

Шпонтак Ю. М.

*аспірант кафедри міжнародних економічних відносин
Ужгородського національного університету*

Shpontak Yurii

*Postgraduate Student of International Economic Relations Department
Uzhgorod National University*

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ В КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

Анотація. У статті досліджено нормативно-правові акти міжнародного та національного рівня щодо впровадження альтернативних джерел енергії та розглянуто перспективи розвитку «зеленої» енергетики в Карпатському регіоні. Проаналізовано структуру встановлених потужностей енергетичної системи країни, визначено частки генерації електроенергії з традиційних та нетрадиційних джерел енергії. Наголошено на сучасних тенденціях щодо збільшення генерації електроенергії з альтернативних джерел енергії загалом і з сонячних електростанцій зокрема. Відзначено зацікавленість інвесторів у запровадженні нових потужностей відновлюваних джерел енергії, що має спонукати до розвитку енергетичної системи України загалом. Наголошено, що у разі використання зношених, морально та технічно застарілих мереж та недостатньої потужності для балансування між виробництвом та споживанням електроенергії в енергетичній системі може виникнути загроза енергетичній безпеці України.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, «зелений» тариф, балансування енергетичної системи, енергетична безпека.

Вступ і постановка проблеми. Збереження, охорона та стале використання природних ресурсів Карпатського регіону неможливі без регіональної та транскордонної співпраці кількох держав на всіх рівнях влади з метою досягнення екологічної та економічної рівноваги та цілісності.

Необхідність переходу від традиційних до використання відновлюваних джерел енергії з кожним роком стає все більш актуальною, зокрема і для скорочення викидів парникових газів і протидії змінам клімату. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії стали останнім часом одним із важливих критеріїв сталого розвитку світової спільноти.

Мета статті полягає у дослідженні міжнародного законодавства у площині впровадження відновлюваної енергетики в Карпатському регіоні, потенціалу впровадження альтернативних джерел енергії та ефективності їх використання на сучасному етапі в нашій державі. Для досягнення поставленої мети проаналізовано нормативно-правові акти міжнародного та національного рівня щодо впровадження альтернативних джерел енергії та досліджено перспективи розвитку галузі на прикладі «Бурштинського острова».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні можна спостерігати значний інтерес у дослідженні розвитку, впровадження відновлювальних джерел енергії з економічної, екологічної та технічної позицій у контексті сталого розвитку. Цим питанням присвячено наукові праці таких учених, як: Г. Гелетуха, Т. Железна, С. Кудря, В. Химинець та О. Суходоля.

Результати дослідження. Наявна модель споживання енергії в Україні заснована на використанні викопного палива, що негативно впливає на довкілля. Спосіб виробництва енергії потребує подальшого розвитку шляхом впровадження альтернативних джерел енергії.

Варто зазначити, що наша держава володіє значним енергетичним потенціалом ВДЕ (вітрова, сонячна енергія, енергія малих річок, біомаси, геотермальна енергія і енергія довкілля), тому цю галузь можна вважати однією з найпривабливіших для інвестування [1].

Україні як європейській державі слід намагатися стати перед собою амбітні цілі (50 % і більше) щодо переходу на відновлювальні джерела енергії до 2050 року, скорочення викидів парникових газів та підвищення рівня енергоефективності [2].

З метою покращення цієї ситуації Україна ратифікувала низку міжнародних документів, серед яких можна виділити: рамкові конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, про зміну клімату, про доступ до інформації, участь громадськості у процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля, та Угоду про асоціацію між Україною та Європейським Союзом.

Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат запроваджує всебічну політику та співпрацю між сторонами для охорони та сталого розвитку Карпат з метою, зокрема, зміцнення регіональних економік та збереження природних цінностей. Українська держава нині декларує бажання здобуття енергетичної незалежності, що насамперед передбачає шлях до скорочення споживання газу, підвищення рівня енергоефективності у різних сферах життєдіяльності населення, розвитку відновлюваної енергетики [3].

