

Трибуна молодого ученого

*Петюков Сергей Эдуардович*, аспирант кафедры «Инвестиции и инновации» ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Москва, E-mail: smart3578@mail.ru

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОЗДАНИЯ  
ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ С  
УЧАСТИЕМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Аннотация:** В статье анализируются основные направления создания электроэнергетических сетей с учетом рекомендаций Всемирного банка, в которых содержатся преимущества развития региональных энергетических объединений, требования по разработке нормативных актов, которых бы придерживались взаимосвязанные национальные энергосистемы. Автор приводит положения Распоряжения Правительства РФ от 28.12.2009 №2094-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года», характеризует особенности транснационального электроэнергетического сотрудничества России на восточном, южном и западном направлениях.

**Ключевые слова:** электроэнергетические сети, Всемирный банк, региональная инфраструктура, энергетическое сотрудничество.

Правительства стран отдельных регионов мира, как правило, заинтересованы в создании надежных региональных энергосистем с потенциалом снижения требуемых капиталовложений во времени и уменьшения операционных затрат.

В соответствии с Руководством Всемирного банка по созданию региональных электроэнергетических сетей 2005 г. потенциальными выгодами от развития регионального энергетического объединения являются:

- сниженные или отложенные расходы. К ним относятся более низкие операционные затраты за счет экономии энергетических рынков и более низких инвестиций в генерирующие установки благодаря менее затратному развитию региональных энергетических ресурсов и снижению расходов на поддержание резервов генерации энергии.

- улучшенные условия поставки. К ним относятся сниженная пиковая нагрузка регионального энергетического объединения по сравнению с суммой отдельных пиковых нагрузок для каждой национальной энергосети; совместное использование резервов генерации энергии для взаимосвязанных национальных энергосистем, меньшая подверженность энергоснабжения рискам непредвиденных событий (таких как рост нагрузки выше прогноза и/или задержки ввода в эксплуатацию проектов

генерации/распределения электроэнергии); повышенная надежность [1].

Согласно Плану действий в инфраструктуре, вступившим в силу в июле 2003 года, Группа Всемирного банка вместе с другими международными финансовыми институтами софинансирует проекты развития региональной инфраструктуры, поддерживающие инициативы развивающихся стран по интеграции своих национальных энергосетей таким образом, чтобы создать региональные энергетические объединения. В центре внимания поддержки Группы Всемирного банка находятся региональные инициативы объединения энергосетей в Африке (Южно-Африканское энергетическое объединение и Западно-Африканское энергетическое объединение), Юго-Восточной Европе (Энергетическое объединение Юго-Восточной Европы), Восточной Азии (Организация субрегиона Большого Меконга по торговле электроэнергией), Центральной Америке (Центрально-Американская электроэнергетическая взаимосвязанная система) и Южной Америке (Южно-Американская региональная энергетическая интеграционная комиссия). Решающие факторы успеха интеграции функционирования национальных энергосистем с помощью региональных механизмов объединения в сфере электроэнергетики приведены в виде «дорожной карты» для установления основополагающих элементов построения.

Решающим фактором успеха при создании региональных энергетических объединений является степень, в которой правительства и операторы соответствующих национальных энергетических сетей - как правило, их называют операторами распределительной системы (ОРС) - способны определить общую нормативно-правовую базу для содействия достижению региональных целей. Ключевые элементы построения надежной нормативно-правовой базы включают подготовку, согласование и принятие следующих документов:

«Межправительственный меморандум о взаимопонимании», представляющий собой разрешение на заключение контракта в сфере коммунальных услуг и предоставление гарантий относительно обязательств, вытекающих из договора объединения, например: использование конвертируемой валюты для оплаты закупок электроэнергии, обязательный арбитраж, форс-мажорные обстоятельства и применяемое законодательство.

"Меморандум о взаимопонимании, касающийся совокупности

коммунальных услуг" между участвующими национальными энергосистемами, определяющий права собственности на активы и другие права (например, развитие будущих подстанций и т.д.), а также ключевые принципы, которым необходимо следовать при создании, установлении и соблюдении правил из практики охватывания аспектов технического планирования, операций и коммерческих аспектов интеграции региональной энергосистемы.

