

**РИНОК СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ:  
ДИНАМІКА ТА ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ**

**РЫНОК СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ: ДИНАМИКА И ОСНОВНЫЕ  
ТЕНДЕНЦИИ**

**THE UKRAINIAN SOLAR ENERGETICS MARKET:  
DYNAMICS AND MAIN TENDENCIES**

*У статті проаналізовано основні проблеми та перспективи ринку альтернативної енергетики в Україні та одного з найбільш швидкозростаючого сектору - сонячної енергетики. Розглянута динаміка розвитку сонячної енергетики, проведений аналіз інвестиційного клімату України у сфері ВДЕ, а також описані основні умови ведення бізнесу в даній сфері. Зроблені висновки, визначені основні проблемні питання у сфері розвитку альтернативної енергетики в Україні, розглянуто співробітництво національних та іноземних компаній у цій області.*

*Наведено основні положення та аналіз законодавства України з питань виробництва електричної енергії з відновлюваних джерел та її продажу за «зеленим» тарифом, а також розглянуто практику застосування такого законодавства. Викладено власну позицію відповідно "Оновленої енергетичної стратегії України до 2030 року", яка могла би стати одним із ключових інструментів довгострокового планування розвитку країни, особливо в частині розвитку альтернативної енергетики.*

*Визначені основні вітчизняні виробники фотовольтаїки та сировини для сонячної енергетики, та можливості кооперації різних виробників при різних сценаріях зміни законодавства в частині "місцевої складової".*

**Ключові слова:** альтернативна енергетика, відновлювальні джерела енергії (ВДЕ), ринок сонячної енергетики, фотовольтаїка.

*В статье проанализированы основные проблемы и перспективы рынка альтернативной энергетики в Украине, и одного из наиболее быстрорастущих секторов - солнечной энергетики. Рассмотрена динамика развития солнечной энергетики, проведен анализ инвестиционного климата Украины в сфере возобновляемых источников энергии, а также описаны основные условия ведения бизнеса в данной сфере. Сделаны выводы, определены основные проблемные вопросы в сфере развития альтернативной энергетики в Украине, рассмотрено сотрудничество национальных и иностранных компаний в этой области.*

*Приведены основные положения и анализ законодательства Украины по вопросам производства электрической энергии из возобновляемых источников и ее продажи по "зеленому" тарифу, а также рассмотрена практика применения такого*

законодавства. *Изложена собственная позиция в отношении "Обновленной энергетической стратегии Украины до 2030 года", которая могла бы стать одним из ключевых инструментов долгосрочного планирования развития страны, особенно в части развития альтернативной энергетики.*

*Определены основные отечественные производители фотовольтаики и сырья для солнечной энергетики, а также возможности кооперации различных производителей при разных сценариях изменений законодательства по части "местной составляющей".*

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), рынок солнечной энергетики, фотовольтаика.

*There are main problems and perspectives of the Ukrainian alternative energetics market and one of its most briskly-developing sectors – solar energy analyzed in the article. The solar energy development dynamics is reviewed, the analysis of the Ukrainian investment climate in the realm of renewable energy sources is conducted, as well as there are main conditions of the Doing Business in this realm presented. The conclusions are drawn, the main problematic points in the realm of the development of the alternative energetics in the Ukraine are determined, the collaboration of the national and foreign enterprises of the field is reviewed.*

*There are the main regulations adduced and analysis of the Ukrainian legislation on the issues of the electrical energy production by means of renewable sources and its sale at the "green" tariff conducted, as well as the practice of implementation of such legislation is analyzed. The own attitude towards the "Updated energetics strategy of Ukraine up to 2030" is announced, the one which might become one of the key instruments of the long-term country development planning, particularly in the realm of the alternative energetics development.*

*The main home producers of the photovoltaics and solar energetics raw materials are determined, and there are opportunities of the cooperation of the diverse producers by different legislation changes in the realm of local component scenarios.*

**Keywords:** alternative energy, renewable energy sources (RES), the market for solar energy, photovoltaic.

**Вступ.** Незворотне вичерпання світових вуглеводневих запасів, зростаюча ціна на енергоносії, проблеми екологічного забруднення навколишнього середовища змушують більшість розвинених країн формувати свої енергетичні стратегії, спрямовані на розвиток альтернативної енергетики.

