

## ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ РЕГІОНІВ: ДОСВІД КРАЇН СВІТУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

### RENEWABLE ENERGY IN THE POWER SUPPLY SYSTEM OF RURAL SETTLEMENTS OF THE REGIONS: THE EXPERIENCE OF THE WORLD AND PROSPECTS

Кузнєцова Г.О.

кандидат економічних наук, докторант,  
ПВНЗ «Міжнародний університет бізнесу і права»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8048-6631>

*У статті проаналізовано світовий досвід використання відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячної енергетики, а також розглянуто перспективи використання відновлювальних джерел енергії в системі електропостачання сільських поселень регіонів. Проаналізовано системи тарифів на електроенергію у зарубіжних країнах. Наголошено, що раціональне використання енергії, скорочення споживання енергоносіїв, а також застосування технологій, що не завдають шкоди навколишньому середовищу, являють собою важливі інструменти в сфері охорони навколишнього середовища. Досліджено ринки збуту відновлюваної енергетики у сільських регіонах зарубіжних країн та України. Проаналізовано методику впровадження сонячних електростанцій у сільській місцевості. Обґрунтовано причини падіння цін на сонячні панелі в регіонах України. Зроблено висновок про те, що конкуренції відновлюваним джерелам енергії, особливо в системі електрозабезпечення сільських поселень регіонів в даний час поки немає.*

**Ключові слова:** відновлювані джерела енергії, енергетична політика, регіональна економіка, сталий розвиток, паливно-енергетичний комплекс, інвестиційна політика, тарифне регулювання, зелений тариф, економічні ризики, електрозабезпечення, сільські поселення регіонів.

*В статье проанализирован мировой опыт использования возобновляемых источников энергии, в частности солнечной энергетики, а также рассмотрены перспективы использования возобновляемых источников энергии в системе электроснабжения сельских поселений регионов. Проанализированы системы тарифов на электроэнергию в зарубежных странах. Отмечено, что рациональное использование энергии, сокращение потребления энергоносителей, а также применение технологий, не наносящих вреда окружающей среде, представляют собой важные инструменты в сфере охраны окружающей среды. Исследованы рынки сбыта возобновляемой энергетики в сельских регионах зарубежных стран и Украины. Проанализированы методики внедрения солнечных электростанций в сельской местности. Обоснованы причины падения цен на солнечные панели в регионах Украины. Сделан вывод о том, что конкуренции возобновляемым источникам энергии, особенно в системе электроснабжения сельских поселений регионов в настоящее время пока нет.*

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, энергетическая политика, региональная экономика, устойчивое развитие, топливно-энергетический комплекс, инвестиционная политика, тарифное регулирование, зеленый тариф, экономические риски, электрообеспечение, сельские поселения регионов.

*The article analyzes the world experience in the use of renewable energy sources, in particular solar energy, as well as the prospects for the use of renewable energy sources in the power supply system of rural settlements of the regions. The systems of electricity tariffs in foreign countries are analyzed. It is noted that the rational use of energy, reduction of energy consumption, as well as the use of technologies that do not harm the environment, are important tools in the field of environmental protection. Markets of renewable energy in rural regions of foreign countries and Ukraine are investigated. Methods of introduction of solar power plants in rural areas are analyzed. The reasons for the fall in prices for solar panels in the regions of Ukraine are substantiated. It is concluded that there is currently no competition for renewable energy sources, especially in the power supply system of rural settlements in the regions. Rural areas of the regions of the state are important taking into account their system-forming role in the development not only of the agricultural sector of the regional economy, but also as a place of residence of the rural population, constituting the ecosystem of the country. One of the tools for ensuring the socio-economic development of rural areas is the introduction and further use of renewable energy sources in the power supply system. To date, the potential of renewable energy sources is used in small amounts, especially in the domestic construction industry. Solar*

energy, as one of the main types of renewable energy sources has received the greatest development in Japan, Germany and the United States. These countries have adopted laws and regulations on the development of renewable energy, as well as provide various kinds of benefits to those who use renewable energy. Today, more than two dozen countries use or have begun to use solar energy. In the market of energy systems based on solar modules, a huge number of systems are offered, differing in their power and, therefore, functional purpose. The global financial crisis and political events in Ukraine itself forced to reconsider views on the issue of energy supply, especially for rural areas at the meso-level.

**Key words:** renewable energy sources, energy policy, regional economy, sustainable development, fuel and energy complex, investment policy, tariff regulation, green certificates, and economic risks.

