

ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ АЗИАТСКОГО ЭНЕРГОКОЛЬЦА – ФОРМИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ МЕТАСИСТЕМЫ В ВОСТОЧНОЙ АЗИИ ПУТЕМ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ РОССИИ, КИТАЯ, ЮЖНОЙ КОРЕИ И ЯПОНИИ***Евгений Леонидович ЛОГИНОВ^{а*}, Александр Анатольевич ШКУТА^б**

^а доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Институт проблем рынка РАН, профессор департамента мировой экономики и международных финансов, Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Российская Федерация
evgenloginov@gmail.com

^б доктор экономических наук, главный научный сотрудник, Институт проблем рынка РАН, профессор департамента мировой экономики и международных финансов, Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Российская Федерация
saa5333@hotmail.com

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 16.05.2017
Получена в доработанном виде 30.05.2017
Одобрена 19.06.2017
Доступна онлайн 27.07.2017

УДК 004.942
JEL: E44, F20, F21, F29, F37

Ключевые слова: Азиатское энергокольцо, энергетическая инфраструктура, интеллектуальная энергетика, энергосистема, энергорынок

Аннотация

Цели. Обоснование механизма и необходимых условий для осуществления проекта создания Азиатского энергокольца как основы повышения эффективности энергоснабжения потребителей (синхронизации процессов транспортировки и распределения электроэнергии и др.) при объединении энергосистем России, Китая, Южной Кореи и Японии.

Методология. Использованы общенаучные и специальные методы, включая методы системного и экономического анализа. С помощью аналитической методологии исследованы основные составляющие проекта, его особенности, а также организационные, экономические и технические условия, необходимые для объединения энергосистем России, Китая, Южной Кореи и Японии в рамках проекта создания Азиатского энергокольца.

Результаты. Предложены подходы к обоснованию политики формирования трансграничного энергетического объединения в рамках единого энергетического пространства с формированием механизмов как торговли электроэнергией, так и согласования между странами различных технологических, экономических, информационных и иных аспектов. Обоснована целесообразность и рассмотрены риски внедрения технологий интеллектуальной энергетики для трансформации систем управления при формировании энергетической метасистемы в Восточной Азии как единого энергопространства, базирующегося на энергетической инфраструктуре ТЭК России.

Выводы. Именно базовые императивы функционирования Единой энергосистемы России являются путем к решению электроэнергетических проблем восточно-азиатского сегмента мировой экономики путем создания Азиатского энергокольца, в том числе использования имеющейся национальной и трансграничной энергоинфраструктуры, строительства новых объектов инфраструктуры, балансирования межрегиональных и трансграничных энергопоставок и компоновки форм и условий торговли электроэнергией.

Область применения. Рассматриваемая технология предлагается как составная часть технологий управления развитием энергетической инфраструктуры агрегированной группы стран (Россия, Япония, Корея, Китай, Монголия, Казахстан и пр.) применительно к энергетической интеграции в рамках складывающейся восточно-азиатской энергосистемы XXI в.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2017

Для цитирования: Логинов Е.Л., Шкута А.А. Проект создания азиатского энергокольца – формирование энергетической метасистемы в Восточной Азии путем объединения энергосистем России, Китая, Южной Кореи и Японии // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2017. – Т. 13, № 7. – С. 1353 – 1362.
<https://doi.org/10.24891/ni.13.7.1353>

Процессы международной энергетической с приоритетами формирования единой интеграции определяют необходимость энергосистемы в рамках Азиатского объединения энергосистем России, Китая, энергокольца. Данный проект возможен с опорой на энергоинфраструктуру ТЭК России с учетом энергоинфраструктуры государств – членов ЕАЭС.

* Статья подготовлена при выполнении федерального задания по теме «Научно-технологическое развитие экономики отраслевых рынков», проект № 0163-2016-0007.

По мнению многих экспертов, при формировании единой энергосистемы в рамках Азиатского энергокольца необходимо базироваться на опыте СССР и России в сфере формирования и функционирования сверхбольших энергосистем – Единой энергетической системы (ЕЭС России) – для гармонизации энергоснабжения стран Восточной Азии [1, 2].

Отмечают, что проект объединения энергосистем стран Восточной Азии во многом напоминает проекты объединения энергосистем среднеазиатских республик бывшего СССР [3]. По этой причине, по нашему мнению, именно базовые императивы функционирования Единой энергосистемы России – с учетом советского опыта построения ЕЭС СССР – являются путем к решению электроэнергетических проблем восточно-азиатского сегмента мировой экономики.