Міжнародне енергетичне агентство вважає, що в 2030 році в усьому світі енергія, отримана від сонця, вітру, води, тепла землі, а також з біомаси, збільшиться в два рази порівняно із сьогоднішнім днем і складе 16% від всього виробництва [8].

У найближчі десятиліття очікується перехід всієї світової економіки на нову енергетичну стратегію, в основі якої лежить часткова заміна традиційних енергоресурсів екологічно безпечними поновлюваними джерелами енергії. Директива 2009/28/ЄС зобов'язує країни - члени ЄС досягти до 2020 року 20% частки енергії з відновлюваних джерел у валовому загальному споживанні енергії в Європі.

Питанням розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні та світі присвячені роботи таких вчених, як В.О.Бараннік, В.В.Вербинський, А.Візе, А.А.Долінський, Б.Заннер, С.Ф.Єрмілов, М.Кальтшмітт, А.Е.Конеченков, С.О.Кудря, В.І.Кукушкін, У.Нордгаус, Є.В.Обухов, У.Рау, Є.І.Сухін, Г.Шеєр, В.Штрайхер, А.Р.Щокін, Р.Юнг та ін.

Аналіз наукових джерел свідчить про значний інтерес з боку дослідників та практиків до питань впровадження в енергетику альтернативних джерел енергії та пошуку шляхів підвищення їх конкурентоспроможності, проте виявлено певні аспекти, які потребують подальшого опрацювання. Зокрема, в роботах зазначених авторів відсутня об'єктивна оцінка сучасного стану розвитку альтернативної енергетики нашої держави, не приділено достатньої уваги аналізу останніх змін Законодавства, що формує передумови її розвитку.

Цим обумовлений вибір теми дослідження, а також постановка мети, завдань, розробка методології та структури.

Актуальність проблеми пов'язана із зростаючим інтересом до нетрадиційних, в першу чергу, поновлювальних та екологічно-чистих джерел енергії. Цей інтерес пов'язаний з тим, що Україна задовольняє власні потреби в енергоресурсах на рівні 50%, тобто всі інші ресурси доводиться імпортувати [3]. Тож питання зниження енергозалежності через формування ефективної програми енергозбереження та розвитку альтернативної енергетики України відноситься до стратегічно важливих, які потребують нагального вирішення.

**Постановка завдання.** Виходячи з наведеного, доцільним є визначення сучасного стану та перспектив розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні, та зокрема ринку сонячної енергетики.

**Методологія.** Методологічною базою проведеного дослідження є системний підхід, сучасні теоретичні, практичні та наукові методи пізнання: порівняльний аналіз і метод логічного узагальнення, що найбільше відповідають тематиці проведеного дослідження. Інформаційною базою для дослідження послуговували дані Асоціації учасників ринку альтернативних видів палива та енергії України (АПЕУ), статистичні дані ДП НЕК "УКРЕНЕРГО".

**Результати дослідження.** В Україні загальний річний технічно досяжний енергетичний потенціал альтернативних джерел енергії в перерахунку на умовне паливо становить близько 63 млн. тонн. Україна, маючи значний потенціал для розвитку відновлювальних джерел енергії, сьогодні, нажаль, використовує його вкрай неефективно, оскільки частка «зеленої» електроенергії становить лише близько 1% в енергобалансі країни [3].

В той же час, в останні роки в Україні поновлювана енергетика розвивається інтенсивніше, ніж традиційна. Станом на кінець 2013 року понад

100 компаній експлуатували 170 електростанцій на ВДЕ [5]. Будівництво таких енергооб'єктів супроводжується розвитком виробництва високотехнологічного обладнання для "зеленої" енергетики.

