

О. С. Ломакіна, Є. Г. Пономаренко

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна

ІНСТРУМЕНТИ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Розглянуто світові тенденції розвитку альтернативної енергетики. Встановлено, що її ефективний розвиток не може бути забезпечений тільки ринковими методами. Визначено необхідність державного стимулювання шляхом сумісного використання економічних та адміністративних інструментів. Проаналізовано основні джерела фінансування проектів з відновлюваних джерел енергії та визначено необхідність розробки законодавчих засад для забезпечення ефективних інвестицій в Україні.

Ключові слова: альтернативна енергетика, відновлювані джерела енергії, економічні інструменти, адміністративні інструменти

Постановка проблеми

Невпинне зростання енергетичного сектору, що використовує відновлювальні джерела енергії (ВДЕ), є загальносвітовою тенденцією, що стосується країн з різним рівнем економічного розвитку. По оцінках, частка генерації на базі ВДЕ наближається до 25% у світовому енергетичному виробництві [1]. В країнах – лідерах (Німеччина, Данія, Чілі), частка альтернативної енергії перевищує третину. За прогнозами доля альтернативної енергетики і далі буде зростати. Так, оприлюднений у 2015 р. світовою організацією Greenpeace звіт із світових енергетичних сценаріїв Energy [r]evolution, передбачає можливість поступового переходу від споживання вичерпуваного палива до 100 % використання ВДЕ до 2050 р. [2]. Аналогічні тенденції передбачає розвиток української енергетики. Оприлюднені у 2017 р. результати дослідження «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р» підтверджують можливість України збільшити частку ВДЕ в структурі кінцевого споживання енергії до 91 % у разі суттєвого скорочення енергоспоживання та інтенсивного розвитку ВДЕ, або до 31 % у разі забезпечення досконалої технологічної конкуренції на енергетичних ринках [3].

Увага до використання ВДЕ обумовлена її привабливістю з позицій сталого розвитку. Альтернативна енергетика має безумовні переваги перед традиційними способами генерації з екологічної точки зору, оскільки забезпечує дуже низький рівень впливу на довкілля і використовує відновлювані джерела енергії, які до того ж є безкоштовними або мають низьку вартість порівняно з вуглеводними. В той же час на шляху швидкого зростання альтернативної енергетики встають перешкоди технічного і економічного характеру. Технічні перешкоди пов'язані з нестабільністю генерації, особливо при

використанні вітрової та сонячної енергії, або складнощами її оперативного регулювання (гідроенергетика). Економічні перешкоди полягають в досить високій собівартості енергії, виробленої на установках ВДЕ. Ця проблема поступово зменшується завдяки впровадженню все більш досконалих технологій, що наближають собівартість ВДЕ до теплової генерації і, навіть, до менших значень. Так для США є дані, що вартість сонячної енергії складає \$56/МВт, а вартість вугільної генерації \$61/МВт. Однак здебільшого альтернативна енергетика наразі з чисто ринкових позицій програє традиційній, що обмежує її привабливість для інвесторів.

В той же час вирішення складного комплексу проблем, пов'язаних з необхідністю забезпечення зростаючих енергетичних потреб промисловості та населення в умовах обмеженості вичерпних природних ресурсів та збільшення антропогенного пресингу, пов'язаного з функціонуванням традиційної енергетики роблять необхідною задачу інтенсивного розвитку світової альтернативної енергетики. При цьому треба брати до уваги обмеженість інвестиційних можливостей бюджетів, особливо для країн з перехідною економікою. Наприклад, Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентноспроможність», прийнята у 2017 р., передбачає, що частка прямих інвестицій з держбюджету на розвиток відновлюваної енергетики не має перевищувати 5 – 10 % [4]. Тому визначення і ефективне використання інструментів, що сприяють залученню інвестицій до сектору альтернативної енергетики, є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У теперішній час проблеми економічного стимулювання та фінансового забезпечення розвитку

альтернативної енергетики є предметом активного дослідження багатьох вітчизняних науковців.

Питанням огляду зарубіжного досвіду розвитку та стимулювання відновлюваної енергетики присвячені дослідження В. М. Мазярчука. Економічні механізми розвитку відновлюваної енергетики розглянуті у статті Н. О. Рязанової. Аналізу міжнародних інвестиційних проектів у сфері енергоефективності та освоєння відновлюваних джерел енергії присвячено роботу А. О. Рожко. Питання фінансування енергоефективних проектів розглянуті у дослідженні В. В. Скриль. Вивченню фінансування проектів ВДЕ присвячено дослідження І. В. Шкрабак, Н. О. Рязанової. Роль міжнародних організацій у сфері відновлюваної енергетики, в тому числі фінансових ініціатив, розглянуто у роботі Я. С. Бенедика. Складність та різноманітність вищезазначених досліджень потребують продовження наукового пошуку.