Особенно важна, как подчеркивают эксперты, адаптация к объединению энергосистем имеющейся национальной и трансграничной энергоинфраструктуры стран Восточной Азии [4, 5]. Отмечается необходимость учета интеграционных приоритетов при строительстве новых объектов инфраструктуры в этом регионе мира [6]. Важным аспектом объединения энергосистем является также балансирование межрегиональных и трансграничных энергопоставок и компоновка форм и условий торговли электроэнергией [7, 8]. Опыт интеграции энергосистем Европейского союза, по мнению ряда специалистов-энергетиков, обосновывает необходимость развития существующих энергорыночных механизмов с ориентацией на комплексную энергобезопасность и согласование экономико-энергетических параметров сотрудничества стран [9].

Таким образом, в экспертном сообществе имеются определенные взгляды на этот проект. С нашей точки зрения, приведенные мнения экспертов являются обоснованными.

Идею объединить энергосистемы России, Китая, Японии и Южной Кореи 18 лет назад предложило РАО «ЕЭС России» (в перечень участников включали еще Монголию

и Северную Корею). Обсуждения идеи кольца то затухали, то разгорались вновь. Более или менее активно она стала обсуждаться с 2011 г., когда Япония столкнулась с энергодефицитом из-за остановки атомных реакторов после катастрофы на АЭС «Фукусима». Суперкольцо позволило бы странам выравнять графики нагрузки (как суточные, так и сезонные), обмениваться свободными потоками электроэнергии, покрывать пиковые нагрузки, осуществлять международное резервирование на случай природных или техногенных катастроф.

В марте 2017 г. ПАО «Россети», японская компания Softbank, государственная электросетевая корпорация Китая и южнокорейская КЕРСО подписали в Пекине меморандум о совместном продвижении взаимосвязанной электрической энергосистемы, охватывающей Северо-Восточную Азию. Проект предполагает поставку электроэнергии из РФ в Японию в объеме до 2 ГВт на первоначальном этапе. Мощность системы может составить 5 ГВт¹.

С апреля 2012 г. Россия экспортирует электроэнергию в КНР по существующим линиям электропередачи; 500 кВ Амурская (госграница) – Хэйхэ; 220 кВ Благовещенская – Айгунь и 110 кВ Благовещенская – Хэйхэ. Долгосрочный контракт с ГЭК Китая на поставку 100 млрд кВт/ч электроэнергии рассчитан на 25 лет. А с пуском Ерковецкой ТЭЦ в Амурской области экспорт в Китай можно будет увеличить до 30–50 млрд кВт/ч в год; это примерно 5% от всей российской выработки 2014 г.

Прогнозируемые объемы экспорта электроэнергии при реализации проекта строительства энергомоста между Россией и Южной Кореей оцениваются в 4 ГВт, что составляет около 5% от установленной мощности всех электростанций страны. Работа уже ведется: летом 2015 г. состоялось подписание двух стратегических соглашений о сотрудничестве между ПАО «Россети», корейской энергетической корпорацией КЕРСО и ПАО «Интер РАО». Цель проекта – обеспечение экспортных поставок

¹ *Комраков А.* Азиатское энергокольцо пошло на 18-й круг.
URL: http://ng.ru/economics/2016-09-05/4_energy.html

электроэнергии из ОЭС Востока на Корейский полуостров, а также научно-техническое сотрудничество².

Сейчас экспорт электроэнергии из России ни в Южную Корею, ни в Японию пока не реализуется. Поставки в Китай осуществляются по трем линиям электропередачи: 110 кВ Благовещенская – Хэйхэ; 220 кВ Благовещенская – Айгунь и 500 кВ Амурская – Хэйхэ. Поставки идут в рамках долгосрочного контракта Восточной энергетической компании (входит в ПАО «Интер РАО ЕЭС»), заключенного в 2012 г. и предусматривающего поставки на север Китая не менее 100 млрд кВт/ч в течение 25 лет. При этом суммарная пропускная способность ЛЭП позволяет поставлять до 6 млрд кВт/ч в год. Есть проекты, направленные на расширение экспортных связей с Китаем. Так, ПАО «Интер РАО ЕЭС» реализует проект строительства Еркевецкой ТЭС мощностью 1,2 ГВт (ранее предполагалось 5–8 ГВт), ориентированной на экспорт электроэнергии в центральные районы Китая, куда планируется построить высоковольтную ЛЭП по китайским технологиям. Однако пока проект не реализован, в схеме территориального планирования ввод станции запланирован на 2020 г. В незначительных объемах (284,4 млн кВт/ч) поставляется электроэнергия в Монголию. Сейчас ведутся переговоры с монгольской стороной о строительстве новых ЛЭП и введении скидки на электроэнергию для страны в обмен на ее отказ от строительства каскада ГЭС на Селенге, которое, по мнению Минприроды России, может угрожать экосистеме Байкала³.

