

**УДК 332.05:332**

**Зайцев Д. Б., аспірант** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ МОДЕЛІ У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ТА НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

**Доведено необхідність розробки системи інструментів щодо запровадження «зелених» технологій. Запропоновано стратегічний інструментарій раціоналізації енергоспоживання задля забезпечення переходу держави та її регіонів до сталого розвитку. Розроблено економічну модель впровадження нетрадиційних відновних джерел енергії.**

**Ключові слова:** сталий розвиток, енергозбереження, природокористування, економіка, «зелені» технології.

**Постановка проблеми.** У сфері розробки та реалізації в Україні державної екологічної політики та відповідних програм розвитку національного господарства окремої уваги потребують проблеми та потреби раціоналізації енергоспоживання. Існуюча впродовж останніх десятиліть система енерговикористання формує динаміку посилення диспропорцій в розвитку світової енергетики, тому нерівномірність розподілу традиційних енергоносіїв змушує країни шукати форми та методи радикальних змін структури енергоспоживання.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідженню проблематики запровадження нетрадиційних джерел енергії присвятили значну частину свого наукового доробку такі відомі вітчизняні та зарубіжні вчені, як Геєць В., Долішній М., Кравців В., Міщенко В., Якимчук А., Трегобчук В., Шевчук В. та інші. Вченими поставлені завдання та розроблені відповідні програми, які вже сьогодні знаходять своє активне застосування. Разом із тим дослідження процесів збалансування суспільного поступу та постійної актуалізації підходів щодо його удосконалення потребують продовження. Важливим у цій площині є визначення засад, які визначають збалансованість екологічної, економічної та соціальної складових сталого розвитку. Це забезпечить формування кроків та напрямків дій щодо забезпечення ефективного рівноважного розвитку як на локальних, так і глобальних рівнях соціально-економічної ієрархії [1-6].

Екологічна та економічна політика у сфері енергоспоживання є окремим вектором діяльності суб'єктів господарювання і державних інституцій. Причиною цього є наступні обставини, які мають місце:



глобальність екопроблеми, масштабність; високі грошові витрати; зношеність основних виробничих засобів; застарілі технології управління; руйнування промислового потенціалу; низька енергоємність та висока ресурсоємність продукції й інше [4-6]. Вирішення проблем такого рівня є недоступним для громадських організацій, їх можна розв'язати лише за наслідками розробки та запровадження відповідного типу економічного механізму та системоутворюючих регуляторів цілеорієнтованого впливу.

**Метою** нашого дослідження є визначення основних положень нової парадигми енергоспоживання як складової національної економіки та окреслення необхідних наукових й практичних досліджень, що необхідні для її формування та реалізації; а також розроблення моделі економічного стимулювання впровадження інновацій в енергозбереженні.

**Виклад основного матеріалу.** Головний науково-практичний інтерес при цьому представляє формування економічної моделі у сфері освоєння та використання ВНЕ з виходом на різні рівні функціонування, з реалізацією у вищезгаданих формах співробітництва. Використання альтернативних та поновлюваних видів енергії у сучасному світі зростає швидкими темпами. Цьому сприяють нові технології, які забезпечують здешевлення альтернативних енергоносіїв. Станом на 2013 рік частка світового споживання нафти, вугілля і природного газу у загальному енергоспоживанні склало 31,1%, 28,9% і 21,4% відповідно. Частки ядерної та гідроелектроенергії становили відповідно 4,8% і 2,45%, а частка поновлюваних джерел енергії (енергії сонця, вітру, біомаси тощо) – всього 1,2%.

Станом на 2015 рік, енергетичні потреби світу як і раніше переважно забезпечувалися вугіллями (41,3%) і природним газом (21,7%). Частка гідроелектроенергії та атомної енергії склали 16,3% і 10,6% відповідно. Частка поновлюваних джерел енергії зросла до 5,7%.

Директива про відновлювану енергію, підписана Євросоюзом в 2009 році, встановила цілі із використання поновлюваних джерел енергії для всіх країн-учасниць до 2020 року. З цієї угоди випливає, що ЄС буде задовольняти не менше 20% загального обсягу своїх потреб в енергії відновлюваною енергією до 2020 року і не менше 10% транспортного палива. У листопаді 2016 року Європейська комісія скоректувала ці цілі і встановила вже 27% мінімального споживання відновлюваної енергії до 2030 року.