Метою даної роботи є аналіз світового досвіду застосування інструментів підвищення інвестиційної привабливості альтернативної енергетики та їх використання в Україні.

Виклад основного матеріалу

Як зазначено у Глобальному звіті REN21 у період 2010-2015 р.р. ВДЕ випереджають традиційну енергетику за рівнем інвестицій у нові потужності [1]. Це обумовлено збільшенням рівня вкладень приватних інвесторів у проекти відновлюваної енергетики, збільшенням кількості міжнародних банків та міжнародних інвестиційних кампаній, залучених до фінансування ВДЕ.

Загальний обсяг світових нових інвестицій у відновлювану енергетику та паливо (без урахування гідроенергетики потужністю більше 50МВт) у 2015 р. склав 285,9 млрд. дол., що на 4,7 % більше показників 2014 р. та майже вдвічі перевищує обсяг інвестицій в енергетику на вугіллі та газі. Внесок розвинених країн у нові інвестиції складає 130 млрд. дол. (45,5 %), внесок країн, що розвиваються та країн з перехідною економікою – 156 млрд. дол. (54,5 %). Безумовним лідером за обсягом інвестицій є Китай, внесок якого складає 102,9 млрд. дол. або 36 % [1].

В той же час виключно ринкові механізми залучення інвестицій в альтернативну енергетику є досить обмеженими внаслідок її поки що досить високої собівартості порівняно з традиційною тепловою генерацією. Найбільш наближеною до традиційної є собівартість сонячної енергетики. Саме цей напрям наразі є лідируючим з обсягу залучення інвестицій (табл. 1) і саме в сонячну енергетику був спрямований основний потік інвестицій в останні роки, склавши більше ніж 70% загального обсягу інвестицій у ВДЕ. Іншим напрямком, де в останні

роки також спостерігалось зростання інвестиційної активності, є вітрова енергетика. У той же час у напрямках, пов'язаних з використанням біомаси й відходів (включаючи виробництво біопалива) відзначене істотне (порядка 40%) зниження інвестиційної активності.

Таблиця 1

Розподіл інвестицій за типами відновлюваної енергії/палива

Тип відновлюваної енергії/палива	Обсяг нових інвестицій, млрд. дол		
	країни з розвинутою економікою	країни з економікою, що розвивається	загальний обсяг
сонячна енергія	81	80	161
вітрова енергія	42	67	109
енергія біомаси та відходів	3,9	2,1	6,0
мала гідроенергетика	0,1	3,8	3,9
біопаливо	2,1	1	3,1
геотермальна енергія	0,7	1,3	2,0
енергія океану	0,2	0,03	2,03

Джерело: складено авторами станом на 2015 р. на основі [1]

Подібну тенденцію можна визначити проаналізувавши основні напрямки інвестицій країн, що є лідерами розвитку альтернативної енергетики (табл. 2).

Таблиця 2

Обсяг нових інвестицій та основні напрямки фінансування країн-лідерів.

Назва країни	Обсяг інвестицій, млрд. дол.	Головні напрямки інвестицій
Китай	102,9	вітроенергетика; сонячна енергетика; гідроенергетика
США	44,1	сонячна енергетика; вітроенергетика
Японія	36,2*	сонячна енергетика
Велика Британія	22,2*	сонячна енергетика; вітроенергетика
Індія	10,2	сонячна енергетика; вітроенергетика

Примітка: * – не враховуючи науково-дослідницькі та дослідно-конструкторські роботи.

Джерело: складено авторами станом на 2015р. на основі [1]

Оскільки тільки ринкова привабливість альтернативної енергетики є досить обмеженою, вочевидь, що такий бурхливе зростання інвестицій обумовлене використанням неринкових державних інструментів стимулювання інвесторів. Підґрунтям для використання таких механізмів є велика привабливість альтернативної енергетики з позицій сталого розвитку. По суті, перехід на альтернативну енергетику став можливий внаслідок того, що людство усвідомлює, що екологічні інтереси можуть бути прирівняні до економічних. Але такий підхід породжує протиріччя між коротко- та середньостроковими інтересами бізнесу і довгостроковими інтересами суспільства. Такі протиріччя розв'язуються урядами та законодавцями через заохочувальні та обмежувальні механізми. Найбільшої ефективності ці механізми досягають, якщо використовуються комплексно.

