ефективна комбінація дозволить досягти найкращих результатів в управлінні розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти.

Узагальнення вищезазначених пропозицій щодо побудови організаційно-економічного механізму управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти наведено на рис. 2.1.

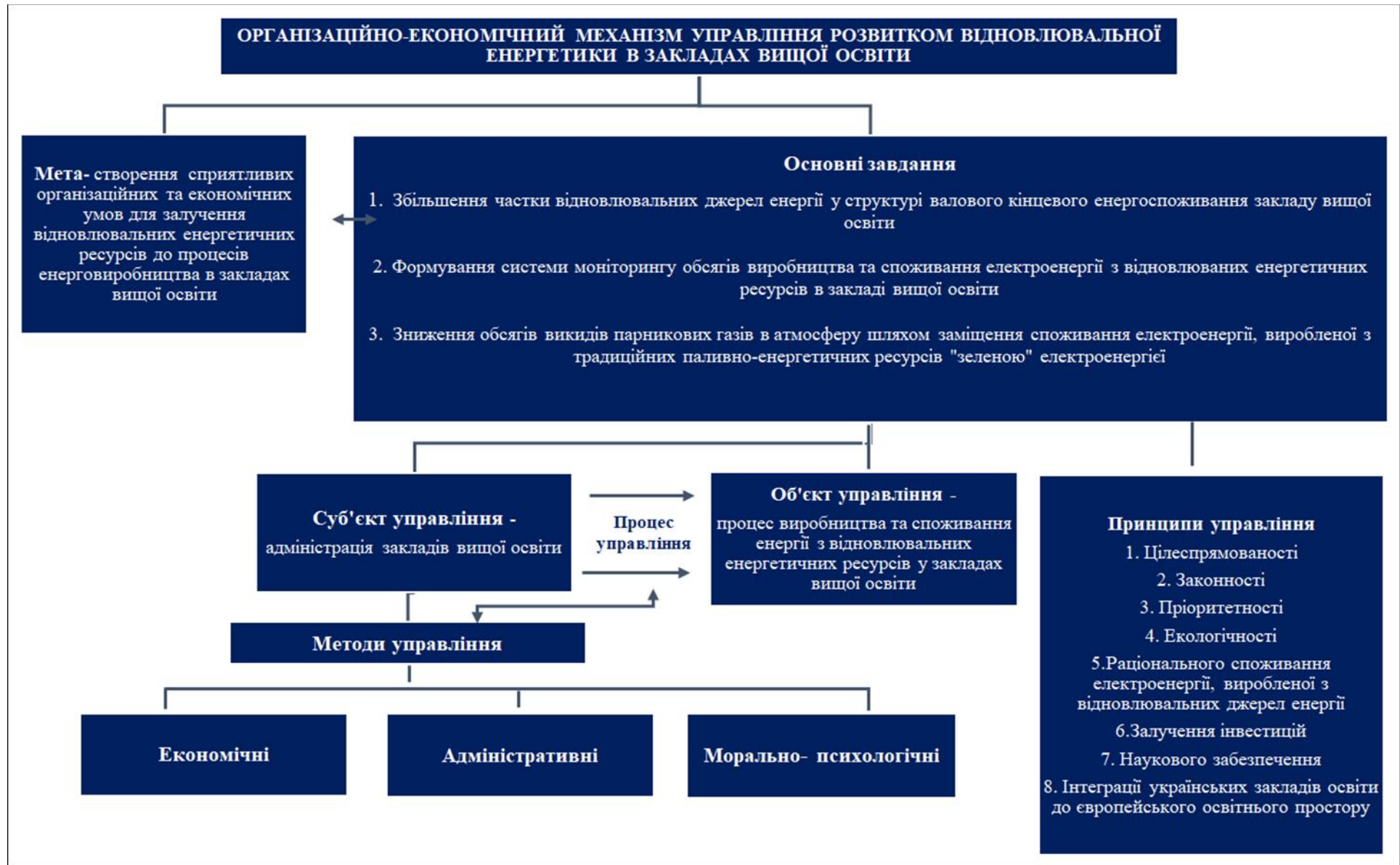


Рис. 2.1 – Схема організаційно-економічного механізму управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти (розроблено автором)

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНИХ, ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ІМІДЖЕВИХ ВИГІД ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ СУМСЬКИМ ДЕРЖАВНИМ УНІВЕРСИТЕТОМ

3.1 Економічне обґрунтування реалізації проєкту сонячної енергетики

Одним із ключових напрямів екологічної політики Сумського державного університету є зменшення споживання електричної енергії, що, можливо, перш за все, шляхом реалізації проєктів відновлювальної енергетики. Найбільш зрілою технологією, яка використовується з цією метою у світі, є сонячна енергетика. Попри те, що впровадження проєктів сонячної енергетики в закордонних університетах набуло значного поширення, українські заклади вищої освіти не мають такого досвіду.

