

Солнечная энергетика

Мифы и перспективы 2017–2018



Количество солнечных электростанций, вводимых в строй в нашей стране, растет быстрыми темпами. Установленная мощность СЭС ежегодно увеличивается. Уже не редкость встретить проекты с показателем свыше 20 МВт. Суммарная доля произведенной солнечными станциями электроэнергии в 2017 году достигла 714,71 млн кВт·ч — 0,46% от общего показателя по стране, или примерно половины годовой выработки Каховской ГЭС.

Анализ общего состояния отрасли солнечной энергетики в нашей стране — весьма увлекательная задача. Существенную помощь в этом деле оказывает НКРЭКУ, которая ежемесячно публикует сведения о запуске новых проектов промышленных СЭС в Украине, а также о величине выработанной ими электроэнергии. Отчеты комиссии в pdf-формате находятся в открытом доступе. Их данные мы будем активно использовать.

Важно отметить, что в статье четко разделяются показатели, касающиеся **промышленных** и **домашних СЭС**. Связано это, прежде всего, с различными «сферами ответственности» государственных структур, таких как НКРЭКУ, Госэнергоэффективности (ГАЭЭУ), «Укрэнерго» и др., курирующих отрасль солнечной энергетики. Так, например, НКРЭКУ детально фиксирует статистику по промышленным системам. В то же время ГАЭЭУ основное внимание уделяет домашним станциям. При этом в разрезе промышленных СЭС фиксируется как установленная мощность станций, так и величина выработанной и переданной в общую энергосеть страны электроэнергии, оплаченной по «зеленому тарифу». С домашними проектами эту задачу теоретически также можно было бы решить. Но в данном случае мы сталкиваемся с тем фактом, что часть электроэнергии домашние хозяйства используют на собственные нужды, а избыток поставляют в энергосеть. Для подсчета количества электроэнергии, выработанной каждой такой СЭС, необходимо собирать и обрабатывать сведения

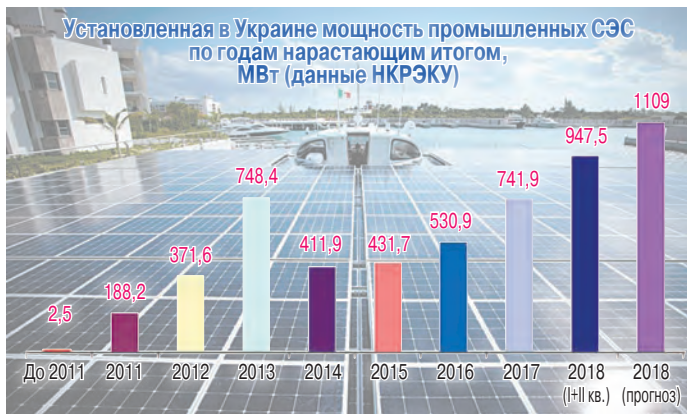
о показаниях электрических счетчиков по крайней мере от 3,5 тыс. домашних хозяйств. На данный момент такой статистики мы не имеем.

Состояние отрасли СЭС в Украине

В итоге, по состоянию на 01.01.2018, в Украине общая установленная мощность промышленных СЭС достигла 741,893 МВт; за год они выработали 714,71 млн кВт·ч электроэнергии, что на 45,2% превышает показатель 2016 года. При этом установленная мощность домашних СЭС (нарастающим итогом) на эту же дату составляет 51,1 МВт. Общий показатель (промышленные станции + домашние) достиг на конец 2017 года величины $741,893 + 51,1 = 793$ МВт.

За первые шесть месяцев 2018 года этот показатель по промышленному сегменту вырос на 205,7 МВт и достиг 947,5 МВт. Если темпы ввода в эксплуатацию станций сохранятся, то к концу нынешнего года величина установленной мощности промышленных СЭС может составить 1,1 ГВт.

Установленная мощность промышленных СЭС показана на диаграмме нарастающим итогом по годам. Непрерывный рост вплоть до 2013 года и резкое падение показателя в 2014 году связаны с временным отторжением крымских станций от энергосистемы Украины. Чтобы получить показатель 411,9 МВт по 2014 году, следует из данных 2013-го (748,4 МВт) вычесть аннексированные 407,9 МВт



установленных в Крыму мощностей СЭС и прибавить к ним 71,4 МВт введенных в 2014 году станций на подконтрольной Украине территории. И тогда уже, начиная с 2014 года, мы снова будем иметь плавно нарастающий график. Чтобы получить сведения по результатам ввода в строй станций в каком-либо году, достаточно взять разницу показателей двух соседних столбцов.

Установленная мощность говорит о многом. Но не менее важным является количество электроэнергии, выработанной солнечными станциями. Ведь именно оно характеризует, как хорошо выполняют СЭС свое предназначение — генерировать электричество.