Деякі країни Європи досягли значних успіхів в процесі імплементації альтернативної енергетики. В Данії енергія вітру забезпечує до 140% потреб країни в електроенергії; надлишки поставляються в сусі-

дні країни – Німеччину та Швецію. Ісландія, завдяки активним геотермічним джерелам, розташованим на її території, досягла 100% залежності від поновлюваних джерел енергії вже в 2012 році за рахунок поєднання гідроенергетики та геотермальної енергії.

У 2016 році Німеччина прийняла політику поетапної відмови від використання нафти і ядерної енергетики. Її приклад наслідували Швейцарія (2017) та Бельгія (2018). Згідно зі звітом 2014 року Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), на сонячну енергію і сонячну теплову енергію припадатиме 27% світового попиту до 2050 року, що зробить її найбільшим джерелом енергії.

За останні роки в Україні з'явилося кілька десятків невеликих сонячних станцій потужністю від 1 до 20 МВт. У 2016 році було введено 120,8 МВт потужностей об'єктів відновлюваної електроенергетики (в 4 рази більше ніж в 2015-му). З них 99,1 МВт сонячні електростанції.

У 2017 році в Україні діє 93 сонячних електростанції загальною встановленою потужністю 819 МВт. На цих електростанціях у 2016 році вироблено 530,7 МВт електричної енергії.

Процес будівництва української вітроенергетики почався в 1996 році, коли була спроектована Новоазовська ВЕС проектною потужністю 50 МВт. У 2000 році в Україні працювало вже 134 вітрових турбіни і закладено близько 100 фундаментів під турбіни потужністю 100 кВт. У 1998-1999 роках почали роботу ще три нових ВЕС.

Станом на 2016 рік в Україні встановлена потужність вітроелектростанцій (ВЕС) склала 525 МВт (0,93% від загального обсягу генеруючих потужностей), якими вироблено понад 925 млн кВт · год електроенергії.

Крім цих видів альтернативної енергетики, для України одним із стратегічних напрямків розвитку сектору поновлюваних джерел енергії є біоенергетика з огляду на великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. На жаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні донині істотно відстають. На сьогоднішній день частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становить лише 1,78%. Щорічно в Україні для виробництва енергії використовується близько 2 млн т у.п. / рік біомаси різних видів.

В Україні щорічно збирається близько 60 млн т зернових культур. Солома, рослинні відходи та побічні продукти сільськогосподарського рослинництва можуть бути використані як джерело біологічної енергії. Згідно з оцінками фахівців річний технічно досяжний енергетичний потенціал твердої біомаси в Україні еквівалентний



18 млн т н.е., а його використання дозволяє щорічно економити близько 22 млрд м куб. природного газу [7].

У Рівненській області розроблено план щодо впровадження заходів із використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та альтернативних видів палива, при цьому особлива роль відведена сонячній енергетиці. Цей план, розрахований на період 2018-2020 роки, представлений у табл. 1.1–1.3. Заплановані заходи повинні забезпечити значну економію коштів, які йдуть на оплату комунальних послуг після завершення терміну окупності проектів. Однією з проблем, які зазвичай супроводжують реалізацію подібних проектів, є недостатнє фінансування. Це не дозволяє добитися 100% реалізації проектів у встановлені терміни. У зв'язку з цим повинен бути розроблений запасний план реалізації даних проектів в умовах обмеженого фінансування. Цей план повинен бути складеним таким чином, щоб забезпечити максимальний економічний ефект при неповній реалізації запланованих заходів.

Так, маємо задачу про оптимальне управління реалізацією проектів впровадження відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива в умовах обмеженого фінансування. Оптимальне рішення буде складатися з трьох етапів, які відповідають оптимальній частковій реалізації проектів на 2018–2020 роки. Розглянемо кожен з етапів більш детально.

**Етап 1 (2018 рік).** Сумарні витрати на реалізацію запланованих заходів у 2018 році становлять 11 652 тис. грн. Прийmemo обсяг реального фінансування на рівні 90%, що становить 10 500 тис. грн. В таких умовах можливими є наступні варіанти (сценарії) реалізації запланованих проектів.