Основною причиною цього є особливості українського законодавства у сфері управління розвитком «зеленої» енергетики. Так, відповідно до Закону України «Про ринок електричної енергії» [20], основний механізм стимулювання розвитку відновлювальної енергетики – «зелений» тариф – поширюється лише на згенерований обсяг електроенергії, неспожитий у власних цілях. Такий підхід робить його привабливим інструментом для реалізації проєктів: 1) у бізнес-секторі, а саме для будівництва сонячних електростанцій великої потужності з метою виробництва і продажу «зеленої» електроенергії для отримання прибутку, де єдиним джерелом споживання є технологічні потреби електростанцій; 2) секторі приватних домогосподарств, обсяг споживання електроенергії якими для власних цілей є меншим за обсяги виробництва генеруючими потужностями.

Університети скористатися перевагами «зеленого» тарифу не можуть, оскільки у більшості випадків, вони можуть розміщувати лише сонячної станції невеликої потужності на дахах корпусів, а у такому випадку обсяг генерації електроенергії не буде перевищувати обсяги її споживання закладом вищої освіти. Відповідно, університети не можуть розраховувати на швидкий термін окупності інвестиційних проєктів, який забезпечується за

рахунок продажу електроенергії за «зеленим» тарифом, ставки якого є одними із найвищими у Європі [21].

З огляд на вищезазначене проведемо економічну оцінку реалізації проєкту сонячної електростанції Сумським державним університетом з урахуванням особливостей державної енергетичної політики у сфері відновлювальної енергетики.

Оцінку собівартості генерації електроенергії сонячною електростанцією будемо проводити за методом Levelized Cost of Electricity (LCOE). Показник LCOE відображає фіксовану тариф на електроенергію упродовж всього терміну служби електростанції, яка прирівнює сукупні дисконтовані витрати на будівництво й експлуатацію електростанції до сукупної дисконтованої виручки від реалізації електроенергії [22].

Для розрахунку собівартості генерації електроенергії з сонячного випромінювання в рамках наукової роботи будуть враховані такі складові: інвестиційні та операційні витрати, обсяг згенерованої електроенергії, витрати на виведення сонячної електростанції з експлуатації та ставка дисконтування.

Таким чином, формула для розрахунку *LCOE* матиме наступний вигляд:

$$LCOE = \frac{\sum_{t=0}^n ((I_t + Q_t + D_t) \cdot (1 + r)^{-t})}{\sum_{t=0}^n (E_t \cdot (1 + r)^{-t})}, \quad (3.1)$$

де *LCOE* – фіксована собівартість генерації електроенергії упродовж всього життєвого циклу генеруючого об'єкта, грн/кВт·год; *E_t* – обсяг згенерованої електроенергії у *t*-му році, кВт·год; *I_t* – інвестиційні витрати у *t*-му році, грн/кВт·год; *Q_t* – операційні витрати у *t*-му році, грн/кВт·год; *D_t* – витрати на виведення генеруючого об'єкта з експлуатації у *t*-му році, грн/кВт·год; *n* – тривалість життєвого циклу генеруючого об'єкта, років; *r* – ставка дисконтування; *t* – рік реалізації інвестиційного проєкту.

Розглянемо більш детально техніко-економічні дані сонячної електростанції, на основі яких буде розрахована оцінка собівартості генерації

електроенергії. Для їх збору були використані статистичні дані щодо реалізації проєктів сонячної енергетики в Україні [23, 24, 25]:

1. Технічні характеристики сонячної електростанції:
 - встановлена потужність – 50 кВт;
 - коефіцієнт зниження генерації електроенергії – 0,8 % щорічно;
 - прогнозоване річне виробництво електроенергії (враховуючи що фотоелектричні модулі будуть розміщені на плоскій покрівлі) – 58473 кВт·год/рік;
 - тривалість будівництва – 0,1 рік.
 - тривалість життєвого циклу – 25 років.
2. Прогнозовані інвестиційні витрати – 840190 грн.
3. Прогнозовані експлуатаційні витрати – 21000 грн/рік.
4. Прогнозовані витрати на виведення сонячної електростанції з експлуатації – 42009 грн.