Реализация рассматриваемого проекта Азиатского энергокольца, исходя из приведенных его характеристик, предполагает формирование на основе электроэнергетической инфраструктуры ТЭК России восточно-азиатского сегмента энерготранспортной инфраструктуры и трансграничного энергоснабжения стран Восточной Азии. По нашему мнению, создание Азиатского энергокольца позволяет перейти к

управленческой модели участия нашей страны в перераспределении мировой добавленной стоимости на базе формирующейся восточно-азиатской энергосистемы XXI в. при объединении энергосистем России, Южной Кореи, Китая и Японии.

Формирование Азиатского энергокольца – объединение энергетических систем России, Южной Кореи, Китая и Японии – по информации Минвостокразвития России обойдется в 30 млрд долл. США (рис. 1).

Как считают специалисты, требуемые для объединения энергетических систем России, Южной Кореи, Китая и Японии управленческие эффекты в энергосетях, обеспечивающие динамичную адаптацию характеристик работы оборудования к режимной ситуации, активное взаимодействие с генерацией и энергопотребителями могут быть достигнуты путем интеллектуализации управления системы снабжения потребителей топливно-энергетическими ресурсами⁴. Обоснованно отмечается, что автоматизация управления всеми элементами, включенными в процессы производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, важна для оперативного балансирования энергоснабжения, а также для возможностей эффективного регулирования процессов генерации и трансграничных потоков электроэнергии [10, 11].

При этом расширение сектора интеллектуальных систем управления в энергетической сфере (в том числе «интеллектуальных» сетей – *smart grid*), по мнению ряда экспертов, несет в себе также ряд крайне серьезных рисков, связанных с авариями и сбоями в работе таких систем [12]. Действительно, и с этим по нашему мнению можно согласиться, повышенная интеллектуальность создает повышенные риски, так как система приобретает совершенно новые качества, которые трудно, а зачастую невозможно предсказать заранее, в особенности

² Шелковый путь: через интеграцию к надежности // Российские сети. 2017. № 1. С. 6.

³ Семашко Н. Энергетическое кольцо Востока. URL: <http://kommersant.ru/doc/3113919>

⁴ Райков А.Н. Конвергентное управление и поддержка решений: методич. пособие. М.: ИКАР, 2009. 245 с.; Логинов Е.Л. Информационная платформа, объединяющая телематические, вычислительные и информационные сервисы в ЕЭС России // Научно-техническая информация. Сер. 2: Информационные процессы и системы. 2013. № 6. С. 19–23.

с учетом высокой динамики нарастания собственных траекторий поведения отдельных сегментов энергосетей и энергообъектов [13].

Решение рассматриваемой проблемы повышения рисков с ростом интеллектуальности систем управления в энергетике требует рассмотрения с учетом различных аспектов: технических, экономических, информационных и т.д., это общее обоснованное мнение специалистов [14, 15]. Как важный аспект эксперты отмечают также необходимость учета стохастичности (неоднозначности) и нелинейности процессов функционирования технических и информационных элементов энергосистем с большим количеством интеллектуальных устройств [16]. При этом энергосистемы характеризуются как расширяющимся спектром их автономности саморегулирования, так и факторами, влияющими на их протекание во времени и пространстве⁵.

Полагаем, что наиболее проверенными управленческими технологиями для решения ранее изложенных проблем, обоснованно отмеченными экспертами, являются технологии управления большими и сверхбольшими энергосистемами, сформированными в свое время в СССР для управления Единой энергетической системой (ЕЭС), а наибольшим опытом в данной сфере обладает Системный оператор Единой энергетической системы (АО «СО ЕЭС»).

По нашему мнению, механизм синхронизации энергопоставок в рамках Азиатского энергокольца в случае реализации станет системным «каркасом» для выработки условий и процедур координации в условиях трансграничного энергообъединения поставок и оборота российской и транзитной электроэнергии для выхода на детализированный по секторам рынков ключевых стран Восточной Азии. Данный проект распределит по территориям (отраслям и секторам экономики) и хозяйствующим субъектам (агентам) объем согласованных по стоимости, маршрутам и товарной номенклатуре

топливно-энергетических ресурсов. Единая информационная база и механизмы энергокоординирования в рамках Азиатского энергокольца могут стать основой для обеспечения энергофакторов конкурентоспособности товаропроизводителей кластера ключевых стран Восточной Азии.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы.