За даними Асоціації учасників ринку альтернативних видів палива та енергії України (АПЕУ), розвиток відновлюваної енергетики за останні три роки забезпечив створення понад 15 тис. робочих місць. У найближчі 2-3 роки ця цифра може збільшитися в 4-5 разів. Локалізація виробництва дозволить, поміж іншого, поліпшити платіжний баланс України за рахунок скорочення імпорту дорогого устаткування для відновлюваної енергетики, і збільшити експорт такого устаткування в майбутньому.

Серед альтернативних джерел енергії сонячна енергетика на основі фотовольтаїки на сьогоднішній день займає одне з найпомітніших місць в Україні. Незважаючи на те, що протягом останніх двох років світова індустрія фотовольтаїки знаходиться в стані кризи, пов'язаному з перевиробництвом і, як результат, падінням цін нижче собівартості та банкрутством багатьох підприємств галузі, що вплинуло і на стан української галузі, цей сектор енергетики все ж таки залишається одним із самих швидко зростаючих, що спонукає фахівців приділяти йому особливу увагу.

Весь 2012 рік і перша половина 2013 року виявилися найважчим періодом в історії українських підприємств, що виробляють обладнання та матеріали для фотовольтаїки. По суті, в Україні в 2012 році в плановому режимі працював лише один "Завод напівпровідників", який саме в 2012 році отримав перші промислові партії полікремнію і вийшов на проектну виробничу потужність. Однак, вже в 2013 році навіть це підприємство працювало з перебоями.

Найбільше в Україні і Східній Європі підприємство з виробництва кремнієвих злитків і пластин - ТОВ «Піллар», слідом за фактичним банкрутством свого іспанського підрозділу Silicio Solar, змушене було зупинити власне виробництво в Києві. За підсумками 2012 року, завантаження виробничих потужностей заводу не перевищувало 50%. У 2013 році підприємство, пропрацювавши до травня, змушене було знову зупинити виробництво. Причина - низькі ціни на традиційних ринках збуту продукції компанії в Європі і, як наслідок, відсутність продажів і коштів для ведення операційної діяльності.

Зазнав серйозних труднощів і єдиний в Україні виробник готових сонячних модулів - ПАТ «Квазар». Компанія працює у стані мінімального завантаження вже кілька років, за цей час встигла частково втратити технічний персонал на високотехнологічному виробництві сонячних елементів. По суті, в готовності до роботи з повним завантаженням у компанії

сьогодні знаходяться лише два підрозділи: з різання пластин, а також по збірці готових модулів.

2013 рік став переломним в історії розвитку відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) в Україні. Процеси, що відбуваються в секторах відновлюваної енергетики в країні, визначалися, в першу чергу, змінами в законодавстві. Згідно Закону України "Про Електроенергетику" з 1 липня 2013 року набула чинності вимога забезпечення 30% місцевої складової при створенні об'єктів на основі ВДЕ для отримання такими об'єктами права на «зелений» тариф [1]. Одночасно Законом введена процедура розрахунку місцевої складової, що припускає, що кожна ланка в циклі виробництва обладнання для об'єктів ВДЕ відповідає фіксованому відсотку місцевої складової. До набрання чинності даного Закону, в Україні діяла вимога 15% місцевої складової, виконання/невиконання якої встановлювалося Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики (НКРЕ) «в ручному режимі». Незважаючи на те, що нові правила забезпечують більш чіткий і прозорий механізм підтвердження української частки в обладнанні, сама процедура розрахунку і отримання підтверджуючого сертифіката виявилася новою для учасників ринку і вимагає часу для її освоєння. Крім того бар'єр у 30% є досить високим, лише поодинокі компанії здатні його подолати за рахунок існуючих власних виробничих можливостей. До таких належать: українська компанія ПАТ "Квазар" в кооперації з ТОВ "Піллар" та австрійська компанія Activ Solar, яка має власне виробництво в Україні сировини для сонячної енергетики, а саме полікремнію на «Заводі напівпровідників» в м. Запоріжжя. У більшості випадків забезпечення 30% місцевої складової вимагає від учасників ринку кооперації, або інвестицій у розширення власного бізнесу. Як результат, адаптація до нового законодавства виявилася процесом досить болючим і тривалим, в першу чергу, для сектора сонячної енергетики.