Так лідируюча позиція Китаю обумовлена в першу чергу державною підтримкою розвитку та використання відновлюваної енергетики, завдяки чому сукупна потужність генерації з ВДЕ У Китаї за період 2010-2015 р.р. зросла майже вдвічі і у 2015 р. складала понад 14 % в енергобалансі країни. [5].

Основними причинами такого стрімкого розвитку ВДЕ є активні заходи з боку держави, а саме:

- заохочення будівництва великих парків сонячної енергії та встановлення сонячних панелей на дахах будівель;
- введення національного пільгового тарифу для сонячної та вітрової енергії;
- встановлення мінімального обсягу виробленої вітрової енергії, які дистриб'юторські компанії зобов'язані закупити у виробників;
- безкоштовне під'єднання виробників відновлюваної енергії до розподільних мереж;
- державна субсидія операторам енергорозподільчих мереж джерел відновлюваної енергії;
- різноманітний спектр програм субсидювання проектів з відновлюваної енергетики;
- інвестування у вітроенергетику на основі тендерних договорів на гарантовану купівлю енергії на тривалий час;
- встановлення низької відсоткової ставки при банківському кредитуванні проектів з розвитку альтернативної енергетики;
- податкові та митні пільги [5].

Подібний підхід використовує Німеччина. Так, на підтримку прийнятого закону «Про регульоване припинення використання ядерної енергії для промислового виробництва електроенергії», яким планується повне припинення атомної генерації до 2022 р., було прийнято низку законодавчих заходів, якими зменшувалася привабливість атомної генерації і збільшувалася підтримка альтернативної. Так був введений податок на ядерні паливні елементи для АЕС і спеціальний податок 9 €/МВт·год. для енергії,

виробленої АЕС, на користь альтернативної енергетики, що в сумі дало близько 5 млрд. євро на рік. Крім того було введено пільгове кредитування для вітропарків.

До найбільш поширених економічних та адміністративних інструментів також можна віднести:

- податкові пільги;
- пільгові «зелені» тарифи для електроенергії, виробленої з ВДЕ;
- вимоги пріоритетної чи обов'язкової закупівлі енергії, виробленої з ВДЕ;
- підвищення вартості традиційних джерел енергії за рахунок введення екологічних платежів.

В Греції на законодавчому рівні закріплена необхідність при новому житловому чи комерційному будівництві розміщувати об'єкти альтернативної енергетики.

Основними джерелами фінансування проектів з відновлюваної енергетики виступають: розробники, венчурні фонди, державні гранти, комерційні банки, двосторонні донори та інституціональні інвестори [6]. Залучення коштів зазвичай відбувається у наступних формах: безготівкові кредити, «зелені» облигації (greenbonds) або грантова підтримка.

У 2015 р. комерційні банки надали більшу частину займів на рівні проектів для вітропарків та сонячних парків у Європі, Північній Америці, Китаї та Індії [1].

Випуск «зелених» облигацій у 2015 р. склав 48 млрд. дол. Більша їх частина надійшла від банків розвитку, комерційних банків та інституціональних інвесторів [1]. Світова емісія «зелених» облигацій у 2017 р. складала 155,5 млрд. дол., з яких на долю США, Китаю та Франції прийшлося 56 %. Інвестиції у відновлювану енергетику у 2017 р. були найбільшим напрямком використання «зелених» облигацій і склали 55 млрд. дол., однак їх відсоток у загальній кількості знизився з 38 % у 2016 р. до 33 % у 2017 р. [7].

Наразі основними джерелами фінансування відновлюваної енергетики в Україні є міжнародні фінансові установи, комерційні банки та держава.

Найбільшою міжнародною фінансовою установою, що здійснює кредитування проектів з відновлюваної енергетики в Україні, є Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) з інвестиційною програмою USELF в обсязі до 140 млн. євро, спрямованою на підтримку виробництва електроенергії з відновлюваних джерел [8]. Прикладом фінансування ЄБРР є надання кредиту в 2018 р. у обсязі 25,9 млн. євро (18,5 млн. євро - кредит ЄБРР та 7,4 млн. євро – кредит Фонду чистих технологій) ЕРС-контрактору групі приватних українських компаній Kness на будівництво трьох сонячних електростанцій у Вінницькій обл. загальною потужністю 33,9 тис. МВт·год [8].