Также важным фактором успеха является поддержание гибкости при создании жизнеспособной, мультистрановой организационной структуры для использования индивидуальных и коллективных возможностей ОРС с целью:

- планирования и осуществления трансграничных объектов объединения;
- согласования правил функционирования взаимосвязанных национальных энергосистем на практике;
- установление прозрачной, честной и жизнеспособной коммерческой основы для трансграничной торговли энергоресурсами.

Основной миссией таких ОРС под руководством региональных организаций является содействие справедливому распределению обязанностей по планированию, развитию, эксплуатации и поддержанию технического оборудования и программного обеспечения инфраструктуры, необходимого для обеспечения безопасной, надежной и экономически эффективной интеграции национальных энергосистем.

Трансграничные взаимосвязанные объекты (или просто взаимосвязанные сети) являются стратегическими активами для интеграции национальных энергосистем в региональной сети. Соблюдение надлежащих подходов к планированию электроэнергетической системы является основным фактором, роль которого играет ОРС при выявлении и отборе проектов трансграничных объединений для реализации в контексте региональной интеграции национальных энергосистем.

Преимущества, получаемые от трансграничных взаимосвязанных объектов, которые построены и приняты в эксплуатацию, вытекают в основном из приумножения рынков энергоресурсов между национальными энергосистемами. С экономической точки зрения, такой рост трансграничных рынков энергоресурсов не должен происходить, пока предельные доходы от вытеснения более дорогих мощностей и/или за счет дополнительных продаж не станут равны

предельным издержкам распределения через объединенные сети. То же самое относится к расширению взаимосвязанных сетей, в отношении которых издержки нового объема генерации и распределения должны быть приняты во внимание.

Интеграция национальных энергосистем требует развития трансграничных взаимосвязанных объектов через которые национальные энергетические компании могут торговать энергией.

Региональная интеграция национальных энергосистем также требует приобретения и размещения не менее важных аппаратных и программных систем (учета, сбора данных и обработки информации в режиме реального времени), необходимых для обеспечения того, чтобы отдельные национальные энергосети были способны функционировать как единое целое на общей эксплуатационной и коммерческой основе.

Представляется необходимым разработать «Правила эксплуатационной практики», которого бы придерживались взаимосвязанные национальные энергосистемы, включающий следующие составляющие:

- эксплуатация взаимосвязанных сетей;
  - измерение, учет энергопотребления и расчеты;
  - координация технического обслуживания;
  - соответствие спроса пропускной способности;
  - определение и распределение убытков.
- После ввода в эксплуатацию трансграничных взаимосвязанных объектов открываются многочисленные возможности для национальных электроэнергетических компаний по предоставлению ряда услуг в сфере электроэнергетики для обеспечении надежного энергоснабжения при минимальных затратах, такие как:

- снижение требований к резервам генерирующих мощностей;
- возможность достижения экономии на масштабе;
- возможность взаимной торговли энергией;
- увеличение нагрузки и разнообразие источников генерации;
- экстренная поддержка в случае серьезных проблем.

На ранних стадиях создания регионального электроэнергетического объединения, два соседних ОРС обычно инициируют трансграничную торговлю энергоресурсами в рамках двустороннего сотрудничества, которое требует взаимной передачи коммерческой информации о предельных операционных расходах и / или доходах (экономия средств) получаемых на рынке

энергоресурсов. Основой для ценообразования двусторонней торговли энергией для населенных пунктов в рамках сотрудничества, как правило, является либо отсутствие затрат для одной национальной энергосистемы, либо разделение сбережений между двумя национальными энергосистемами. Внедрение многосторонней торговли энергией, однако, неизбежно увеличивает транзакционные издержки использования таких подходов к электрификации населенных пунктов, так как степень сложности увеличивается, предъявляя более высокие требования к контролю. В конце концов, в связи с разделением и приватизацией национальных энергосистем становится необходимым переход к более конкурентным условиям, что выражается в переходе к многосторонним конкурентным рынкам, включающим ценообразование на основе торгов среди покупателей и продавцов энергетических услуг.

