

Сонячна енергетика України — проблеми і спокуси



За 2018 рік в Україні було встановлено промислових та домашніх СЕС загальною потужністю 751,688 МВт, що перевищило показник 2017 року більш ніж у 3 рази. Це дозволило виробити за рік 1193 млн кВт•год сонячної електроенергії

По за всіма сумнівами, перехід до використання альтернативної енергетики справа потрібна, важлива і перспективна. Принаймні світовий досвід застосування СЕС і ВЕС красномовно про це свідчить. Навіть якщо ми не розуміємо, навіщо нам це потрібно, то слід згадати про «рух до Європи» і взяти на себе зобов'язання довести рівень вироблення альтернативної енергії до 2020 року до 11% від її загального обсягу. Натепер частка генерації відновлюваної енергетики (2884 млн кВт•год) становить близько 2% від загального обсягу видобутку (146 млрд кВт•год) електроенергії.

У низці попередніх публікацій («**Сонячна енергетика. Міфи і перспективи 2017–2018**», **СІБ №3, 2018, с. 66–72**; «**Енергія Сонця — слідами Ікара**», **СІБ №3, 2017, с. 59–67**) ми розглянули вітчизняний досвід виробництва сонячної електроенергії. В основі аналізу — розподіл сонячної енергетики на промислові та домашні системи, що обумовлено багатьма причинами.

Відкрита статистика по цих сегментах формується і підтримується двома організаціями — Національною

комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (**НКРЕКП**) і «Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України» (**ДАЕЕУ**), яким ми щиро вдячні за можливість використовувати опубліковані ними дані.

Законодавство

«Закон про аукціони» (№8449-д), що встановлює нові правила, які визначають конкурсні умови для організацій, що хочуть отримати право на будівництво сонячних електростанцій, нарешті прийнятий Верховною Радою і набрав чинності 22 травня 2019 року. Тепер тариф на відпускання електроенергії буде визначатися за підсумками відкритих аукціонів, а не встановлюватися адміністративно, як було раніше.

Впровадження «зелених» аукціонів є важливою рекомендацією європейської спільноти, що має на меті формування прогнозованого і справедливого механізму ціноутворення на електроенергію ВДЕ. Це також умова для відновлення кредитування «зелених» проектів міжнародними фінансовими установами.

Сетевой инвертор для солнечных электростанций

EAST®

EA33KTLSI

- Wi-Fi модуль в комплекте
- 3 порта MPPT
- Мобильное приложение для мониторинга работы инвертора
- Бестрансформаторное исполнение
- Эффективность 98,40%
- Уровень защиты IP 65
- Гарантия 5 лет



**30
кВт**

Официальный дистрибьютор тел: (044) 303-90-35
ООО «Эксим-Стандарт» e-mail: info@exims.kiev.ua
eastups.com.ua

Прийнятий закон передбачає початок аукціонів з 1 липня 2019 року (перші з них уже відбулися), а вже з 2020 року запроваджується обов'язкова участь в аукціонах всіх інвесторів СЕС потужністю від 1 МВт і ВЕС — понад 5 МВт.

Для домашніх сонячних станцій була піднята верхня межа встановленої потужності — до 50 кВт — та визначена можливість розміщення сонячних панелей виключно на дахах, фасадах будівель та інших капітальних спорудах (раніше було 30 кВт без обмежень місця розташування). Таким чином, в разі встановлення панелей на наземних конструкціях їхні власники не матимуть права на продаж електроенергії державі за «зеленим» тарифом.

Закони зворотної сили начебто не мають. Проте приватні інвестори занепокоєні непередбачуваними наслідками цього закону. Якщо заборона на наземні рішення торкнеться раніше встановлених систем, то в цьому випадку результати можуть виявитися катастрофічними. Домогосподарства, які встановили наземні СЕС потужністю до 30 кВт на спеціальних опорах, можуть бути позбавлені права постачати електроенергію за «зеленим» тарифом.

Але Верховна Рада все ж вирішила виправити ці положення. Так, на початку липня був прийнятий законопроект №10357, який знову повернув домогосподарствам дозвіл на «зелений» тариф для СЭС наземного розташування. Більше того, були відновлені початкові

умови, а саме, потужність знову обмежується 30 кВт, а сонячні панелі дозволяється встановлювати на наземних опорах.

Важливою подією є запуск в Україні з 1 липня нового ринку електроенергії. Це зобов'язання України щодо імплементації Третього енергопакета ЄС, а також одна з умов програми співпраці України з МВФ та отримання макрофінансової допомоги в розмірі €500 млн.

І нарешті, нещодавно керівник «Укренерго» Всеволод Ковальчук озвучив, що для завершення процесу синхронізації з енергосистемою континентальної Європи Україні потрібно близько €357 млн, з яких 40% може бути забезпечено міжнародним фінансуванням. Інтеграція української і європейської енергосистем дозволить Україні збільшити виручку від експорту електроенергії до \$1,5 млрд на рік, на вітчизняний ринок вийдуть європейські постачальники, а конкуренція збалансує ціни на електроенергію для споживачів.