**Постановка проблеми:** Сільські території регіонів держави є важливими з огляду на їх системоутворюючу роль у розвитку не лише аграрного сектора регіональної економіки, але і як місця проживання сільського населення, складову екосистеми країни. Одним із інструментів забезпечення соціально-економічного розвитку сільських територій є впровадження та подальше використання відновлюваних джерел енергії в системі електрозабезпечення. До теперішнього часу потенціал відновлюваних джерел енергії використовується в незначних обсягах, особливо у вітчизняній будівельній індустрії. Усе вищезазначене і зумовило актуальність даного дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливі аспекти розвитку відновлюваної енергетики стали предметом дослідження низки зарубіжних науковців. Зокрема, слід відзначити Н. Ваґнера, Д. Гілена, М. Делуччі, М. Джейкобсона, Д. Ерґіна, І. Коссе, Є. Круковську, А. Макрона, У. Мосленера, Дж. Радеке, Д. Сайґіна, Р. Титко, Е. Ушера, Г. Фелль та ін.

Вагомий внесок у розробку теоретико-методичних і науково-прикладних засад розвитку відновлюваної енергетики в Україні зробили вітчизняні дослідники: І. Андрійчук, С. Боблях, В. Білодід, П. Васько, Г. Гелетуґа, М. Гнідий, Г. Денисенко, О. Дроздова, С. Дубовський, Т. Железна, В. Калініченко, В. Ключ, А. Конеченков, С. Кудря, М. Кулик, П. Кучерук, Ю. Морозов, Н. Мхітарян, О. Новосельцев, Е. Олійник, Г. Півняк, В. Рєзцов, Ф. Шкрабець та ін.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Сонячна енергетика, як один із основних видів відновлюваних джерел енергії отримала найбільший розвиток в Японії, Німеччині і США. У цих країнах прийняті закони і постанови з розвитку ВДЕ, а так само надаються різного роду пільги тим, хто використовує ВДЕ. Сьогодні вже більше двох десятків країн використовують або почали використовувати сонячну енергію. На ринку енергетичних систем на основі сонячних модулів пропонується величезна кількість систем, що розрізняються по своїй потужності і, отже, функціональним призначенням. Світова фінансова криза і політичні події в самій Україні змусили переглянути погляди на питання енергозабезпечення, особливо для сільських територій на мезорівні.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є аналіз перспектив використання відновлюва-

них джерел енергії в системі електрозабезпечення сільських поселень регіонів, базуючись на досвіді провідних країн світу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Із створенням та початком широкого застосування наприкінці 19-го століття теплових електростанцій для виробництва електричної енергії частка виробленої на них електричної енергії у всьому світі до сих пір дуже велика і складає понад 60%, друге місце з вироблення електричної енергії займають гідравлічні електростанції (більше 20%), третє – атомні електростанції (близько 10%). На частку ж відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), якщо не враховувати «велику» гідроенергетику, припадає менше 8%, в Україні цей показник ще нижче і становить менше 3%. Загальну світову потребу в електроенергії, отриманої за рахунок використання ВДЕ (за різними джерелами), можна забезпечити в обсязі близько 30%. В окремо взятих промислово розвинених країнах це значення вже становить від 12 до 24%. У Швеції – 24%, у Франції – 15%, в США і Китаї – 14%, у Данії та Німеччині – 12%. Але і ці, досить високі, показники їх вже не влаштовують. У 2007 році держави-учасники Європейського Союзу прийняли угоду, яка передбачає, що до 2020 року не менше 20%, а до 2040-го – 40% всієї споживаної ними електроенергії повинно вироблятися із використанням відновлюваних екологічно чистих джерел, насамперед вітру, сонця та води [6].

Показовий в цьому відношенні Китай, який намагається не відстати від «передовиків» розвитку альтернативної енергетики. Вже зараз уряд КНР завершує перегляд прийнятої в 2017 році цільової програми з укорінному розвитку альтернативної енергетики. На нову 10-річну програму воно має намір виділити 293 млрд. доларів. Де особлива роль відведена сонячній енергетиці, а також енергії вітру. Китай поставив за мету довести до 2050 року розмір виробництва енергії з альтернативних джерел до 40% в загальному енергетичному балансі країни та її регіонів. А Китайське Міністерство енергетики прийняло новий план, який передбачає доведення потужності вітрових електростанцій (ВЕС) до 2020 року до 100 ГВт. Це величезне значення, для порівняння потужність найбільшої в світі гідроелектростанції (ГЕС) руслового «Санься» (Гребля «Три ущелини»), що побудована знову ж таки в Китаї, складає 22,4 ГВт (приблизно 5% всіх енергетичних потужностей країни) [2].