Ставка дисконтування для розрахунку LCOE становить 8%. Її розрахунок проводився на основі середньозваженої вартості капіталу [26] за припущення, що університет не буде залучати кредитні ресурси для реалізації проєкту. Відповідно вартість позикового капіталу та його частка за балансом у даному дослідженні дорівнює нулю. Оцінка власного капіталу визначалася як сума альтернативних вкладень на депозитні рахунки в банках державної власності (середня ставка за гривневими депозитами у яких станом на 01.12.2020 становила 8%) [27, 28, 29].

На основі вищенаведених даних, собівартість генерації електроенергії на основі сонячного випромінювання, розрахована за формулою (3.1), становить 1,68 грн/кВт·год.

Як зазначалось вище, що відповідно до чинного законодавства університет може продавати за «зеленим» тарифом лише надлишок електроенергії, який неспожитий у власних цілях. Враховуючи той факт, що обсяги споживання електроенергії університетом перевищують обсяги, що здатна генерувати сонячна електростанція потужністю 50 кВт, весь обсяг «зеленої» електроенергії буде споживатися у власних цілях. За таких умов

економічні вигоди від заміщення обсягу електроенергії, яку закупає університет, – електроенергією, згенерованою власною сонячною електростанцією, можна розрахувати за формулою:

$$EB_t = Q_t \cdot (T_t - C_t) \quad (3.2)$$

де EB_t – економічні вигоди від заміщення обсягу електроенергії, яку закупає університет, – електроенергією, згенерованою власною сонячною електростанцією у t -му році, грн; Q – обсяг електроенергії, згенерований власною сонячною електростанцією у t -му році, кВт·год; T_t – тариф, за яким університет закупає електроенергію у t -му році, грн/кВт·год; C_t – собівартість генерації електроенергії власною сонячною електростанцією у t -му році (у даному дослідженні фіксований тариф на електроенергію, згенеровану сонячною електростанцією, розрахований за методикою LCOE), грн/кВт·год.

Представивши чистий грошовий потік у вигляді економічних вигід від заміщення обсягу електроенергії, яку закупає університет, – електроенергією, згенерованою власною сонячною електростанцією, розрахуємо термін окупності інвестиційного проекту за формулою:

$$PP = \sum_{t=1}^n CF_t \geq IC, \quad (3.3)$$

де PP – термін окупності інвестиційного проекту, років; IC_0 – стартові інвестиції, грн; CF_t – чистий грошовий потік у t -му році, грн.; n – тривалість життєвого циклу проекту, років; t – рік реалізації інвестиційного проекту.

Результати розрахунку терміну окупності інвестиційного проекту відповідно до формули (3.3) засвідчують, що за чинного рівня тарифу на електроенергію університет відшкодує стартові інвестиції за 17,6 року.

Зауважимо, що термін окупності інвестиційного проєкту був розрахований за незмінного тарифу на електроенергію (чинного тарифу станом на 01.12.2020 – 2,56 грн/кВт·год) для університету протягом наступних років. Враховуючи той факт, що тарифи на електроенергію періодично підвищуються, термін окупності з урахуванням їх зміни буде меншим.

Таким чином, отримані розрахунки дозволяють стверджувати, що реалізація проєкту сонячної електростанції Сумським державним університетом є доцільною, оскільки термін окупності проєкту не перевищує життєвий цикл електростанції, а прогнозоване зростання тарифів на електроенергію буде мати позитивний вплив на його зменшення.

3.2 Оцінка зниження викидів діоксиду вуглецю шляхом зміщення традиційної електроенергії власною енергогенерацією на основі сонячної енергетики

Економічна доцільність не є єдиним мотивом для реалізації проєкту сонячної енергетики. Однією з ключових переваг генерації електроенергії на основі сонячного випромінювання є відсутність викидів діоксиду вуглецю. Таким чином, інсталяція сонячної електростанції буде мати позитивний вплив на зменшення техногенного навантаження на навколишнє природне середовище.

Для оцінки зниження викидів від впровадження проєкту сонячної електростанції скористаємося методикою «ACM0002: Large-scale consolidated methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources» [30].