Тут мова йде про те, що наша країна підписала угоду про умови приєднання енергосистеми України (ОЕС) до європейської континентальної мережі (Connection Agreement). Якщо вони будуть дотримані, то до 2025 року українська мережа зможе синхронно працювати з європейською на єдиній частоті генерації, здійснюючи вільні перетоки електроенергії. При цьому ОЕС буде ізолювана від енергосистем Росії та

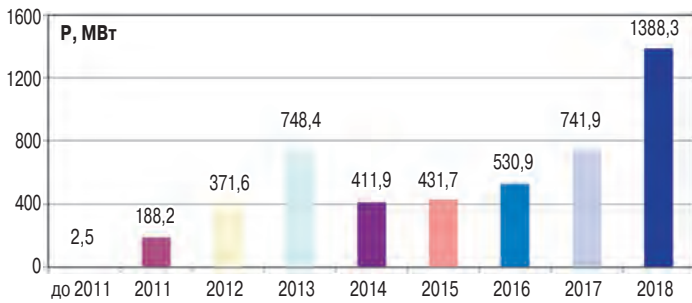


Рис. 1. Встановлена в Україні потужність промислових СЕС наростаючим підсумком

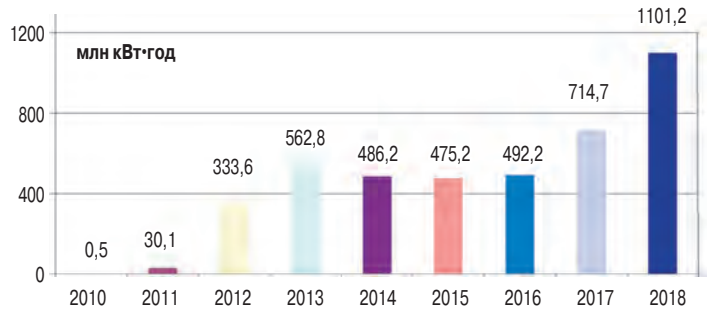


Рис. 2. Обсяг вироблення електроенергії промисловими СЕС по роках

Білорусі, з якими вона працює в синхронній зоні ще з радянських часів, а балансуючою країною є Росія. При цьому Молдова, яка багато в чому залежить від імпорту української електроенергії, також, ймовірно, перейде на спільну роботу з європейською мережею разом з Україною.

Промислові СЕС

Роком раніше, в попередньому огляді українського ринку сонячної енергетики, було виконано аналіз стану галузі за 2017 рік. Так, на 01.01.2018 року загальна встановлена потужність промислових СЕС в Україні наростаючим підсумком досягла величини 741,893 МВт; за 2017 рік цими станціями було вироблено 714,71 млн кВт·год електроенергії. Ці дані знадобляться нам для порівняння з результатами 2018 року.

Нещодавно НКРЕКП оприлюднила статистику, відповідно до якої протягом 2018 року було введено в дію сонячних промислових електростанцій встановленою потужністю 645,688 МВт, що в 3,06 рази перевищує минулорічний показник (211,016 МВт). При цьому загальна величина встановленої потужності по країні наростаючим підсумком на 01.01.2019 р склала 1388,276 МВт (**рис. 1**). Слід зазначити, що за прогнозами, опублікованими нашим виданням в згаданій вище статті, цей показник на кінець 2018 року мав скласти лише 1100 МВт; тобто передбачення виявилось заниженим. Ця ситуація потребує пояснення, адже при екстраполяції передбачався паритетний показник темпів введення в дію промислових СЕС в першій

і другій половині 2018 року. Насправді ж встановлена потужність у другому півріччі (438,88 МВт) виявилася вдвічі вищою, ніж в першій половині року (205,65 МВт). Звідси і недобір у прогнозі на 233 МВт.

Між іншим, гіпотеза про ймовірний паритет показників 1-го і 2-го піврічч базувалася на даних за 2017 рік. А саме — тоді в першому півріччі було введено в дію 118,101 МВт, а в другому навіть менше, а саме — 92,915 МВт. Тож 2018 рік виявився дещо аномальним в частині підвищеної активності сонячної галузі.

Що стосується обсягу вироблення електроенергії промисловими СЕС за 2018 рік, то він досяг значення 1101,164 млн кВт·год (**рис. 2**), що на 54% перевищує аналогічний показник 2017 року.

Для більшої наочності результатів, досягнутих сонячною галуззю в цілому, зробимо порівняння. Так, загальна встановлена потужність Каховської ГЕС становить 351 МВт (6 енергоблоків по 58,5 МВт). Середньорічне виробництво електроенергії цієї ГЕС — 1489 млн кВт·год. За 2017 рік цей показник вийшов на рівень 1157 млн кВт·год, що дуже близько до загального річного виробництва всіх промислових СЕС України (**рис. 3**).

Коефіцієнт використання встановленої потужності (КВВП) Каховської ГЕС, як легко порахувати, склав за рік 37,6%. Для українських СЕС цей показник знаходиться в діапазоні 12–14%. Саме це і пояснює той факт, що всі сонячні електростанції потужністю 1388,3 МВт виробили за



Рис. 3. Порівняльні характеристики видобутку електроенергії Каховської ГЕС та промислових СЕС України у 2018 році

Таблиця 1. Перелік промислових СЕС, що отримали «зелений тариф» в 2018 році, встановлена потужність яких перевищує 10 МВт

Суб'єкт господарської діяльності	Об'єкт СЕС, місце знаходження *)	Встановлена потужність, МВт
Енергопарк Яворів	СЕС «Яворів-1», Львівська обл., Яворівський р-н, с. Терновиця, вул. Приозерна, 2	36,753
Токмак Солар Енерджі	Запорізька обл., м. Токмак	29,788
Нива Солар	СЕС «Олешки-1», Херсонська обл., Олешківський р-н, м. Олешки (територія колишніх очисних споруд)	21,758
Гуд Енерджи	СЕС «Понятівка», Херсонська обл., Білозерський р-н, с. Понятівка, вул. Горіхова (Будьоного), 45	18,819
Солар Парк Підгородне	СЕС «Солар Парк Веселе», Запорізька обл., Веселівський р-н, смт. Веселе, вул. Залізнична, 5	18,609
Фрі-Енерджи Генічеськ	СЕС «Партизани», Херсонська обл., Генічеський р-н, смт. Партизани, територія Партизанської селищної ради (за межами населених пунктів)	18,295
Праймвуд	СЕС «Костогризово», Херсонська обл., Олешківський р-н, с. Костогризове, вул. Польова, 9	18,064
Нива Інвест	СЕС «Олешки-2», Херсонська обл., Олешківський р-н, м. Олешки (біля колишнього заводу «Аметист»)	17,920
Енерджи Про	СЕС «Киселівка», Херсонська обл., Білозерський р-н, с. Киселівка, вул. Освітнянська, 108	17,702
Фотон Енерджі	СЕС «Фотон Енерджі Підгородне», Дніпропетровська обл., Дніпровський р-н, м. Підгородне	17,431
Скіфія-Солар-1	СЕС «Скіфія-Солар-1», Запорізька обл., Мелітопольський р-н, на території Константинівської с/р (за межами населених пунктів)	12,999
Ренджи Ізмаїл	СЕС, Херсонська обл., Великопететський р-н, с.Рубанівка, вул.Івана Франка, 35, 37	12,706
ЗАС Енергосервіс	СЕС, Кіровоградська обл., Вільшанський р-н, смт. Вільшанка	12,367
Саненерго	СЕС, Хмельницька обл., Городецький р-н, Бедриковецька с/р, за межами населеного пункту с.Бедриківці	11,864
Енерджи Про	СЕС «Миролюбівка», Херсонська обл., Білозерський р-н, Миролюбівська сільська рада, майновий комплекс №9	11,478
Санвін 8	СЕС «Дашів», Вінницька обл., Іллінецький р-н, на території Дашівської селищної ради	10,864
Екотехнік Нікополь	Дніпропетровська обл., м.Нікополь, вул. Електрометалургів, 310-а	10,498