Якщо звернутися до [1; 3] ВДЕ – це сонячне випромінювання, енергія вітру, річок, морів та океанів, внутрішнього тепла Землі, води, повітря; енергія природного руху водних потоків і існуючих в природі градієнтів температур; енергія від використання всіх видів біомаси, одержуваної в якості відходів рослинництва і тваринництва, штучних лісонасаджень та водоростей; енергія від утилізації відходів промислового виробництва, твердих побутових відходів і осадів стічних вод; енергія від прямого спалювання рослинної біомаси, термічної переробки відходів лісової і деревообробної промисловості. Іншими словами ВДЕ – це джерела безперервно поновлюваних в біосфері Землі видів енергії. Відновлювана енергія не є наслідком цілеспрямованої діяльності людини, і це є її важливою ознакою.

Невідновлювані (традиційні) джерела енергії – це природні запаси речовин і матеріалів Землі, які використовуються людиною для виробництва енергії. Прикладом таких джерел енергії є ядерне паливо і вуглеводні (вугілля, нафта, газ). Енергія невідновлюваних джерел на відміну від поновлюваних знаходиться в природі в зв'язаному стані і вивільняється в результаті цілеспрямованих дій людини.

Традиційне виробництво і використання енергії пов'язані із забрудненням навколишнього середовища. Так, наприклад, при спалюванні викопних видів палива, утворюються токсичні гази і речовини, що негативно впливають на навколишнє середовище. В останні роки зростає інтерес до більш інтенсивного використання відновлюваних джерел енергії, в більшій мірі на даний курс чинить сильний вплив той факт, що деякі території регіонів країни не мають централізованого енергопостачання і доставляти в ці райони вуглеводневе паливо стає з кожним роком все дорожче.

Споживання вуглеводнів по всьому світу щорічно зростає в середньому на 4%. При сьогоднішньому темпі споживання, за різними джерелами: нафти вистачить на 20-30 років, газу – на 70-80 років, найбільше залишилося вугілля на 170-180 років [4].

Раціональне використання енергії, скорочення споживання енергоносіїв, а також застосування технологій, що не завдають шкоди навколишньому середовищу, являють собою важливі інструменти в сфері охорони навколишнього середовища. Суттєва роль у зниженні рівня екологічного забруднення від використання традиційних видів палива належить розширенню застосування відновлюваних джерел енергії. У нашій країні вже проведено аналіз ефективності використання ВДЕ в ряді регіонів, а також підготовлені проекти планів дій. Так, в Хмельницькій та Вінницькій областях передбачається налагодити використання біомаси відходів лісопереробки, в Південному регіоні (Херсонська, Миколаївська, Одеська області) – сонячної і вітрової енергії, а в додаток ще й гео-

термальної енергії, а також відходів сільського господарства [2].

До теперішнього часу потенціал відновлюваних джерел енергії використовується в незначних обсягах, особливо у вітчизняній будівельній індустрії. Світова фінансова криза і політичні події в самій Україні змусили переглянути погляди на питання енергозабезпечення.

Свого часу енергетична криза 1970-х років дала поштовх розвитку досліджень в області використання відновлюваних джерел енергії в малоповерховому будівництві. У нашій країні так само починалися активні розробки будинків з використанням відновлюваних джерел енергії, але на початку 90-х років минулого століття ці дослідження були припинені [3].

У нашій країні будівництво заміського та сільського житла, в переважній більшості випадків велося за типовими проектами, де забезпечувався мінімальний рівень комфорту і фізіологічних норм. В останні роки почався новий етап проектування і будівництва такого роду житла, але брак досвіду в цьому виді проектування і будівництва призводить, на початковому етапі, до багатьох проблем.

Тема заміського і сільського житла, що використовує відновлювані джерела енергії, актуальна не тільки з точки зору екологічності, але і з точки зору розвитку нового напрямку архітектури житлового малоповерхового будинку.

Крім численних приватних будинків, що проєктуються з використанням відновлюваних джерел енергії, в регіонах Європи активно діють програми по проектуванню «екологічних поселень», що підтримуються державою і регіональною владою.

