

«Чистая энергетика» в Японии

Согласно докладу Межправительственной группы экспертов по изменению климата, опубликованному в мае 2011 г., к середине XXI века около 80% спроса на электроэнергию, при условии проведения адекватной государственной политики, будет удовлетворяться за счет возобновляемых источников¹. Из приведенных в докладе данных можно сделать вывод о том, что возобновляемая энергетика является наиболее динамично развивающимся сектором мирового энергетического рынка. Например, из 300 ГВт новых электрогенерирующих мощностей, введенных в строй в мире в 2008–2009 гг., почти половину занимают мощности, работающие на возобновляемых источниках². При этом потенциал развития возобновляемой энергетики способен с лихвой обеспечить все потребности в энергии как на глобальном уровне, так и на уровне отдельных регионов. Однако около 97% этого потенциала так и остается нереализованным, в силу неотработанности соответствующих технологий, фактора экономической неконкурентоспособности по сравнению с конвенциональными источниками энергии, а также отсутствия необходимой политической воли.

Япония является страной, уделяющей возобновляемым источникам энергии первоочередное внимание в своей энергетической политике. Однако в первичном энергобалансе возобновляемые источники продолжают занимать сравнительно скромную долю — около 3%. Например, в 2006 г. Япония занимала по этому показателю седьмое место с конца (или 22-е с начала) среди 26 стран-членов ОЭСР. У Японии относительно высокая доля геотермальной энергетики и гелиоэнергетики в первичном энергобалансе, однако страна занимает крайне низкое место по роли энергии биомассы (третье с конца в 2006 г.) и роли энергии ветра (восьмое с конца)³. В структуре баланса возобновляемых источников около 40% занимает гидроэнергия, 36% — энергия биомассы, 17% — геотермальная энергия, 3% — солнечная и 1% — ветровая⁴.

Как и в первичном энергобалансе, невелика роль возобновляемых источников энергии и в производстве электроэнергии — около 9%, а если исключить гидроэнергию — около 1%⁵. Основное место (79% в 2006 г.) занимала гидроэнергетика, далее

шла энергия биомассы (17%), геотермальная (3%) и ветровая (2%)⁶.

Для Японии курс на развитие возобновляемых источников энергии обозначен в качестве одного из приоритетных во всех основных документах правительства, касающихся развития энергетической сферы. Во-первых, этот вид энергии крайне важен с точки зрения энергонезависимости Японии, практически полностью лишенной собственных ископаемых энергоносителей. Укрепление позиций возобновляемых источников в энергобалансе страны способствует решению задачи обеспечения национальной энергетической безопасности. После аварии на АЭС «Фукусима-1» такая политика становится для Японии категорическим императивом, представляя для нее единственный способ выживания в условиях сворачивания программ развития атомной энергетики.

Во-вторых, наблюдающийся на протяжении нескольких десятилетий рост цен на ископаемые виды энергоресурсов, и прежде всего нефти, диктует потребность в источнике энергии, который был бы независим от глобальной конъюнктуры цен.

В-третьих, имеется еще и аспект борьбы с глобальным потеплением. Перестройка энергобаланса в пользу возобновляемых источников энергии диктуется требованием постепенного отказа от угля и углеводородов и перехода на источники энергии, минимизирующие эмиссию парниковых газов.

В-четвертых, возобновляемые источники энергии предоставляют Японии прекрасную нишу для дальнейшего экономического роста в условиях некоего «кризиса идентичности», связанного с переходом страны на постиндустриальную стадию развития и поиском новых факторов экономического роста. Развитие «зеленых технологий» в энергетике дает Японии уникальный шанс закрепить и упрочить свои позиции в мире в качестве научно-технологического донора, обладателя тех видов интеллектуальной собственности, от которых будут зависеть основные векторы развития мировой экономики. При этом некоторые «зеленые технологии» в энергетике, а точнее говоря — технологии применения возобновляемых источников энергии, дают новые возможности и для регионального развития, представляя дополнительные источники роста тем районам страны, где эти источники имеются в избытке. Особенно это актуально для депрессивных регионов, где традиционные отрасли экономики находятся в состоянии, близком к кризису. Например, на Хок-

¹ Japan Times, 11.06.2011.

² Там же.

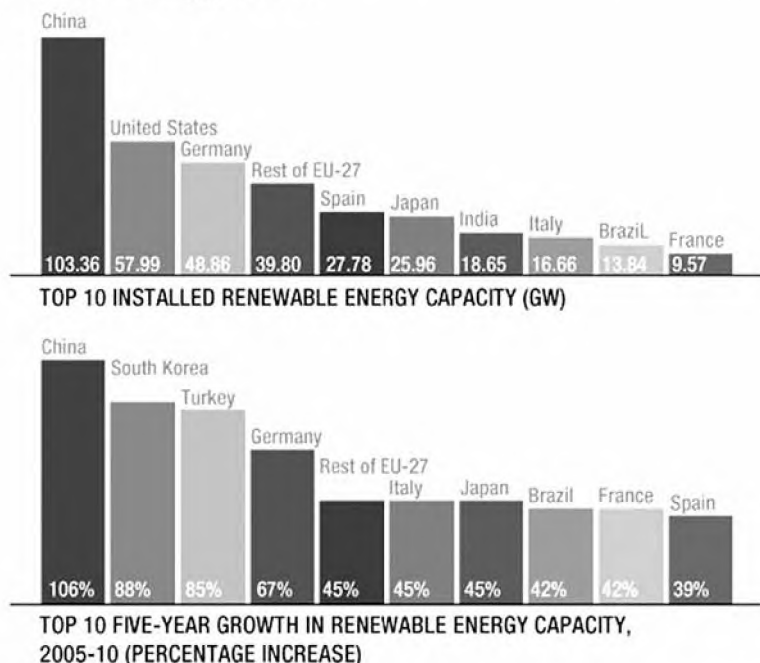
³ Energy Policies of IEA Countries Japan. 2008 Review. P., 2008, с. 149; Режим доступа: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/fee/2008/japan2008.pdf>

⁴ Там же, с. 147

⁵ Japan Times, 11.06.2011.

⁶ Energy Policies of IEA Countries Japan. 2008 Review, с. 150.

Comparison of the growth of renewable energy from the Pew Environment Group report on Who's Winning The Clean Energy Race?



Источник: сайт университета ООН
<http://ourworld.unu.edu/en/can-japan-go-100-renewable-by-2050/>

кайдо перспективно развитие ветряной энергетики, в горных районах Синсю и Тюбу — гидроэнергетики, в богатых горячими источниками районах Северного Кюсю — геотермальной энергетики, а в перспективных для выращивания сахарного тростника островах преф. Окинава — энергетики биомассы.

В японском правительстве существует достаточное понимание того, что ситуация, при которой возобновляемые источники энергии пока занимают незначительное место в энергетическом балансе страны, является неудовлетворительной. Достигнутый в Японии уровень внедрения возобновляемых источников существенно ниже, чем в большинстве развитых стран. Уступает Япония многим странам как по абсолютным показателям совокупных мощностей вырабатываемой в стране «зеленой электроэнергии», так и по среднегодовым темпам роста ее производства.

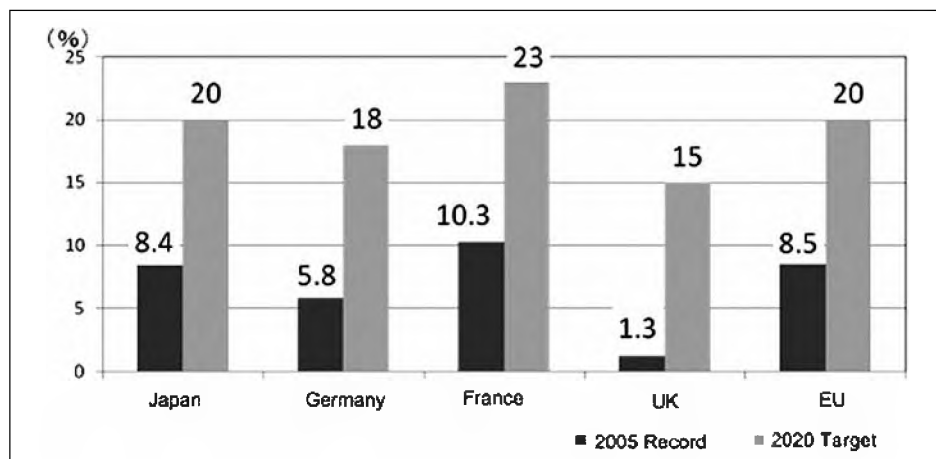
В 2009 г. премьер-министр Японии Т. Асо провозг-

ласил цель доведения доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе страны до 20% к 2020 г. Следует отметить, что провозглашенная Японией цель, носящая достаточно амбициозный характер, не является проявлением некоего новаторского подхода, а отражает мировую тенденцию в сфере энергетики, в соответствии с которой развитые страны стремятся повысить значение возобновляемых источников. Например, предложенная японским правительством стратегия коррелирует со «Стратегией 2020», проводимой странами Евросоюза (см. табл. 1). При этом стратегия Японии не изменилась даже после катастрофы на АЭС «Фукусима-1» 11 марта 2011 года, хотя можно было предположить, что она будет пересмотрена в связи с необходимостью проведения дорогостоящих и масштабных восстановительных работ, требующих концентрации всех финансовых резервов государства.

Выдвинутая японским правительством цель приоритетного развития возобновляемых источников энергии основана на тщательно проработанных расчетах и понимании того, что ее достижение будет обеспечиваться поэтапно путем реализации среднесрочных программ развития энергетической сферы. Например, установленные правительством количественные ориентиры предусматривали увеличение про-

Таблица 1

Ситуация в отдельных странах в 2005 г. и цели на 2020 г. применительно к доле возобновляемых источников энергии в 2020 г.



Источник: сайт Министерства экономики, торговли и промышленности Японии http://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/renewable/ref1001.html

изводства электроэнергии за счет возобновляемых источников на 65% в период с 2005 по 2010 г.⁷

Спектр политики правительства по стимулированию возобновляемых источников охватывает чрезвычайно широкий диапазон мер — от налогово-финансовых до административных. Правительство проводит обширную программу дерегулирования рынков, предполагающую ослабление ограничений на доступ для «новичков», в том числе из числа мелких и средних компаний, создание конкурентной среды на энергетических рынках, подготовку условий для свободного выбора поставщиков энергетических услуг потребителями. Решение этой задачи осложняется тем обстоятельством, что энергетические рынки монополизированы крупными региональными генерирующими компаниями, не заинтересованными в изменении рыночных правил.

Налогово-финансовые меры имеют особое значение с той точки зрения, что возобновляемые источники в экономическом отношении пока еще недостаточно состоятельны, т. е. экономический фактор еще долгое время будет превалировать при решении вопроса об их практическом внедрении. Для устойчиво работающей экономики возобновляемых источников необходимо несколько условий: достаточный уровень технологий, наличие соответствующей производственной базы, возможность массового производства, позволяющего снизить издержки на «эффекте масштаба», а также содействие со стороны государства. Если конечный продукт — электроэнергия, произведенная на возобновляемых источниках, при существующих издержках она все же остается неконкурентоспособной по себестоимости, и фактор государственной поддержки приобретает ключевую роль.

Среди применяемых в мире мер финансовой поддержки — система дотаций на первичные инвестиции, включая дотации на закупку и установку оборудования, а также дотации на коммерциализацию «зеленой электроэнергии», позволяющие новичку снизить риски вхождения на электроэнергетический рынок. В Японии существует целевой налог на стимулирование разработки новых источников электроэнергии, составляющий 2% от тарифа на электроэнергию. Частично за счет целевых средств, получаемых от этого налога, и частично за счет бюджетных средств общего назначения наполняются фонды, из которых государство финансирует субсидии на закупку оборудования в сфере использования возобновляемых источников энергии. В числе мер налогового стимулирования — так называемый «экологический налог», который правительство в декабре 2010 г. предложило взимать в форме 50%-ной надбавки к действующему налогу на импорт ископаемых видов топлива. Этот налог, призванный стимулировать дальнейшую структурную перестройку первичного энергобаланса в поль-

зу возобновляемых источников, планируется ввести в рамках пакета мер по реализации налогово-финансовой реформы. Всего же эта мера, как предполагается, принесет бюджету около 240 млрд. иен дополнительных доходов⁸.

Однако помимо системы мер общего характера, касающихся всех возобновляемых источников в целом, имеются и специфические регуляторы, настроенные на отдельные виды энергии. С января 2009 г. стала работать система государственных дотаций на установку бытовых гелиоэлектрических систем, сумма которых определяется из расчета 70 тыс. иен на каждый киловатт энергогенерирующих мощностей⁹. Существует также практика закупки электrorаспределительными компаниями (энергосетями) излишков электроэнергии индивидуальных хозяйств, установивших автономные гелиоэлектрические системы. Первоначально закупка излишков гелиоэлектроэнергии происходила на добровольных началах, однако с ноября 2009 г., когда в стране был введен т. н. «зеленый тариф» на электроэнергию, она стала обязательной для энергосетей.

«Зеленый тариф» (FIT, Feed-in tariff) является одним из широко применяемых в мире методов стимулирования перехода электроэнергетики на возобновляемые источники. Его внедрение предполагает, что поставщики «зеленой электроэнергии» (электроэнергии, произведенной на возобновляемых источниках) пользуются тремя базовыми преимуществами: гарантированным доступом к энергосетям (т. е. беспрепятственным подключением к электросетям в качестве поставщиков электроэнергии), гарантированным правом заключения долгосрочных контрактов на поставки и возможностью установления приемлемых цен, покрывающих все издержки на производство. При этом предполагается полная открытость рынка «зеленой электроэнергии», т. е. свобода вхождения на него не только для корпоративных структур различного масштаба, но и для индивидуальных предпринимателей и частных лиц. Как правило, «зеленый тариф» распространяется на все виды возобновляемой энергетики, а его исчисление производится дифференцированно в зависимости от конкретного вида источника энергии.

Япония взяла на вооружение систему «зеленых тарифов» гораздо позднее других зарубежных стран. В качестве причины задержки с его введением многие называют сопротивление крупнейших электрогенерирующих компаний Японии, а также курирующего сферу электроэнергетики министерства экономики, торговли и промышленности. Если корпорации были недовольны перспективой утраты монопольного положения на рынке электроэнергии и появлением финансово обременительной для себя системы обязательных закупок «зеленой электроэнергии», то министерство — ослаблением центра-

⁸ Асахи симбун, 18.12.2010.

⁹ Никкэй бидзинэсу, 07.12.2009, с. 34.

⁷ Energy Policies of IEA Countries Japan. 2008 Review, с. 158.

лизированного начала в управлении отраслью. Во многом именно по этой причине Япония не смогла к настоящему времени добиться крупных успехов в деле внедрения возобновляемых источников энергии, доля которых, за исключением гидроэнергии, не превышала к концу 2000 гг. в общем балансе электроэнергетики и 1%. «Зеленый тариф» был введен лишь в ноябре 2009 г., после прихода к власти Демократической партии, активно использовавшей тематику «зеленой электроэнергетики» в своих предвыборных программах. Однако, в отличие от большинства других стран, в Японии он первоначально был внедрен лишь в сферу гелиоэнергетики. Лишь после аварии на АЭС «Фукусима-1» на политическую повестку дня был поставлен вопрос о введении полноценного «зеленого тарифа». После принятия 26 августа 2011 г. верхней палатой парламента закона о возобновляемых источниках энергии (закон вступит в силу 1 июля 2012 г.) схема применения «зеленого тарифа» стала носить всеобъемлющий характер.

Согласно новому закону, все 10 крупнейших региональных электроэнергетических компаний-операторов (энергосетей) будут обязаны покупать у внешних поставщиков всю электроэнергию, произведенную в своем регионе на таких источниках, как гелио-, ветряная, гидро-, геотермальная энергия, а также энергия биомассы. Что касается электроэнергии, произведенной на бытовых гелиоустановках, то энергосети будут закупать ее излишки, не нашедшие применения в индивидуальных хозяйствах. Схема «зеленого тарифа» не будет распространяться на уже существующие ветроэнергетические установки¹⁰. Кроме того, закон предусматривает возможность для энергетической компании отказаться от закупки «зеленой электроэнергии» в случае, если это затрудняет нормальную работу энергосети¹¹. Данное правило, как опасаются многие, существенно ограничит сферу применения закона, поскольку даст энергосетям законный повод отказаться от закупок. В японской печати сообщалось, что на Хоккайдо, районе Тохоку, Кюсю и других районах Японии многие планы строительства ветрогенерирующих установок так и остались нереализованными, поскольку энергосети отказывались подписывать контракты под предлогом «нестабильности» поставок¹².

Согласно данным министерства экономики, торговли и промышленности, применение закона позволит всем поставщикам «зеленой электроэнергии» (помимо гелиоэлектроэнергии) иметь гарантированный тариф в размере 15–20 иен за 1 кВт/ч в течение 15–20 лет. Что касается гелиоэнергии, то тарифы будут в целом соответствовать старым нормам¹³.

Закупочная цена гелиоэлектроэнергии должна быть примерно в два раза выше, чем стоимость электроэнергии на генерирующих предприятиях (в качестве базовой высчитывается средняя стоимость в течение последних 10 лет)¹⁴. По состоянию на конец 2009 г. она составляла 48 иен за 1 кВт.¹⁵

Законом предусматривается, что дополнительные издержки, связанные с закупкой «зеленой электроэнергии», компании-операторы энергосетей смогут перекладывать на плечи потребителей. Дополнительные средства для этого получают в результате специальной наценки на электротарифы для всех потребителей энергосетей, величина которой высчитывается в зависимости от объема потребляемой электроэнергии¹⁶. Подсчитано, что средняя семья должна будет дополнительно платить за это от 100 до 150 иен в месяц в течение следующих 10 лет. Большие опасения вызывает и высокий уровень ожидаемой финансовой нагрузки на отрасли промышленности с высоким уровнем энергопотребления, в цене продукции которых велика доля электроэнергии. Например, после вступления закона в силу только предприятия черной металлургии, согласно одному из прогнозов, должны будут нести 126 млрд. иен дополнительных расходов в год¹⁷. Следует учесть, однако, что закупочные цены для крупных промышленных потребителей электроэнергии могут быть снижены.

Закупочные цены на «зеленую электроэнергию» не могут устанавливаться произвольно, а будут определяться специальной комиссией из пяти человек в составе Агентства по энергетике и природным ресурсам министерства экономики, торговли и промышленности, члены которой будут назначаться с одобрения парламента¹⁸.

Одна из базовых проблем заключается в уже отмеченном выше высоком уровне монополизации рынка электроэнергии региональными компаниями. В каждом из 10 регионов страны сложилась своя замкнутая энергосеть, управляемая оператором-монополистом и практически не контактирующая с соседями. Сегментарность рынка электроэнергии в Японии усугубляется разделением страны на две зоны с разной частотой тока (на западе страны — 60 Гц, на востоке — 50 Гц). С учетом крайне ограниченных трансформаторных мощностей (не более 1 гВт), соединяющих обе зоны, такое положение оказывается практически неразрешимой проблемой с точки зрения унификации управления энергосетями на общенациональном уровне. В этой связи успех применения закона о возобновляемых источниках будет в конечном счете зависеть от того, сможет ли правительство «продать» концепцию

¹⁰ Асахи симбун, 5.09.2011.

¹¹ The Japan Times, 16.09.2011.

¹² Асахи симбун, 5.09.2011.

¹³ [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Renewable_energy_country_attractiveness_indices_-_Issue_30/\\$FILE/EY_RECAI_issue_30.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Renewable_energy_country_attractiveness_indices_-_Issue_30/$FILE/EY_RECAI_issue_30.pdf)

¹⁴ с. 32. Асахи симбун, 6.07.2009.

¹⁵ Никкэй бидзинэсу, 07.12.2009, с. 34.

¹⁶ Подр. см.: www.enecho.meti.go.jp/kaitori/

¹⁷ Йомиури симбун, 24.07.2011.

¹⁸ Асахи симбун, 5.09.2011.

создания интегрированных энергосетей хотя бы межрегионального значения, которые бы обеспечили передачу в урбанизированные районы тихоокеанского побережья «зеленой электроэнергии», произведенной в сельских районах. В таких сетях будет удобнее реализовать концепцию «умной сети», позволяющей регулировать потребление, не допуская сильных перепадов напряжения из-за неравномерности нагрузки в разные периоды суток. Большие надежды возлагаются на реформу системы корпоративного управления в отрасли. Как ожидается, закон будет способствовать созданию мощных электрогенерирующих предприятий, например сверхкрупных гелиоэлектростанций, что позволит добиваться экономической состоятельности «зеленой электроэнергетики» за счет использования «эффекта масштаба».

Помимо «зеленого тарифа», действующим в Японии законодательством стимулируется более активное использование возобновляемых источников самими электрогенерирующими компаниями. В Японии действует Закон о специальных мерах по стимулированию использования новых видов энергии, принятый в июне 1997 г., а также Закон о специальных мерах по использованию новых видов энергии электрическими компаниями (Закон о стандарте портфеля возобновляемых источников, *renewable portfolio standard RPS*, в редакциях 2003 и 2011 г.). Эти законы предусматривают различные виды содействия со стороны государства в отношении компаний, занимающихся разработкой и внедрением возобновляемых источников энергии.

Закон о стандарте портфеля возобновляемых источников предусматривает для предприятий электроэнергетического сектора экономики минимальную долю «новых источников» энергии в их топливном балансе. Все электроэнергетические компании, за исключением крупных ГЭС и части геотермальных электростанций, довели совокупный объем электроэнергии, произведенной на возобновляемых источниках, с уровня 4,05 млрд. кВт/ч (или 0,39% от общего объема произведенной в стране электроэнергии) в 2003 фин.г. до 12,2 млрд. кВт/ч (1,35% от объема) в 2010 фин. г., т. е. практически в три раза¹⁹. К 2014 фин. г. этот уровень должен составить 16 млрд. кВт/ч, что, по оценке специалистов, будет соответствовать примерно 1,3% от общего производства электроэнергии в стране²⁰.

Электроэнергия, произведенная на возобновляемых источниках («зеленая электроэнергия»), отделяется в Законе как специфический вид продукции, обладающий самостоятельной (по отношению к обычной электроэнергии) ценностью. Каждая компания сферы электроэнергетики должна еже-

годно отчитываться по достижению определенного норматива выработки «зеленой электроэнергии». Количественные показатели этого норматива определяются ежегодным постановлением министерства экономики, торговли и промышленности Японии как выраженная в процентах доля прошлогоднего объема продаж электроэнергии.

Ее излишки, или «кредиты RPS», т. е. объемы производства «зеленой электроэнергии», превышающие определенный для данной компании норматив, могут учитываться в следующем финансовом году как достижение этой же компании, а могут и продаваться другим электроэнергетическим компаниям, не выполнившим нормативы текущего года. В результате создается специфический рынок «зеленой электроэнергии», объем которого оценивается к 2014 г. на сумму 110–130 млрд. иен²¹.

Поскольку закон не определяет, какие конкретно виды возобновляемой энергии и какие технологии должны быть использованы для выполнения норматива, генерирующие компании сами могут выбирать технологическую и экономическую политику по реализации поставленных целей. Это обеспечивает гибкость и подвижность рынка «зеленой электроэнергетики», гарантирует свободу рыночных взаимоотношений, стимулирует конкурентную борьбу.

Благодаря введению Закона о стандарте портфеля возобновляемых источников, электроэнергетические компании приступили к планомерному наращиванию своих мощностей, работающих на возобновляемых источниках. Однако, безусловно, необходимость достижения обозначенных Законом цифровых ориентиров ложится большой дополнительной финансовой нагрузкой на их бюджет. Например, для выполнения нормативных требований на 2010 фин. г., по оценке специалистов, от электропроизводителей требуется около 93 млрд. иен дополнительных расходов²². В результате многие опасаются, что все издержки будут заложены в тарифы и лягут на плечи рядовых потребителей.

В сфере возобновляемых источников энергии существуют также моральные стимуляторы. Речь, в частности, идет о «зеленых сертификатах» в электроэнергетическом секторе — действующей на основе заявительного порядка системе общественного признания достижений той или иной электроэнергетической компании в сфере возобновляемых источников энергии. Производители электроэнергии на основании своих экономических показателей подают заявку на получение «зеленого сертификата». Он вступает в силу после верификации представленных данных «Центром сертификации зеленой энергетики», аффилированным при Институте энергетической экономики Японии.

¹⁹ Сигэн сёкоку ниппон-но тёсэн (Вызовы Японии, лишенной собственных природных ресурсов). Токио., 2007, с. 138.

²⁰ Energy Policies of IEA Countries Japan. 2008 Review, с. 153.

²¹ Energy Policies of IEA Countries Japan. 2008 Review, с. 159.

²² Сигэн сёкоку ниппон-но тёсэн (Вызовы Японии, лишенной собственных природных ресурсов), с. 139.

Солнечная энергетика

Гелиоэнергетика является одним из основных видов возобновляемых источников энергии. Особую актуальность этот вид энергетики приобретает в свете обязательств, взятых Японией по Киотскому протоколу. Развитие этого источника энергии приобрело большую актуальность для Японии в связи с тем, что он не предполагает дополнительную эмиссию парниковых газов, а, следовательно, представляет собой один из наиболее чистых в экологическом отношении видов энергоносителей.

В качестве преимуществ использования солнечной энергии как энергоресурса обычно называют следующие моменты²³. Прежде всего, поскольку источником энергии является солнечный свет и тепло, работающие на нем энергетические установки могут быть установлены повсюду, где для этого имеются климатические условия, в частности достаточное количество солнечных дней в году. Оборудование при этом относительно неприхотливо, требует минимального технического обслуживания, работает фактически в автоматическом режиме после однократной установки и т. д. Для солнечной установки не требуется специально создавать отдельное пространство, поскольку его можно смонтировать на любом свободном пространстве, например на крыше или стене. Солнечную энергию можно использовать в отдаленных местах (в горной местности, в полевых условиях), где отсутствуют стационарные линии электропередачи. Наконец, важно и то, что в случае стихийных бедствий солнечная энергия может быть использована в качестве аварийного источника.

Солнечная энергетика (или гелиоэнергетика) разделяется на фотогальваническую энергетiku и термальную гелиоэнергетiku.

Фотогальваническая гелиоэнергетика

Фотогальваника в числе прочих уже отмеченных преимуществ обладает рядом специфических достоинств. Во-первых, это экономическая составляющая: период окупаемости всегда меньше срока амортизации одной гелиоустановки (20–30 лет), хотя и колеблется в зависимости от типа установки, технологии, климата и других факторов. Эксплуатационные расходы невелики, а срок службы достаточно большой. Гелиоустановки могут быть встроены в здания в качестве отдельных единиц или использованы в качестве составной части базовой электрогенерирующей станции. Они не являются причиной эмиссии парниковых газов, не дают загрязнений и шума при работе, не требуют специального технического обслуживания.

Вместе с тем в отношении гелиоэнергетики имеются и сдерживающие факторы. Прежде всего, это

высокая зависимость от погоды, не позволяющая использовать гелиоустановки в непрерывном режиме. Для погодно-климатических условий Японии коэффициент эффективности гелиоустановок (доля продолжительности их работы к общему периоду эксплуатации) составляет лишь 12%, что в сочетании с 20%-ным КПД энергопреобразования не позволяет говорить об их выдающейся энергоэффективности²⁴.

Сюда же можно отнести и относительно высокую себестоимость производства и установки гелиосистем, их хрупкость, необходимость периодически очищать от пыли и других загрязнений, а при сильном нагреве производительность фотоэлементов заметно падает, в связи с чем необходимо устанавливать дополнительные системы охлаждения. Сами фотоэлементы при нынешнем технологическом уровне пока еще не имеют достаточно высокого КПД, в связи с чем приходится восполнять недостаток эффективности дополнительными площадями солнечных батарей, что, в свою очередь, удорожит стоимость гелиоустановки и ограничит возможность их эксплуатации. Немаловажно и то, что в производстве большинства фотоэлементов на базе аморфного кремния используются токсичные газы (силан) и металлы (кадмий), что заставляет говорить о факторе экологического риска.

В целом эксперты сходятся во мнении, что солнечная электроэнергетика пока еще не может конкурировать по себестоимости с традиционной электроэнергией, производимой для широкого круга потребителей. Стоимость гелиоэлектрической установки составляет несколько миллионов иен (в пересчете на 1 кВт в 2006 г. — около 660 тыс. иен)²⁵, а себестоимость производимой на ней гелиоэнергии по-прежнему сильно уступает электроэнергии, производимой на тепловых электростанциях. 1 кВт гелиоэлектроэнергии стоит около 50 иен, тогда как в атомной энергетике он равен 5 иен, в тепловой энергетике — около 13 иен (по положению на 2010 г.)²⁶.

В этой связи с повестки дня не уходит вопрос о повышении эффективности гелиоэнергетики, оправданность развития которой на данном этапе ограничена регионами с заведомо высокой себестоимостью традиционной электроэнергии, а также районами, где солнечная энергия дополняет обычные источники либо является незаменимой в условиях отсутствия энергосетей.

В первичном энергобалансе доля гелиоэнергетики никогда не превышала и доли процента, занимая, скорее, роль вспомогательного источника. Тем не менее, все эксперты сходятся во мнении,

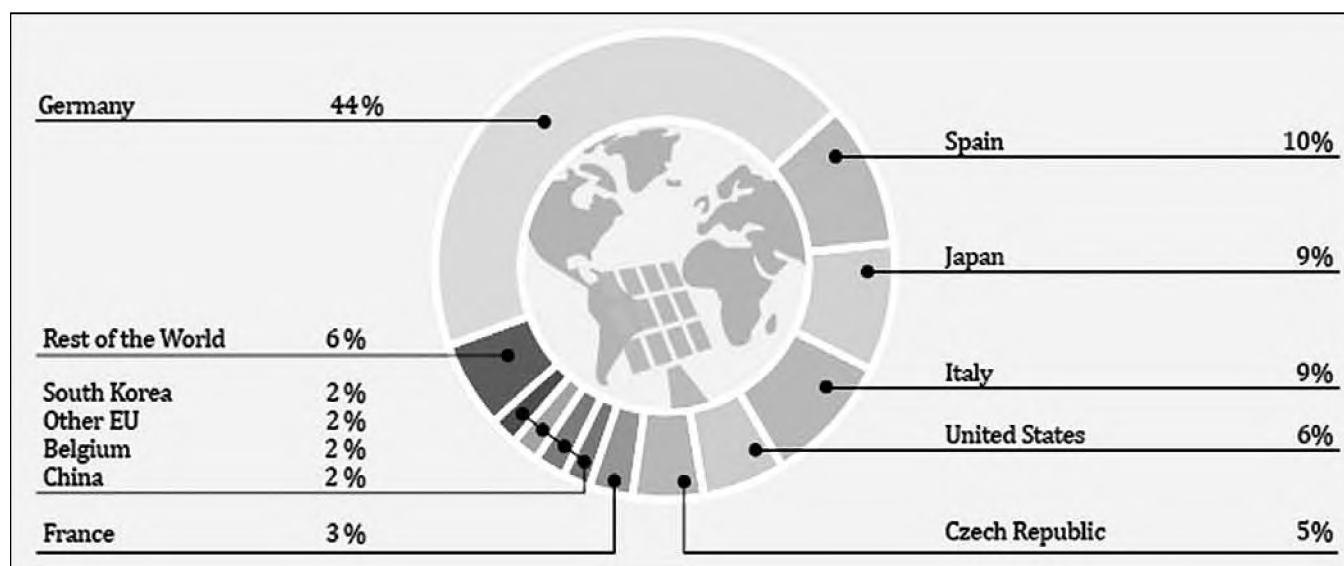
²³ Подр. см. <http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p3.html>

²⁴ Энэруги кэйдзай дэта-но ёмиката нюмон (Введение в курс интерпретации данных энергетической статистики). Токио, 2008, с. 300.

²⁵ Сигэн сёкоку ниппон-но тэсэн (Вызовы Японии, лишенной собственных природных ресурсов), с. 119.

²⁶ Japan Times, 11.06.2011.

Первая десятка стран
в области гелиоэнергетики в 2010 г



что это перспективный возобновляемый источник энергии. С учетом этого обстоятельства японское правительство взяло на вооружение политику всемерного поощрения исследований в данной области, направленную на внедрение фотоэлектрических систем в бытовую и промышленную сферы.

В течение более чем 30-летнего периода развития гелиоэнергетики Японии удалось добиться существенного снижения себестоимости производимой электроэнергии (около 49 иен за кВт в 2008 г.), что, однако, примерно в два раза превышало среднюю стоимость электроэнергии в стране. Тем не менее, экономическая целесообразность гелиосистем в бытовой сфере, на которую приходится около 70% от общего объема производства гелиоэлектрической энергии, не вызывает сомнения.

В результате целенаправленной политики правительства и усилий корпоративного сектора Япония уверенно заняла передовые позиции в мире в сфере гелиоэнергетики, демонстрировавшей ежегодный прирост на уровне 40%. Страна стала главным производителем солнечных батарей, обеспечивая в середине 2000 гг. 55% мирового производства фотогальванических ячеек и около 50% модульных блоков. Только за период с 2000 по 2006 г. производство гелиоэлектроэнергии в стране учетверилось — с 330 мВт в 2000 г. до 1422 мВт в 2005 г.²⁷ Именно японские компании «Шарп», «Кёсера», «Санъё дэнки», «Мицубиси дэнки» заняли четыре из пяти главных мест производителей солнечных батарей.

Однако в 2005 г. система государственных дотаций была ликвидирована, в связи с чем рост гелио-

энергетики существенно замедлился: потребители сочли решение правительства как сигнал, свидетельствующий о сознательном отказе государства от ее поддержки. В результате Япония утратила лидирующие позиции в мире в сфере гелиоэнергетики, которые она занимала вплоть до 2004 г. К концу 2008 г. она перешла на третье место после Германии и Испании, которые в результате проведения целенаправленной государственной политики существенно нарастили свои генерирующие мощности.

Правда, ряд дотаций сохранился на местном (префектуральном, городском и поселковом) уровне. Во второй половине 2000 гг. центральным правительством было запущено несколько новых дотационных программ. Так, часть расходов на установку гелиосистем может быть восполнена в рамках специальной программы, которая финансируется совместно министерством экономики и промышленности и NEDO. Кроме того, из государственного бюджета оплачивается определенная часть расходов по установке гелиоэлектрических систем частными компаниями и региональными организациями с общественными интересами²⁸. Один из путей дальнейшего повышения экономической эффективности гелиосистем видится в Японии в том, чтобы дать возможность домашним хозяйствам продавать избытки гелиоэнергии электроэнергетическим компаниям.

В перспективе снижение себестоимости гелиоэлектроэнергии связывается в первую очередь с технологическими инновациями, повышением эффективности и снижением себестоимости базовых элементов солнечных батарей. После катастрофы 11 марта 2011 г. премьер-министр Японии Н. Кан за-

²⁷ The Brookings Foreign Policy Studies. Energy Security Series. Japan — Executive Summary. December 2006, с. 23. Режим доступа: <http://www.brookings.edu/~media/Files/rc/reports/2006/12japan/12japan.pdf>

²⁸ Энэруги кэйдзай дэта-но ёмиката нюмон (Введение в курс интерпретации данных энергетической статистики), с. 301.

явил о необходимости добиться снижения себестоимости солнечных батарей минимум до одной трети от уровня 2011 к 2020 г. и одной шестой от уровня 2011 г.²⁹

Среди наиболее насущных задач, стоящих перед отраслью, — разработка аккумуляторных батарей повышенной ёмкости, необходимых для оперативного реагирования на изменение мощности гелиосистем в зависимости от времени суток и погодных условий, а также внедрение инновационных технологий при проектировании гелиосистем, в частности переход на использование сверхтонких кремниевых панелей. Кроме того, в связи с неизбежным дефицитом кремния, а также тем фактом, что кремний имеет естественные пределы КПД энергопреобразования, составляющие 28%, ставится задача перехода на альтернативные виды сырья для производства гелиосистем. В качестве одного из них, в частности, специалисты называют арсенид галлия, который используется в солнечных батареях искусственных спутников Земли³⁰.

Большие усилия прилагаются японскими корпорациями в сторону удешевления элементов фотогальванических батарей. Например, компания Sanyo заявила в сентябре 2009 г. о создании высокоэффективной солнечной ячейки площадью от 100 см² и выше, из которых очень удобно составлять более крупные панели. Благодаря нанесению тонкого слоя аморфного кремния на основу из кремния монокристаллического HJT (Heterojunction with Intrinsic Thin-layer — гетеропереход с внутренним тонким слоем) удастся добиться сочетания хорошей эффективности и умеренной цены. Всё это позволило получить прекрасный КПД при очень малой толщине ячейки и высокой её гибкости³¹.

Не вызывает сомнений тот факт, что важную роль в развитии гелиоэнергетики по-прежнему будет играть государство. Многое будет зависеть от того, удастся ли ему разработать оптимальную и сбалансированную политику в этой сфере, сочетающую целенаправленные меры по налогово-финансовому стимулированию производителей гелиоэлектрических систем и отдельных ее компонентов, с одной стороны, и совершенствование нормативно-правовой базы — с другой.

Согласно «Дорожной карте развития гелиоэнергетики до 2030 года», разработанной NEDO, совокупная мощность электрогенерирующих гелиоустановок составит к 2030 г. 100 гВт, или около 10% всех потребностей страны в электроэнергии³².

Термальная гелиоэнергетика

Общий объем энергии, получаемой 1 кв. м поверхности в результате попадания на него солнечных лучей, составляет в год 1,3 млн. ккал³³. Эту энергию можно использовать для нагрева воды, которая может подаваться в системы горячего водоснабжения и водяного отопления жилых помещений.

Использование термальной энергии солнца для производства тепла имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными видами теплоснабжения. Прежде всего (и это главный плюс), речь идет о возобновляемом источнике энергии, не дающем дополнительной эмиссии парниковых газов. Кроме того, гелиотермальные установки характеризуют высокий коэффициент теплоотдачи: в преобразованную тепловую энергию уходит 50–55% полученной солнечной энергии³⁴. Свою роль также играет прогресс в миниатюризации гелиотермальных установок, активный процесс их адаптации к бытовым условиям, а также снижение себестоимости. Так, если обычная система горячего водоснабжения (на газу или электричестве) обходится рядовому потребителю в 300–500 тыс. иен, то гелиосистема — примерно в 1 млн. иен, что хотя и дороже, но вполне приемлемо, особенно для японских потребителей, имеющих «продвинутое» экологическое сознание³⁵.

Динамика развития гелиотеплоэнергетики находилась в достаточно жесткой корреляции с мировыми ценами на энергоносители. В этой связи после некоторого снижения темпов роста в 1990 гг. она начала переживать ренессанс с 2000 гг. В 2005 фин. г. производство тепловой гелиоэнергии составило 613 тыс. кг условного топлива³⁶. Однако существенным сдерживающим фактором стало появление на рынке энергоэффективных водонагревательных приборов, работающих на газу и электричестве.

Наибольшую перспективу гелиотеплоэнергетика имеет в тех случаях, когда возможно использовать так называемый «эффект масштаба», т. е. обеспечивать теплом от относительно мощных гелиоустановок крупные промышленные, коммерческие и бытовые объекты. Речь идет, например, о жилищных кондоминиумах, заводах и иных крупных промышленных предприятиях, гостиницах, больницах, учреждениях культуры и т. д. При этом с учетом необходимости размещения теплоконцентрирующих солнечных элементов на стационарные строительные конструкции ставится задача инкорпорирования таких элементов непосредственно в строительные материалы. Именно в этом направлении ориентирует разработчиков «жилья будущего» предложенная правительством «дорожная карта» создания

²⁹ <http://www.tinygreenbubble.com/green-energy/item/1893-japan-aims-for-twenty-percent-renewable-energy-by-2020>

³⁰ Сигэн сёкоку ниппон-но тёсэн (Вызовы Японии, лишенной собственных природных ресурсов), с. 119.

³¹ <http://www.energospace.ru/2009/09/24/v-japonii-izgotovlenasolnechnaja-batareja-s.html>

³² Надзэ нихон-га тайёко хацудэн-дэ сэкайти-ни нарэта но ка (Почему Япония смогла стать первой в мире в области гелиоэнергетики). Токио, 2007, с. 116.

³³ Энэруги кэйдзай дэта-но ёмиката нюмон (Введение в курс интерпретации данных энергетической статистики), с. 304.

³⁴ Там же.

³⁵ Там же, с. 305.

³⁶ Там же.

технологий бытового пространства энергосберегающего типа.

Ветряная энергетика

К концу 2008 г. в Японии имелось 1850 мВт электрогенерирующих мощностей на энергии ветра. Основными достоинствами ветровой электроэнергетики считаются относительно низкие расходы на производство и достаточно короткий период строительства и установки электрогенерирующих мощностей, позволяющие добиваться экономической целесообразности работы ветряных установок даже на некоммерческой основе. При этом ветряные установки, в отличие от солнечной энергетики, при соответствующих метеорологических условиях могут работать круглосуточно.

Вместе с тем в международных рейтингах Япония занимает по этому виду энергетики лишь 13-е место, а ее доля в мировом производстве электроэнергии ветра составляла лишь 1,6%.

Производство ветряной электроэнергии в мире (по положению на декабрь 2008 года)

№	Страна	Совокупная мощность энергоустановок мВт
1	США	25 170
2	Германия	23 903
3	Испания	15 754
4	Китай	12 210
5	Индия	9645
6	Италия	3736
7	Франция	3404
8	Великобритания	3241
9	Дания	3180
10	Португалия	2862
11	Канада	2372
12	Голландия	2225
13	Япония	1180

Источник: Energy in Japan 2010. Tokyo, Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry, 2010. Р. 28. Режим доступа: <http://www.enecho.meti.go.jp/topics/energy-in-japan/english2010.pdf>

В целом в долгосрочных планах по развитию ветряной электроэнергетики установленные Японией цели существенно ниже, чем в других странах. Например, целевые ориентиры МЭП предусматривают, что к 2014 г. доля новых источников энергии в энергобалансе страны составит 1,63%. В то же время только в Германии, сопоставимой Японии по эко-

номическому потенциалу, этот показатель к 2010 г. должен составить 12,5%, причем только за счет ветряной энергетики должно вырабатываться 6,3% всего объема электроэнергии в стране. В Дании же доля ветряной электроэнергии составляет около 20% в общей структуре энергобаланса³⁷.

Относительное отставание Японии от большинства стран Запада объясняется особенностью топографических условий, в частности преобладанием сложных рельефов местности, отсутствием открытых пространств и малой долей равнинной местности. Основная часть установок сконцентрирована на севере страны, на Хоккайдо и в районе Тохоку. Игрет свою роль также то обстоятельство, что в Японии относительно меньший, чем в других странах, объем дополнительного спроса на электроэнергию, позволяющего с большей эффективностью использовать новые источники.

Препятствием на пути развития ветряной электроэнергетики является нестабильность работы ветряных установок, которая зависит от конкретных метеорологических условий, в первую очередь силы ветра, которая должна составлять как минимум 4 м/сек. Такие метеорологические условия носят сезонный характер: в зависимости от конкретного месяца производительность ветроустановок может различаться в 10 раз. Чтобы застраховаться от перепадов в подаче электроэнергии от ветряных установок, электроэнергетические компании требуют, чтобы производители ветроэлектроэнергии не направляли ее непосредственно в сеть, а аккумулировали в батареях, что сопряжено с дополнительными расходами и создает дополнительные трудности.

Кроме того, существуют субъективные моменты, в частности, недостаточно активная, по сравнению с другими странами, мотивационная составляющая в политике правительства по стимулированию этого сектора *электроэнергетики*. Многие эксперты указывают на то обстоятельство, что проблема заключается именно в системных просчетах правительства. Как указывал президент компании Green Power Investment Corp. Т. Хори, «для роста компаний (в области ветряной энергетики — Д. С.) отсутствуют стимуляторы»³⁸.

Большую проблему на пути развития ветряной электроэнергетики представляет также специфика корпоративной структуры энергетического сектора, для которого характерно наличие в стране крупных региональных электроэнергетических компаний, монополизировавших производство электроэнергии в своем регионе. Отсутствие конкуренции, неповоротливость и негибкость корпоративного управления, затянутый характер процесса принятия решений — все это препятствует развитию проектов в области ветряной энергетики, которая, скорее,

³⁷ Dave Engler. Is Japan a Leader in Combating Global Warming? The Wind-Power Problem// Japan Focus, 3.05.2008. Режим доступа: <http://www.japanfocus.org/-Dave-Engler/2736>

³⁸ Там же.

относится к категории венчурного бизнеса. Именно эти монополии, по мнению многих экспертов, делают все возможное, чтобы не допустить «ветряную энергию» в энергосеть, используя для этого не только организационные, но и политические ресурсы. Доля «ветряной электроэнергии» искусственно лимитируется минимальными требованиями, определяемыми действующим законодательством, — от 2 до 3%³⁹.

Еще одной из острых проблем этого вида энергетики является то обстоятельство, что большинство мощных ветряных электрогенераторов, эксплуатирующихся в Японии, является изделиями зарубежного производства. До середины 2000 гг. практически единственным в Японии производителем крупных ветроэнергетических установок являлась компания «Мицубиси дэнки», а установки мощностью более 1 мВт поставлялись только зарубежными производителями — «Дженерал Электрик» (США), «Сименс» (Германия), а также «Вестас Винд Системс» (Дания).

Вместе с тем в долгосрочных планах по развитию электроэнергетики ветряной электрогенерации уделяется большое место как достаточно перспективному. Помимо решения вопросов энергоснабжения, учитывается возможный вклад от развития ветряной энергетики в сокращение эмиссии двуокиси углерода на 0,3%, что будет способствовать выполнению обязательств, принятых Японией по Киотскому протоколу.

Еще с начала 1990 гг. в Японии проводится разработка ветряных энергоустановок, которые бы соответствовали по своей конструкции особенностям климатических условий в стране. Речь идет о возможности эффективной работы в сложных погодных-климатических условиях Японии с частыми ураганскими ветрами в период тайфунов. Например, японская компания «Фудзи дэнки» — один из ведущих производителей электросилового оборудования — проводит НИОКР по созданию мощных ветряных электрогенераторов, используя свой опыт в разработке авиационной техники. Совместно с корпорацией «Хитати» «Фудзи дэнки» разработала и запустила в производство ветряной электрогенератор мощностью 2 мВт, полностью удовлетворяющий условиям эксплуатации в Японии. При создании генератора использована технология «down wind», позволяющая динамически изменять сопротивление лопастей воздушного винта генератора при увеличении скорости ветра во время тайфунов⁴⁰.

Спрос на внутреннем рынке Японии на мощные ветровые электрогенераторы связан с вступлением в силу в стране дополнений к закону об энергетических компаниях, обязывающему производителей электроэнергии вырабатывать определенную долю

электроэнергии на основе возобновляемых источников. Такой закон способствовал активному росту ветряной энергетики.

Ввод новых электрогенерирующих мощностей в ветряной энергетике

Фин. год	Количество вступивших в эксплуатацию ветряных установок	Совокупная мощность мВт
2003	941	681
2004	920	925
2005	1058	1085
2006	1314	1490
2007	1409	1675
2008	1517	1854

Источник: Energy in Japan 2010. Tokyo, Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry, с. 28.

Водородная энергетика

Водород в Японии привлекает к себе большое внимание как исключительно чистый источник энергии — результатом его применения является водный пар. При этом он обладает исключительной энергоемкостью, а возможности его практического применения фактически не ограничены.

В настоящее время водород находит применение на автомобильном транспорте в качестве топлива (см. далее), а также в форме так называемых «топливных батарей», которые получают распространение в виде компактных генераторов тепла и электричества (так называемых «энеферм»). В качестве источника водорода в топливных батареях используется «городской газ» (в основном метан).

В контексте стратегии отхода Японии от углеродных источников энергии и их диверсификации перспективным источником водорода является доменный (коксовый) газ, содержащий около 55% водорода. На японских сталеплавильных комбинатах коксовый газ практически полностью используется для нужд производства электроэнергии, однако экспертами обсуждается перспектива использования его в качестве сырья для производства водородной энергетики. Экономическая эффективность такого производства оказывается на 20–30% выше по сравнению с обычным способом производства на основе метана⁴¹. Общий потенциал поставок водорода из сферы черной металлургии составляет около 4,5 млрд. кубометров в год. Подсчитано, что этого объема топлива было бы достаточно для того, чтобы обеспечить топливом пять миллионов водород-

³⁹ Там же.

⁴⁰ Нихон кэйдзай, 21.02.2006.

⁴¹ Сигэн сёкоку ниппон-но тэсэн (Вызовы Японии, лишенной собственных природных ресурсов), с. 132.

ных автомобилей для совершения ими пробега в 10 тыс. км⁴².

Одним из уязвимых мест водородной энергетики является то, что водород крайне взрывоопасен, что резко увеличивает затраты на его транспортировку. С этой точки зрения переориентация сталелитейных комбинатов на производство водорода в качестве побочного вида деятельности имеет большую перспективу, так как сконцентрированы они в основном в промышленной зоне тихоокеанского побережья и в непосредственной близости от крупнейших городов Японии, т. е. в зоне его основного потребления.

В Японии имеется понимание того, что переход на водородное топливо в мире является вопросом времени, а те страны, которые первыми разработают технологии и соответствующие стандарты, будут фактически держать в руках ключи от мировой энергетики. Ясно и то, что топливом для автотранспорта в дальнейшем будут заниматься не нефтяные, а газовые компании, а также предприятия черной металлургии. В еще более амбициозных планах производство водорода предполагается осуществлять только за счет «новых источников» энергии, например энергии солнца или ветра, сделав его полностью независимым от ископаемых видов топлива.

Геотермальная энергетика

Интерес к геотермальной энергии повысился в связи с тем, что для Японии, расположенной в зоне вулканической активности, она является относительно дешевым, стабильным и возобновляемым источником энергии.

В геотермальной станции, как правило, используется паровая турбина, использующая пар от подземных горячих источников, в которых вода нагревается за счет энергии магмы. Кроме того, существуют также системы бинарного типа, в которых даже при отсутствии пара энергия горячей воды используется в парогенерирующих установках низкотемпературного кипения, подающих пар для работы электрогенерирующих турбин.

Существенным плюсом геотермальной энергетики является то, что, в отличие от гелиоустановок, геотермальные станции могут работать в непрерывном режиме круглый год, производя энергию вне зависимости от погодных условий. Важно и то, что это чистый и неистощимый источник энергии, существующий в Японии в большом избытке.

Первая геотермальная станция была построена в 1965 г., а в 1992 г. правительство выдвинуло долгосрочную программу, предусматривающую производство 1 тыс. МВт геотермальной энергии в 2000 г. и 3,5 тыс. МВт — к 2010 г. При этом потенциальный

ресурс геотермальной электроэнергетики оценивается на уровне 69,3 млн. кВт⁴³.

В 2005 г. в Японии насчитывалось 20 электрогенерирующих установок на геотермальной энергии, расположенных на 18 геотермальных электростанциях, совокупная мощность которых составляла около 500 МВт⁴⁴. Это во многом связано с высокими экономическими рисками строительства (стоимость строительства исчисляется из расчета 800 тыс. иен на 1 кВт электроэнергии) и большой себестоимостью вырабатываемой электроэнергии (16 иен за 1 кВт/ч). Свою роль здесь играет невозможность использования «эффекта масштаба» (геотермальные станции являются маломощными), высокие расходы на строительство, предполагающее проведение глубокого бурения и подземных монтажных работ, а также тот факт, что большинство геотермальных станций расположены в районах природных национальных парков с большими ограничениями на ведение промышленного строительства. Развитие геотермальной энергетики в этой связи лимитировано некоторыми зонами вулканической активности, расположенными на Кюсю, Сикоку, в районах Тохоку и Хоккайдо⁴⁵.

Энергия отходов

Производство электроэнергии путем сжигания бытовых и промышленных отходов считается одним из наиболее перспективных, с точки зрения неиспользуемых пока возможностей, видов электроэнергетики. Подобная энергетика в полной мере отвечает интересам экологической безопасности, поскольку, помимо своего основного предназначения — производства электроэнергии, помогает решить проблему переработки и утилизации мусора.

Подавляющая часть отходов в Японии утилизируется путем детоксикации (устранения вредных и отравляющих веществ), прессовки (уменьшения объема) и сжигания, однако получаемое в результате тепло редко используется с должной эффективностью. Принцип работы электростанции на отходах почти не отличается от любой другой теплоэлектростанции: в результате сжигания отходов нагревается котел, от пара которого обеспечивается работа турбины.

Активизации этого направления электроэнергетики способствовало повышение теплотворных качеств отходов, включая бумагу и различные виды пластмасс. Отходы стали воспринимать в качестве топлива, использование которого не сопряжено с дополнительной эмиссией двуокиси углерода. Это дало начало созданию электрогенерирующих мощ-

⁴² Там же.

⁴³ Энэруги кэйдзай дэта-но ёмиката нюмон (Введение в курс интерпретации данных энергетической статистики), с. 329.

⁴⁴ Там же, с. 328.

⁴⁵ Подр. см.: <http://www.enecho.meti.go.jp/energy/ground/data/080829.pdf>

ностей, работающих на твердых брикетах из отходов (RDF) и топливных элементов RPF, производимых на основе отходов из бумаги и пластмасс.

На первом этапе развития энергетики отходов получаемая электроэнергия использовалась в основном для нужд самих заводов по утилизации мусора. Однако после введения системы обязательной закупки электрогенерирующими компаниями излишков электроэнергии, производимой за счет новых источников, этот вид энергетики стал развиваться более активно.

* * *

Существенные коррективы в Базовый план государственной политики в области энергетики заставляет внести произошедшее в Японии крупнейшее землетрясение 11 марта. Особенность событий заключается в том, что на стихийную катастрофу наложилась техногенная, а именно — авария на атомной станции «Фукусима-1». Одним из принципиальных вопросов, со всей остротой вставших перед страной, стал вопрос о будущем атомной энергетики. Десятки лет японцам внушали мысль о надежности и безальтернативности атомной энергии для Японии, лишенной собственных источников энергии. Трагедия заставляет задуматься о том, сможет ли человечество позволить себе развивать атомную энергетику без учета возможных катастрофических последствий от подобных аварий, от которых не застрахована, как выясняется, даже такая передовая в техническом отношении страна, как Япония. Под серьезные сомнения было поставлено наличие у атомной энергетики черт, которые однозначно представлялись ее сторонниками в качестве ее преимуществ, а именно — высокая безопасность и низкая себестоимость.

Все три серьезных энергетических кризиса, которые Япония испытала в 2000 гг., были связаны с АЭС. Так было в 2002 г., когда наружу просочились данные о намеренном сокрытии ТЕРСО неполадок на управляемых ею атомных станциях, что привело к временной остановке всех реакторов. Новый энергетический кризис произошел в 2007 г., когда ТЕРСО из-за землетрясения в преф. Нагасаки была вынуждена остановить работу станции в Касивадзаки-Карима. Катастрофа 2011 г. стала наиболее серьезной в этом ряду, приведя к серии блэкаутов всего столичного региона. Таким образом, ядерная энергия является, по выражению газеты «Асахи симбун», «слабым звеном» в системе производства электроэнергии⁴⁶.

Уже сейчас можно сделать вывод о том, что определенные выводы относительно перспектив мир-

ного атома как безопасного источника энергии будут сделаны. Безусловно, никто не требует немедленного закрытия всех атомных станций, которые обеспечивают около трети всего объема электрогенерации. Это однозначно будет иметь последствия и для глобального развития атомной энергетики. Речь идет о смещении приоритетов в государственной политике.

10 мая 2011 г. премьер-министр Японии Н. Кан заявил о намерении кардинально пересмотреть Базовый план по энергетике с целью существенного ослабления зависимости от атомной энергии в первичном энергобалансе страны. Согласно данному плану, в дополнение к существующим 54 атомным реакторам до 2030 г. должны были быть построены еще 14, а доля атомной энергии в первичном энергобалансе страны будет увеличена с нынешних 30 с лишним процентов до более чем 50. Теперь же данный план будет пересмотрен. По словам главы кабинета министров, наибольшее внимание со стороны правительства получат возобновляемые источники энергии, например, ветряная или солнечная, которые будут включены в число «основных источников энергии»⁴⁷. Не случайно усилиями администрации Н. Кана через парламент был проведен рассмотренный выше закон о возобновляемых источниках энергии. Планы постепенно отказываться от атомной энергетики были подтверждены и после ухода его в отставку и формирования в сентябре 2011 г. нового кабинета во главе с Й. Нода.

Отказ Японии от приоритетного развития атомной энергетики является показательным. Наряду с Германией Япония выразила мнение о принципиальной возможности не строить новые реакторы и не увеличивать при этом эмиссию, делая упор на развитие возобновляемых источников энергии. Многие эксперты указывают на то, что развитие альтернативных источников энергии, помимо аспектов безопасности, обладает гораздо большим, нежели атомная энергетика, потенциалом распространения смежных технологий и развития человеческого потенциала, в конечном счете сопряжено с большим мультипликативным эффектом. Кроме того, инвестиции в атомную энергетику дают меньше рабочих мест, нежели прочие виды энергетики⁴⁸. Другим важным уроком данной аварии явилось то, что она со всей убедительностью подтвердила правильность проводившейся ранее политики в сфере энергосбережения. Катастрофа, по-видимому, ускорит процессы разработок в этой области и позволит Японии еще больше нарастить свой технологический потенциал.

⁴⁷ Там же.

⁴⁸ Если «атомные» инвестиции создают 4,2 рабочих места, то ветровая энергетика — 13,3 рабочих места, а солнечная — 17,7 рабочих места на миллион долларов инвестиций. — см.: <http://www.peri.umass.edu/236/hash/efc9f7456a/publication/333/>

⁴⁶ Асахи симбун, 12.05.2011.