Другий негативна сторона Закону в тому, що в ньому не було враховано фактор часу на адаптацію. Наявність в Законі норми, що збільшує вимогу місцевої складової до 50% вже з 1 липня 2014 року, фактично розтягнула час «турбулентності» на ринках ВДЕ України на 1,5 року. Більш того, 50% є в принципі непереборним бар'єром для більшості учасників ринку. Як результат, з середини 2013 р. спостерігається суттєве «охолодження» ринку відновлюваної енергетики в Україні практично у всіх його секторах - гравці ринку і потенційні інвестори зайняли вичікувальну позицію, відклавши свої плани інвестування в ВДЕ до прояснення ситуації на ринку. В той же час, сьогодні активно обговорюються чергові зміни до законодавства, покликані стабілізувати ринок. Більшість як учасників ринку, так і приймаючих рішення чиновників сходяться на думці про необґрунтованість збільшення з 1-го липня 2014 вимоги місцевої складової до 50%. В даний час розглядається два варіанти змін в законодавстві:

– фіксація на тривалий час вимоги місцевої складової на діючому рівні в 30%, до якого вже адаптувалися багато учасників ринку, і, відповідно, скасування запланованого згідно із законодавством підвищення до 50% з літа 2014 року;

– зниження вимоги місцевої складової до 25%, запропоноване Мінекономіки.

До липня 2014 року питання має вирішитися шляхом прийняття змін до статті 173 Закону України "Про електроенергетику".

У разі, якщо до законодавства будуть внесені зміни, що подовжують дію вимоги 30% місцевої складової на великий проміжок часу і, тим самим, забезпечують бізнесу більш стабільні і більш прийнятні правила гри, кількість щорічних інсталяцій СЕС в Україні вийде на середній рівень останніх двох років (200-300 МВт), при цьому основними гравцями ринку будуть все той же Activ Solar (використання китайських сонячних модулів з полікремнію українського виробництва), а також численні зв'язки типу «збірка модулів - кремнієві пластини», що працюють на основі виробничої бази ТОВ «Пілар» (виробничі потужності - 150 МВт кремнієвих пластин в рік). Під реалізацію цих зв'язок в країну може переміститися з Європи досить багато збанкрутілих виробництв по збірці модулів.

У разі реалізації сценарію Мінекономіки - зменшення вимоги місцевої складової до 25% - в Україні будуть створені умови, коли кожен з українських виробників («Завод напівпровідників», «Пілар», «Квазар», «Prolog Semiconductor», «Силікон») зможуть вести власну гру із залучення інвестицій та інсталяції СЕС. Одночасно, в силу невеликих необхідних інвестицій, в країну може бути спрямований неконтрольований потік виробництв по збірці модулів. Кожне таке виробництво (типовий приклад - в 2012 році у Львівській області з'явився цех американської компанії «Progeny Solar») отримує зелене світло для самостійної гри на ринку інсталяцій. У таких умовах, існуючим сьогодні українським виробникам може просто не знайтися «місця під сонцем» в жорсткій конкуренції з модулями, що збираються в країні з дешевших китайських компонентів.

Окремо слід відзначити можливості для продавців обладнання для СЕС, що відкрилися з 1 січня 2014 року на новому ринку малих електростанцій, що встановлюються на дахах домоволодінь (до 10 кВт). Даний сегмент ринку отримує «зелений» тариф на рівні 0,35 Євро за 1кВт\*год виробленої електроенергії. Однак, незважаючи на відсутність вимоги місцевої складової для малих електростанцій і, відповідно, привабливості даного напрямку для інвесторів, перспективи цієї частини ринку поки вельми туманні, оскільки досі не розроблений механізм реалізації (ні з технічної, ні з бюрократичної

точки зору) власниками СЕС приватних домоволодінь свого права на отримання «зеленого» тарифу.