Найбільш швидкими темпами в останні роки розвиваються технології практичного використання фотоелектричних перетворювачів енергії, середній щорічний приріст яких становить близько 60%. Високими темпами впроваджуються й інші технології використання ВДЕ: вітроустановки – 28%, виробництво біопалив – 25%, сонячні нагрівальні установки – 17%, геотермальне тепlopостачання – 13%, малі і мікро-ГЕС – 8%, в той час як традиційні галузі енергетики розвиваються темпом 2-4% в рік, у тому числі «велика» гідроенергетика 2%, атомна енергетика 1,6% [4].

Більш докладно зупинимось на самому дослідженому і вельми перспективному на сьогоднішній день напрямку – сонячній енергетиці, так як вона знаходиться в найбільш розвиненому стані і відповідає вимогам безпеки, екологічності, доступності та вивченості наслідків її застосування.

Найбільший розвиток сонячна енергетика отримала в Японії 48%, Німеччині 23% і США 16%. У цих країнах прийняті закони і постанови з розвитку ВДЕ, а так само надаються різного роду пільги тим, хто використовує ВДЕ. Сьогодні вже більше двох десятків країн викорис-

товують або почали використовувати сонячну енергію [6].

На ринку енергетичних систем на основі сонячних модулів пропонується величезна кількість систем, що розрізняються по своїй потужності і, отже, функціональним призначенням. Так як сонячний модуль виробляє електроенергію в денний час, а використовується вона і у вечірній період, то енергетична система повинна містити як мінімум три основних елемента: сонячний модуль, батарею для накопичення електроенергії, автоматизований пристрій керування енергетичною системою, у складі якої може бути і інвертор, так як сонячний модуль виробляє тільки постійну напругу. У залежності від потужності ціна на енергетичні установки може досягати десятків тисяч доларів.

В Європі і США поширені енергетичні системи для дому потужністю 1+2,5 кВт, які під'єднані до центральної енергетичної системи і не містять накопичувачів електроенергії. У 2000 році Німеччина вжила заходів до стимулювання виробництва і використання фотоелектрики. Ґрунтуючись на позитивному досвіді вітроенергетики, була прийнята незалежна від державного бюджету система спеціальних закупівельних тарифів (feed-in-tariff) для виробників фотоелектрики, згідно з якою держава набуває електроенергію, вироблювану фотоелектричними перетворювачами в денний час, за ціною 99 німецьких пфенігів (<0,65 євро) за 1 кВт\*год у власників сонячних фотоелектричних модулів, підключених через інвертори з лічильниками в державну електричну мережу, а ввечері і вночі вже енергосистема віддає своїм споживачам (населенню) необхідну їм кількість електроенергії за ціною 20 німецьких пфенігів (приблизно 0,13 євро) за 1 кВт\*год [5].

Цей закон у поєднанні з існуючою в Німеччині програмою «100 000 сонячних дахів» при-

звів до того, що тільки за два останні дні квітня 2000 року надійшли заявки на фотоелектричні сонячні модулі загальною потужністю близько 20 МВт, що становить п'яту частину загального річного виробництва сонячних модулів в Європі і в два рази більше, ніж передбачалося раніше для Німеччини на весь 2000 рік.

При цьому для покупців сонячних фотоелектричних модулів потужністю до 5 кВт був доступний практично безвідсотковий кредит на 10 років. Таким чином, уряд Німеччини стимулював своїх громадян купувати фотоелектричні сонячні модулі (рис. 1).

Найбільшим ринком збуту фотоелектричних перетворювачів в даний час є Іспанія. У 2010 році завдяки активній урядовій програмі, сумарна потужність сонячних електростанцій в цій країні зростала на 2 000 кВт щодня. Станом на лютий 2015 року третина електроенергії, одержуваної в Іспанії, приходилася на фотоенергетику (рис. 2).

Вартість системи потужністю 1 кВт становить приблизно 7 000 доларів, а 1,5 кВт – 10 000 доларів. Для автономного енергопостачання сільських поселень і об'єктів сільської охорони здоров'я розроблені системи PS 900, PS 2400, що виробляють змінну напругу 220 В. Потужність систем становить 900 Вт і 2 400 Вт відповідно. Вартість такого роду систем становить 20 000-33 500 доларів [6].

