

О.В. ДЁМИНА

Институт экономических исследований ДВО РАН, г. Хабаровск

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМОВ ЭКСПОРТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ
В ОЭС ВОСТОКА

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 15-32-01035 «Исследование механизмов и результатов экономической интеграции России и Китая: освоение энергетических и минеральных ресурсов на Дальнем Востоке».

В статье проанализированы технологические возможности наращивания экспорта российской электроэнергии в Китай. На основе модельных расчетов получены оценки изменения производственных затрат в ОЭС Востока в результате двукратного увеличения экспорта электроэнергии.

Ключевые слова: затраты на производство электроэнергии, экспорт электроэнергии, ОЭС Востока, Китай.

EVALUATION OF THE ELECTRICITY EXPORTS VOLUME
EFFECT ON THE FORMATION OF ENERGY COSTS IN THE CASE OF
“INTERCONNECTED POWER SYSTEM OF THE “EAST”

The article presents technological opportunities of electricity exports from Russian Far East to China. The paper includes simulation results of the energy costs formation in the case of “Interconnected Power System of the “East” under the export volume doubling precondition.

Keywords: energy costs, electricity export, Interconnected Power System of the East, China.

Более четверти века осуществляются приграничные поставки российской электроэнергии в Китай. Все это время не утихают дискуссии об экономических эффектах, продуцируемых экспортом электроэнергии. Одним из ключевых эффектов, которым мотивируют наращивание объемов поставок электроэнергии в Китай, является снижение производственных затрат, что способствует сохранению более низких цен для конечных потребителей региона (при условии гибкости цен). Рассмотрим на эмпирическом материале ОЭС Востока, для каких случаев справедливо, что рост объемов экспорта электроэнергии способствует улучшению технико-экономических характеристик функционирования энергосистемы и снижению производственных затрат.

Экспорт российской электроэнергии в Китай.

Возможности экспорта электроэнергии обусловлены наличием избыточных сверхнормативных мощностей в ОЭС Востока и дефицитом электроэнергии в северо-восточных провинциях Китая. Экспорт российской электроэнергии осуществляется из ОЭС Востока по трем межгосударственным линиям электропередачи: «Благовещенск - Хэйхе» (110 кВ), «Благовещенск – Айгунь» (220 кВ) и «Амурская» - Госграница КНР» (500 кВ). Суммарная пропускная способность данных линий составляет до 6-7 млрд кВт·ч в год. Объем экспорта российской электроэнергии в Китай в 2015 г. составил 3411,46 млн. кВт·ч. [1]. Поставки электроэнергии осуществляются в рамках долгосрочного контракта, подписанного группой «Интер РАО» и Государственной электросетевой корпорацией Китая в 2012 г. Объем поставок зависит от конъюнктуры рынка (потребления электроэнергии в провинции Хэйлуцзян), суммарный объем поставок в рамках контракта составляет 100 млрд. кВт·ч за 25 лет [7].

В 2015 г. годовой максимум потребления мощности в ОЭС Востока составил 4698 МВт, при установленной мощности в энергосистеме равной 9182,50 и норме резервирования 23% [8; 10]. Данные свидетельствуют, что резерв генерирующих мощностей позволит увеличить объемы выработки на действующих электростанциях до 25%. Если предположить, что весь указанный объем электроэнергии отправляется на экспорт, то его рост превысит 3 раза. В тоже время существующие межгосударственные линии электропередачи имеют только двукратный запас для наращивания объемов экспорта. Следовательно, возможности наращивания объема экспорта ограничены пропускной способностью сетевой инфраструктуры.

Алгоритм анализа затрат на производство электроэнергии.

Так как экспортные поставки обеспечивают генерирующим предприятиям и инфраструктурным организациям ОЭС Востока увеличение коэффициента использования мощности, соответственно они оказывают влияние на изменение затрат на производство электроэнергии.

Расчеты основываются на зависимости затрат от динамики выработки электроэнергии. В структуре затрат выделяются две компоненты: условно-постоянные и условно-переменные. По мере увеличения выработки наблюдается снижение удельных условно-постоянных затрат, в то время как динамика изменения удельных условно-переменных затрат зависит от типа и характеристик электростанций. Для гидроэлектростанций (ГЭС) все затраты можно принять как условно-постоянные, для тепловых электростанций (ТЭС) условно-переменными являются затраты на топливо, а все остальные – условно-постоянными [2; 14].

Общая схема анализа включает следующие этапы [5]:

- определить объем выработки электроэнергии, необходимый для обеспечения внутреннего спроса и экспорта электроэнергии;
- оценить коэффициент использования установленной мощности (КИУМ);
- получить эконометрические оценки зависимости удельного расхода топлива от КИУМ с учетом тепловой нагрузки ТЭС (доли электроэнергии в суммарном производстве энергии на ТЭС);
- определить необходимый объем топлива для выработки электроэнергии;
- рассчитать условно-переменные затраты на производство электроэнергии;
- рассчитать условно-постоянные затраты на производство электроэнергии;
- рассчитать суммарные затраты на производство электроэнергии.

Оценка последствий увеличения экспорта российской электроэнергии в Китай.

Оценим, как изменятся затраты на производство электроэнергии в ОЭС Востока, при двукратном увеличении экспорта электроэнергии в Китай.