* Об'єкти вказані в форматі, представленою в переліку проєктів НКРЕКП

2018 рік стільки ж електроенергії, скільки і Каховська ГЕС, потужність якої всього 351 МВт.

Найбільші проєкти

У 2018 році «зелений» тариф отримали 162 промислових об'єкти сонячної енергетики загальною встановленою потужністю 645,688 МВт. З них 16 станцій мають відповідний показник, що перевищує 10 МВт (**табл. 1**). Найбільша кількість таких великих об'єктів побудована в Херсонській області — 8 СЕС, по два — у Запорізькій і Дніпропетровській областях, по одному об'єкту — у Львівській, Кіровоградській, Вінницькій та Хмельницькій областях. Для порівняння: СЕС потужністю понад 10 МВт

у 2017 році було підключено всього три (із 63 введених в експлуатацію об'єктів), а в 2016-му — жодної.

Середня встановлена потужність з розрахунку на один об'єкт у 2018 році склала 3,99 МВт. Роком раніше цей показник був дещо нижчим — 3,35 МВт. Таким чином, відмінність результатів не настільки вже й велика.

Лідером за встановленою потужністю у 2018 році стала СЕС «Яворів-1» у Львівській області, с. Терновиця, потужністю 36,753 МВт. Станом на 2018 рік ця станція посіла друге місце в Україні, поступившись лише «Восход Солар» (смт. Березанка, Миколаївська обл.), потужність якої становить 53,398 МВт.

На другому місці — п'ять введених в дію об'єктів «Токмак Солар Енерджі» (Запорізька обл., м. Токмак) загальною потужністю 29,788 МВт. Вони отримали «зелений» тариф у 2018 році і фігурують в статистиці НКРЕКП як окремі пускові комплекси.

Третю позицію займає сонячна станція «Олешки-1» в Херсонській обл. потужністю 21,758 МВт. Четверте місце — СЕС «Понятівка» (18,819 МВт) в тому ж регіоні. Першу п'ятірку замикає об'єкт в Запорізькій області — «Солар Парк Веселе» (18,609 МВт).

В цілому ж перераховані вище об'єкти мають загальну встановлену потужність 125,727 МВт, що складає 19,5% від показника по країні.

Найбільшу кількість електроенергії у 2018 році, як і в 2017-му, виробила СЕС «Болград Солар» — 44,309 млн кВт•год (**табл. 2**). За нею щільною трійкою йдуть «Нептун Солар», «Приозерне 1» та «Приозерне 2», показники вироблення яких перевищують 35 млн кВт•год. П'ята позиція — у найбільшій в Україні СЕС (станом на 2018 рік) «Восход Солар» з показником 32,672 млн кВт•год.

В табл. 2 наведені також показники виробництва електроенергії за 2017 рік. Якщо не брати до уваги станції, які добудовувалися у 2018 році (наприклад, «Токмак Солар Енерджі») або були введені в експлуатацію в 2017-му, то можна побачити, що видобуток у 2018 році для більшості старожилів ринку «просів» приблизно на 5,4%. Пояснити це можна зниженням річного рівня інсоляції, деградацією сонячних панелей (що мало ймовірно, оскільки декларується старіння на рівні всього 0,5% на рік), перегрівом СЕС у спекотну погоду, що може знизити вироблення електроенергії до 10% і більше. До речі, термін служби панелей загалом перевищує 30 років. Так, фотоелектричні станції, що працюють в Європі і США протягом близько 25 років, показали зниження потужності модулів приблизно на 10%.

У дослідженні ринку сонячної енергетики 2017 року було наголошено, що далеко не всі станції, що отримали «зелений» тариф, відразу ж починають виробляти електроенергію і поставляти її в мережу. Нинішній дослідницький період в цьому відношенні мало чим відрізняється від попереднього — як і раніше, приблизно третя частина станцій (а саме 54 об'єкти з 162, які отримали «зелений»