Що стосується розвитку ринку «зелених» облігацій в Україні, перешкодою до його функціонування є недостатньо розвинена законодавча база. Однак Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження планує за 2 роки створити необхідні законодавчі засади та умови для його успішного функціонування [11].

Окрім традиційних джерел фінансування у вигляді кредитів, грантів та «зелених» облігацій, залучення коштів можливе за допомогою таких фінансових інструментів, як crowdfunding (залучення значної кількості дрібних інвесторів з метою зменшення навантаження на інвестора) та сонячний лізинг (довгострокова оренда сонячних панелей на дахах), які в останні роки набирають значну популярність у світі [6].

Висновки

Використання економічних і адміністративних інструментів дозволяє зробити альтернативну енергетику інвестиційно привабливою галуззю економіки, що підтверджується значним зростанням кількості нових інвестицій у ВДЕ. У світі використовуються як традиційні джерела фінансування у вигляді кредитів, грантів та «зелених» облігацій, так і досить нові – crowdfunding та сонячний лізинг. Основними джерелами фінансування відновлюваної енергетики в Україні є отримання кредитів від міжнародних фінансових організацій та українських комерційних банків або державне фінансування. Тому для України є актуальним розробка законодавчих засад, що зроблять можливими використання інших джерел інвестицій у відновлювану енергетику і, відповідно, більш інтенсивний її розвиток.

Література

1. *Renewables 2016. Global Status report* [Електронний ресурс]. – REN21, 2016. – 272 с. – Режим доступу: http://sae.gov.ua/sites/default/files/GSR_2016_Full_Report.pdf
2. *Energy [r]evolution. Report 5th edition World energy scenario* [Електронний ресурс]. – Greenpeace International, *Global Wind Energy Council, SolarpowerEurope*, 2016. – 364 с. – Режим доступу: <http://www.greenpeace.org/archive-international/en/publications/Campaign-reports/Climate-Reports/Energy-Revolution-2015/>
3. *Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р.* [Електронний ресурс] / О. Дячук, М. Чепелев, Р. Подолець та ін.; за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої; Представництво Фонда ім. Г. Бюлля в Україні. – Київ: Вид-во ТОВ "АРТ КНИГА", 2017. – 88с. – Режим доступу: https://ua.boell.org/sites/default/files/perehid_ukraini_na_vidnovlyuvani_energetiku_do_2050_roku.pdf
4. *Розпорядження кабінету Міністрів України "Про затвердження Енергетичної стратегії України на період до 2035 року "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність" № 605-р прийняте 18 серпня 2017 р.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p/para2#n2>.

5. *Зарубіжний досвід стимулювання відновлюваної енергетики (досвід КНР та Індії)* [Електронний ресурс] / М. Шульга, А. Іващенко; за заг. Редакцією В. М. Мазярчука. – Київ: Офіс з фінансового та економічного аналізу у ВР України, 2017. – 33 с. – Режим доступу: <https://feao.org.ua/wp-content/uploads/2015/11/2017-11-28-renewable-energy-india-china.pdf>
6. Shkrabak, I. V. *Financing of projects of use of renewable energy sources* / I. V. Shkrabak, N. O. Riazanova // *Науковий вісник Полісся*. – 2018. – № 1 (13). Ч. 1. – С. 108-114.
7. *Green Bond Highlights 2017* [Електронний ресурс]. – Climate Bonds Initiative, 2018. – 6 с. – Режим доступу: <https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi-green-bonds-highlights-2017.pdf>
8. *Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні (USELF)*. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uself.com.ua>. – 19.11.2018.
9. *Госэнергоэффективности рассчитывает запустить "зеленые" облигации в Украине за 2 года* / Інформаційне агентство Інтерфакс-УКРАЇНА. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://interfax.com.ua/news/economic/528031.html>

References

1. *Renewables 2016. Global Status report* (2016).REN21, 272. Retrieved from http://sae.gov.ua/sites/default/files/GSR_2016_Full_Report.pdf
2. *Energy [r]evolution. Report 5th edition World energy scenario* (2016). *Greenpeace International, Global Wind Energy Council, SolarpowerEurope*, 364. Retrieved from <http://www.greenpeace.org/archive-international/en/publications/Campaign-reports/Climate-Reports/Energy-Revolution-2015/>
3. Oharenko, Yu. & Aliieva, O (Ed.). (2017). *Moving of Ukraine towards renewable energy until 2050*. Heinrich Boll Stiftung. Kyiv, Ukraine: *Publishing Ltd Art Book*, 88. Retrieved from https://ua.boell.org/sites/default/files/perehid_ukraini_na_vidnovlyuvani_energetiku_do_2050_roku.pdf
4. The Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the Energy Strategy of Ukraine 'Safety, energy efficiency, competitiveness' till 2035". from August 18 2017 № 605-p. Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p/para2#n2>.
5. Masiarchuk, V. M. (Ed.). (2017). *Foreign experience in simulating of renewable energy (experience of China and India)*. Kyiv, Ukraine: Financial and economic analysis office in the VRU, 33. Retrieved from <https://feao.org.ua/wp-content/uploads/2015/11/2017-11-28-renewable-energy-india-china.pdf>
6. Shkrabak, I. V., Riazanova, N. O. (2018). *Financing of projects of use of renewable energy sources*. *Scientific bulletin of Polissia*, 1, 108-114
7. *Green Bond Highlights 2017* (2018). *Climate Bonds Initiative*, 6. Retrieved from <https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi-green-bonds-highlights-2017.pdf>
8. *Ukraine Sustainable Energy Lending Facility (USELF)*. Official site. Retrieved from <http://www.uself.com.ua>. – 19.11.2018.
9. *Ukraine news agency interfax-UKRAINE*. (2018). *State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine*

plans to launch "green" bonds in Ukraine in 2 years. Retrieved from <https://interfax.com.ua/news/economic/528031.html>

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А. П. Полів'янчук, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна.

Автор: ЛОМАКІНА Ольга Сергіївна
старший викладач кафедри інженерної екології міст
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
E-mail- olomakina@ukr.net

Автор: ПОНОМАРЕНКО Євгеній Георгійович
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної екології міст
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Харків
E-mail- anep99@ukr.net

INSTRUMENTS OF THE IMPROVEMENT OF ALTERNATIVE ENERGY DEVELOPMENT

O. Lomakina, I. Ponomarenko

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

It is established that the intense growth of a part of energy generated from alternative sources is a worldwide trend. Analyzed studies of various organizations confirm the possibility of transition from traditional energy to alternative in the long term. However, despite the fact that alternative energy is more environmentally friendly and meets the criteria for sustainable development, its growth is hampered by a number of technical and economic barriers, including the limited investment opportunities of the state budgets of developing countries especially. Therefore, the definition and effective use of tools that facilitate the attraction of investment in renewable energy is a topical issue.

It is shown that in recent years the annual growth of investments into renewable power is observed. The cost of producing energy from alternative sources is higher than traditional heat generation. The exception is the cost price of solar power engineering, which approaches the traditional one and, accordingly, it accounts for the largest volumes of investments. Other directions, except for wind energy, are characterized by a decline in investment activity.

It is established that exclusively market mechanisms of attraction of investments in alternative energy are limited. In order to ensure the growth of investments, it is necessary to use complex non-market instruments of stimulating investors with the help of incentive and limiting instruments. The analysis of the experience of countries that are world leaders in the production of alternative energy, has allowed to identify the most common economic and administrative tools. Incentive instruments include tax, credit and customs privileges; "green" tariffs; an obligation to prioritize or compulsory purchase of produced energy; subsidy programs. The limiting instruments include, first of all, the taxation of producers of traditional energy in favor of alternative energy.

The analysis of publications and information resources has shown that attracting global investment in renewable energy occurs mainly in the form of non-cash loans, "green" bonds or grant support. The bulk of commercial bank loans goes to the development of solar and wind energy. The growth of the issue of "green" bonds, the main direction of which is the investment in alternative energy, is observed.

It is determined that the main sources of financing in Ukraine are international financial organizations, commercial banks and government financing. At the same time, in Ukraine there are no legislative bases for functioning of the market of "green" bonds, however, it is planned to create in the two-year period the necessary legislative bases and conditions for its functioning.

The worked out researches allows us to conclude that alternative energy is an investment attractive sector of the economy. The complexity of the development of alternative energy, due to its high cost, can be solved by the complex use of traditional market and state non-market economic and administrative tools. Also, an increase in the range of traditional ways of financing alternative energy through new ones, such as crowdfunding and solar leasing, can help to boost investment.

Keywords: alternative energy, renewable energy, economic instruments, administrative instruments