Варіант 1 (умовне позначення – В 127). Реалізовані перший (Степанська ЗОШ), другий (ДНЗ № 57) та сьомий (ДП «Комунсервіс Зоря») заходи. Річні витрати становлять 10 437 тис. грн. Залишок коштів становить 63 тис. грн.

Варіант 2 (В 1347). Реалізовані перший (Степанська ЗОШ), третій (Радивилівський НВК № 1), четвертий (ДНЗ «Бджілка») та сьомий (ДП «Комунсервіс Зоря») заходи. Річні витрати становлять 10 487 тис. грн. Залишок коштів становить 13 тис. грн.

Варіант 3 (В 136). Реалізовані перший (Степанська ЗОШ), третій (Радивилівський НВК № 1) та шостий (КЗ «Мирогощанський дитячий будинок-інтернат») заходи. Річні витрати становлять 10 492 тис. грн. Залишок коштів становить 8 тис. грн.

Варіант 4 (В 14567). Реалізовані перший (Степанська ЗОШ), четвертий (ДНЗ «Бджілка»), п'ятий (ДНЗ с. Молодаво Друге), шостий (КЗ «Мирогощанський дитячий будинок-інтернат») та сьомий (ДП «Комунсервіс Зоря») заходи. Річні витрати становлять 9 932 тис. грн. Залишок коштів становить 568 тис. грн.

З наведених чотирьох варіантів необхідно вибрати той, який забезпечить максимальну економію коштів. Для прийняття оптимального рішення проведемо структурний аналіз кожного з варіантів. Насамперед визначимо річну економію коштів, яку забезпечить реалізація кожного з заходів. Розглянемо, для прикладу, Степанську ЗОШ I – III ступенів. Витрати на реалізацію проекту становлять 9 517 тис. грн, термін окупності проекту становить 3 роки. Це означає, що проект забезпечує річну економію  $9\,517 / 3 = 3\,172$  тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з четвертого року (2021 рік).

Наступний об'єкт, який входить до проекту В 127, це ДНЗ № 57 (м. Рівне). Витрати на реалізацію проекту становлять 894.5 тис. грн, термін окупності проекту становить 4 роки. Проект забезпечує річну економію  $894.5 / 4 = 223.6$  тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з п'ятого року (2022 рік).

Останній об'єкт, який входить до проекту В 127, це (ДП «Комунсервіс Зоря»). Витрати на реалізацію проекту становлять 25 тис. грн, термін окупності проекту становить 5 років. Проект забезпечує річну економію  $25 / 5 = 5$  тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з шостого року (2023 рік).

Таким чином, при реалізації проекту В 127, у 2021 році буде забезпечена економія 3172 тис. грн, у 2022 році – економія  $3\,172 + 224 = 3\,396$  тис. грн, у 2023 році – економія  $3\,172 + 224 + 5 = 3\,401$  тис. грн. Цей рівень економії буде збережено і в наступні роки. Аналогічним чином ми проаналізували інші проекти – В 1347, В 136, В 14567. Наростання річної економії від реалізації кожного проекту представлено на рис. 1.1 та у табл. 1.1. Накопичена (по роках) економія від реалізації різних проектів представлена у табл. 1.2.