На протяжении 2014–2016 гг. уровень выработки электроэнергии промышленными СЭС страны находился практически на уровне 485–492 млн кВт·ч. Более того, несмотря на рост установленной мощности в 2015-м уровень выработки в этом году был ниже, чем в предыдущем. И лишь только 2017 год продемонстрировал качественный скачок в производстве энергии из солнца — показатель превысил довоенный уровень на 27%. И это при том, что все Крымские СЭС Active Solar так и остались на временно оккупированной территории.

Хотелось бы, конечно, учесть и выработку электроэнергии домашними СЭС. Но из-за отсутствия таких данных возможно выполнить только статистическую оценку этого параметра. Так, на конец 2017 года вся установленная мощность СЭС домохозяйств составила 51 МВт. При величине коэффициента использования установленной мощности на уровне 12% величина выработки составит

оценочную величину $E_{\text{дом}2017} = 53,6$ млн кВт·ч. Это с учетом всей выработанной электроэнергии домашними установками — как той, что поступает в общую энергосеть страны по «зеленому тарифу», так и той, которая потребляется домохозяйствами на собственные нужды.

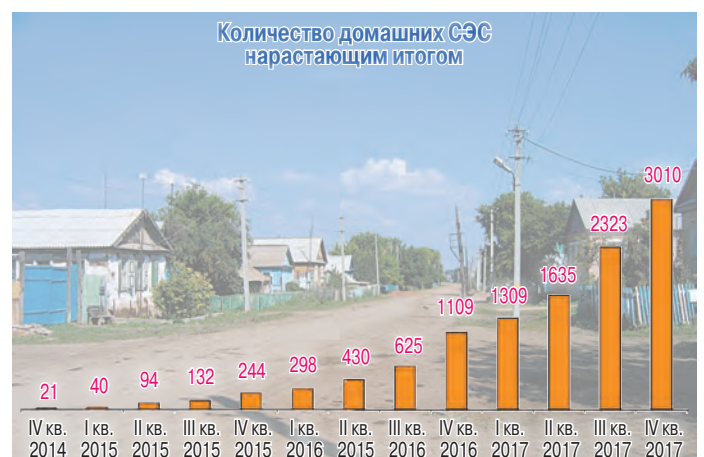
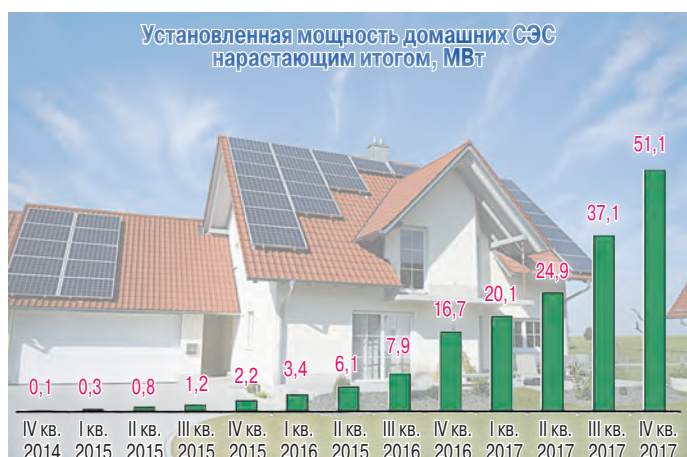
Если принять, что такой расчет является корректным, то общая величина электроэнергии, выработанной домашними и промышленными СЭС в 2017 году составит величину 768,3 млн кВт·ч.

Общее количество электроэнергии, выработанной промышленными и домашними СЭС в 2017 году составляет величину, примерно равную 768,3 млн кВт·ч.

Домашние СЭС также продемонстрировали в прошлом году неплохой рост — установленная мощность станций выросла с 16,7 МВт (на конец 2016 года) до 51,1 МВт по состоянию на 31 декабря 2017-го.

Количество реализуемых в стране домашних проектов СЭС также быстро увеличивается. На конец 2017 года их количество превысило три тысячи.

По данным НКРЭКУ, все промышленные СЭС, совокупно установленные в стране, произвели за 2017 год 714,71 млн кВт·ч электроэнергии, что составляет 0,46% от общего объема выработанного в стране за этот период электричества (155,4 млрд кВт·ч), или примерно половину годовой выработки Каховской ГЭС.



Все промышленные СЭС Украины выработали в 2017 году 714,71 млн кВт·ч электроэнергии, что составляет 0,46% от общего объема, произведенного в стране.

Известно, что вступив в Международное энергетическое общество, Украина взяла на себя обязательство довести долю возобновляемой энергетики в общем балансе до 11% в 2020 году и удвоить этот показатель к 2035-му. В настоящее время совокупная доля ВИЭ в общем энергобалансе страны составляет 1,35%.