Таблиця 2. Лідери 2018 року з виробництва сонячної електроенергії

Назва СЕС та розташування	Кількість виробленої електроенергії, млн кВт · год		Встановлена потужність, МВт
	2018 рік	2017 рік	
Болград Солар, с. Залізничне, Болградський р-н, Одеська обл.	44,309	46,892	34,14
Нептун Солар, с. Таборівка, Вознесенський р-н, Миколаївська обл.	36,657	37,15	29,307
Приозерне 1, м. Кілія, Одеська обл.	35,985	37,875	27,356
Приозерне 2, м. Кілія, Одеська обл.	35,591	37,653	27,488
Восход Солар, пмт. Березанка, Миколаївська обл.	32,672	0,00	53,398
Лиманська Енерджі 2, м. Рені, Одеська обл.	29,081	29,854	21,385
Лиманська Енерджі 1, м. Рені, Одеська обл.	28,688	30,284	22,058
Франко Піві, смт. Старокозаче, Білгород-Дністровський р-н, Одеська обл.	28,220	30,055	21,77
Дунайська СЕС-1, с. Павлівка, Арцизький р-н, Одеська обл.	28,012	29,509	21,52
Дунайська СЕС-2, с. Павлівка, Арцизький р-н, Одеська обл.	27,846	29,369	21,62
Франко Солар, смт. Старокозаче, Білгород-Дністровський р-н, Одеська обл.	27,167	28,695	21,18
Нива Енерго, СЕС Рубанівка, Херсонська обл.	25,236	1,005	19,982
Лідер, Вінницька обл., с. Чечельник, 1-а і 2-а черги	22,851	23,002	19,669
Токмак Солар Енерджі, шість пускових комплексів (в 2017 р. в експлуатацію були введені лише два из них)	22,263	7,508	42,238
Дібрівка, Кіровоградська обл., Бобринецький р-н	21,223	6,466	16,988

тариф у 2018 році), так і не почали в цьому ж році видавати електроенергію державі.

Причина полягає в тому, що власники СЕС прагнуть швидше отримати «зелений» тариф, ще до фактичного початку роботи станції. Звідси і нульові показники в графі «електроенергія, вироблена у 2018 році». Більшість об'єктів, введених в дію, наприклад, восени, зазвичай починають виробляти свій продукт вже навесні.

Статистика НКРЕКП дозволяє отримати інформацію щодо встановленої потужності СЕС (рис. 4) та кількості виробленої електроенергії в регіонах України.

Перше місце зберегла за собою Херсонська область з показником 183,1 МВт. Відносна частка цього регіону

залишилася практично незмінною — 28,5% в порівнянні з 28,4% у 2017 році. На другому місці Львівська область — 17,9%; яка перемістилася на цю позицію з п'ятого місця, зайнятого в 2017-му. Третю сходинку п'єдесталу цього разу завоювала Запорізька область з часткою 10,1%; роком раніше вона посідала сектор «Інші». Такого успіху досягнуто завдяки реалізації у 2018 році декількох досить великих проектів СЕС (див. табл. 1).

Хмельницька область також поліпшила свої позиції, перемістившись з 8-го місця у 2017-му на 4-те у 2018 році з часткою 9,5%. Дніпропетровська область з 9-ї позиції роком раніше перейшла на 5-ту сходинку з часткою ринку 8,1%. А ось Івано-Франківська, Кіровоградська, Одеська, Закарпатська та Вінницька області поступилися своїми місцями, зайнятими в 2017 році, залишаючись при цьому в першій десятці лідерів.

Промисловий сегмент. Досягнення 2019 року

На момент підготовки матеріалу до публікації була доступна статистика НКРЕКП щодо промислових СЕС лише за перші 5 місяців 2019 року. Проте за цей період були введені в експлуатацію 125 СЕС загальною встановленою потужністю 1086,001 МВт, що перевищило показник 2018 року за аналогічний період (99,589 МВт) у 10,9 разів.

Такого результату досягнуто за рахунок великих СЕС, що отримали «зелений» тариф протягом перших 5 місяців року. За цей час НКРЕКП зафіксував 8 станцій потужністю понад 20 МВт (табл. 3) і 26 об'єктів від 10 до 20 МВт. При цьому шість з них було побудовано в Миколаївській області, п'ять — в Херсонській, по три — в Вінницькій, Кіровоградській та Київській, і по одній СЕС в Івано-Франківській, Одеській, Хмельницькій, Закарпатській, Дніпропетровській, Житомирській областях.

Найбільшою сонячною станцією, і не лише за п'ять місяців 2019 року, але й лідером в країні натеper, є СЕС «Солар Фарм-1» потужністю 246,154 МВт, реалізована

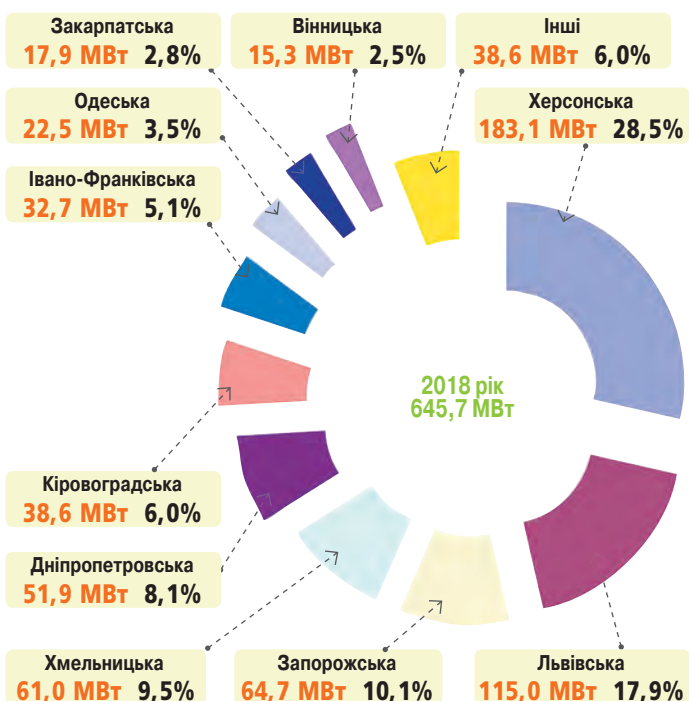


Рис. 4. Структура розподілу промислових СЕС по встановленій у 2018 році потужності між областями