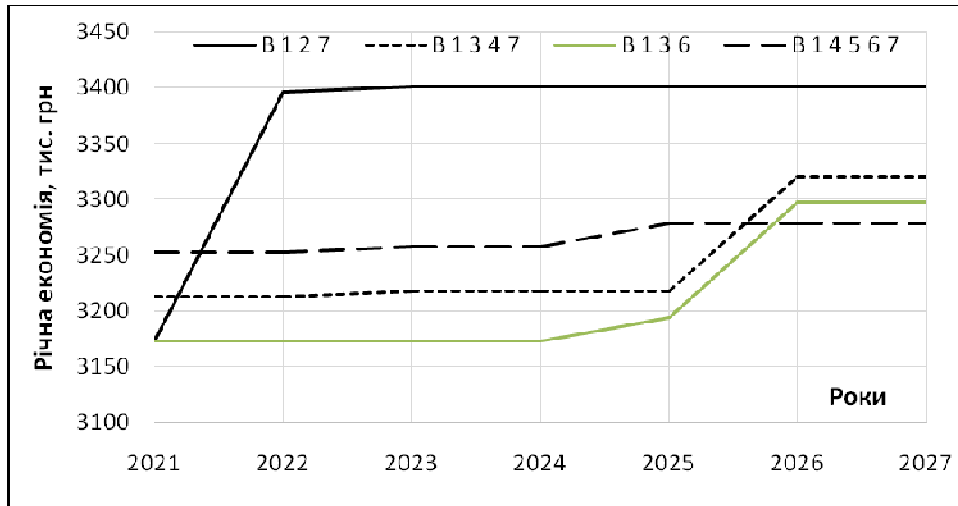


Рис. 1.1. Річна економія від реалізації проектів

Таблиця 1.1

Перелік варіантів можливої реалізації проектів в умовах обмеженого фінансування (2018 рік)

Проект	Витрати тис. грн	Залишок тис. грн	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
			Щорічна економія, тис. грн						
<b>В 127</b>	10437	63	3172	3396	3401	3401	3401	3401	3401
<b>В 1347</b>	10487	13	3212	3212	3217	3217	3217	3321	3321
<b>В 136</b>	10492	8	3172	3172	3172	3172	3194	3297	3297
<b>В 14567</b>	9932	568	3252	3252	3257	3257	3279	3279	3279

Таблиця 1.2

Накопичена (по роках) економія від реалізації проектів в умовах обмеженого фінансування

Проект	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	Накопичена економія, тис. грн						
<b>В 127</b>	3172	6569	9970	13371	16772	20173	23574
<b>В 1347</b>	3212	6425	9642	12860	16077	19398	22718
<b>В 136</b>	3172	6345	9517	12690	15884	19181	22478
<b>В 14567</b>	3252	6505	9762	13020	16299	19578	22857

Оптимізаційне планування є одним з найбільш ефективних методів підвищення економічної ефективності. Воно широко використовується в управлінні проектами з метою досягнення менших витрат, більших доходів та скорочення термінів реалізації проекту. Інструментами оптимізаційного планування є методи лінійного, нелі-

нійного та динамічного програмування.

Розв'язуючи задачу про оптимальне управління реалізацією проектів впровадження відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива в умовах обмеженого фінансування, оптимальний проект ми вибирали з міркувань максимальної накопиченої економії під час реалізації проекту. Позначимо множину проектів  $L = \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$ . Накопичена економія для кожного проекту  $B_i$  буде визначатися за співвідношенням

$$S_i = \sum_{t=t_0}^{t_k} E_{it}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (1.1)$$

Тут  $t_0$  – номер року проекту, який настає після завершення періоду окупності,  $t_k$  – номер завершального року проекту,  $E_{it}$  – обсяг річної економії проекту  $B_i$ . Оптимальний проект визначаємо в результаті операції максимізації на множині накопичених економій

$$i^* = \arg \max_{i \in B_i} S_i. \quad (1.2)$$

Обмеженнями даної задачі виступають обмеження обсягу річного фінансування проектів

$$\sum_{i=1}^n W_i \leq W_0, \quad i \in B_i. \quad (1.3)$$

Тут  $W_0$  – обсяг коштів, який виділяється на реалізацію проектів у поточному році.

У нашому випадку максимальну економію забезпечує реалізація проекту В 127. Це означає, що заплановані заходи будуть реалізовані лише у Степанській ЗОШ, ДНЗ № 57 (м. Рівне) та у ДП «Комунсервіс Зоря». Заходи, заплановані у Радивилівському НВК № 1, ДНЗ «Бджілка», ДНЗ с. Молодаво Друге та у КЗ "Мирогощанський дитячий будинок-інтернат" будуть перенесені на наступний 2019 рік. Таким чином, скоректований план заходів на 2019 рік буде мати наступний вигляд (табл. 1.3).