По состоянию на конец 2017 года в структуре выработки энергии из возобновляемых источников СЭС занимают 34% и уступают только ветряным станциям (47%; 973,5 млн кВт·ч). В то же время структура ВИЭ по установленной мощности объектов энергетики выглядит совсем по-другому. Здесь СЭС занимают 53%, а ВЭС только 34%. Все легко объясняется: КУМ СЭС составляет 11–13%; КИУМ ВЭС для нашей страны — 23,9% (нижняя оценка). Другими словами, ветростанции более эффективно используют установленную мощность, чем их собратья — солнечные панели.

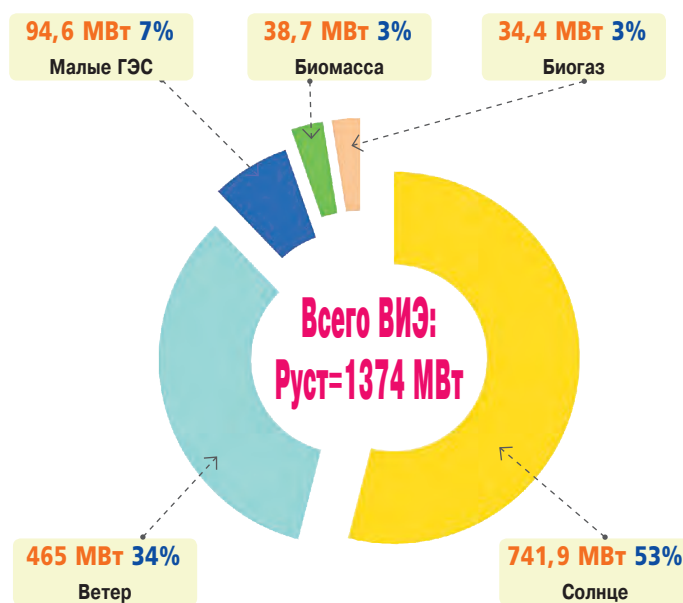
Рассматривая текущие итоги развития отрасли солнечной энергетики, следует отметить наиболее крупные проекты СЭС, которые представлены в статистике НКРЭКУ и вырабатывают электроэнергию в единую энергосеть страны по «зеленому тарифу». Все они расположены в Одесской и Николаевской областях (табл. 1).

Таблица 1. Самые крупные промышленные СЭС Украины установленной мощностью свыше 20 МВт

Название СЭС	Установленная мощность, МВт	Выработка энергии за 2017 год, млн кВт·ч
«Болград Солар», Болградский р-н, Одесская обл.	34,14	46,892
«Приозерное 1», г. Килия, Одесская обл.	27,356	37,875
«Приозерное 2», г. Килия, Одесская обл.	27,488	37,653
«Нептун Солар», с. Таборовка, Вознесенский р-н, Николаевская обл.	29,307	37,15
«Лиманская Энерджи 1», г. Рени, Одесская обл.	22,058	30,284
«Лиманская Энерджи 2», г. Рени, Одесская обл.	21,385	29,854
«Дунайская СЭС-1», с. Долиновка, Арцизский р-н, Одесская обл.	21,52	29,509
«Дунайская СЭС-2», с. Павловка Арцизский р-н Одесской обл.	21,62	29,369
Франко Пиви», пгт Старокозачье, Белгород-Днестровский р-н, Одесская обл.	21,77	30,055
«Франко Солар», пгт Старокозачье, Белгород-Днестровский р-н, Одесская обл.	21,18	28,695
«Восход Солар», пгт Березанка, Николаевская обл.	53,398	0,00

Лидером отрасли солнечной энергетики является СЭС «Восход Солар», расположенная в пгт Березанка Николаевской обл. Установленная мощность этого «спящего атланта» составляет 53,398 МВт, годовая выработка по 2017 и 2018 годам — нулевая. Дело в том, что существуют нерешенные пока проблемы с подключением этой станции к энергосети. Планируется, что

Структура установленной в Украине мощности ВИЭ по состоянию на конец 2017 года



к концу 2018 года компания «Укрэнерго» завершит реконструкцию подстанции «Березань» (220/35/10 кВ) в Николаевской области для приема электроэнергии СЭС «Восход Солар». В рамках проекта предусмотрена установка дополнительного силового трансформатора для обеспечения выдачи полной мощности СЭС в сеть 220 кВ, а также выполнение ряда вспомогательных работ. Сейчас завершены монтажные и наладочные работы на реконструированных распределительных устройствах 35 кВ и 10 кВ, частично 220 кВ.

Самая крупная действующая солнечная станция в нашей стране — «Болград Солар», которая находится в Болградском р-не в с. Зализнычне. Ее мощность составляет 34,14 МВт, а выработка в 2017 году — 46,892 млн кВт·ч. Еще три СЭС (две из которых — в г. Килия Одесской обл. («Приозерное 1» и «Приозерное 2») и одна — в с. Таборовка Вознесенского р-на Николаевской обл. («Нептун Солар») — имеют мощность от 27,35 МВт до 29,3 МВт и выработали в 2017 году от 37,15 до 37,9 млн кВт·ч электроэнергии.