Всемирный банк рекомендует разработать сборник «Правил коммерческой практики», которого бы придерживались взаимосвязанные национальные энергосистемы в целях:

- установления коммерческой основы, на которой будет осуществляться торговля энергией;
- согласования принципов ценообразования;
- надзора и регулирования сделок;
- согласования и усиления технических стандартов для измерения энергопотребления.

Установление таких правил коммерческой практики требует принятия мер по усилению мощностей ОРС.

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 28.12.2009 №2094-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года» с учетом мирового опыта транснационального электроэнергетического сотрудничества и рекомендаций, выработанных Всемирным банком представляется возможным создание региональной электроэнергетической системы между Россией и Китаем, что является актуальным в связи с укреплением торговых отношений между двумя странами в условиях применения санкций по отношению к России со стороны стран Запада. **За период январь-апрель 2014 г. объемы поставок электроэнергии** в Китайскую Народную Республику из Российской Федерации составили 960,75 млн. кВт/ч на сумму 49,46 млн. долл.

Основной проблемой на пути создания регионального энергетического объединения между двумя странами является недостаток мощностей существующих российских электростанций. Так, годовая выработка находящихся в Амурской области Зейской ГЭС составляет порядка 4,2 млрд. кВт-час, а Бурейская ГЭС после выхода её на полную мощность сможет вырабатывать порядка 7,2 млрд. кВт-час в год [3]. Вместе с тем, у этих электростанций есть и российские потребители, к тому же вывод из эксплуатации после аварии Саяно-Шушенской ГЭС увеличил нагрузку на энергосистему Сибири и Дальнего Востока, в том числе и на те станции, электроэнергия которых поставляется в Китай. Планы по развитию Сибири и Дальнего Востока потребуют значительное количество электроэнергии. К тому же, для строительства в Амурской области космодрома «Восточный» и его последующей работы потребуется значительное количество электроэнергии. В связи с этим, потребуется строительство новых генерирующих мощностей.

Такие планы есть у ОАО «Восточная энергетическая компания». К 2020 г. компания планирует построить ряд новых электростанций суммарной мощностью 10 800 МВт, также планируется построить более 3400 км линий электропередачи постоянного и переменного тока классом напряжения 500 кВт. Строительство объектов генерации и сетевого хозяйства планируется осуществлять за счет проектного финансирования с использованием средств российских и иностранных инвесторов. Партнерами ОАО «Восточная энергетическая компания» при сооружении генерирующих мощностей с российской стороны при строительстве новых генерирующих объектов на базе угольных месторождений являются холдинг "Русский уголь" и ОАО "СУЭК". А при строительстве новых генерирующих объектов на базе водных ресурсов - ОАО "РусГидро", ОАО "РАО ЭС Востока" и ее дочерние предприятия (Дальневосточная генерирующая компания, Дальневосточная энергетическая компания и другие), ОАО "ФСК ЕЭС". Среди запланированных объектов к строительству: Ерковецкая ТЭС, Нижне-Бурейская и Нижне-Зейская ГЭС.

Для обеспечения дальнейших поставок в Китай нужны не только генерирующие мощности, но и сетевая инфраструктура. Так, в декабре 2009 г. в рамках строительства линии электропередачи от подстанции "Амурская" до государственной границы с КНР, ОАО «Восточная энергетическая компания» были начаты работы по сооружению перехода ЛЭП-500 через Амур. Также ОАО

«Восточная энергетическая компания» ведет работы на месте новой парогазовой станции (ПГУ ТЭС) в Хабаровске, которая должна будет вырабатывать порядка 3 млрд. кВт-час. электроэнергии ежегодно. Эти объекты дадут возможность ОАО «Восточная энергетическая компания» увеличить поставки электроэнергии в Китай до 5 млрд. кВт-час.