Таблиця 1.3

План щодо впровадження заходів з використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) та альтернативних видів палива на 2019 рік

№ з/п	Об'єкт	Рік	Назва заходу	Витрати, тис. грн	Термін окупності	Термін експлуатації	Річна економія, тис. грн
1	Радивилівський НВК № 1	2019	Встановлення мережевої сонячної електростанції 30 кВт	825	8	12	103
2	ДНЗ «Бджілка» (ясла-садок)	2019	Влаштування сонячних панелей ACS-240P, poly	120	3	15	40
3	ДНЗ с. Молодаво Друге	2019	Влаштування сонячних панелей ACS-240P, poly	120	3	15	40
4	КЗ «Мирогощанський дитячий будинок-інтернат» РОР	2019	Всесезонна геліосистема LH-2	150	7	15	21
5	КЗ «Немирівський ДНЗ»	2019	Встановлення мережевої сонячної електростанції 30 кВт	825	7.5	12	110
6	КЗ «Рівненський геріатричний пансіонат» РОР	2019	Всесезонна геліосистема LH-2	400	7	15	57
7	ФСК «Горизонт» Острожецької сільської ради	2019	Встановлення плоского сонячного колектору KS2100 TAC	100	4.5	20	22

Перейдемо до оптимізаційного планування проектів на 2019 рік.

**Етап 2 (2019 рік).** Сумарні витрати на реалізацію запланованих заходів у 2019 році з урахуванням проектів, які були перенесені з 2018 року, становлять 2 540 тис. грн. Приймемо обсяг реального фінансування на рівні 90%, що приблизно становить 2 300 тис. грн. В таких умовах можливими є наступні варіанти (сценарії) реалізації запланованих проектів.

Варіант 1 (умовне позначення – В 14567). Реалізовані перший (Радивилівський НВК № 1), четвертий (КЗ «Мирогощанський дитячий



будинок-інтернат»), п'ятий (КЗ «Немирівський ДНЗ»), шостий (Рівненський геріатричний пансіонат») та сьомий (ФСК «Горизонт») заходи. Річні витрати становлять 2 300 тис. грн. Залишок коштів відсутній.

Варіант 2 (В 12356). Реалізовані перший (Радивилівський НВК № 1), другий (ДНЗ «Бджілка»), третій (ДНЗ с. Молодаво Друге), п'ятий (КЗ «Немирівський ДНЗ») та шостий (Рівненський геріатричний пансіонат») заходи. Річні витрати становлять 2 290 тис. грн. Залишок коштів становить 10 тис. грн.

Варіант 3 (В 12567). Реалізовані перший (Радивилівський НВК № 1), другий (ДНЗ «Бджілка»), п'ятий (КЗ «Немирівський ДНЗ»), шостий (Рівненський геріатричний пансіонат») та сьомий (ФСК «Горизонт») заходи. Річні витрати становлять 2 270 тис. грн. Залишок коштів становить 30 тис. грн.

Варіант 4 (В 123457). Реалізовані перший (Радивилівський НВК № 1), другий (ДНЗ «Бджілка»), третій (ДНЗ с. Молодаво Друге), четвертий (КЗ «Мирогощанський дитячий будинок-інтернат»), п'ятий (КЗ «Немирівський ДНЗ») та сьомий (ФСК «Горизонт») заходи. Річні витрати становлять 2 140 тис. грн. Залишок коштів становить 160 тис. грн.

З наведених чотирьох варіантів необхідно вибрати той, який забезпечить максимальну економію коштів. Для прийняття оптимального рішення проведемо структурний аналіз кожного з варіантів. Перш за все визначимо річну економію коштів, яку забезпечить реалізація кожного з заходів. Розглянемо, для прикладу, Радивилівський НВК № 1. Витрати на реалізацію проекту становлять 825 тис. грн, термін окупності проекту становить 8 років. Це означає, що проект забезпечує річну економію  $825 / 8 = 103$  тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з дев'ятого року (2026 рік).

Наступний об'єкт, який входить до проекту В 14567, це КЗ «Мирогощанський дитячий будинок-інтернат». Витрати на реалізацію проекту становлять 150 тис. грн, термін окупності проекту становить 7 років. Проект забезпечує річну економію  $150 / 7 = 21$  тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з восьмого року (2025 рік). Ще один об'єкт, який входить до проекту В 14567, це КЗ «Немирівський ДНЗ». Витрати на реалізацію проекту становлять 825 тис. грн, термін окупності проекту становить 7,5 років. Проект забезпечує річну економію  $825 / 7,5 = 110$  тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з другої половини восьмого року (2025 рік). Наступний об'єкт, який входить до проекту В 14567, це КЗ «Рівненський геріатричний пансіонат». Витрати на реалізацію проекту становлять 400 тис. грн, термін окупності проекту становить 7 років. Проект забезпечує річну економію  $400 / 7 = 57$  тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з восьмого року (2025 рік). Останній об'єкт, який входить до проекту В



14567, це ФСК «Горизонт». Витрати на реалізацію проекту становлять 100 тис. грн, термін окупності проекту становить 4.5 років. Проект забезпечує річну економію 100 / 4.5 = 22 тис. грн. У чистому вигляді ця економія буде проявлятися починаючи з другої половини п'ятого року (2022 рік).

Таким чином, при реалізації проекту В 14567, у 2021 році буде забезпечена загальна економія 0 грн, у 2022 році – економія 11 тис. грн, у 2023 та 2024 роках – економія 11 + 11 = 22 тис. грн, у 2025 році – економія 22 + 21 + 55 + 57 = 156 тис. грн, у 2026 та 2027 роках – економія 22 + 103 + 21 + 110 + 57 = 156 тис. грн. Аналогічним чином ми проаналізували інші проекти – В 12356, В 12567, В 123457. Наростання річної економії від реалізації кожного проекту представлено на рис. 1.2 та у табл. 1.7. Накопичена (по роках) економія від реалізації різних проектів, розрахована за співвідношенням (1.1) представлена у табл. 1.4.

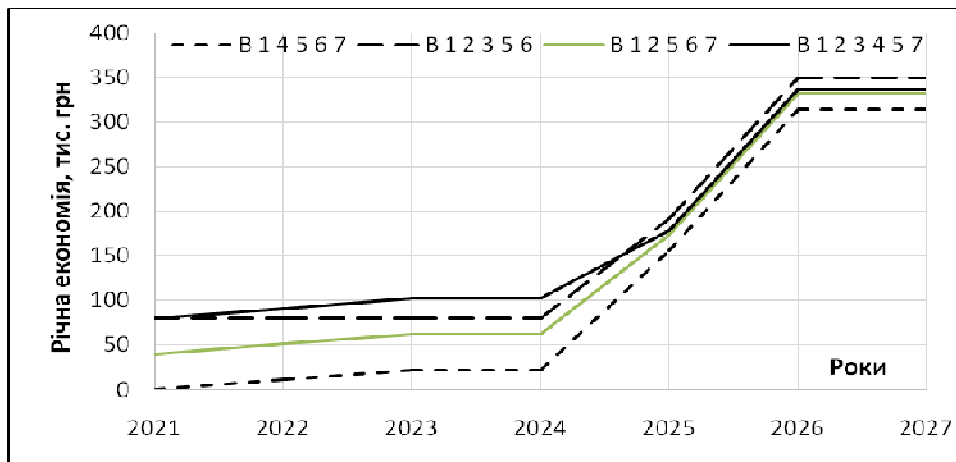


Рис. 1.2. Річна економія від реалізації проектів

Таблиця 1.4

Перелік варіантів можливої реалізації проектів в умовах обмеженого фінансування (2018 рік)

Проект	Витрати тис. грн	Залишок тис. грн	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
			Щорічна економія, тис. грн						
<b>В 14567</b>	2300	0	0	11	22	22	156	314	314
<b>В 12356</b>	2290	10	80	80	80	80	192	350	350
<b>В 12567</b>	2270	30	40	51	62	62	174	332	332
<b>В 123457</b>	2140	160	80	91	102	102	179	337	337

Таблиця 1.5

Накопичена (по роках) економія від реалізації проектів в умовах обмеженого фінансування

Проект	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	Накопичена економія, тис. грн						
<b>В 14567</b>	0	11	33	56	211	525	839
<b>В 12356</b>	80	160	240	320	512	862	1213
<b>В 12567</b>	40	91	153	216	390	722	1055
<b>В 123457</b>	80	171	273	376	554	891	1228

Як видно з табл. 1.5, максимальну річну економію, починаючи з 2025 року, здатен забезпечити проект В 14567. Але, як видно з табл. 1.5, максимальну накопичену економію за період 2021–2027 роки забезпечує реалізація проекту В 123457. Згідно з цим проектом будуть реалізовані всі заплановані заходи, за винятком об'єкта КЗ «Рівненський геріатричний пансіонат». Реалізація останнього об'єкта повинна бути перенесена на наступний 2020 рік. Скоректований план заходів на 2020 рік буде мати наступний вигляд (табл. 1.6). Для його реалізації необхідно інвестувати 1 650 тис. грн. Це і буде **третім етапом** реалізації запланованих заходів.