Частиною 2 статті 10 Конвенції визначено, що сторони проводять політику, спрямовану на запровадження екологічно безпечних методів виробництва енергії, які зменшують негативний вплив на біорізноманіття та ландшафти, включаючи більш широке використання відновлювальних джерел енергії (далі – ВДЕ).

Законом України № 1678-VII від 16 вересня 2014 року ратифікована Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони [4].

У статті 293 йдеться про сприяння і заохочення торгівлі та прямих іноземних інвестицій в екологічно чисті товари, послуги й технології, використання збалансованих відновлювальних джерел енергії та енергозберігаючих продуктів і послуг, а також екологічне маркування товарів, у тому числі шляхом усунення пов'язаних із цим нетарифних бар'єрів.

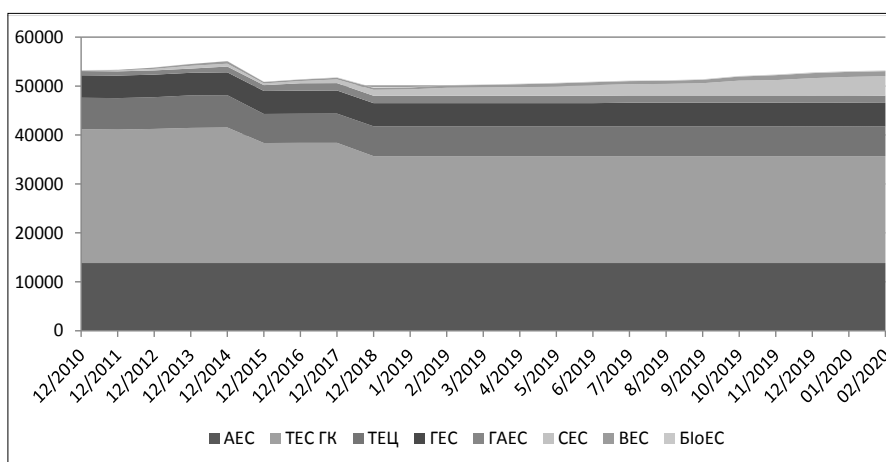


Рис. 1. Встановлена потужність енергосистеми України за 2010 рік – лютий 2020 року, МВт [6]

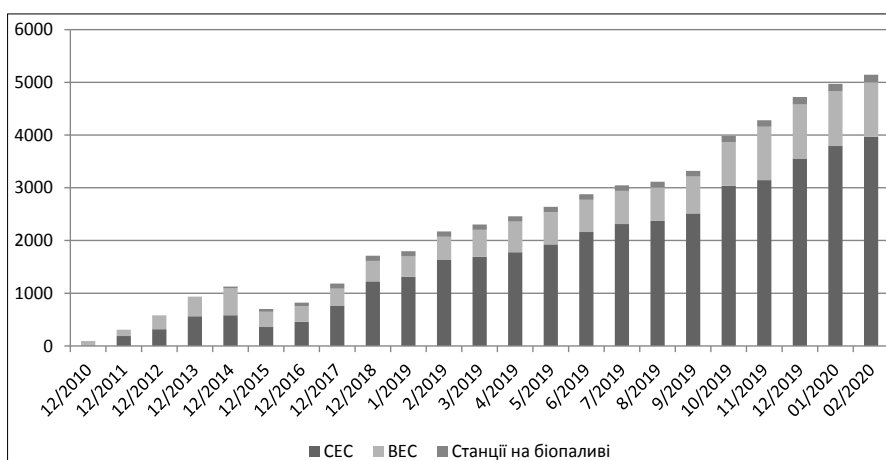


Рис. 2. Встановлена потужність відновлювальних джерел енергії за 2010 рік – лютий 2020 року, без урахування тимчасово окупованих територій України [6]

Статтю 338 Угоди передбачено співробітництво у сфері енергетики, що включає серед іншого й:

– модернізацію та посилення наявної енергетичної інфраструктури, яка становить спільний інтерес, зокрема енергогенеруючі потужності, поступову інтеграцію електроенергетичної системи України до європейської електроенергетичної мережі, створення нової енергетичної

інфраструктури, яка становитиме спільний інтерес, із метою диверсифікації джерел, постачальників енергії та шляхів і методів її транспортування, що відповідатиме принципам економічної доцільності та збереження навколишнього середовища;

– розвиток та підтримку відновлювальної енергетики з урахуванням принципів економічної доцільності та охорони навколишнього середовища тощо.

Стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії передбачено Законом України «Про ринок електричної енергії». Цим законодавчим документом вводиться поняття «зеленого» тарифу, який встановлюється державою, і гарантується закупівля електроенергії, виробленої з альтернативних джерел енергії, в разі дорожче за отриману енергію з традиційних джерел енергії [5].

З метою належного функціонування та забезпечення потреб економіки та населення в електроенергії в Україні діє об'єднана енергетична система України, яка складається з атомних (АЕС), теплових (ТЕС), гідравлічних (ГЕС) і гідроакumuлюючих (ГАЕС) електростанцій, теплоелектроцентралей (ТЕЦ), а також електростанцій з відновлювальних джерел енергії (вітроелектростанції – ВЕС, сонячні електростанції – СЕС, станції на біопаливі – БіоЕС), магістральних електричних мереж

Укренерго та розподільчих електромереж (обленерго), які об'єднані спільним режимом виробництва, передачі та розподілу електричної та теплової енергії [6].

Режим роботи ОЕС визначається виходячи з балансу виробництва та споживання потужності, ремонтів електромереж та генеруючого обладнання, а також можливості ліквідації аварійних ситуацій у разі відключення

Таблиця 1

Потужність “Бурштинського острова” за 2018 рік та прогноз на 2022 рік відповідно до виданих технічних умов, МВт [7]

Генерація	2018 рік		2022 рік (прогноз відповідно до виданих ТУ)	
	Потужність, МВт	Частка, %	Потужність, МВт	Частка, %
Бурштинська ТЕС	2351	87,17 %	2351	73,49 %
Калуська ТЕЦ	200	7,42 %	200	6,25 %
Теребле-Ріцька ГЕС	27	1,00 %	27	0,84 %
Дрогобицька ТЕЦ	17	0,63 %	17	0,53 %
ВДЕ всього	102,05	3,78 %	604,04	18,88 %
СЕС	50,76	1,88 %	236,07	7,38 %
ВЕС	34,5	1,28 %	275,8	8,62 %
ГЕС	13,62	0,50 %	82	2,56 %
БіоЕС	3,17	0,12 %	10,17	0,32 %
Разом:	2697,05		3199,04	

генеруючого обладнання на електростанціях та магістральних ліній електропередачі.

За інформацією державного підприємства «Укренерго», встановлена потужність енергосистеми України станом на лютий 2020 року становить 53190,50 МВт, що на 28,9 МВт більше, ніж станом на грудень 2010 року. Стабільний показник на рівні 13835 МВт демонструють АЕС, натомість чітко видно, що за цей проміжок часу відбувся перерозподіл встановленої потужності за рахунок зменшення на 5505 МВт ТЕС та збільшення потужності обладнання ВДЕ на 5051,5 МВт.

На рис. 2 відображено позитивну динаміку встановленої потужності відновлюваних джерел енергії за 2010–02.02.2020 роки, яка збільшилася за цей проміжок часу у 55 разів та становить 5145,8 МВт (див. таблицю 1). Цей показник чітко демонструє підвищений інтерес інвесторів до залучення своїх активів у ВДЕ в Україні. Найбільший ріст показує встановлена потужність СЕС, які мають найвищий в державі коефіцієнт «зеленого» тарифу. Найбільша динаміка з введення нових потужностей ВДЕ спостерігається за 2019 рік, що пов'язано зі зменшенням тарифу починаючи з січня 2020 року для нових об'єктів альтернативної енергетики.

На рис. 3 відображено структуру встановленої потужності в розрізі ВДЕ за 2010 рік та лютий 2020 року. Так, у 2010 році виробництво електроенергії з ВЕС становило 91 %, а вже в лютому 2020 року знизилося до 20 %. Натомість генерація електроенергії з СЕС у 2010 році становила 9 %, а в лютому 2020 року збільшилася до 77 %. Також збільшилося у структурі виробництво електроенергії від станцій на біопаливі з 0 % в 2010 році до 3 % у лютому 2020 року.

Особливістю енергосистеми України є наявність в ній «острова» Бурштинської ТЕС. З 1 липня 2002 року Бурштинська ТЕС відокремлена від ОЕС України і працює у складі так званого «Бурштинського острова» паралельно з об'єднаною енергетичною системою європейських країн (UCTE) [7].

Площа «острова» Бурштинської ТЕС становить 27 тис. кв. км і включає в себе Закарпатську область, південну частину Львівської та західну частину Івано-Франківської областей і забезпечує близько трьох мільйонів осіб електроенергією. Встановлена потужність електростанцій «острова» становить 2694,2 МВт, можливий експорт з «острова» розрахований не більш ніж 650 МВт.

Бурштинський енергетичний острів розташований в українській частині Карпатського євросередині. Стратегія сталого еколого-економічного розвитку передбачає, що економічний розвиток повинен узгоджуватися з наявними природними ресурсами, продуктивним, відтворювальним і асиміляційним потенціалом навколишнього природного середовища всіх територій, які входять до складу Карпатського євросередині [8].

Питання розвитку генерації електроенергії з ВДЕ в «Острові Бурштинської ТЕС» стоїть особливо гостро. Так, аналізуючи інформацію з таблиці 1, можна зазначити, що відбудеться збільшення частки виробництва електроенергії в структурі «острова» з ВДЕ з 3,78 % до 18,88 %, а також збільшиться загальна потужність на 501,99 МВт і стано-

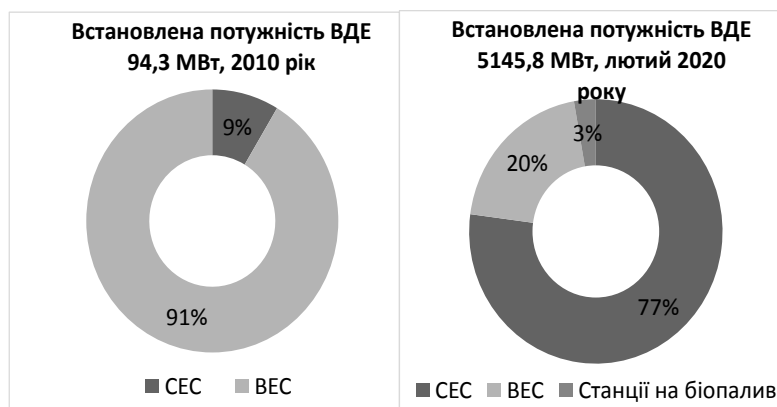


Рис. 3. Структура встановленої потужності в розрізі ВДЕ за 2010 рік та лютий 2020 року [6]

вितиме 3199,04 МВт, що приведе до збільшення навантаження на мережі та балансує потужності «острова».

Важливою умовою безаварійного функціонування ОЕС України є баланс між виробництвом та споживанням електроенергії в системі. Баланс забезпечується швидким запуском генерування електроенергії на електростанції або швидким зупиненням такої генерації.

Залежність СЕС та ВЕС від погодних умов спричиняє нестабільну потужність таких електростанцій протягом коротких періодів часу, що призводить до небалансів генерації. Так, сьогодні спостерігається неодноразове відключення оператором ринку електроенергії від мережі об'єктів ВДЕ з метою забезпечення стабільної роботи ОЕС України.

Прогнозується з урахуванням виданих технічних умов в 2022 році в «Бурштинському острові» збільшити генерування електроенергії СЕС, ВЕС, ГЕС та БіоЕС на 185,31 МВт, 241,3 МВт, 68,38 МВт та 7 МВт відповідно.

Додаткові навантаження на системи енергозабезпечення та елементи критичної інфраструктури, спричинені, зокрема, і сучасними викликами щодо розвитку ВДЕ, ставлять нові завдання перед захистом національної безпеки [9].

Висновки. Проведений нами аналіз нормативно-правових актів міжнародного та національного рівня, щодо впровадження ВДЕ та дослідження сучасних тенденцій зеленої енергетики в Карпатському регіоні дає можливість підсумувати:

- у межах чинної нормативно-правової бази відбувається стрімке впровадження відновлювальних джерел енергії інвесторами на всій території України;
- основним економічним стимулом впровадження ВДЕ в Україні є «зелений» тариф як компенсаційний механізм для інвесторів;
- диверсифікація енергетичних ресурсів підвищує економічний та інвестиційний потенціал країни;
- із впровадженням ВДЕ необхідним також є залучення інвестицій на розвиток ОЕС України загалом та в острів Бурштинської ТЕС зокрема;
- негативно на балансуванні впливає зношеність та низькі маневрові можливості Бурштинської ТЕС, яка є єдиною балансуєчою електростанцією, а її можливості з балансування визначаються рівнем попиту на електроенергію споживачів «острова» та законтракованими обсягами постачання електроенергії на експорт.

Список використаних джерел:

1. Кудря С. О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. *Вісник НАН України*, 2015, № 12 С. 19–26. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/91171/04-Kudrya.pdf?sequence=1> (дата звернення: 16.07.2020).
2. Гелетука Г. Г., Железна Т. А., Баштовий А. І. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлюваних джерел енергії. Частина 2. Пром. теплотехніка, 2016, т. 38, №3 С. 57–66. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/142280/08-Geletukha.pdf?sequence=1> (дата звернення: 16.07.2020).
3. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат : Закон України від 07.04.2004 р. № 1672-IV / Верховна Рада України. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/998_164 (дата звернення: 16.07.2020).
4. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони : Закон України від 16.09.2014 № 1678-VII / Верховна Рада України. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення: 16.07.2020).
5. Про ринок електричної енергії : Закон України від 13 квітня 2017 р. № 2019-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19> (дата звернення: 16.07.2020).
6. Встановлена потужність енергосистеми України. Офіційний веб-сайт ДП Укренерго. URL: <https://ua.energy/vstanovlena-potuzhnist-energosityemy-ukrayiny/> (дата звернення: 16.07.2020).
7. Питання розвитку генерації з ВДЕ в "Острові Буруштинської ТЕС. Офіційний веб-сайт ДП Укренерго. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/08/Pytannya-rozvytku-generatsiyi-z-VDE-v-Ostrov-BuTES.pdf> (дата звернення: 16.07.2020).
8. Химинець В.В. Еколого-економічні засади сталого розвитку карпатського євро регіону. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/23761> (дата звернення: 16.07.2020).
9. Суходоля О. М. Захист критичної інфраструктури: сучасні виклики та пріоритетні завдання сектору безпеки. *Науковий часопис Академії національної безпеки* №1 С. 50–80. URL: <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&cluster=8470947096785674875&btnI=1&hl=uk> (дата звернення: 16.07.2020).

References:

1. Kudrya S. O. (2015) Stan ta perspektyvy rozvytku vidnovljuvanoji energohetyky v Ukrajinі. [State and perspectives of renewable energy development in Ukraine]. *Visnyk NAN Ukrainy*, 2015, (electronic journal), no. 12 pp. 19–26. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/91171/04-Kudrya.pdf?sequence=1> (accessed 16 July 2020).
2. Geletukha G. G., Zheliezna T. A., Bashtovyi A. I. (2016) Analiz energohetychnykh strategij krajini JeS ta svitu i roli v nykh vidnovljувanykh dzherel energohiji. Chastyna 2. [Analysis of energy strategies of EU and world countries and the role of renewables in the strategies. Part 2] *Prom. teplotekhnika*, t. 38, no.3 pp. 57-66. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/142280/08-Geletukha.pdf?sequence=1> (accessed 16 July 2020).
3. The Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians. Available at: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/998_164 (accessed 16 July 2020).
4. Association Agreement between the European Union and the European Atomic Energy Community and their Member States, of the one part, and Ukraine, of the other part. Available at: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (accessed 16 July 2020).
5. Pro rynek elektrychnoji energohiji [On the Electricity Market]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19> (accessed 16 July 2020).
6. Vstanovlena potuzhnistj energohosityemy Ukrainy [Installed capacity of Ukraine's grid]. Available at: <https://ua.energy/vstanovlena-potuzhnist-energosityemy-ukrayiny/> (accessed 16 July 2020).
7. Pytannja rozvytku gheratsiji z VDE v «Ostrovі Burshtynskoji TES» [Issues of development of RES generation in the «Burshtyn's TPP island»]. Available at: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/08/Pytannya-rozvytku-generatsiyi-z-VDE-v-Ostrov-BuTES.pdf> (accessed 16 July 2020).
8. Khiminetz V.V. (2012) Ekologho-ekonomichni zasady stalogho rozvytku karpatskoghо evroregionu [Ecological and economic aspects of the sustainable development of a Carpathian Euroregional]. Available at: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/23761> (accessed 16 July 2020).
9. Sukhodolja O. M. (2017) Zakhyst krytychnoji infrastruktury: suchasni vyklyky ta priorytetni zavdannja sektoru bezpeky. [Critical infrastructure protection: modern challenges and priority tasks of security sector]. *Naukovyj chasopys Akademiji nacjonalnoji bezpeky* no.1 pp. 50–80. Available at: <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&cluster=8470947096785674875&btnI=1&hl=uk> (accessed 16 July 2020).

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛеноЙ» ЭНЕРГЕТИКИ В КАРПАТСКОМ РЕГИОНЕ

Аннотация. В статье исследованы нормативно-правовые акты международного и национального уровня по внедрению альтернативных источников энергии и рассмотрены перспективы развития «зеленой» энергетики в Карпатском регионе. Проанализирована структура установленных мощностей энергетической системы страны, определены доли генерации электроэнергии из традиционных и нетрадиционных источников энергии. Отмечены современные тенденции по увеличению генерации электроэнергии из альтернативных источников энергии в целом и с солнечных электростанций в частности. Отмечена заинтересованность инвесторов во внедрении новых мощностей ВИЭ, что должно побудить к развитию энергетической системы Украины в целом. Отмечено, что в случае использования изношенных, морально и технически устаревших сетей и недостаточной мощности для балансировки между производством и потреблением электроэнергии в энергетической системе это может угрожать энергетической безопасности Украины.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, «зеленый» тариф, балансировка энергетической системы, энергетическая безопасность.

**CURRENT TRENDS AND PROSPECTS OF "GREEN" ENERGY DEVELOPMENT
IN THE CARPATHIAN REGION**

Summary. The article examines international and national regulatory acts on the introduction of alternative energy sources and explores the prospects for green energy development in the Carpathian region, taking into account current trends in the development of this sector of the economy. Conservation, protection and sustainable use of natural resources of the Carpathian region is not possible without regional and cross-border cooperation of several states at all levels of government in order to achieve ecological and economic balance and integrity. The structure of the installed capacity of the grid of Ukraine is considered, the shares of electricity generation from traditional and non-traditional sources of energy are determined. The current model of energy consumption in Ukraine is based on the use of fossil fuels, which has a negative impact on the environment. Energy production methods require further development through the introduction of alternative energy sources. Emphasis is placed on current trends in increasing electricity generation from alternative energy sources in general and from solar power plants in particular. The interest of investors in the introduction of new capacity of renewable energy sources is noted, which should encourage the development of the energy system of Ukraine as a whole. It is emphasized that the use of worn-out, morally and technically outdated networks and insufficient power to balance the production and consumption of electricity in the energy system could threaten Ukraine's energy security. There is considerable interest from international investors in the implementation of renewable energy projects, which imposes certain obligations on their implementation. In Ukraine, there is a compensation tool that provides for the state guaranteeing the purchase of electricity produced from alternative energy sources at times more expensive than the energy received from traditional energy sources. This, in turn, encourages attraction to this area of investment and facilitates the industrial introduction of energy generation from alternative sources. The need to switch from traditional to renewable energy sources is becoming more and more urgent each year, in particular to reduce greenhouse gas emissions and counteract climate change. Non-traditional and renewable energy sources have recently become one of the important criteria for the sustainable development of the global community.

Key words: renewable energy, green tariff, balancing the energy system, energy security.