Міжнародна компанія IHS у своїй доповіді заявила, що сумарна встановлена потужність фотоелектричних електростанцій, які будуть побудовані в Україні до 2017 року, становитиме 2,2 ГВт. При цьому, згідно з огляду IHS ринків фотовольтаїки, Україна увійде до п'ятірки найбільших нових ринків з розвитку сонячної енергетики в світі завдяки створеній за останні кілька років системі стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Висновки компанії будуються на позитивній динаміці розвитку сонячної енергетики України за останні роки. Динаміка розвитку сонячної енергетики України в 2009-2013 рр. наведена на рис.1.

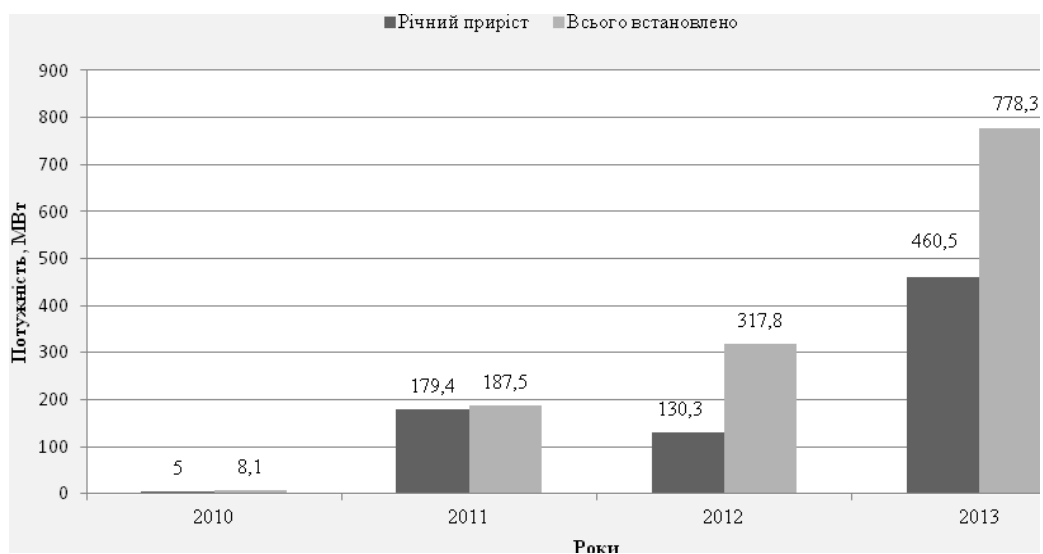


Рис.1. Динаміка розвитку сонячної енергетики України за 2009-2013 рр., [6]

Позитивна динаміка спостерігається також в розвитку інших секторів відновлювальної енергетики (вітроенергетика, біоенергетика, мала гідроенергетика). В той же час, згідно з "Оновленою енергетичною стратегією України на період до 2030 року" передбачається збільшення частки електроенергії з відновлювальних джерел лише до 10% від встановленої потужності або 5-7 ГВт, що практично гальмує розвиток ВДЕ [4].

Документ відверто переслідує одну ціль - відстояти інтереси підприємств теплової генерації, які належать компанії ДТЕК. Це має пояснення, саме фонд власника ДТЕК "Ефективне управління" і розробляв Оновлену стратегію.

В стратегії не враховані пропозиції профільного органу - Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. За їхніми даними, цільовий показник сукупної потужності нетрадиційної й

відновлюваної енергетики в Україні до 2030 року має скласти 22% від установленної потужності, або 17 ГВт.

Це приблизно відповідає показникам стратегії, яка ухвалювалася у 2006 р., де частка нетрадиційної й відновлюваної енергетики у загальному паливно-енергетичному балансі країни до 2030 року повинна була зрости до 19%.

Власне, автори стратегії мали би пам'ятати, що при приєднанні України до європейського Енергетичного співтовариства, наша країна зобов'язалася імплементувати Директиву 2001/77/ЄС стосовно сприяння використання на внутрішньому ринку електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії.

Ця Директива була доповнена Директивою 2009/28/ЄС. Документи встановлюють мету щодо частки споживання енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії – вона має скласти вже у 2020 році не менше 20% - так званий план "20-20-20". Договір про Енергетичну Хартію також зобов'язує країни-члени приділяти особливу увагу розвитку цього сектора енергетики.