Висока ціна установок визначається високою вартістю сонячних модулів. При виробництві монокристалічних кремнієвих сонячних модулів витрачається така кількість енергії і праці, яка не окупиться протягом усього часу їх експлуатації. У той же час фотоелектричні перетворювачі на основі полікристалічної кремнієвої стрічки є досить комерційно привабливими, незважаючи на більш низькі значення коефіцієнту корисної дії (ККД), так як протягом їх експлуатації вони



Рис. 1. Дахи житлових будинків, побудованих за підтримки Програми «100 000 сонячних дахів» в м. Фрайбург (Німеччина)



**Рис. 2. Сонячні модулі з успіхом вписуються в архітектуру вже існуючих будівель і споруд м. Мадрид (Іспанія)**

виробляють електроенергії значно більше, ніж було витрачено на їх виробництво. На думку більшості вчених, найбільш перспективними для наземного використання є тонкоплівкові фотоелектричні перетворювачі, низька вартість яких при масовому виробництві і при достатній ефективності визначається зменшенням їх товщини у 100 разів. Найбільшу ефективність демонструють сонячні елементи на основі плівок напівпровідникових полікристалічних сполук  $Cu(In,Ga)Se_2$ ,  $CdTe$  товщиною порядку декількох мкм і плівок гідрогенізованого аморфного кремнію [2].

При дослідженні аспектів використання відновлюваних джерел енергії в системі електрозабезпечення сільських поселень регіонів, а саме енергії сонця, варто пам'ятати, що ціни на сонячні батареї і ціни на домашню сонячну електростанцію «під ключ» – це різні речі.

Вартість готової домашньої сонячної станції (СЕС) включає вартість наступних складових:

- сонячні панелі;
- інвертор;
- система кріплень (на похилий дах/наземна система кріплень);
- матеріали для електромонтажу, монтажу, захисту та комутації;
- монтажні роботи;
- транспорт / доставка / відрядження монтажників;
- двонаправлений лічильник.

Крім цього не варто забувати про плату за збільшення виділеної потужності електропостачання. Якщо планується встановлювати потужну станцію, то є ймовірність, що не потрібно буде купувати додаткові потужності. Але якщо необхідне створення домашньої СЕС від 20 кВт, то швидше за все потужності доведеться докупити. Дізнатися вартість збільшення виділеної

потужності можна за допомогою калькулятора на офіційному сайті НКРЕКП.

Вартість сонячних батарей становить в деяких випадках лише половину вартості готової СЕС, хоча їхня частка досягала 70% вартості станції. Основна причина – ціни на сонячні панелі падають швидше, ніж на комплектуючі та монтажні роботи.

Для розрахунку середньої ціни, аналізувалися пропозиції від монтажників для 30-ти кіловатних станцій «під ключ» і враховували ціни на панелі з трьох цінних категорій (економ, стандарт, преміум): Perligh, Amerisolar, Abi-solar, Risen, JA Solar, Trina Solar, Jinko Solar, Hanwha Q Cells, Sharp [3].

Статистика показує, що останні 3 роки ціни на сонячні панелі постійно падають: з \$ 0,69/Вт до \$ 0,44 /Вт, тобто на 36% менше ніж за 3 роки. Причому, \$ 0,44 / Вт – це середня ціна. Найдешевші моделі можна знайти навіть менше \$ 0,3 / Вт [2].

Активно ціни почали знижуватися з другої половини 2018 року. І на це є ряд причин.

Причини падіння цін на сонячні панелі в регіонах України:

1. Зниження вартості панелей в Китаї. Наприкінці 2018 р. китайський уряд ухвалив рішення про припинення субсидування сонячної енергетики. Водночас, США збільшили податок на ввезення сонячних панелей з Китаю. Ці два фактори призвели до тимчасового перевиробництва в Китаї і зниження вартості на панелі. Однак у довгостроковій перспективі ці заходи можуть навпаки викликати підвищення вартості батарей.

2. Скасування ПДВ на імпорт панелей в Україні. Наприкінці 2018 багатьох учасників ринку сонячної енергетики в Україні здивувало несподіване рішення українського уряду скасувати

ПДВ на ввезення сонячних батарей в Україні. Як наслідок – додаткове зниження цін на панелі.

3. Покращилася логістика поставок в Україну. Завдяки вже багаторічному стабільному збільшенню поставок імпортованих панелей в Україні, вартість доставки кожного кіловата панелей значно знизилася.

4. Зменшилася маржа компаній-інстальаторів. Через велику конкуренцію, інстальатори сонячних станцій значно знизили свою маржу на сонячні панелі. Деякі компанії, при замовленні сонячної станції «під ключ», продають панелі з мінімальною націнкою, при цьому заробляють саме на монтажних роботах і на комплектуючих [1].