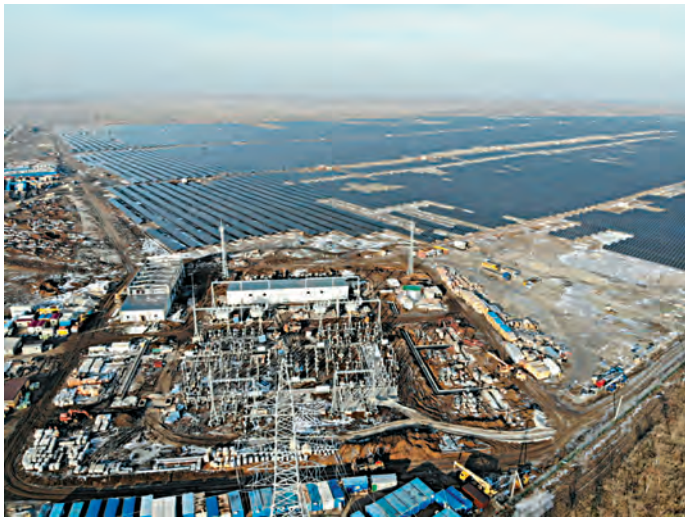


Рис. 5. Нікопольська СЕС

«ДТЕК ВДЕ» біля м. Нікополь Дніпропетровської області (рис. 5). Цей об'єкт побудований на місці колишнього кар'єра, займає площу близько 400 га та містить близько 750 тис. сонячних панелей.

На друге місце в країні за величиною встановленої потужності у 2019 році вийшла станція «Подільськенерго» потужністю 63,8 МВт, що включає 240 тис. сонячних панелей. СЕС площею 110 гектарів (рис. 6) розташована на полях фільтрації Кам'янець-Подільського цукрового заводу між селами Панівці та Мала Слобідка, що за 8 км від цього районного центру Хмельницької області.

Таблиця 3. Перелік промислових СЕС, що отримали «зелений тариф» за перші п'ять місяців 2019 року, встановлена потужність яких перевищує 20 МВт

Суб'єкт господарської діяльності	Об'єкт СЕС, місце знаходження	Встановлена потужність, МВт
Солар Фарм-1	СЕС, Дніпропетровська обл., Нікопольський р-н, Примиської та Чкаловської сільських рад, за межами населених пунктів, 2-й пусковий комплекс	246,154
Подільськенерго	СЕС «Кам'янець-Подільська», Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, за межами населених пунктів, на території Панівецької с/р	63,800
Димерка-Солар	СЕС «Димерська СЕС-4», Київська обл., Броварський р-н, смт. Велика Димерка, 4 черга	33,984
Солен Енерджі	СЕС, Запорізька обл., м. Запоріжжя, Орхівське шосе	23,321
Широке Солар Парк	СЕС «Широке Солар Парк», Запорізька обл., Запорізький р-н, за межами населеного пункту, на території Сонячної с/р	23,156
Нацпрод	СЕС «ПП «Нацпрод», Запорізька обл., Васильківський р-н, с/р с. Мала Білозерка (за межами населеного пункту)	22,693
Санбїлд	СЕС «Афанасіївка», Миколаївська обл., Снігурівський р-н, на території Афанасіївської сільської ради	20,463
Енерджі Вуд	СЕС «Базальтова», Миколаївська обл., м. Снігурівка	19,999



Рис. 6. Кам'янець-Подільська СЕС, Хмельницька обл., потужністю 63,8 МВт

Димерська СЕС (4 черга) має потужність майже 34 МВт та посідає третє місце в рейтингу об'єктів перших п'яти місяців 2019 року (рис. 7). Цей найбільш масштабний в Київській області проект побудувала компанія UDP Renewables, що входить до складу інвестиційної групи UFuture, засновником і мажоритарним акціонером якої є Василь Хмельницький. До будівництва наступних трьох черг цієї СЕС вже були залучені кошти іспанського інвестора, компанії Acciona Energia Global. Загальний обсяг прямих іноземних інвестицій в цей проект склав 54,7 млн євро.

Потрібно відмітити, що четверта черга (33,984 МВт; 102 984 модуля; 18,15 га), що введена в експлуатацію в 2019 році, має ще трійку попередників. Перша черга (6 МВт) складалася з 22 200 сонячних модулів. Друга і третя мали потужність 11,642 МВт і 11,975 МВт, включили 35 280 та 36 288 модулів на площі 6,2 га та 6,4 га. Загальний показник по вказаним об'єктам в смт. Велика Димерка становить таким чином 63,601 МВт.

Ще три об'єкти потужністю понад 20 МВт було введено в експлуатацію в Запорізькій області і два — в Миколаївській.

Домашні рішення

Домогосподарства мають наразі право встановлювати СЕС потужністю до 50 кВт. Тепер розміщувати сонячні панелі дозволяється виключно на дахах будівель і споруд, але не на землі. Чим зумовлене таке рішення, нашому часопису



Рис. 7. Димерська СЕС

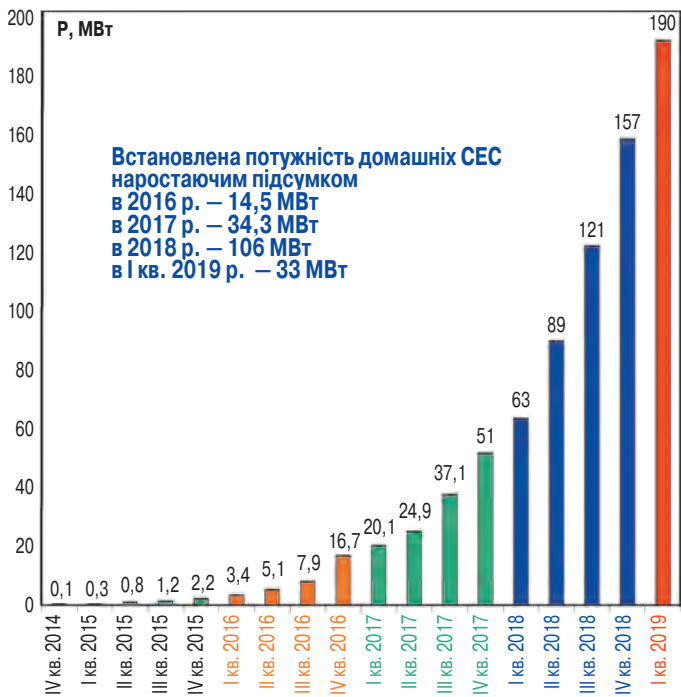


Рис. 8. Встановлена потужність домашніх СЕС по роках наростаючим підсумком

невідомо. Очевидно тільки, що воно покликане створити непереборні перешкоди для приватних домогосподарств щодо нарощування потужності домашніх СЕС. Адже далеко не у всіх є величезний дах для розміщення панелей. Вважається, що реально, в більшості випадків, на дахах можна встановити не більше 10 кВт, це приблизно 53 кв. м. А на землі, до того ж на спеціальних опорах, ставити панелі вже не дозволяється. Хоча для промислових СЕС це практично єдиний конструктивний варіант встановлення.

Міністерство енергетики озвучило інформацію, відповідно до якої на даний час близько 7,5 тис. домогосподарств встановили приватні СЕС наземного типу загальною потужністю 160 МВт. А це 84,2% від загальної потужності всіх домашніх СЕС. При цьому, як впливає з даної інформації, 96,9% домогосподарств встановили панелі саме таким чином.

Міністерство енергетики інформує, що наразі 7,5 тис. домогосподарств (а це 96,9% від загальної кількості власників домашніх СЕС) побудували свої сонячні станції в тому числі з наземним типом розміщення сонячних панелей. Потужність таких рішень становить 160 МВт (84,2% від загальної потужності всіх домашніх станцій).

Один з аргументів проти наземного встановлення СЕС зводиться до того, що в деяких випадках спостерігається ухилення від ліцензування, коли бізнесмени купують покинуті занедбані будинки і там, але вже на правах приватних домогосподарств, встановлюють саме в наземному варіанті сонячні панелі, хоча повинні

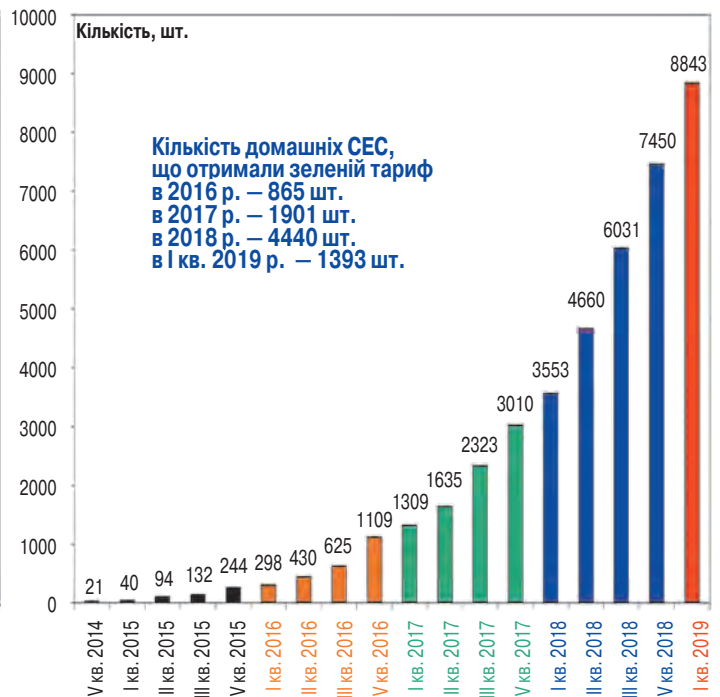


Рис. 9. Кількість домашніх станцій по роках наростаючим підсумком

були б їти більш важким шляхом будівництва промислових станцій. При цьому, судячи по всьому, закон не порушується, проте дехто вважає, що правильніше було б вчинити інакше.

Домашня статистика

За результатами попереднього дослідження ринку СЕС 2017 року, станом на 01.01.2018 р. встановлена потужність домашніх СЕС (наростаючим підсумком) склала 51,1 МВт. За рік, що минув, на 01.01.2019 р., цей показник зріс у 3,1 рази і склав 157 МВт (рис. 8). При цьому загальна кількість домашніх СЕС зростає з 3010 у 2017 році до 7450 в 2018-му (рис. 9). На

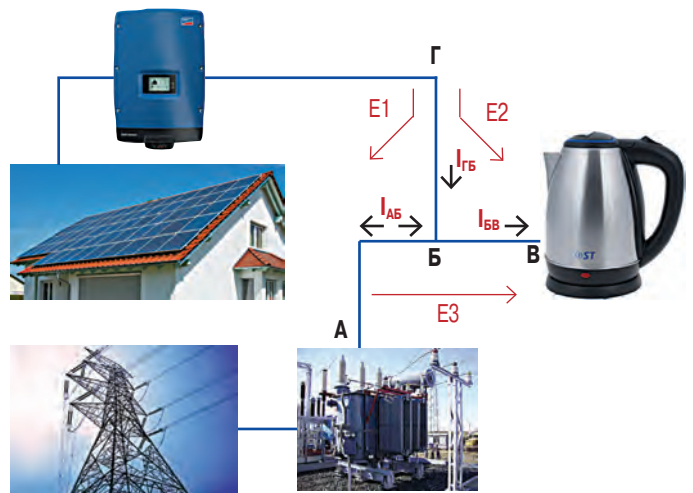


Рис. 10. Загальна схема підключення домашньої СЕС; Кількість переданої (E1) та прийнятої з мережі (E3) електроенергії легко визначити, знаючи напругу в точці Б і різницю величин струмів I_{AB} , I_{BB} , I_{GB} у кожен поточний момент часу

РЕЗУЛЬТАТИ УКРАЇНСЬКОГО СЕКТОРА ВДЕ

Загальним станом на 01.01.2019 року в Україні працює 8029 (579 промислових та 7450 домашніх) об'єктів відновлюваної енергетики, для яких встановлено «зелений» тариф, загальною потужністю 2274 МВт, з них:

- 358 промислові СЕС – 1388 МВт;
- 30 ВЕС – 533 МВт;
- 7450 СЕС приватних домогосподарств – 157 МВт;
- 148 МГЕС – 99 МВт;
- 10 електростанцій на біомасі – 51 МВт;
- 33 електростанції на біогазі – 46 МВт.

Загальний стан відновлюваної енергетики в Україні на 01.01.2019 р.

$\Sigma = 2\ 274\ \text{МВт}^*$



Пром. СЕС	Дом. СЕС	ВЕС	Малі ГЕС	Біомаса	Біогаз
1 388 МВт	157 МВт	633 МВт	99 МВт	51 МВт	46 МВт

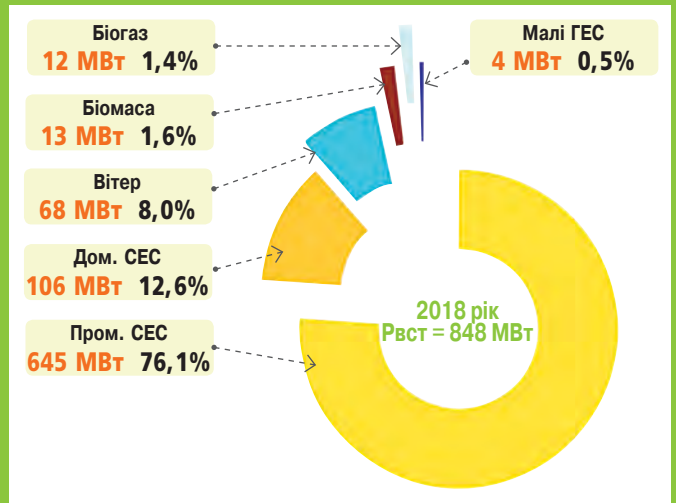
* Без урахування АР Крим

У 2018 році було введено 4640 об'єктів відновлюваної електроенергетики загальною потужністю 848 МВт, з них:

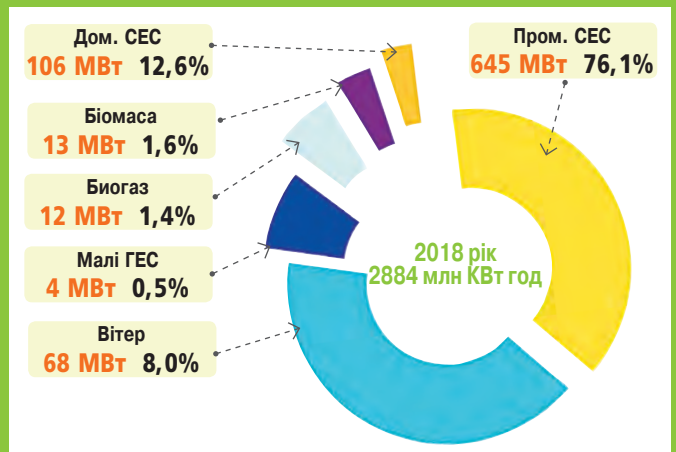
- 10 об'єктів вітроенергетики – 68 МВт;
- 4440 домашніх сонячних станцій – 106 МВт;
- 12 електростанцій на біогазі – 12 МВт;
- 4 електростанції на біомасі – 13 МВт;
- 12 об'єктів малої гідроенергетики – 4 МВт.

За 12 місяців 2018 року об'єктами відновлюваної енергетики, яким видано «зелений» тариф, вироблено 2884 млн кВт·год електроенергії, з них:

- промисловими сонячними електростанціями – 1101 млн кВт·год;
- вітроелектростанціями – 1181 млн кВт·год;
- малими гідроелектростанціями – 231 млн кВт·год;
- електростанціями на біогазі – 176 млн кВт·год;
- електростанціями на біомасі – 103 млн кВт·год;
- сонячними станціями домогосподарств – 92 млн кВт·год.



Структура встановленої в Україні потужності об'єктами відновлюваної енергетики у 2018 році



Структура вироблення електроенергії об'єктами відновлюваної енергетики у 2018 році

кінець I кварталу 2019 р. кількість станцій збільшилася до 8843, а сумарна встановлена потужність сягнула 190 МВт.

Що споживаємо і що віддаємо

Домашні СЕС, принаймні ті з них, що отримали право продавати електроенергію за «зеленим» тарифом, мають встановлені двонаправлені лічильники, які окремо фіксують електроенергію, що передається станцією в загальну мережу (E1), і ту, яку за необхідності споживає внутрішнє навантаження домогосподарства з мережі (E3) (рис. 10).

При цьому внутрішній споживач може використовувати електроенергію як від зовнішньої енергомережі E3, так і вироблену власними сонячними панелями E2. Друга складова ніяк не враховується електричним лічильником, оскільки не є предметом взаєморозрахунків між домогосподарством і ДП «Енергоринок».

Якщо сонячні панелі не можуть забезпечити потреби навантаження, то електроенергія починає споживатися від зовнішньої мережі. Наприкінці місяця з кількості електроенергії, що була передана в мережу E1, віднімається спожита енергія E3. Якщо $E1 > E3$, то різниця $E1 - E3$ компенсується домогосподарству по «зеленому» тарифу. Якщо $E1 < E3$, то споживач оплачує різницю за тарифами оператора енергомережі.

Домашні СЕС передають в загальну енергомережу за «зеленим» тарифом практично в три рази більше електроенергії, ніж на внутрішнє навантаження.

Однак опублікована статистика НКРЕКУ свідчить, що домашні СЕС, яким надано «зелений» тариф, виробили у 2018 році 92 млн кВт·год електроенергії, що становить 7,7% від загальної кількості виробленої в країні

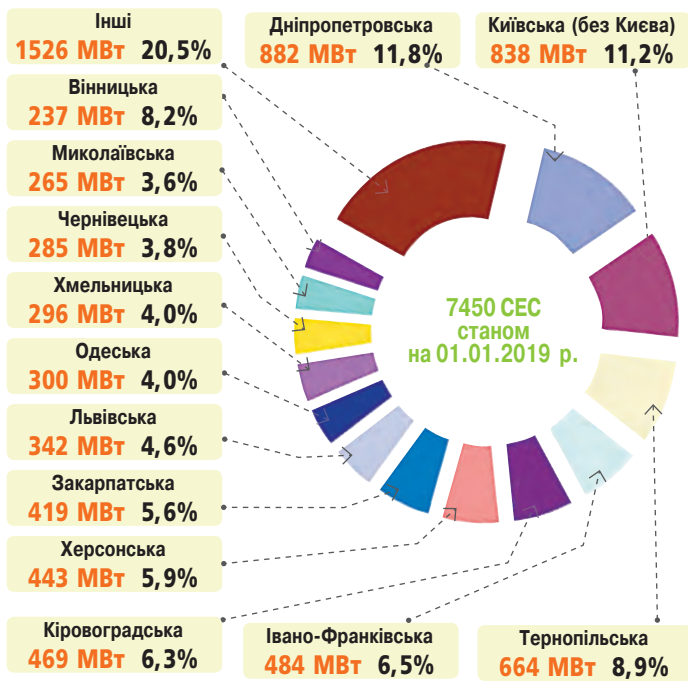


Рис. 11. Кількість та частки домашніх СЕС по областях станом на 01.01.2019 р.

сонячної енергії. Це означає, що двонаправлені лічильники зафіксували передачу в мережу саме зазначеної кількості електроенергії. Ці показники, що були опубліковані «Держенергоефективністю» за 2018 рік, мають важливе значення. Розглянемо що з них впливає.

Припустимо, що коефіцієнт використання встановленої потужності (КВВП) промислових і домашніх СЕС знаходиться приблизно на одному рівні. Тоді якщо всі промислові станції країни встановленою потужністю 1388,3 МВт виробили в 2018 році 1101,2 млн кВт•год електроенергії, то домашні СЕС, а це 157 МВт, повинні були б виробити за цей час 124,5 млн кВт•год. Це звичайна пропорція. Але статистика показує, що насправді домашні станції виробили та передали в загальну мережу лише $E_1=92$ млн кВт•год. Дуже ймовірно, що різниця, яка залишилася ($124,5-92=32,5$), це і є та кількість електроенергії, що буда використана на внутрішнє споживання домогосподарств, а саме $E_2=32,5$ млн кВт•год, що складає біля 21,6% від загального виробітку.

Загальна встановлена потужність промислових і домашніх СЕС у 2018 році становить величину 751,7 МВт, що на 206,4% перевищує результат 2017 року.

Таки чином, виявилось, що домашні мережі передають в загальну енергомережу за «зеленим» тарифом практично утричі більше електроенергії, ніж на внутрішнє навантаження. Водночас ми не знаємо, скільки електроенергії домашні споживачі забрали із загальної мережі взимку і темними вечорами — саме в ті періоди часу, коли енергії, що виробляється СЕС, споживачеві було недостатньо. Загальний баланс споживання і передачі в мережу в цілому невідомий.

Значимо, ці висновки — результат нашого власного аналізу, що базується на опублікованих статистичних даних.

Хто буде більше СЕС

Найбільше домашніх СЕС (рис. 11) встановлено в країні (загальним станом на 01.01.2019 р.) в Дніпропетровській — 882 (19,6 МВт), Київській (без м. Київ) — 838 (17 МВт), Тернопільській — 664 (13,4 МВт), Івано-Франківській — 484 (12,4 МВт) і Кіровоградській 469 (10,8 МВт) областях.

Якщо промислові СЕС прагнуть будувати в південних областях країни, то домашні станції в зазначених регіонах не дуже популярні. На рис. 11 можна побачити, що рівень впровадження об'єктів в Херсонській, Миколаївській та Одеській областях не настільки високий, як того можна було б очікувати, беручи до уваги високий рівень сонячної активності в цих регіонах, а також успіхи з впровадження промислових СЕС в тій же Херсонській області.

Сонячна енергетика — загальні підсумки

Об'єднавши досягнення сегментів промислових та домашніх СЕС, отримаємо, що їхня сумарна встановлена потужність у 2018 році становить 751,7 МВт, що на 206,4% перевищує результат 2017 року.

Якщо подивитись на встановлену потужність СЕС наростаючим підсумком станом на 01.01.2019 р. по країні, то загальний показник (по промислових і домашніх станціях) складе 1545 МВт, що на 94,9% перевищує стан 2017 року.

Водночас виріс і загальний рівень вироблення електроенергії сонячними станціями за 2018 рік до 1193,2 млн кВт•год, що на 55,3% перевищує показник 2017-го.

Загальна кількість електроенергії, виробленої промисловими і домашніми СЕС у 2018 році, досягла 1193,2 млн кВт•год, що на 55,3% перевищує показник 2017 року.

Сонячна енергетика в Україні і далі буде розвиватися. Але є певні ризики. Перш за все введення аукціонної системи для виявлення переможців на будівництво нових СЕС хоча і є позитивним кроком, але може дещо знизити інвестиційну привабливість українського ринку сонячної енергетики, оскільки передбачає зменшення прибутковості і збільшення термінів окупності нових станцій. Інший момент пов'язаний з неврегульованістю сегмента домашньої енергетики і заборонаю на встановлення наземних компонентів. З огляду на те, що на даний час 84,2% потужності в таких станціях становлять модулі, що монтуються на наземних конструкціях, які, до речі, використовують 96,9% домогосподарств, відсутність чіткості в нормативних актах може призвести до колапсу галузі домашньої сонячної енергетики.

Володимир СКЛЯР, Мережі та Бізнес