У той же час аналіз стратегії у частині прогнозного виробництва "зеленої" електроенергії дає ще більш негативну картину. Базовий сценарій проекту передбачає, що у загальному виробництві електроенергії частка відновлювальних джерел становитиме у 2020 році всього 1,69%, а у 2030 - всього 4,6% [4].

Але при цьому, темпи розвитку відновлювальної енергетики в останні роки показують, що параметру у 4,6% виробництва електроенергії можна досягнути вже у 2014-2015 роках, а до 2020 р. Україна може досягнути показника у 7-8%.

Відповідно до Стратегії, можливий економічний потенціал розвитку сонячної генерації в Україні становить близько 4 ГВт, до 2030 р. планується встановити 1,5–2,5 ГВт. В той же час, в Німеччині, де рівень сонячного випромінювання значно нижчий, ніж в Україні, на сьогодні вже встановлено більше 35 ГВт фотоелектричних модулів і цей показник зростає.

Таким чином, зміни в Стратегії це шлях в нікуди, вони можуть призвести до значного розчарування інвесторів та зменшення інтересу до цього сектору енергетики. Аналіз цього документу наводить на думку, що Міністерство енергетики та вугільної промисловості не зацікавлене у розвитку ВДЕ, а робить ставку на традиційні енергоресурси. Пропонований міністерством шлях розвитку української енергетики не відповідає світовим тенденціям та повинен бути переглянутий новим Кабінетом міністрів.

В даний час сонячна енергетика є галуззю, яка регулюється швидше державою, ніж ринковим середовищем. Тому її слід розглядати саме в цьому

контексті. Очевидно, що окремо ні ініціативи приватного бізнесу, ні спроби втручання держави в цю галузь до швидкого результату не приведуть.

Експертне опитування учасників галузевого ринку, яке було проведено аудиторською компанією KPMG Europe LLP спільно з IBCentre, визначило основні перешкоди для збільшення використання ВДЕ в Україні та інвестицій в їх розробку. Дані опитування наведені на рис. 2.

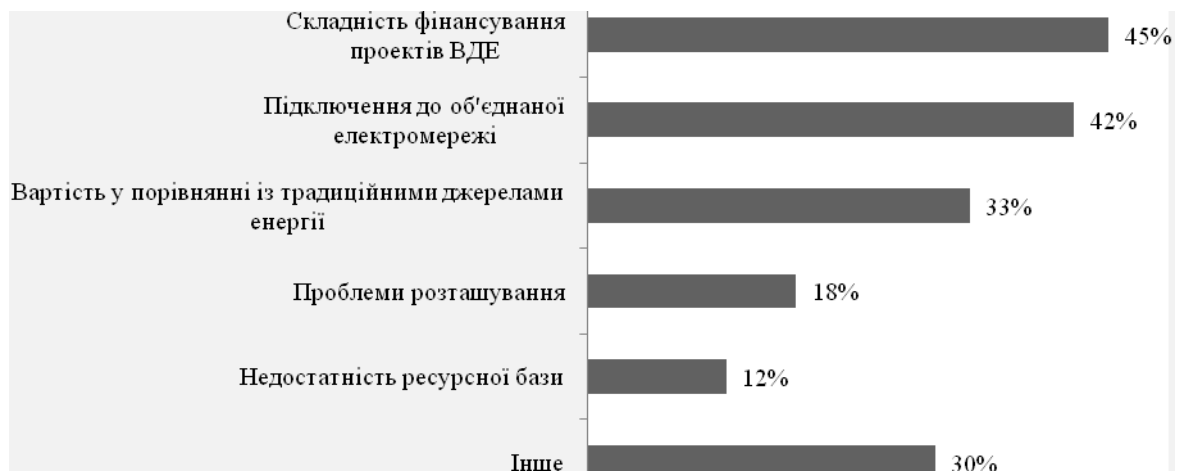


Рис. 2. Перешкоди для збільшення використання ВДЕ, [2]

Однією з ключових перешкод для розвитку сонячної енергетики в Україні експертами галузевого ринку визначено високу вартість встановленої потужності сонячних фотоелектричних перетворювачів і, відповідно, електроенергії, генерованої сонячною електростанцією. Хоча за останні роки вартість фотоелектричних модулів на світовому ринку опустилася нижче 1 долара за Вт, вона все ще залишається високою.