В ОЭС Востока в структуре установленной мощности представлены ТЭС (63,6% от суммарного объема установленной мощности в энергосистеме) и ГЭС (36,4%). В структуре выработки электрической энергии доля ТЭС составляет 72%, а ГЭС – 28%. [10]. Соответственно именно тепловые электростанции определяют уровень затрат на производство электроэнергии в регионе. Показатели, характеризующие ОЭС Востока, и используемые для расчета приведены в таблице 1.

Для обеспечения двукратного увеличения объемов экспорта электроэнергии, при сохранении внутреннего спроса на уровне 2015 г., необходимый объем выработки электроэнергии составит 39897 млн. кВт·ч. Так как рост выработки обусловлен внешним спросом и не сопровождается увеличением потребления тепловой энергии, то для модельных расчетов отпущено количество энергии предполагаем на уровне 2015 г. (см. табл. 1). Оценки зависимости удельного расхода топлива на ТЭС от КИУМ с учетом тепловой нагрузки ТЭС (доли электроэнергии в суммарном производстве энергии) получены на основе модели панельных данных.

Двукратное увеличение экспорта электроэнергии в Китай, при прочих равных условиях, приведет к увеличению общих затрат на производство 1 кВт·ч электроэнергии в ОЭС Востока на 10%, в

результате роста условно-переменных затрат. Если предположить, что рост экспорта электроэнергии в Китай будет полностью обеспечен производством электроэнергии на ГЭС, то общие затраты на производство 1 кВт·ч электроэнергии в энергосистеме сокращаются на 21%, за счет снижения удельных условно-постоянных затрат.

Таблица 1. Характеристика ОЭС Востока в 2015 г.

Показатель	Единицы измерения	Значение
Установленная мощность на 01.01.2016, в том числе	МВт	9182,5
ТЭС		5842,5
ГЭС		3340
Установленная тепловая мощность	Гкал/час	12585,1
Объем выработки электроэнергии	млн. кВт·ч	35764,2
Объем отпуска тепловой энергии	тыс. Гкал	21206,1
Объем экспорта электроэнергии	млн. кВт·ч	3411,5
Потери электроэнергии в сетях	%	10,3
Собственные нужды электростанций	%	
ТЭС		12,2
ГЭС		3,7
Коэффициент использования установленной мощности	%	
ТЭС		50,9
ГЭС		34,6
Себестоимость производства 1 кВт·ч*	рублей	1,3
Доля условно-постоянных затрат*	%	35
Доля условно-переменных затрат*	%	65

Примечание: * данные 2013 г.

Источник: составлено автором по данным [1; 3; 4; 6; 8; 12; 15].

Таким образом, двукратное увеличение экспорта электроэнергии в Китай оказывает следующее влияние на изменение производственных затрат в ОЭС Востока:

- в случае если весь дополнительный объем электроэнергии производится на ГЭС, то наблюдается сокращение общих затрат на производство 1 кВт·ч электроэнергии на 21%;
- в случае если дополнительный объем электроэнергии распределяется между ТЭС и ГЭС в текущей пропорции (72:28), при сохранении тепловой нагрузки ТЭС, то наблюдается рост общих затрат на производство 1 кВт·ч электроэнергии на 10%.

Список использованных источников

1. Аналитическая справка о российско-китайском торговом сотрудничестве в 2015 году / Портал внешнеэкономической информации // Министерство экономического развития РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ved.gov.ru/exportcountries/cn/cn_ru_relations/cn_ru_trade/
2. Беляев Л.С. Проблемы электроэнергетического рынка. – Новосибирск: Наука, 2009. – 296 с.
3. Бурейская ГЭС / ПАО «РусГидро» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.burges.rushydro.ru/hpp/general/>
4. Годовые отчеты ОАО «Дальневосточная генерирующая компания» за 2010-2015 гг. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dvgk.ru/ru/static/godovyye-otchiety>
5. Демина О.В. Оценка функции затрат на электроэнергию в ОЭС Востока / Молодые ученые - Хабаровскому краю. Материалы XVIII краевого конкурса молодых ученых и аспирантов (Хабаровск, 19-22 января 2016 г.). - ООО «Принт-2», 2016. - 500 с. С. 8-15.
6. Зейская ГЭС // ПАО «РусГидро» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.zges.rushydro.ru/hpp/general/>
7. О компании // АО «Восточная энергетическая компания» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.eastern-ec.ru/ru/about_company/
8. Основные показатели // РАО Энергетические Системы Востока [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rao-eshv.ru/shareholders-and-investors/main-indicators/>
9. Основные показатели электроэнергетики // Министерство энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/node/1161>
10. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2015 году // Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://so-ops.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2016/ups_rep2015_01.pdf
11. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2015 году // Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://so-ops.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2016/ups_rep_2015_01.pdf
12. Структура и основные показатели деятельности хозяйствующих субъектов (без субъектов малого предпринимательства) за 2013 г. // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1272015800016

13. Экономика энергетики СССР: Учебник / Шишов А.Н., Бухаринов Н.Г., Таратин В.А., Шнеерова Г.В.. Под рук. Шишов А.Н. – М.: Высш. школа, 1979. – 448 с.

14. Электробаланс Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/#