Поставки электроэнергии в Китай могут осуществляться из Амурской области, Сибири. И хотя существуют определенные сложности, в частности, в значительной дальности транспортировки электроэнергии на расстояние свыше 2000 км, такие поставки из энергосистемы Сибири в Китай возможны. В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 28.12.2009 №2094-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года» [4] в Сибири могут быть построены следующие электростанции: в Республике Бурятия - Олонь-Шибирская ТЭС, в Забайкальском крае - Харанорская ТЭС и Татауровская ТЭС, в Хабаровском крае - Ургальская ТЭС.

Также следует отметить другое направление по расширению электроэнергетических связей Российской Федерации - между энергетическими компаниями Беларуси, России, Эстонии, Латвии и Литвы (БРЭЛЛ), электрические сети которых работают в едином электрическом кольце в рамках Соглашения о параллельной работе энергосистем от 7 февраля 2001 года. Условия параллельной работы определены в совместно разработанных документах, позволяющих осуществлять взаимодействие диспетчерских центров и сотрудничество энергокомпаний.

Участниками Соглашения БРЭЛЛ являются:

- ГПО «Белэнерго» (Беларусь)
- ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ФСК ЕЭС» (Россия)
- ООО «Elering OU» (Эстония)
- АО «Augstpieguma tikis» (Латвия)
- ЗАО «LITGRIG UAB» (Литва)

Но Соглашение БРЭЛЛ не содержит положений, регулирующих такие ключевые аспекты совместной работы, как: централизованное скоординированное планирование, диспетчеризация в реальном времени, урегулирование отклонений перетоков электроэнергии. Корпоративный характер Соглашения не позволяет снимать разногласия, вытекающие из принадлежности сторон к разным юрисдикциям. Для расширения сотрудничества и решения

возникающих проблем необходимо заключение межправительственного соглашения (Межправительственный меморандум о взаимопонимании) между странами-участницами.

На Южном направлении с 27 марта 2014 года активно реализуется проект CASA-1000 стоимостью 997 млн. долл. при участии Всемирного банка в размере 526,5 млн. долл., способный соединить национальные энергосистемы Киргизии, Таджикистана, Пакистана и Афганистана [5]. Дата завершения проекта - 30 июня 2020 года. Поскольку российские генерирующие компании будут выступать в качестве инвесторов на некоторых объектах по производству электроэнергии в этих странах (*Сангтудинская ГЭС-1 в Таджикистане и проекты Верхненарынской и Камбарантинской ГЭС в Киргизии*), представляется возможным экспортировать электроэнергию из России участникам CASA-1000 для покрытия дефицита, возникающего в результате дисбаланса в энергопотреблении.

Кыргызская Республика и Таджикистан являются двумя странами в Центральной Азии, на которые приходятся одни из крупнейших в мире запасов экологически чистых гидроресурсов. Обе страны располагают избытком электроэнергии в летний период. А в Южной Азии, расположены Афганистан и Пакистан, которые страдают от недостатка электроэнергии, пытаясь удовлетворить быстро растущий спрос. Пакистан не в состоянии удовлетворить потребности своих граждан в электроэнергии, особенно в период знойного лета, и это ведет к частым отключениям, которые наносят ущерб промышленному производству, иногда влекут закрытие малых предприятий и приводят к сокращению рабочих мест.

Новая система линий электропередач (ЛЭП), которая соединит четыре страны, получившая название CASA-1000, позволит максимально эффективно использовать экологически чистые гидроэнергетические ресурсы в центральноазиатских странах, давая им возможность передавать и продавать летний избыток электроэнергии энергодефицитным странам Южной Азии. Кроме того, проект CASA-1000 поддержит действия стран, направленные на улучшение доступа к электроэнергии, интеграцию и расширение рынков в интересах развития торговли, а также поможет найти устойчивые решения в области управления водными ресурсами [6]. *Так как проект CASA-1000 изначально нацелен на интеграцию Центральной Азии с Афганистаном и Южной Азией, а интересы России связаны с восстановлением экономической*



