

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
mberezkin@inbox.ru*

В 2011 г. по инициативе ООН была объявлена программа «Устойчивая энергия для всех», направленная на достижение к 2030 г. следующих целей:

- обеспечение всеобщего доступа к современным энергетическим услугам (полное искоренение энергетической бедности);
- удвоение мировой энергоэффективности;
- удвоение доли возобновляемых источников энергии в мире.

В 2015 г. было достигнуто Парижское соглашение – новое всеобъемлющее соглашение по выбросам парниковых газов. Принята цель удержания роста средней глобальной температуры в пределах 2 °С до 2100 г. Мировая практика развития возобновляемой энергетики предлагает готовые способы декарбонизации глобального энергетического баланса. Интерес к возобновляемой энергетике связан уже не только с экологическими преимуществами, сколько с устойчивым, безопасным энергоснабжением человечества в будущем. Удвоение доли возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе до 2030 г. может внести до 50 % требуемых сокращений выбросов парниковых газов.

В 2015 г. установленная мощность солнечных электростанций (СЭС) по всему миру выросла до 227 ГВт, тогда как в 2010 г. их суммарная мощность была всего 40 ГВт. То есть за несколько лет гелиоэнергетика выросла более чем в 5 раза и ее объем продолжает увеличиваться, несмотря на повсеместное снижение субсидирования «солнечных» киловатт.

Причины этого очевидны: быстрое технологическое совершенствование солнечных батарей на глазах снизило их стоимость с уровня 5 – 6 тыс. долл. США/кВт до уровня 1,7 – 2 тыс. долл. США/кВт установленной мощности за пять лет. При этом КПД лучших массовых образцов увеличился с 15 до 20 %. В США, например, цена киловатт-часа упала с 32,3 цента в 2009 г. до всего 7,2 цента в 2015 г., что ниже паритета сети. Солнечные электричество стало дешевле, производимого на угольных электростанциях.

Инвестиции в солнечную энергетику. В 2011 г. впервые объем инвестиций в возобновляемую энергетику оказался больше, чем в генерацию на традиционных

источниках энергии – 223 млрд долл. США. А в 2017 г. инвестиции в возобновляемые источники энергии составили уже 62 % инвестиций в новые мощности всей мировой энергетики. Глобальные инвестиции в возобновляемую энергетику достигли исторического максимума – 286 млрд долл. США, что более чем в 7 раз больше чем в 2004 г. Возобновляемые источники энергии без учета крупных ГЭС впервые составили половину от вновь введенных мощностей [1].

Несмотря на то, что в 2013 г. объем инвестиций снизился, произошло падение цен на фотоэлементы, рост установленных мощностей продолжился. Это означало, что рекордное количество введенных фотоэлектрических мощностей произошло за меньшие деньги, чем в 2012 г. Кроме того, если средняя стоимость акций на рынке возобновляемых источников непрерывно падала в 2008 – 2012 гг., то, начиная с 2013 г., она неуклонно росла.

В посткризисный период происходит географический сдвиг в инвестициях в возобновляемую энергетику: так если в 2007 г. развитые страны инвестировали в возобновляемые источники в 2 с лишним раза больше, чем развивающиеся страны, то уже в 2013 г. этот разрыв сократился до 30 %, а в 2015 г. впервые инвестиции развивающихся стран превзошли инвестиции развитых – 156 и 130 млрд долл. США соответственно. При этом существенное различие между данными группами стран состоит в том, что развивающиеся страны лидируют по инвестициям в крупномасштабные проекты, а развитые страны – по инвестициям в распределенные установки возобновляемой энергии малой мощности на уровне домохозяйств [2].

С 2010 г. среди секторов возобновляемой энергетики лидер отрасли – солнечная энергетика. Доля инвестиции в солнечную энергетику неуклонно растет и более чем в 1,5 раза превышает инвестиции во второй по значимости сектор возобновляемой энергетики – ветроэнергетику, которая до 2010 г. лидировала по объему инвестиций. Ускорение развития солнечной энергетики в мире вызвано значительным ростом инвестиций в Китае (с 22 % в 2010 г. до 36 % в 2015 г. от общемировых инвестиций в солнечную энергетику). Кроме Китая лидерами с полным циклом солнечно-энергетического комплекса являются Германия, США и Япония [3].

Достижения Китая на рынке солнечной энергетики. В области солнечной энергетики Китай демонстрирует огромные успехи. В настоящий момент здесь производится 63 % всех солнечных панелей. К 2018 г. китайские компании (*Yingli Green Energy Holding Co.*, *Suntech Power Holdings Co.*, *Trina Solar Ltd.*) захватили почти 80 % европейского рынка солнечных батарей, в то время как европейские производители либо обанкротились, либо перевели производство в Китай.

Китайским компаниям, чтобы не обанкротиться, необходимо постоянно расширять рынок сбыта, а европейских производителей выдавливают с рынка активно демпингующие конкуренты из Китая. К тому же, в электроэнергетике Европейского Союза (ЕС) обнаруживаются кризисные явления, вызванные отсутствием экономического роста.

Европейские потребители активно устанавливали на крыше или частном земельном участке солнечные панели. Страны ЕС брали на себя обязательства выкупать «солнечное» электричество по фиксированной цене (выше розничной) на протяжении 15 лет. Китайские же производители предлагали то же самое оборудование, что и европейские производители, только дешевле в 2 – 3 раза. Европейские потребители, приобретая китайское оборудование, могли не только быстрее компенсировать свои затраты на электроэнергию, но и немного заработать. Фактически Китай выиграл простого европейского потребителя за счет вытеснения конкурента с рынка с помощью активного демпинга, привлекая для компенсации собственных потерь внешние ресурсы, которых их конкурент лишен. Китай дотирует своих производителей, выделяя им льготные кредиты [4]. Кроме этого в Китае

есть собственные ресурсы редкоземельных металлов – и он является фактически монополистом на этом рынке. Наряду с США и Японией, Китай крупнейший производитель поликристаллического кремния.

Меры защиты рынка солнечных батарей в Европе. Европейский Союз слишком поздно начал предпринимать шаги для защиты своего рынка. Только в мае 2013 г. было принято решение ввести дополнительную пошлину на импорт солнечных батарей из Китая в размере 11,8 %. Летом 2013 г. еврокомиссар ЕС по вопросам торговли подписал соответствующее торговое соглашение с Китаем. По его условиям, минимальная цена батареи китайского производства рассчитывается из 56 евроцентов за 1 Вт, при этом объем импорта ограничивается до 7 ГВт в год. Антидемпинговая пошлина для нарушителей должна была составить от 37,3 % до 67,9 %. К концу года это соглашение ратифицировали правительства стран Евросоюза.

В Европейском Союзе возобновляемая энергетика за последние десять лет обеспечивала 180 тыс. новых рабочих мест ежегодно. Европейская солнечная энергетика приросла в 2018 г. всего на 10 ГВт, тогда как в рекордном 2011 г. мощностей было введено на 21 ГВт. Это снижение является следствием затяжного экономического кризиса. Солнечная энергетика оказывается наиболее чувствительной к снижению государственной поддержки. В целом же с 2013 г. объем инвестиций в возобновляемую энергетику в Евросоюзе падал на 40 – 45 % ежегодно. Фактически можно сказать, что феноменальное снижение стоимости оборудования в солнечной энергетике стало следствием ценовой политики. Вполне возможно, что с введением пошлин со стороны Европейского Союза Китай пойдет на ответные меры, которые приведут к росту цен.

Российский рынок солнечных электростанций. Производители из Западной Европы, вытесняемые с родного рынка китайскими конкурентами, начали осваивать рынки, которые ранее считались менее перспективными. В частности, началось движение на восток – в Украину и в Россию. Это продвижение предполагало локализацию производства оборудования, господдержку отрасли, «зеленый тариф». В сентябре 2014 г. российский «Хевел» («Ренова» — 51 % акций, «Роснано» – 49 %) впервые в истории России ввел СЭС мощностью 5 МВт. Высокие процентные ставки по кредитам ранее делали проекты такого рода нерентабельными. Постановление правительства от 28 мая 2013 г. ввело новый режим стимулирования возобновляемой энергетики. Теперь сроки окупаемости проектов сократились до 15 лет. В итоге в 2014 г. в конкурсах по строительству СЭС приняли участие сразу несколько компаний, среди которых одна («Хевел») располагает собственным производством солнечных батарей.

В 2015 г. в Оренбургской области откроется Переволоцкая СЭС (5 МВт), а всего в 2015 г. компания введет 25 МВт как в азиатской, так и в европейской части страны. В 2016 г. введено еще 84 МВт, а всего до 2018 г. — 254 МВт.

Обеспечивать этот рывок предстоит построенному «Хевелом» Новочебоксарскому заводу, выпускающему солнечные батареи из российского кремния. Пока даже несмотря на местную ресурсную базу, до 60 % стоимости новочебоксарских фотоэлементов приходится на импортные компоненты: особо чистые газы, спецстекла для защиты фотоэлементов и прочее. Программа локализации предусматривает переход на российских поставщиков в этих отраслях, что позволит в ближайшее время заменить до 80% ввозимых компонентов на отечественные аналоги.

Конкуренты «Хевела», импортирующие солнечные батареи, такими грандиозными планами пока похвастаться не могут. Компания «Евросиб», которая еще в 2014 г. планировала ввести 5-мегаваттную СЭС в Абакане, до сих пор не закончила даже этот проект.

В 2014 г. «Солар системс», компания китайского происхождения, выиграла

конкурсы на строительство в России в 2016 – 2018 гг. СЭС на 175 МВт, что близко к показателям «Хевела». В соответствии с конкурсными требованиями к локализации компания планирует строительство собственного завода в Татарстане, рассчитанного на выпуск фотоэлементов мощностью 100 МВт ежегодно. С одной стороны, «Солар системс» находится в менее выгодных условиях, чем «Хевел», импортировавший оборудование до девальвации конца прошлого года, но с другой стороны, представители китайской компании заявляют, что кредиты как на строительство завода, так и на возведение СЭС будут брать в Китае под приемлемые проценты.

Важную роль играет ситуация в Крыму: австрийская *Activ Solar* построила на полуострове СЭС почти на 200 МВт в 2008 – 2013 гг. они работали по европейской схеме, то есть за счет субсидирования посредством «зеленого» тарифа, в районе 46 центов США за киловатт-час. В 2014 г. владельцы станций отказывались продавать электричество дешевле, из-за чего некоторое время все СЭС в Крыму были вообще отсоединены от сети. Однако ближе к осени ограничения в поступлении электроэнергии с Украины заставили крымские власти усилить давление на владельцев, и в декабре 2014 г. крымские гелиоэлектростанции стали выдавать до 135 МВт мощности. Летом они могут генерировать намного больше, так что в 2014 г. за счет крымских СЭС российские солнечные мощности увеличились в 50 раз [5].

Проблема аккумуляирования в солнечной энергетике. Солнечные панели значительно удешевляют стоимость электроэнергии для конечного потребителя, однако основной проблемой их использования остается то, что работают они, по сути, только в светлое время суток.

Американская автомобильная компания *Tesla Motors Inc.*, ориентированная на производство электромобилей, представила перезаряжаемые литий-ионные аккумуляторы для дома. Накопители позволят хранить солнечную энергию в достаточном для ночной электрификации дома или офиса объеме.

Получившие название *Powerwall* настенные аккумуляторы компания *Tesla*, базирующаяся в Силиконовой долине в Калифорнии, презентовала 30 апреля 2015 г. Прибор представляет собой короб высотой 1,3 м, длиной 86 см и шириной примерно 18 см. Его можно прикрепить к стене дома или гаража. Помимо литий-ионного накопителя в нем также есть встроенный компьютер. Рассчитанные на 10 лет «умные» аккумуляторы будут выпускаться в двух видах: на 7 и 10 кВт. Цена меньшей модели составляет 3 тыс. долл. США и не включает стоимость установки.

Выводы

– в рамках реализации программы ООН «Устойчивая энергия для всех» и Парижского соглашения 2015 г. мировая практика развития возобновляемой энергетики предлагает готовые способы декарбонизации глобального энергетического баланса. Интерес к возобновляемой энергетике связан уже не только с экологическими преимуществами, сколько с устойчивым, безопасным энергообеспечением человечества в будущем;

– в посткризисный период избыточное предложение, снижение издержек производства и большой объем мощностей солнечной энергетики приводит к уменьшению капиталоемкости, поэтому в развитых странах поток инвестиций от крупных государственных программ переходит к частным;

– снижение цен на солнечные панели – одна из главных тенденций последнего десятилетия;

– произошел географический сдвиг в инвестициях в солнечную энергетику в частности и в возобновляемую энергетику в целом: развивающиеся страны превысили по абсолютному уровню инвестиций развитые страны, прежде всего за счет Китая;

– к 2018 г. китайские компании захватили почти 80 % европейского рынка солнечных батарей, сформировав новую структуру рынка оборудования для солнечной энергетики в мире;

– в России китайские компании идут по пути местной локализации большей части производства, получая финансирование под приемлемые проценты от китайских банков;

– высокотехнологичные компании, такие как *Tesla Motors*, могут реально поменять рынок потребления возобновляемых источников энергии, внедряя свои разработки для решения проблем аккумулирования энергии.

Список литературы

1 Global Trends in Renewable Energy Investment. Frankfurt School. – Frankfurt am Main, 2014.

2 Берёзкин, М.Ю. География инвестиций в возобновляемую энергетику мира / М.Ю. Берёзкин, О.А. Синюгин // Вестник МГУ. – Серия 5. География. – 2018. – №4. – С. 59-65.

3 Акимова, В.В. Типология стран по уровню развития солнечной энергетики / В.В. Акимова // Вестник МГУ. – Серия 5. География. – 2015. – № 4. – С. 89–95.

4 Берёзкин, М.Ю. Рынок солнечной энергетики и Китай / сб. «XII Международная ежегодная научно-практическая конференция «Возобновляемая и малая энергетика» / М.Ю. Берёзкин, О.А. Синюгин. – М. : ВИЭ РосСНИО, 2015. – 346 с.

5 Берёзкин, М.Ю. К вопросу об использовании возобновляемых ресурсов в энергосистеме Крыма / М.Ю. Берёзкин, О.А. Синюгин // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 3 (28). – С. 178–182.

6 Renewable Energy World. – 2014. – No.5. – P.62–73.

7 Tracking Clean Energy Progress. – IEA. Paris, 2017.