Следует отметить также шесть крупных проектов в Одесской области. Две СЭС в г. Рени («Лиманская Энерджи 1» и «Лиманская Энерджи 2») мощностью 21,4 и 22,1 МВт, две станции («Дунайская СЭС-1» и «Дунайская СЭС-2») в с. Павловка Арцизского р-на — 21,5 и 21,6 МВт, а также две в Белгород-Днестровске, пгт Старокозачье («Франко Пиви» и «Франко Солар») — 21,2 и 21,8 МВт. Выработка каждой из них в 2017 году составила от 28,7 до 30,3 млн кВт·ч.

В качестве самых крупных проектов выступили объекты, установленная мощность которых превысила 20 МВт. Все остальные СЭС не достигают этого условного порога. Перечисленные в табл. 1 станции, за исключением «Болград Солар», принадлежат в настоящее время китайской **CNBM New Energy Engineering**. А это 267,1 МВт

МИФЫ И ЛЕГЕНДЫ О СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Все представленные в публикации данные базируются на открытой информации НКРЭКУ и ГАЭЭУ. В связи с этим вызывают вопросы некоторые отечественные публикации, в которых приведена весьма неоднозначная информация. Так, утверждалось, например, что уровень установленной мощности СЭС достигнет в 2017 году величины 1000 МВт (но по состоянию на 01.01.2018 г. этот показатель составляет всего 793 МВт; он учитывает как промышленные, так и домашние СЭС). Встречались также прогнозы о том, что в 2017 году будет введено в эксплуатацию семь проектов с мощностью более 20 МВт и девять – свыше 10 МВт. Но опять-таки, статистика говорит о том, что в 2017 году не было запущено ни одного проекта мощностью свыше 20 МВт (!), а проектов свыше 10 МВт сдано всего три.

Вот уж действительно, «доверяй, но проверяй».

(36%) от общей установленной в стране мощности промышленных СЭС (по состоянию на конец 2017 года — 741,893 МВт).

2017-й — год обещаний и надежд

2017 год для отрасли солнечной энергетики Украины можно считать вполне удачным. Так, общий показатель установленной мощности промышленных СЭС достиг довоенного уровня 2013 года. За период 2017 года было введено в строй 63 промышленных СЭС (на 20 больше, чем годом ранее) общей мощностью 211,016 МВт (рост по сравнению с 2016-м составил 112,9%). Средняя установленная мощность промышленных солнечных систем, построенных в 2017 году, составляет при этом 3,35 МВт.

Установлены также домашние станции в количестве 1901 мощностью 34,3 МВт. Суммирование мощности промышленных и домашних СЭС позволяет получить величину 245,316 МВт, более чем в два раза превышающую аналогичный показатель 2016 года в 113,7 МВт, из которых 99,2 МВт это промышленные СЭС; 14,5 МВт — домашние решения. Доля домашних СЭС в балансе также выросла — с 10,9% в 2016-м до 14,0% в 2017 году.

Самым крупным проектом, реализованным в 2017 году (табл. 2), стала СЭС «Рубановка», Херсонская обл., Великолепетиский р-н, мощностью 19,982 МВт. На втором месте проект СЭС «Дибровка» в Кировоградской обл., Бобринецкий р-н, мощность которой 16,988 МВт. Третью позицию занимает СЭС «Белозерка» (11,014 МВт), Херсонская обл., Белозерский р-н. Остальные станции, запущенные в 2017 году, имеют показатель ниже 10 МВт.

Средняя установленная мощность промышленных СЭС, построенных в 2017 году, составляет 3,35 МВт, что на 1,04 МВт превышает аналогичный показатель 2016 года.

Таблица 2. Самые крупные промышленные СЭС Украины, введенные в строй за период 2016–2018 гг.

Название СЭС	Установленная мощность, МВт
2018 год (январь–май)	
ООО «Солар Парк Пидгородное», СЭС «Солар Парк Веселое», Запорожская обл., Веселовский р-н, пгт Веселое	18,609
ООО «Экотехник Никополь», Днепропетровская обл., г. Никополь	10,498
ООО «Азимут Юг», Одесская обл., г. Теплодар	8,84
ООО «Тавань Солар 2», СЭС «Таванская 2», Херсонская обл., г. Берислав	8,203
2017 год	
ООО «Нива Энерго», СЭС «Рубановка», Херсонская обл., Великолепетиский р-н	19,982
ООО «СЭС Дибровка», Кировоградская обл., Бобринецкий р-н	16,988
ООО «Ренджи Бершадь», СЭС «Белозерка», Херсонская обл., Белозерский р-н	11,014
2016 год	
ООО «Лиг Агро», СЭС «Озерная», Львовская обл., Яворовский р-н	9,9
ООО «Лидер», СЭС, Винницкая обл., Чечельницкий р-н, с. Чечельник, 1-я очередь	9,85
ООО «Лидер», СЭС, Винницкая обл., Чечельницкий р-н, с. Чечельник, 2-я очередь	9,82
ООО «Ренджи Сарата», Винницкая обл., Шаргородский р-н, г. Шаргород	9,552
ООО «Праймвуд», Винницкая обл., Барский р-н	8,226
ООО «Праймвуд», ФЭС, Винницкая обл., г. Шаргород	7,982