В рамках даного дослідження звернемося до запитання: «Які панелі популярні в Україні і скільки вони коштують?». Аналізуючи цінові пропозиції, помітно, що в різні роки на ринку лідирують різні бренди:

- «Бюджетний». До 2017 року в Україні були досить поширені так звані ноунейми (панелі невідомих брендів). Ніхто не знав реальних характеристик цих панелей. Купуючи такі панелі, люди купували «кота в мішку». Однак, з часом на український ринок офіційно вийшло багато міжнародних брендів, які надають гарантійну підтримку через своїх дистриб'юторів, намагаються тримати репутацію, при цьому ціни на них не набагато дорожче ноунеймів. Завдяки цьому в Україні почав формуватися більш-менш цивілізований ринок сонячних панелей.

- Деякий час в бюджетному сегменті досить популярним був бренд панелей Perlight. З цим обладнанням працювало багато інстальаторів і його часто купували клієнти. Сьогодні ж панелі від цього бренду пропонують вже дуже рідко. Ще одним лідером в бюджетному ціновому сегменті були панелі Amerisolar. Серед міжнародних брендів, ціни на Amerisolar – одні з найнижчих (були і залишаються досі). Однак сьогодні українці стали більш вимогливими до якості обладнання, тому попит на Amerisolar значно зменшився.

- У 2018 році в лідери популярності дуже швидко вийшли панелі Risen. Компанія позиціо-

нує себе як виробник з рейтингу Tier1, при цьому ціни на ці панелі – найнижчі порівняно з іншими брендами з рейтингу Tier1. Хоча потрібно враховувати, що якість Risen також дещо поступається іншим Tier1-брендам. Сонячні батареї від вищезгаданих брендів можна купити за ціною від \$ 0,28 до \$ 0,38 за 1 Вт за умови, що ви будете замовляти в інстальатора 30-ти кіловатну станцію «під ключ». При покупці тільки сонячних панелей, ціна буде трохи вище.

- «Стандарт». Статистика показує, що українці вже готові доплачувати за якість і сервіс. Тому при виборі обладнання вибір все частіше падає не на «бюджетний сегмент, а на «стандарт». До цього класу можна віднести сонячні батареї від JA Solar, Trina Solar, Jinko Solar, Yingli Solar, LONGi Solar, Canadian Solar і т. д. Сонячні панелі від цих брендів можна купити за ціною від \$ 0,4 до \$ 0,55 за 1 Вт. Аналогічно, це за умови покупки 30-кіловатної станції «під ключ».

- «Преміум». Панелі цього класу в Україні поки не дуже популярні. До цього сегменту можна віднести батареї від брендів: Sharp, LG, Panasonic. Ціни на такі панелі трохи «кусаються» і можуть досягати \$ 1 / Вт [3]. Щодо сонячних панелей українського виробництва – то вони досить дорогі і не дуже популярні в Україні, особливо в сільських районах регіонів.

**Висновки.** Сонячна енергетика знаходиться в найбільш розвиненому стані і відповідає вимогам безпеки, екологічності, доступності та вивченості наслідків її застосування, а значить стає пріоритетним напрямом виробництва енергії у сільській місцевості. Зниження вартості тонкоплівкових фотоелектричних перетворювачів сонячної енергії менше ніж 1 долар за 1 Вт зробило фотоелектрику конкурентоспроможною з електроенергією, яка виробляється на теплових електростанціях. Конкуренцію за вартістю одержуваної електричної енергії, даному виду ВДЕ може скласти тільки атомна енергетика. Але, беручи до уваги інші несприятливі фактори атомної енергетики, конкуренції ВДЕ, особливо в системі електрозабезпечення сільських поселень регіонів в даний час поки немає.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Альтернативні паливно-енергетичні ресурси: економічні засади / І. В. Андрійчук, У. Я. Витвицька. Івано-Франківськ : ПП Супрун, 2018. 190 с.
2. Башинська Ю. І. Загальносвітові та регіональні аспекти розвитку потужностей альтернативної енергетики. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Основний капітал регіону та ефективність його використання: збірник наукових праць НАН України. Ін-т регіональних досліджень. Львів, 2017. Вип. 5 (103). С. 211-223.
3. Бобров Є. А. Енергетична безпека держави: монографія / Є. А. Бобров. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2018. 308 с.
4. Гальчак В. П. Альтернативні джерела енергії. Енергія сонця : навч. посіб. / В. П. Гальчак, В. М. Боярчук. Львів, 2008. 135 с.
5. Долішній М. І. Актуальні засади регіональної політики України в сучасних умовах. *Регіональна економіка*. 2016. № 3. С. 16-32.
6. Caille A. Deciding the future: Energy policy scenarios to 2050. London: World Energy Council, 2017. 102 с.