Розрахунки для фотоелектричних станцій потужністю 50, 250 і 1000 кВт при поточному рівні цін на обладнання та будівельно-монтажні роботи показують, що окупність проектів сонячних електростанцій змінюється від 8,5 років для наземних сонячних електростанцій, побудованих на півночі України, до 5 років для сонячних електростанцій, розташованих на дахах будівель в південних областях [7]. А в випадку заміни дорогого енергоємного способу електрозабезпечення на базі дизельного генератора на сонячну електростанцію термін окупності не перевищує одного року.

Основні інвестиції на ринку України зосереджені в сегменті великих та середніх наземних фотоелектричних станцій. В той же час в Україні сьогодні створені привабливі умови для будівництва електростанцій на дахах як промислових і муніципальних будівель, так і приватних будинків.

У короткостроковій перспективі ринок сонячної енергетики України продовжить свій розвиток за рахунок великих та середніх наземних

електростанцій, втім подальший розвиток галузі, на думку фахівців Центру Відновлюваної Енергетики - за системами, що розташовуються на покрівлях будівель потужність, а також установками фотовольтаїки на дахах приватних домогосподарств потужністю. Вже на сьогоднішній день існує законодавча норма з надання "зеленого" тарифу для приватних осіб на дахові установки потужністю до 10кВт. Розвиток сегмента невеликих побутових сонячних електростанцій і можливість отримання для них "зеленого тарифу" дозволить сформувати повноцінну індустрію сонячної енергетики, в яку будуть залучені українські виробники обладнання, проектні організації, інсталювальники.

**Висновки.** Результати дослідження мають як теоретичне так і практичне значення, та можуть бути використані в подальших дослідженнях вітчизняного ринку сонячної енергетики. Наукова новизна отриманих результатів полягає у визначенні та аналізі чинників, що впливають на розвиток ринку сонячної енергетики в Україні, та прогнозування його стану в найближчі роки.

В результаті було визначено, що сонячна енергетика в Україні, як і в країнах Євросоюзу, в даний час прискорено розвивається. Українською владою було здійснено ряд кроків по стимулюванню альтернативної галузі енергетики, але існує ряд проблем, які потребують державного врегулювання. Дуже важливо створити чіткі правила гри на ринку, налагодити механізми роботи та взаємодії у межах законодавчих норм у реальних проектах, і заручитися підтримкою населення.

Вступивши в Європейське енергетичне співтовариство, Україна зробила свій політичний вибір на користь поновлюваних джерел електроенергії. Великі промислові сонячні електростанції були першими, які не тільки підтвердили, що це можливо, але і продемонстрували успішний досвід.

### **Література:**

1. Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії - Бюлетень "Відомості Верховної Ради України", №51 від 20 грудня 2013 р., ст.714
2. Енергетичний сектор України. Дослідження на основі опитування учасників галузевого ринку. KPMG Europe LLP в Україні у співпраці з IBCentre. Січень 2013 р.
3. Пріоритетні напрямки державної політики у сфері забезпечення енергетичної безпеки. Аналітична доповідь, Національний інститут стратегічних досліджень, Київ, 2012
4. Розпорядження Кабінету міністрів України №1071-р від 24 липня 2013р. "Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року".
5. Аналітичні огляди Асоціації учасників ринку альтернативних видів палива та енергії України (АПЕУ) [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.apeu.info/uk/analitika>
6. ДП НЕК "УКРЕНЕРГО". Щорічні звіти "Зміни встановленої потужності ОЕС України [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/ukrenergo/control/uk/publish/category>

7. Отчет EPIA (European Photovoltaic Industry Association) «Global market Outlook for Photovoltaics 2013-2017» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://rentechno.com/articles/solar-payback.html>

8. International Energy Agency. World Energy Outlook 2013 [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf)