

Энергетическая сфера Азии: экспорт электроэнергии из России в Китай¹

О.В. ДЁМИНА, кандидат экономических наук, Институт экономических исследований ДВО РАН, Хабаровск. E-mail: demina@ecrin.ru

В статье приведены характеристики электроэнергетики в Китае и в России. Показано, что существует нереализованный потенциал сотрудничества двух стран. Рассмотрены перспективы развития экспорта российской электроэнергии из ОЭС Востока в Китай, анализ выполнен для действующих и планируемых к вводу электростанций.

Ключевые слова: Россия, Китай, Дальний Восток, электроэнергия, экспорт, энергоресурсы

Потенциал сотрудничества

Китай и Россия являются крупнейшими игроками на рынке электроэнергии. По итогам 2012 г. Китай занимает первое место в мире по объемам выработки и потребления электроэнергии, обеспечивая около 22% мирового производства и потребления. Россия занимает пятое место в мире по объему выработки электроэнергии (на ее долю приходится 4,7% мирового производства) и шестое – по объемам потребления (4,5% мирового).

Россия и Китай являются нетто-экспортерами электроэнергии: в Китае экспорт втрое превышает импорт, в России – в 15,5 раза². Основной объем экспорта российской электроэнергии направлен в Европу, доля Китая составляет менее 6%. В то же время доля России в структуре импорта электроэнергии Китая в 2011 г. составила 18%.

¹ Статья выполнена в рамках комплексной программы фундаментальных исследований ДВО РАН «Дальний Восток», интеграционного проекта ДВО РАН, УрО РАН № 42П.17.9 «Энергетическая безопасность регионов России: Урал и Дальний Восток».

² Официальный сайт Международного энергетического агентства. URL: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=CHINA&product=electricity and heat&year=2011>

За 2000–2011 гг. потребление электроэнергии в Китае увеличилось в 3,49 раза, производство – в 3,48 раза, а ее импорт – в 4,24 раза. В перспективе до 2025 г. ожидается двукратный рост потребления электроэнергии в Китае, при этом объемы производства увеличатся в 1,8 раза³.

Поскольку внутреннее производство энергоресурсов в Китае отстает от темпов их потребления, то Китай закупает за рубежом первичные энергоресурсы (газ, уголь, нефть), используемые для выработки электроэнергии. В 2000–2011 гг. объем импорта угля увеличился с 2,6 млн т до 184 млн т, импорт природного газа начался в 2006 г. и в 2011 г. составил 27,2 млрд м³, импорт электроэнергии вырос с 1,5 до 6,5 млрд кВт•ч. При этом на выработку электроэнергии в 2011 г. было направлено около 23% от объема потребления первичных энергоресурсов в стране, в том числе до 48% угля и 17% природного газа⁴. Прогнозируется, что в перспективе до 2025 г. дефицит энергоресурсов в Китае будет увеличиваться в результате опережающих ежегодных темпов роста спроса по сравнению с предложением энергоресурсов (2,6 против 1,4%⁵).

Таким образом, Китай является перспективным партнером для энергетического сотрудничества с Россией, которая планирует диверсифицировать направления экспортных поставок энергоресурсов.

Энергетическое сотрудничество

С начала 1990-х годов в мире обсуждается возможность создания глобальной энергетической системы, составными элементами которой являются континентальные системы. Были внесены предложения по объединению энергосистем стран Азиатско-Тихоокеанского региона – в частности, России, Японии, Северной

³ Ежегодный отчет Управления энергетической информации США «International energy outlook 2013». URL: [http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf) С. 237, 259.

⁴ Официальный сайт Международного энергетического агентства. URL: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=CHINA&product=electricityandheat&year=2011>; <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?&country=CHINA&year=2011&product=Balances>

⁵ Ежегодный отчет Управления энергетической информации США «International energy outlook 2013». URL: [http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf) С. 179.

и Южной Кореи, Китая и Монголии⁶. Россия в силу уникального географического расположения в центре материка при создании объединенной континентальной энергосистемы может выступить в роли «логистического оператора, который будет балансировать поставки в зависимости от состояния рынков»⁷.

Весьма значимо в этой области сотрудничество России и Китая, представленное преимущественно экспортом электроэнергии. Он осуществляется из объединенной энергосистемы (ОЭС) Востока⁸ с 1992 г. В настоящее время действуют три межгосударственные линии электропередачи в энергосистеме Амурской области, по которым обеспечивается экспорт: «Благовещенская – Хэйхэ» (110 кВ) «Благовещенская – Айгунь» (220 кВ), «Амурская – Хэйхэ» (500 кВ)⁹. За 2000–2012 гг. объемы экспорта электроэнергии из России в Китай увеличились в 25 раз, тем не менее доля экспорта не превышает 8% общей выработки электроэнергии в ОЭС Востока (табл. 1).

Постепенно развиваются и другие формы сотрудничества: в 2010 г. был подписан первый проект в сфере электроэнергетики России с привлечением прямых инвестиций из Китая. ОАО «ТГК-2» совместно с китайской государственной корпорацией «Хуа Дянь» реализует проект строительства

⁶ Рудь В.С., Огнев А.Ю., Гамоля Н.Д., Филатова А.Д. Перспективы развития энергетики Дальнего Востока и создание межгосударственных энергетических связей // Сборник докладов Всероссийской конференции 14-17 сентября 2000 г., Иркутск, Россия. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2001. – С. 364.; Кучеров Ю.Н., Ляшенко В.С., Смирнов И.М., Кобец Б.Б. Развитие межгосударственных электрических связей восточных регионов ЕЭС России со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) // Труды международной конференции (22-26 сентября 1998 г., Иркутск, Россия). – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 1998. – С. 273-286; Комплексная программа развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа на период до 2025 г.: приказ министра энергетики № 257 от 16 мая 2012 г.

⁷ Кулагин В.А., Макаров А.А., Митрова Т.А. Перспективы ТЭК России на евразийских энергетических рынках. URL: <http://sei.irk.ru/AEC-2012/papers/S1-1%20ru.pdf>

⁸ В зону ОЭС Востока межсистемными линиями электропередач объединены Амурская, Приморская, Хабаровская и южный район Якутской энергосистемы, имеющие единый режим работы.

⁹ Официальный сайт Филиала ОАО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемами Востока». URL: [http://so-ups.ru/index.php?id=odu_east_news_view&tx_ttnews\[tt_news\]=3195](http://so-ups.ru/index.php?id=odu_east_news_view&tx_ttnews[tt_news]=3195)

ПГУ-450 МВт в Ярославле. Китайский банк ICBC предоставит около 15 млрд руб. (75% стоимости проекта)¹⁰.

Таблица 1. Объемы экспорта электроэнергии из России в Китай в 2000–2012 гг.

Год	Объем экспорта, млн кВт·ч	% от выработки
2000	104	0,4
2001	164	0,7
2002	151	0,7
2003	162	0,7
2004	339	1,4
2005	492	1,9
2006	523	2,0
2007	0	0,0
2008	0	0,0
2009	854	3,1
2010	983	3,4
2011	1238	4,2
2012	2630	8,2

Источник: информационно-аналитические доклады «Функционирование и развитие электроэнергетики России в 2005-2011 г.», официальный сайт ОАО «Восточная энергетическая компания». URL: <http://www.eastern-ec.ru/news/302/>; Годовой отчет РАО ЕЭС России за 2001 г. URL: http://www.rao-ees.ru/ru/investor/reporting/reports/report2001/8_5.htm

В 2011 г. была создана совместная российско-китайская проектная компания для реализации проектов по строительству гидро- и тепловых электростанций в Сибири. Данной компанией были отобраны три приоритетных проекта: тепловая электростанция на газе (ТЭЦ Ленская в Иркутской области) и две гидроэлектростанции (Транссибирская ГЭС в Забайкальском крае, Нижне-Ангарская в Красноярском крае), суммарной мощностью более 3 ГВт.

¹⁰ Справка о российско-китайском сотрудничестве в области энергетики / Министерство энергетики РФ Департамент международного сотрудничества. – М., 2011. – С. 19.

В 2013 г. начата работа по реализации проекта строительства Ленской ТЭС, на данном этапе произведен выбор участка земли под строительство, ввод первой очереди ожидается в 2016 г.¹¹

Расчет эффективности

Россия предполагает занять устойчивую нишу на рынке электроэнергии в Китае. Тем не менее существуют ограничения на наращивание экспорта: на рынке возможна ситуация монополии, когда наша страна будет вынуждена соглашаться на условия Китая по формированию экспортных цен на российскую электроэнергию, так как введенные линии электропередач невозможно переориентировать на других потребителей в АТР.

Ценовой вопрос был определяющим в истории организации поставок российской электроэнергии в Китай. До 2006 г. тариф на электроэнергию, экспортируемую из России, составлял 1,8 цента за 1 кВт•ч, что соответствовало уровню цен, сформировавшемуся на оптовом рынке Китая (порядка 2 центов за 1 кВт•ч). В 2007–2008 гг. странам не удалось договориться об уровне тарифов на электроэнергию, в результате экспорт электроэнергии был прекращен. В 2009 г. поставки электроэнергии возобновились, тариф составил 3,8 цента за 1 кВт•ч и в ходе переговоров в течение года был увеличен до 4,2 центов¹². В 2012 г. тариф на российскую электроэнергию вновь был пересмотрен и доведен до уровня средневзвешенной оптовой цены на электроэнергию на рынке Китая (4,9 цента за 1 кВт•ч в провинции Хэйлуцзян). Для последующих лет при расчете тарифа на российскую электроэнергию будет учитываться рост цены оптового рынка электроэнергии в северо-восточных провинциях Китая¹³.

В зависимости от масштабов поставок экспорт электроэнергии из России в Китай может осуществляться с электростанций,

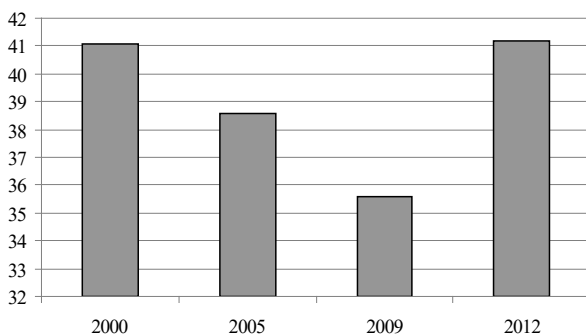
¹¹ Справка о российско-китайском сотрудничестве в области энергетики / Министерство энергетики РФ Департамент международного сотрудничества. – М., 2011. – С. 16; «О прогнозе социально-экономического развития Усть-Кутского муниципального образования на 2014 год и на период до 2016 года» / решение Думы Усть-Кутского муниципального образования № 173 от 24.12.2013 г.

¹² Годовой отчет по результатам работы за 2009 год ОАО «Восточной энергетической компании». URL: http://eastern-ec.ru/ru/about_company/rakrytie-information/annual-reports/

¹³ Самойлович А. Проводить свою линию // Официальный электронный журнал Минэнерго РФ «Твой ТЭК». – 2012. – №1. – С. 60.

ориентированных на внутренних потребителей (за счет использования избыточных мощностей), и с новых электростанций, рассчитанных на внешний спрос. Экономическая целесообразность будет определяться экспортной ценой на поставки российской электроэнергии в Китай. Механизм ценообразования для каждого из указанных случаев свой. В первом случае экспортная цена является фиксированной в рамках 25-летнего контракта на поставку 100 млрд кВт•ч¹⁴. Во втором случае возникает вопрос об альтернативных вариантах использования первичных энергоресурсов для России: экспортировать нефть, газ и уголь или вырабатываемую на их основе электроэнергию.

Так как коэффициент использования установленной мощности генерации в ОЭС Востока составляет менее 42% (рисунок), то возможно увеличение объемов экспорта электроэнергии из России в Китай за счет дозагрузки действующих электростанций. Дополнительная загрузка существующих генерирующих мощностей ОЭС Востока позволит увеличить выработку до 55 млрд кВт•ч (за вычетом нормативного резерва в 22%), а с учетом регионального спроса объем экспорта электроэнергии из России в Китай может быть увеличен до 6 млрд кВт•ч.



Источник: расчеты автора по: Топливо и энергетика России (Справочник специалиста топливно-энергетического комплекса) / Под ред. А.М. Мастепанова. – М., ИАЦ «Энергия», 2004. – С. 188-189; Сводная форма статотчетности Э-1 за 2005, 2009, 2012 гг.

Коэффициент использования установленной мощности
в ОЭС Востока в 2000–2012 гг., %

¹⁴ Официальный сайт ОАО «Восточной энергетической компании». URL: <http://eastern-ec.ru/ru/about/history/>

Если экспортная цена на электроэнергию будет превышать издержки на ее производство и передачу, то увеличение экспорта экономически эффективно. Расчеты выполнены исходя из экспортной цены электроэнергии, с определением максимально возможного уровня затрат.

Издержки на производство и передачу экспортной электроэнергии формируются из следующих элементов: себестоимость выработки электроэнергии, платежи инфраструктурным организациям рынка, оплата услуг ОАО «ФСК ЕЭС» по передаче, оплата стоимости мощности на оптовом рынке.

Вариант первый. Исходя из уровня фактической экспортной цены на электроэнергию в 2012 г., равной 1558,2 руб. за 1 МВт•ч¹⁵, в структуре которой фиксированные платежи (инфраструктурным организациям рынка, ОАО «ФСК ЕЭС» по передаче электрической энергии, оплата стоимости мощности на оптовом рынке) составляли 700 руб., предельный уровень затрат на выработку электроэнергии, обеспечивающий экономическую эффективность ее экспорта, может быть не более 858,2 руб. за 1 МВт•ч¹⁶.

Возникает вопрос: как между собой соотносятся предельный уровень затрат на выработку электроэнергии и его фактические значения? Структура генерирующих мощностей такова, что тепловые электростанции на органическом топливе на протяжении длительного периода обеспечивают основную долю производства электроэнергии (свыше 62%), они формируют уровень энергетической и экономической эффективности производства электроэнергии в ОЭС Востока. Так как основную долю затрат на выработку электроэнергии тепловых электростанций формируют расходы на топливо (53-57%¹⁷), рассчитаем топливную составляющую при максимальной загрузке электростанций. Средняя себестоимость рассчитывается как произведение цены сожженного топлива, объема выработки и удельного расхода

¹⁵ Комплексная программа развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа на период до 2025 г. – С. 127. URL: <http://www.dkvartal.ru/firms/98671935/articles/6264>

¹⁶ Курс доллара рассчитан по данным Центрального банка. URL: <http://www.cbr.ru/>

¹⁷ Годовой отчет Дальневосточной генерирующей компании за 2012 г. URL: <http://www.dvgk.ru/uploads/attachments/dvgk/GO2012.pdf>; Комплексная программа развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа на период до 2025 г.

топлива на единицу выработки. Характеристики электростанций приведены в таблице 2.

Таблица 2. Расход топлива на электростанциях ОЭС Востока

Электростанция	Выработка электроэнергии, млн кВт·ч (максимум)	Удельный расход условного топлива, г/кВт·ч	Вид топлива
Райчихинская ГРЭС	729,1	595,97	Уголь
Благовещенская ТЭЦ	2459,5	322,62	Уголь
Артемовская ТЭЦ	3513,6	423,18	Уголь
Владивостокская ТЭЦ-2	4225,1	407,04	Уголь
Партизанская ГРЭС (ТЭЦ)	1783,2	457,56	Уголь
Приморская ГРЭС	12824,6	395,19	Уголь
Хабаровская ТЭЦ-1	3821,0	353,83	Уголь, газ
Хабаровская ТЭЦ-3	6324,5	289,68	Уголь
Комсомольская ТЭЦ-2	1734,8	347,51	Уголь, газ
Комсомольская ТЭЦ-3	3162,2	285,26	Газ
Амурская ТЭЦ-1	2503,4	407,93	Уголь, газ

Источник: URL: <http://www.rao-esv.ru/shareholders-and-investors/main-indicators/>

Поскольку средняя стоимость сожженного топлива равнялась 3346,2 руб. за 1 тыс. м³ природного газа и 1267,2 руб. – за 1 т угля¹⁸, топливная составляющая выработки 1 МВт·ч электроэнергии на действующих электростанциях оценивается в 658,6 руб. за 1 МВт·ч. При нынешней структуре затрат на производство электроэнергии себестоимость ее производства – в среднем в 1155,4-1242,6 руб. за 1 МВт·ч. С учетом фиксированных платежей необходимый уровень экспортных цен для покрытия всех издержек производства и передачи электроэнергии должен быть не менее 1855,4-1942,6 руб. за 1 МВт·ч, что на 20-25% выше текущего уровня экспортной цены российской электроэнергии.

Вариант второй. Для масштабного увеличения экспорта электроэнергии из России в Китай требуется строительство электростанций, ориентированных на внешний спрос. На терри-

¹⁸ Годовой отчет Дальневосточной генерирующей компании за 2012 г. URL: <http://www.dvgk.ru/uploads/attachments/dvgk/GO2012.pdf>

тории ОЭС Востока с данной целью рассматриваются проекты строительства к 2025 г. Хабаровской ПГУ-ТЭС, Уссурийской ТЭЦ, Ерковецкой ТЭС суммарной мощностью 4370 МВт¹⁹. Новые электростанции позволят увеличить выработку электроэнергии на 28 млрд кВт•ч (60% от выработки 2011 г.).

На Уссурийской ТЭЦ и Ерковецкой ТЭС планируется использовать местный низкокалорийный уголь, который не представляет ценности на внешнем рынке, т.е. применению данного первичного энергоресурса нет альтернативы. На Хабаровской ПГУ-ТЭС будет использован природный газ, который является экспортным товаром. При условии, что удельный расход условного топлива на выработку 1 кВт•ч электроэнергии составит 220-240 г у. т., на выработку 3,7 млрд кВт•ч электроэнергии требуется 0,8 млрд м³ газа. Расчетные объемы экспортной выручки от продажи природного газа и электроэнергии приведены в таблице 3.

Таблица 3. Альтернативные варианты использования природного газа на примере Хабаровской ПГУ-ТЭС

Ресурс	Объем	Экспортная цена, руб.	Выручка, млрд руб.
Электроэнергия, млрд кВт•ч	3,7	1558,2	5,77*
Природный газ, млрд м ³	0,8	11075,9	8,86

* С учетом потерь при передаче электроэнергии и собственных нужд электростанции.

Источник: URL: http://www.cbr.ru/statistics/print.aspx?file=credit_statistics/gas.htm&pid=svs&sid=vt3

И что в итоге?

В результате расчетов получается, что выручка от экспорта электроэнергии, даже без вычета топливной составляющей и инвестиционных расходов на строительство электростанций,

¹⁹ Комплексная программа развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа на период до 2025 г. – С. 107-108; URL: <http://www.rao-esv.ru/investicionnaya-programma1>; URL: <http://www.eastern-ec.ru/print.php?url=/projects.html>; URL: <http://www.rao-esv.ru/activities/investment-projects/>; URL: <http://sakha.gov.ru/node/4737>; URL: <http://sakha.gov.ru/node/4748>; Восточный вектор энергетической стратегии России: современное состояние, взгляд в будущее/ Б.Г. Санеев [и др.]. ИСЭМ СО РАН. – Новосибирск: Гео, 2011. – С. 152-158. Смирнов В.В. Перспективы расширения сотрудничества между Россией и Китаем. URL: <http://sei.irk.ru/AEC-2012/pres/D4-1%20pres.pdf>

ниже, чем от экспорта природного газа. Несмотря на то, что сотрудничество России и Китая в сфере электроэнергетики преимущественно заключается в экспорте электроэнергии в Китай, увеличение его объемов (с электростанций, ориентированных как на внутренних потребителей, так и на внешний спрос) является экономически неэффективным. В первом случае не обеспечивается возмещение издержек, во втором – продажа первичного энергоресурса привела бы к более высокому уровню выручки.

В целом можно отметить, что на сегодняшний день наиболее перспективными направлениями развития сотрудничества России и Китая являются совместное развитие технологий и строительство электростанций в третьих странах, в долгосрочном периоде – создание континентальной энергосистемы. Россия в силу своего географического положения, имея опыт работы в рамках масштабной единой энергосистемы, сможет предоставлять логистические услуги.

И хотя рынок в Китае остается одним из перспективных для российской электроэнергии, необходимо учитывать ряд ограничений. В случае организации широкомасштабного экспорта электроэнергии с территории Дальнего Востока возникает вопрос межтопливной конкуренции, что может привести к снижению объема поставок на рынок Китая российских нефти, газа и угля. Линии электропередач, необходимые для организации экспортных поставок в Китай, невозможно будет переориентировать на других потребителей в регионе, то есть требуются гарантии устойчивого спроса со стороны Китая на российскую электроэнергию.

Анализ экономической эффективности свидетельствует о нецелесообразности увеличения объемов экспорта электроэнергии из ОЭС Востока при сложившейся структуре цен: для действующих электростанций не обеспечивается возмещение издержек, в случае строительства новых продажа первичного энергоресурса принесет более высокую выручку.