Згідно з вищезазначеною методикою скорочення викидів діоксиду вуглецю розраховується за формулою:

$$ER_t = BE_t - PE_t, \quad (3.4)$$

де ER_t – скорочення викидів у період t , т CO₂-екв.; BE_t – базові викиди у період t , т CO₂-екв.; PE_t – проєктні викиди у період t , т CO₂-екв.

Так, відповідно до [30] базові викиди діоксиду вуглецю при виробництві електроенергії сонячними електростанціями розраховуються наступним чином:

$$BE_t = QE_t \cdot EF_t, \quad (3.5)$$

де BE_t – базові викиди у період t , т CO₂-екв; QE_t – обсяг електроенергії, згенерованої сонячною електростанцією у період t , МВт·год; EF_t – питомі викиди діоксиду вуглецю при генерації електроенергії тепловими електростанціями, що входять до Об'єднаної енергетичної системи України, у період t , т CO₂-екв.

Відповідно до вищезазначеної методики, проєктні викиди (PE_t) при генерації електроенергії сонячними електростанціями дорівнюють нулю.

Питомі викиди діоксиду вуглецю при виробництві електричної енергії тепловими електростанціями становлять – 1,063 т CO₂-екв./МВт·год [31].

На основі вищезазначених алгоритмів та фактичних даних щодо обсягу генерації електроенергії сонячною електростанцією, розрахуємо скорочення викидів діоксиду вуглецю протягом життєвого циклу сонячної електростанції (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Скорочення викидів діоксиду вуглецю при заміщенні традиційної електроенергії електроенергією, згенерованою сонячною електростанцією, т CO₂-екв.

Обсяг генерації електроенергії, протягом всього життєвого циклу електростанції QE_t (МВт·год/рік)	Питомі викиди CO ₂ при генерації електроенергії тепловими електростанціями, EF_t (т CO ₂ -екв.)	Базові викиди, BE_t (т CO ₂ -екв.)	Проєктні викиди, PE_t (т CO ₂ -екв.)	Скорочення викидів, ER_t (т CO ₂ -екв.)
1377,79	1,063	1464,59	0	1464,59

Таким чином, зміщення традиційної електроенергії власною енергогенерацією на основі сонячного випромінювання сприятиме скороченню викидів в обсязі 1464,59 т CO₂-екв. протягом всього життєвого циклу сонячної електростанції, що матиме позитивний вплив на стримування процесів глобального потепління та зміни клімату планети.

3.1 Оцінка іміджевих вигід для університету від реалізації проєкту сонячної електростанції

Реалізація проєкту сонячної енергетики може принести університету не тільки економічні та екологічні вигоди, а й мати позитивний вплив на підвищення його іміджу на національному та міжнародному рівні.

Перш за все, підвищення частки «зеленої» електроенергії у кінцевому енергоспоживанні дозволить університету покращити свої позиції у світовому рейтингу UI Green Metric World University Rankings. Даний рейтинг сприяє іміджу університету на тлі інших рейтингів, в яких вже бере участь університет, оскільки він багато в чому їх формує [32].

Як учасник UI GreenMetric Сумський державний університет входить до UIGWURN (всесвітня мережа рейтингу UI GreenMetric), де може ділитися своїми досвідом щодо реалізації проєкту та позиціювати себе як лідера «зеленого» руху в регіоні.

Інсталяція сонячної електростанції буде сприяти підвищенню обізнаності та накопиченню теоретичної та практичної бази у сфері відновлювальної енергетики, що матиме позитивний вплив на підготовку висококваліфікованих спеціалістів, зокрема на факультеті технічних систем та енергоефективних технологій. Це буде сприяти підвищенню іміджу університету серед вищих навчальних закладів України, які готують студентів споріднених спеціальностей.

Наявність власної сонячної електростанції надасть можливість студентам та аспірантам проходити практику та займатися науково-

дослідною роботою у стінах університету, маючи доступ до найсучаснішого технологічного та метрологічного обладнання. Це надасть університету можливість підвищити свою конкурентоспроможність у науково-дослідній діяльності та суттєво підвищити видимість та впізнаваність свого бренду у науковому просторі, ставши середовищем для проведення сучасних досліджень в області енергозбереження.