Таблиця 1.6

План щодо впровадження заходів з використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) та альтернативних видів палива на 2020 рік

№ з/п	Об'єкт	Рік	Назва заходу	Витрати, тис. грн	Термін окупності	Термін експлуатації	Річна економія, тис. грн
1	Радивилівський НВК № 1	2020	Встановлення мережевої сонячної електростанції 30 кВт	825	8	12	103
2	Радивилівський НВК № 2	2020	Встановлення мережевої сонячної електростанції 30 кВт	825	6.8	12	121



**Висновок.** Запропонований нами підхід дозволяє здійснити оптимізаційне планування реалізації проектів впровадження заходів з використання відновлювальних джерел енергії та альтернативних видів палива в умовах обмежених інвестиційних ресурсів. Нами розроблений оптимальний трьохрічний проект впровадження запланованих заходів у освітніх та медичних закладах Рівненської області для випадку, коли фактичні інвестиції становлять 90% від запланованих.

1. Доповідь про стан довкілля Рівненської області у 2016 році. URL: [https://www.ecorivne.gov.ua/report\\_about\\_environment/](https://www.ecorivne.gov.ua/report_about_environment/). 2. Регіональна схема екологічної мережі Рівненської області: Розпорядження голови Рівненської ОДА від 19.05.2016 № 281. URL: <https://www.rv.gov.ua/siteweb/main/ua/catalog/item/6169.htm?lightWords=%D1%96>. 3. Програма ENPI-FLEG– Improving Forest Law Enforcement and Governance in the European Neighborhood Policy East Countries and Russia – «Вдосконалення систем правозастосування і управління в лісовому секторі країн східного напрямку Європейської політики добросусідства і Росії». 4. Державна програма «Ліси України», затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 16.09.2009 р. № 977. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/977-2009-%D0%BF>. 5. Захарова В. О. Парадигмальне оновлення природоохоронної діяльності в контексті євроінтеграції України як чинник змістовного формування системи екоправового виховання. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/paradigmалnoe-obnovlenie-prirodoohrannoy-deyatelnosti-v-kontekste-evrointegratsii-ukrainy-kak-faktor-soderzhatelnogo-formirovaniya>. 6. Належне екологічне врядування в країнах Східного Партнерства: роботи непочатий край. URL: [https://eu.prostir.ua/files/1331819362039/Environmentalgovernance\\_PB\\_15.03\\_ukr.pdf](https://eu.prostir.ua/files/1331819362039/Environmentalgovernance_PB_15.03_ukr.pdf). 7. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <http://sae.gov.ua/uk/ae>.

Рецензент: д.е.н., професор Савіна Н. Б. (НУВГП)

---

**Zaitsev D. B., Post-graduate Student** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

## **JUSTIFICATION OF THE ECONOMIC MODEL IN THE FIELD OF RESUMING AND UNCONVENTIONAL SOURCES OF ENERGY**

**The need of system of tools development for the introduction of "green" technologies has been proved. A strategic toolkit for rationalizing energy consumption has been proposed to ensure the**

**transition of the state and its regions to sustainable development. An economic model has been developed for introducing unconventional renewable energy sources.**

**Keywords:** sustainable development, energy saving, use of resources, economy, “green” technologies.

---

**Зайцев Д. Б., аспирант** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

### **ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В СФЕРЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

**Доказана необходимость разработки системы инструментов по внедрению «зеленых» технологий. Предложен стратегический инструментарий рационализации энергопотребления для обеспечения перехода государства и его регионов к устойчивому развитию. Разработана экономическую модель внедрения нетрадиционных возобновляемых источников энергии.**

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, энергосбережение, природопользование, экономика, «зеленые» технологии.

---