*кооперации с Центральной Азией, альтернативным проектом может стать создание малого энергокольца Казахстан-Киргизия [7]. Этот проект позволил бы укрепить связи энергосистем стран Центральной Азии друг с другом и Россией.*

**Список литературы:**

1. <http://www.worldbank.org/> - официальный сайт Всемирного банка (Режим доступа: 15.01.2015 г.)
2. [http://www.ved.gov.ru/exportcountries/cn/cn\\_ru\\_relations/cn\\_ru\\_trade/](http://www.ved.gov.ru/exportcountries/cn/cn_ru_relations/cn_ru_trade/) - Портал внешнеэкономической информации Министерства экономического развития Российской Федерации (Режим доступа: 15.01.2015 г.)
3. Электроэнергетическое сотрудничество Российской Федерации и Китайской Народной Республики: плюсы и минусы/ Сборник статей // Составители В.И. Готванский, Е.А. Симонов. - Владивосток: Всемирный фонд дикой природы (WWF) России, Международная Коалиция «Реки без Границ», 2012.
4. "Собрание законодательства РФ", 25.01.2010, N 4, ст. 421.
5. <http://www.vsemirnyjbank.org/projects/P145054?lang=ru> – Сайт Всемирного банка (Режим доступа: 15.01.2015 г.)
6. <http://www.casa-1000.org/MainPages/Participantsr.php> - Сайт проекта CASA-1000 (Режим доступа: 15.01.2015 г.)
7. <http://www.riss.ru/my-v-smi/2472-ssha-otkryli-spisok-investorov-proekta-casa-1000-v-tsentralnoj-azii#.VHshvdKsWOQ> – сайт Российского института стратегических исследований (Режим доступа: 11.01.2015 г.)

**The tribune of a young scientist**

*Sergey E. Petyukov*, graduate student of chair "Investment and Innovation", Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, E-mail: smart3578@mail.ru

**THE KEY POINTS OF TRANSNATIONAL POWER GRIDS CREATION WITH RUSSIAN FEDERATION PARTICIPATION**

**Abstract:** This article analyzes highlights of power grids creation, taking into account the recommendations of the World Bank, which provides the benefits of regional integrated power grids, the requirements for the development of regulations that would adhere to the interconnected national grid. The author cites the provisions of the Order of the Government of the Russian Federation of 28.12.2009 №2094-п "On approval of the Strategy of socio-economic development of the Far East and the Baikal region for the period up to 2025", describes the features of transnational electricity cooperation between Russia on the east, south and west.

**Keywords:** power grids, the World Bank, regional infrastructure, energy cooperation.

**Reference:**

- <http://www.worldbank.org/> - the World Bank (Access: 15.01.2015)  
[http://www.ved.gov.ru/exportcountries/cn/cn\\_ru\\_relations/cn\\_ru\\_trade/](http://www.ved.gov.ru/exportcountries/cn/cn_ru_relations/cn_ru_trade/) - foreign trade information portal of the Ministry of Economic Development of the

Russian Federation (Access: 01.15.2015)

Electric Power Cooperation between the Russian Federation and the People's Republic of China: the pros and cons / Collection of Articles VI // Compilers Gotvansky, EA Simonov. - Vladivostok: World Wildlife Fund (WWF) Russia, the International Coalition "Rivers without Borders", 2012.

"Collection of the legislation of the Russian Federation", 25.01.2010, N 4, p. 421.

<http://www.vsemirnyjbank.org/projects/P145054?lang=ru> - the World Bank (Access: 15.01.2015)

<http://www.casa-1000.org/MainPages/Participantsr.php> - CASA-1000 project (Access: 01.15.2015)

<http://www.riss.ru/my-v-smi/2472-ssha-otkryli-spisok-investorov-proekta-casa-1000-v-tsentralnoj-azii#.VHshvdKsWOQ> - the Russian Institute of Strategic Studies (Access: 11.01.2015)