Крім того, реалізація проєкту сонячної електростанції буде сприяти досягненню стратегічних цілей державної енергетичної політики щодо збільшення частки «зеленої» енергії в енергобалансі країни. Так, відповідно до Енергетичної стратегії України на період до 2035 року передбачається її зростання у кінцевому енергоспоживанні країни до 12% та 25% у 2025 та 2035 роках відповідно [33]. Разом з тим, заміщення традиційної електроенергії – електроенергією, згенерованою сонячною електростанцією, сприятиме виконанню зобов'язань щодо зниження викидів парникових газів у рамках Паризької кліматичної угоди, де Україна має за мету скоротити викиди на 40% відносно рівня 1990 року до 2030 року та на 70% до 2050 року [34]. Це, у свою чергу, дозволить зміцнити імідж університету як вищого навчального закладу, який робить внесок у досягнення цілей національної та міжнародної політики України.

Отже, можна зробити висновок, що реалізація проєкту сонячної енергетики матиме позитивний вплив на імідж університету, роблячи його прикладом центру «зеленого» розвитку та драйвером екологічно стійкого зростання серед закладів вищої освіти.

ВИСНОВКИ

У науковій роботі розглянуто теоретичні аспекти впровадження концепції «зелених» університетів, проаналізовано закордонний досвід екологічної трансформації закладів вищої освіти, окреслено основні напрями екологічної політики Сумського державного університету. Встановлено, що в Україні «зелені» університетські ініціативи перебувають лише на етапі свого становлення, і охоплюють лише окремі сфери їх діяльності. Разом з тим, українські заклади вищої освіти мають значний потенціал щодо впровадження широкого спектра стратегій сталого розвитку і можуть стати прикладом центрів «зеленого» розвитку.

З метою ефективного залучення відновлювальних енергетичних ресурсів до процесів енерговиробництва закладів вищої освіти було розроблено організаційно-економічний механізм управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти. Визначено основні етапи побудови механізму, мету, завдання, принципи та методи управління розвитком відновлювальної енергетики в закладах вищої освіти.

Запропоновано техніко-економічні дані для оцінки вартості генерації електроенергії сонячною електростанцією та науково-методичний підхід для оцінки економічних вигід від реалізації проєкту сонячної енергетики закладом вищої освіти.

Проведено економічну оцінку реалізації проєкту сонячної електростанції Сумським державним університетом з урахуванням особливостей державної енергетичної політики у сфері відновлювальної енергетики. Результати дослідження засвідчили, що реалізація проєкту є економічно доцільною, оскільки його термін окупності не перевищує життєвий цикл електростанції, а прогнозоване зростання тарифів на електроенергію буде мати позитивний вплив на його зменшення.

Проведена оцінка зниження викидів діоксиду вуглецю від впровадження проєкту сонячної електростанції. Встановлено, що зміщення

традиційної електроенергії – електроенергією, згенерованою сонячною електростанцією сприятиме скороченню викидів в обсязі 1464,59 т CO₂-екв., що матиме позитивний вплив на стримування процесів глобального потепління та зміни клімату планети.

На основі проведено дослідження доведено, що реалізація проекту сонячної енергетики матиме позитивний вплив на імідж університету, у тому числі на покращення його позицій у світових рейтингах, підвищення конкурентоспроможності у науково-дослідній діяльності та досягнення цілей національної та міжнародної політики України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Длимбетова, Г. К., Булатбаева, К. Н., Абенова, С. У. «Зеленый» кампус как путь интеграции вузов в модель «зелёной» экономики. Вестник «Педагогические науки» Казахского национального педагогического университета им. Абая. – 2018. – № 2 (58). – С. 78–83.
2. Алінов М.Ш. Основи зеленої економіки: навчальний посібник, Алмати, 2016, с.10-11.
3. Кирюшин П., Болохова К. Что такое «зелёный» университет?, 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://green5.ru/>.
4. Lysenko D.A., Kurbatova T.O. Green universities: towards environmental sustainability. International scientific conference “Strategic and innovative development of the economic system in the context of globalization”, Kremenchuk, November 6 – 8, 2020 pp. 94-97.
5. UI GreenMetric World University Ranking, 2020 [Electronic resource] – Mode of access: <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2020/>.
6. Стефанович М. Зарубежные вузы , которые борются с климатическими изменениями, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://surl.li/jjmr>.
7. Paloma Jimenez. The Top 5 Most Sustainable Universities in the World , 2019 [Electronic resource] – Mode of access: <https://cutt.ly/ojU8nZL/>
8. Агаева, Л.К. Организационно-экономический механизм управления Инвестиционной деятельностью на предприятиях Городского хозяйства. / Л.К. Агаева // Материалы конференций: сб. статей / под ред. д.т.н., д.э.н., профессора В.К. Семёнычева. Самара: САГМУ, 2013. -Т.2. - С. 138-142.
9. Грішнова О.А., Василик О.В. Організаційно-економічний механізм управління інтелектуалізацією трудової діяльності. Вісник Прикарпатського університету. Економіка, 2008, № 6, с. 22–27.

10. Козаченко Г.В. Організаційно-економічний механізм як інструмент управління підприємством. Економіка. Менеджмент. Підприємництво, 2003. № 11, с. 107–111.

11. Дзядикевич Ю. В., Брич В. Я., Джеджула В. В., Гевко Р. Б. Організаційно-економічний механізм енергозбереження: монографія – Тернопіль: ТНЕУ, 2018, с. 94-98 .

12. Kurbatova T.O., Skibina T.I., Perederii T.A., Lysenko D.A. Theoretical approaches to shaping an organizational and economic mechanism for managing the renewable energy development in higher education institutions / Power supply for educational institutions: efficiency and alternatives: monograph / edited by Dr. of Technical Sciences, Prof. M.I. Sotnyk, Hamilton, Canada, Accent Graphics Communications & Publishing, 2020,pp. 93–100.

13. Бондар В. Ю. Сутність поняття «організаційно-економічний механізм управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства. Ефективна економіка, 2018. № 8, с. 84–89.

14. European Investment Bank. Loans, 2020 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.eib.org/en/products/loans/index.htm>.

15. The Nordic Environment Finance Corporation. Financing green growth, 2020. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.nefco.org/financing-options/>.

16. Eastern Europe Energy Efficiency and Environment Partnership Fund, Grants, 2020. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cutt.ly/IjIxo88>.

17. Ощадбанк. Програма «Зелена енергія», 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cutt.ly/asVvmNu>.

18. Шатун В.Т. Основи менеджменту: Навчальний посібник. – Миколаїв: Вид – во МДГУ ім . Петра Могили , 2006, с. 376 .

19. Осовська Г.В., Осовський О.А. Основи менеджменту. Навчальний посібник / К.: «Кондор», 2006,с 664 .

20. Закон України «Про ринок електричної енергії» № 27-28, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T172019.html

21. Віннічук Ю. Чи готові ви платити найвищі в Європі зелені тарифи?, 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cutt.ly/SjU8TrM>.

22. International Renewable Energy Agency. Renewable power generation costs in 2019. Abu Dhabi, 2020. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2019.pdf

23. Инжиринговая компания «Екотерм». Солнечная электростанция на 50 кВт, 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecoforce.com.ua/ru/photoelectrics/ses50/>.

24. Rentechno. Калькулятор солнечной электростанции, 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rentechno.ua/solar-calc.html>

25. Trypolska G. Support scheme for electricity output from renewables in Ukraine, starting in 2030'. Economic Analysis and Policy, 2019 pp. 227–235.

26. Hargrave M. Weighted Average Cost of Capital, 2020 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.investopedia.com/terms/w/wacc.asp>

27. Приват банк. Ставка за депозитами для юридичних осіб станом на 01.12.2020 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://privatbank.ua/ru/depozit>

28. Укргазбанк. Ставка за депозитами для юридичних осіб станом на 01.12.2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrgasbank.com/private/deposits/>

29. Ощадбанк. Ставка за депозитами для юридичних осіб станом на 01.12.2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oschadbank.ua/ua/corporate/deposit>.

30. U.N. Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources [Electronic resource]. – Mode of access: <https://cutt.ly/CjU8PF0>.

31. Державне агентство екологічних інвестицій. Про затвердження показників питомих викидів двоокису вуглецю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/v0043825-11>.

32. Каминов А.А., Ануфриев В.П., Никитин М.В., Оборин О.А. О необходимости участия университетов в рейтинге устойчивого развития UI Green Metric World, 2019. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://science.urfu.ru/es/publications/>.

33. Енергетична стратегія України на період до 2035 року, 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cutt.ly/7jU8D5c>.

34. Економічна правда. Паризька кліматична угода: Україні треба скоротити викиди на 70% [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/jjks>.