Если говорить о первых пяти месяцах 2018 года, то за этот период было введено в строй 37 промышленных СЭС (на пять больше, чем за это же время в 2017 году) установленной мощностью 99,589 МВт, что выше показателя 2017 года на 16,48 МВт. Общая величина установленной мощности промышленных объектов достигла к этому моменту 841,485 МВт, а выработка электроэнергии составила 375,603 млн кВт·ч (что на 117,1 млн кВт·ч выше показателя 2017 года за аналогичный период).

Показательно для контраста взглянуть также на проекты, выполненные в 2016 году. Прежде всего, установленная мощность ни одного из них не превышала 10 МВт. При этом в 2017-м таких проектов уже три. А за первые пять месяцев 2018 года «зеленый тариф» получили две промышленные станции, мощность которых превышает 10 МВт.

Может показаться, что мы приводим какие-то заниженные цифры. Ведь уже сообщалось о строительстве СЭС мощностью 200 МВт, продолжаются разговоры о размещении в Чернобыльской зоне отчуждения станции на 1 ГВт. Но указанные проекты пока на стадии строительства.

Проблемы в «Датском королевстве»

По умолчанию предполагается, что солнечные промышленные электростанции, подключенные по «зеленому тарифу», должны вырабатывать электрическую энергию в единую энергосеть Украины. Это очевидно, ведь средства, вложенные в такие коммерческие проекты, должны окупаться. И единственный пока способ для этого — продажа электроэнергии предприятию «Энергорынок» по «зеленому тарифу». Но в «Датском королевстве» не всегда так.

НИЖНЯЯ ОЦЕНКА КИУМ СОЛНЕЧНЫХ СТАНЦИЙ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИКИ

Выполнить расчет КИУМ можно не только для отдельных СЭС, но и для отрасли солнечной энергетики в целом. Для этого воспользуемся имеющейся статистикой НКРЭКУ. Так, установленная на конец 2017 года совокупная мощность промышленных солнечных станций в Украине составила величину $P_{\text{уст}}=741,893$ МВт. В этом же году все эти СЭС произвели $E_{2017}=714,71$ млн кВт·ч электроэнергии. Найдем максимально возможную величину электроэнергии, которую могли бы выработать установленные СЭС за год, если бы все введенные в 2017 году в строй станции гипотетически начали работать непосредственно с первого января.

$$E_{\text{max}} = P_{\text{уст}} \cdot 365 \cdot 24 \text{ МВт} \cdot \text{ч} = 6498,982 \cdot 10^9 \text{ Вт} \cdot \text{ч}.$$

Величина $E_{2017} / E_{\text{max}} = 714,71 \cdot 100 / 6498,98 = 11\%$ вполне может характеризовать некий условный коэффициент энергоэффективности сети (КЭС₂₀₁₇) промышленных солнечных станций по состоянию, в данном случае, на конец 2017 года.

Данные за 2016 год позволяют найти КЭС₂₀₁₆, который при установленной мощности промышленных СЭС в 530,9 МВт и выработанной электроэнергии на уровне 494,2 млн кВт·ч составляет величину 10,6%, что весьма близко к показателю 2017 года.

Строго говоря, полученные величины КЭС являются нижними оценками соответствующих показателей КИУМ за 2016-й и 2017 годы. Другими словами, реальный КИУМ как отдельных СЭС, так и всей сети в целом (если бы его можно было определить) будет заведомо выше.

Распределение по областям

Статистика проектов промышленных СЭС, представленная НКРЭКУ в открытом доступе, позволяет выполнить анализ распределения установленной мощности СЭС по областям. Из 63 реализованных в 2017 году проектов, получивших «зеленый тариф», в Днепропетровской и Херсонской областях было введено в строй по 9 объектов, в Винницкой области — 8, в Ивано-Франковской — 7. По 5 СЭС установлено в Киевской и Кировоградской областях. В десяти областях (Волынская, Донецкая, Житомирская, Луганская, Ровненская, Сумская, Тернопольская, Харьковская, Черниговская, Черновицкая) по 2017 году нулевые показатели.

В 2017 году лидирующие позиции по суммарной установленной мощности промышленных СЭС уверенно занимает Херсонская область с долей 28,4%, переместившись с 3-го места, достигнутого ею в 2016-м. Винницкая область поступилась своим первым местом 2016 года, когда на ее территории было построено 15 промышленных СЭС (у ближайших областей-конкурентов годовой показатель не превышал тогда 4 станции) и теперь она на второй позиции с долей 11,3%. Любопытно, что показатели лидеров по двум смежным годам достаточно близки. Так, в 2016 году Винницкая область ввела в строй 53,6 МВт, а в 2017-м близкий результат (59,9 МВт) показала Херсонская область. Третье и четвертое места по установленной мощности делят между собой Ивано-Франковская и Кировоградская области, доля каждой из которых составляет 9,7%.

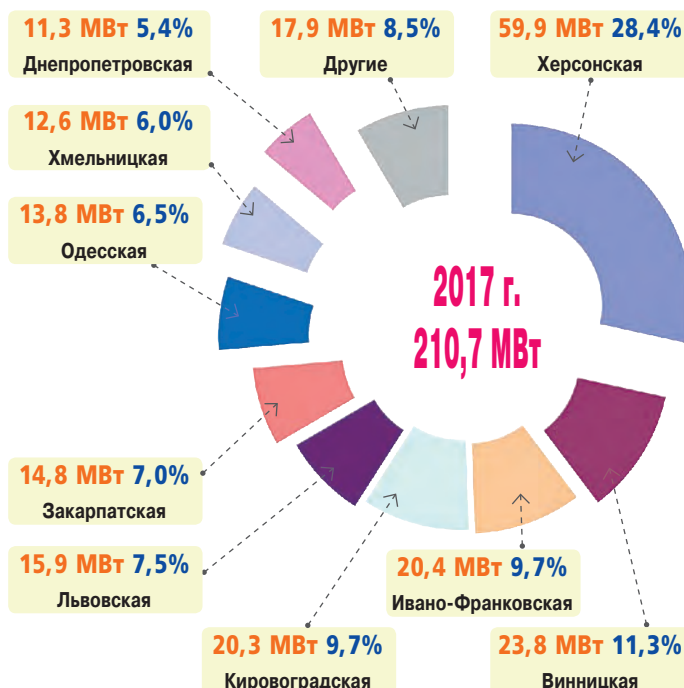
Если бы мы учитывали домашние СЭС, установленная мощность которых в 2017 году составила 34,3 МВт, то это вывело бы данный сектор на второе место. Но такое объединение разнородных станций в единую диаграмму было бы несколько искусственным.

Из 193 украинских промышленных СЭС 18 станций в 2017 году показали нулевую выработку электроэнергии в единую энергосеть страны.

Из 193 СЭС, получивших в Украине «зеленый тариф», 18 станций (по состоянию на 01.01.2018 г.) показали нулевую выработку электроэнергии. По крайней мере, так следует из статистики НКРЭКУ. О простое украинского гиганта отрасли — СЭС «Восход Солар» (53,4 МВт) — мы упоминали выше. К концу 2018-го эту станцию все же обещают подключить к общей энергосети страны.

Для объектов, сданных в конце 2017 года, «холостому ходу» еще можно найти оправдание — могли не успеть подключиться. Чтобы убедиться в правомочности этой гипотезы и прояснить ситуацию, мы обратились еще раз к статистике НКРЭКУ, но уже более поздней — по состоянию на 01.06.2018 г. Оказалось, что из 18 «проблемных» объектов 9 уже «исправились». Остальные же по-прежнему не выдают энергию в энергосеть страны. Общая мощность стабильно простаивающих СЭС составляет 60,258 МВт. Непонятно, куда смотрит «партия и правительство» ☹. Если исключить из рассмотрения «Восход Солар», то из оставшихся восьми неработающих СЭС шесть имеют относительно небольшую мощность — от 0,02 до 0,122 МВт. Еще две станции, мощностью свыше 1 МВт каждая, находятся, вероятнее всего, на этапе решения текущих проблем с подключением; оба эти объекта были введены в строй в 2017 году.

Распределение промышленных СЭС по областям



Важно отметить, что распределение установленной мощности СЭС по областям подсчитывалось лишь для станций, которые получили «зеленый тариф» в 2017 году. Потому что общее распределение практически не поменялось (см. соответствующую диаграмму в статье **«Энергия Солнца — по следам Икара», СИБ 3, 2017 г.**). Одесская, Винницкая и Николаевская области в силу исторических причин остаются в тройке лидеров по совокупной величине установленной мощности СЭС в нашей стране.

Интерес представляет не только указанный «валовой» показатель, но и объем выработанной электроэнергии, поступившей в общую энергосеть от промышленных СЭС, введенных в строй в 2017 году. Первая и вторая позиции здесь за Херсонской (29,4 млн кВт·ч) и Винницкой (20,4 млн кВт·ч) областями, разрыв между которыми по произведенной продукции не настолько высок, как по установленной мощности. Станции, введенные в Ивано-Франковской области, выработали 12,8 млн кВт·ч. В то время как Кировоградский регион смог обеспечить генерацию лишь 9,6 млн кВт·ч.

Средняя установленная мощность промышленных солнечных систем, построенных в 2017 году, составила 3,35 МВт. Максимальная — 19,982 МВт.

Эффективность солнечных систем

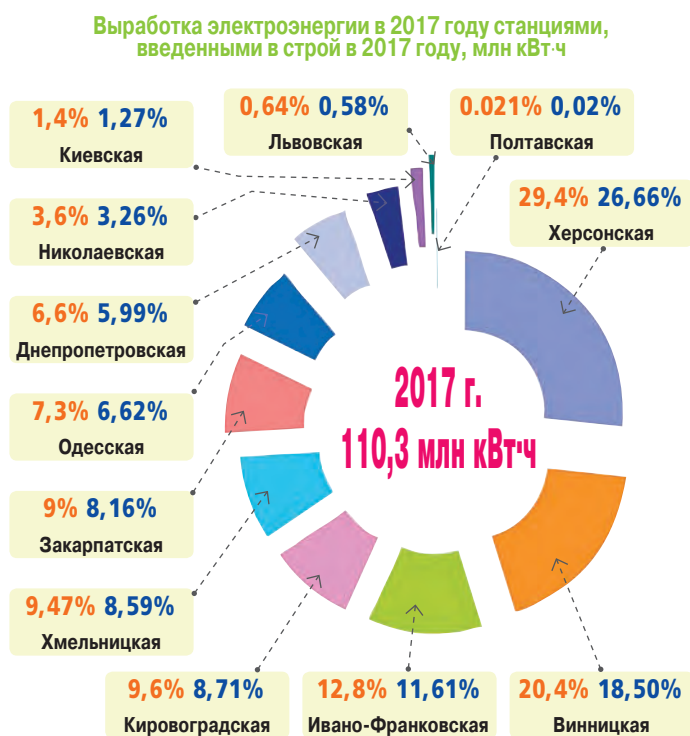
Для оценки энергоэффективности СЭС применяется такой показатель, как коэффициент использования установленной мощности (КИУМ), который определяется как отношение реально выработанного количества электроэнергии к гипотетической, максимально возможной величине ее производства данным объектом или группой. Для атомных станций этот показатель составляет 80%, т.к. АЭС работает

практически в непрерывном режиме. Википедия утверждает, что солнечные станции в целом имеют КИУМ в районе 12–15%. Все зависит от уровня инсоляции и погодных условий местности. Например, для СЭС в Массачусетсе (США) этот показатель составляет 13–15%.

Нам же интересен не Массачусетс и не Гвадалахара. Попытаемся оценить КИУМ украинских СЭС. Этот показатель (как для одной, так и для нескольких станций) можно легко определить, зная величину установленной мощности $P_{уст}$ и количество электроэнергии $E_{год}$, выработанной за год. Такой интервал анализа сформировался не случайно и связан с различными условиями генерации электроэнергии в течение года. Хотя данное условие не является строго обязательным. В данном случае, когда мы говорим о теоретическом значении КИУМ для СЭС, следует принимать во внимание лишь те станции, которые непрерывно проработали в течение года, поскольку для них можно использовать имеющуюся статистику НКРЭКУ.

Для расчета реальной величины КИУМ возьмем показатели шести самых крупных украинских СЭС (из табл. 2), получивших «зеленый тариф» в 2016 году и проработавших весь 2017 год, вырабатывая электроэнергию в общую энергосеть. Их общая установленная мощность составила 56,33 МВт, выработка — 63,411 млн кВт·ч. Показатель КИУМ в среднем по всем шести электростанциям составляет 12,85%. При этом имеет место определенный разброс. Так, у СЭС «Озерная» (Львовская обл.) КИУМ составил 11,3%, а у остальных пяти станций, расположенных в Винницкой обл., этот показатель лежит в диапазоне 13,35–13,74%.

Расчет КИУМ по 2017 году, выполненный для шести самых крупных украинских промышленных СЭС, получивших «зеленый тариф» в 2016 году, составляет в среднем 12,85%.

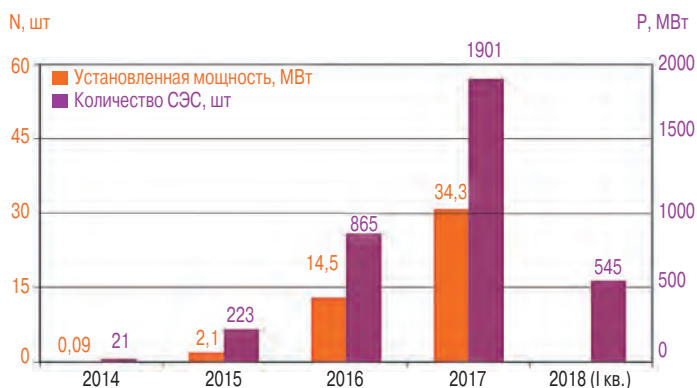


Однако кроме КИУМ есть соблазн применить подобный интегральный показатель для отрасли солнечной энергетики в целом, воспользовавшись для этого ежегодными данными, которые публикует НКРЭКУ, где указаны как совокупная установленная мощность СЭС на конец года, так и выработанное в текущем году количество электроэнергии. В этом случае мы получим нижнюю оценку КИУМ (врезка **«Нижняя оценка КИУМ солнечных станций на основе статистики»**), т.к. не все станции в этом случае работали 365 дней. Реальное значение этого параметра будет несколько выше. Однако легкость получения данного показателя, в случае 2017 года он оказался равным 11%, делает этот способ оценивания величины КИУМ весьма привлекательным также для других объектов и сегментов ВИЭ.

Домашний сегмент

Солнечные электростанции, устанавливаемые в Украине частными домохозяйствами, генерируют электрическую энергию, которую обязано выкупать ДП «Энергорынок» по достаточно высокому «зеленому тарифу». При этом

Установленная мощность и количество домашних СЭС по годам



не требуется оформление никаких разрешительных документов на право хозяйственной деятельности. Действующий в Украине и привязанный к евро «зеленый тариф» (€0,18 евро за 1 кВт·ч) позволяет окупить вложения примерно за 6–7 лет. Хотя иногда называются и более короткие сроки.

В результате мы являемся свидетелями ежегодного значительного роста количества реализованных проектов, увеличения суммарной установленной мощности «домашних» СЭС, а также объема электроэнергии, выработанной этими станциями.

Ежегодные показатели по установленной мощности домашних СЭС и количеству внедрений демонстрируют зависимость, которая наблюдается до 2017 года включительно. А именно, в каждом последующем году количество домашних СЭС и их установленная мощность превышают суммарные показатели всех предыдущих лет. Так, в 2017-м количество реализованных проектов (1901 шт.) выше общего показателя предыдущих трех лет (1109 шт.) на 58,3%. Величина мощности установленных в 2017-м году домашних СЭС более чем вдвое (105,5%) выше суммарного показателя предшествующего исторического периода. Если так пойдет и дальше, то в 2018 году можно ожидать количества построенных домашних СЭС на уровне 4700 проектов, а величину установленной за год мощности превышающей 105 МВт.

Что касается имеющихся данных за 2018 год, то за первый квартал было введено в строй 545 новых домашних станций. Общее их количество на конец первого квартала текущего года достигло 3553 шт.

В 2017 году средняя установленная в Украине мощность домашних СЭС из расчета на один проект составила 18 кВт, что на 7% превышает показатель 2016-го (16,8 кВт). Рост хотя и есть, но незначительный. Теоретически владельцы домашних СЭС могут модернизировать свои станции, нарастив их мощность до величины 30 кВт. Но, вероятно, не у всех есть такие возможности, ведь солнечные панели занимают место, которого может не оказаться. Хотя беседы с участниками рынка солнечной энергетики позволяют сделать вывод, что закон предоставляет достаточно возможностей для решения вопросов наращивания мощности домашних систем. Тем не

Распределение общего количества установленных домашних СЭС по областям



менее существуют и проблемы, в числе которых отсутствие в ряде случаев реальных потребителей выработанной электроэнергии, что приводит к росту величины напряжения на стороне установки солнечного инвертора.

Средняя величина установленной мощности для домашних СЭС в 2017 году достигла 18 кВт, что на 7% превышает показатель предыдущего года.

Распределение по областям всех имеющихся в наличии домашних СЭС (на 31.12.2017) можно построить на основе данных ГАЭЭУ. Больше всего домашних солнечных электростанций за весь исследуемый период 2014–2017 гг. было установлено в Киевской области — 516 СЭС (17,1% от общего числа домашних систем). На втором месте по итоговому результату Днепропетровская область — 297 домашних станций (9,9%). Третье место у Тернопольской области — 227 СЭС (7,5%).

Казалось бы, солнечные панели рационально ставить там, где высокий уровень солнечной активности (соответствующая карта была приведена в предыдущей публикации «СиБ» — «Энергия Солнца — по следам Икара», СиБ 3, 2016, с. 59). Тем не менее Херсонская, Одесская и Николаевская области, как мы видим, не являются лидерами этого сегмента. В целом же такой показатель, как «Другие», включает 739 СЭС, которые размещены в областях, не указанных на данной схеме и в которых число установленных станций не достигает 100. При этом минимальный результат у Луганской области — 3 домашних СЭС. А вот уже предпоследний результат превышает 30 внедренных проектов. Это говорит о том, что солнечная энергетика нашла отклик в сердцах жителей всех регионов страны.

Владимир СКЛЯР, СиБ