1. Стратегия создания Азиатского энергокольца через объединение энергосистем России, Китая, Южной Кореи и Японии предполагает системное – модернизационное – преобразование энергетических систем (на уровне группы ключевых стран Восточной Азии) и затрагивает все основные элементы электроэнергетики этих стран, опираясь на инвестиции в сумме 30 млрд долл. США.

2. Стратегия формирования новой энергетической архитектуры Восточной Азии при объединении энергосистем России, Китая, Южной Кореи и Японии рассматривается нами как политика формирования трансграничного энергетического объединения в рамках единого энергетического пространства с формированием механизмов как торговли электроэнергией, так и согласования между странами различных технологических, экономических, информационных и иных аспектов. Данная архитектура обеспечит синхронизацию процессов энергоснабжения потребителей в различных территориальных зонах национальных экономик стран Восточной Азии.

3. Развитие Азиатского энергокольца должно учитывать экономические и технологические особенности энергосистем государств – членов ЕАЭС и ряда граничащих с ними стран (Монголия, Казахстан и пр.), так как они в той или иной форме будут задействованы в процессах функционирования энергетической метасистемы в Восточной Азии, опирающейся на энергетическую инфраструктуру ТЭК России с учетом энергоинфраструктуры государств – членов ЕАЭС.

4. Концепция формирования Азиатского энергокольца должна базироваться на стратегической роли России как гаранта энергетической безопасности кластера

⁵ Сараев В.Н., Кобяков А.А., Вайно А.Э. и др. Система оценки деривативов на транзакции // Патент на полезную модель RUS 94031 29.01.2010.

ключевых стран Восточной Азии путем поставок пакета ключевых российских топливно-энергетических ресурсов (электроэнергии, а также газа, нефти, угля и пр.), дающей возможность существенного наращивания взаимного товарообмена при объединении энергосистем России, Китая, Южной Кореи и Японии.

Таким образом, по нашему мнению, при формировании Азиатского энергокольца как

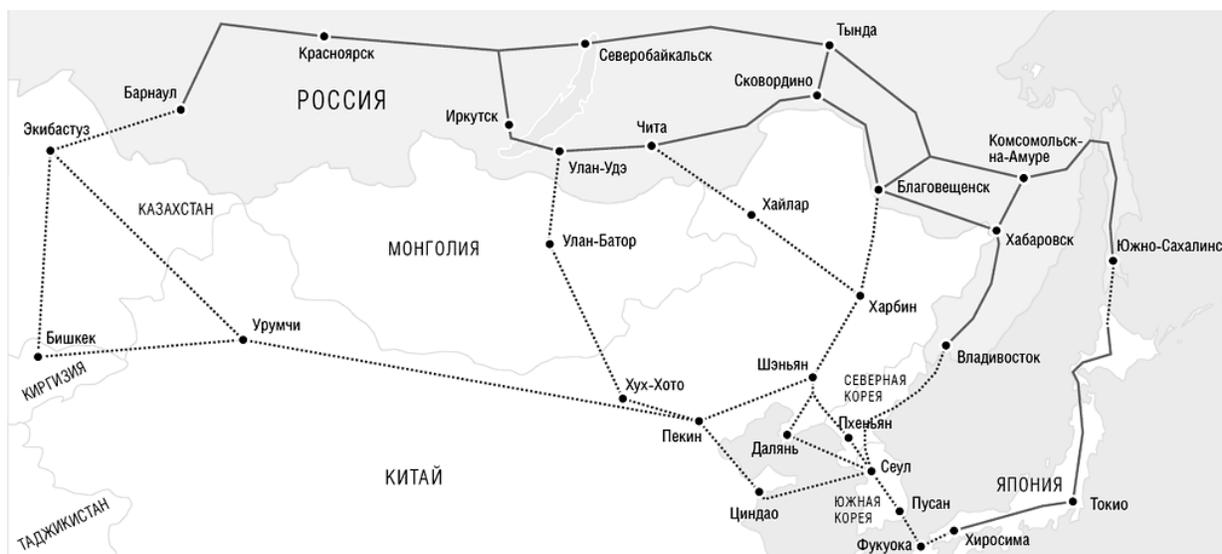
энергетической метасистемы необходима реализация качественно нового подхода через выход на новые информационно-аналитические и оперативно-управленческие возможности систем управления энергоснабжением потребителей группы ключевых стран Восточной Азии с центром технологического управления и экономической координации в Москве с опорой на технологии интеллектуальной энергетики (*smart grid*).

Рисунок 1

Азиатское энергокольцо

Figure 1

The Asian Energy Ring



Источник: Business Guide «Электроэнергетика 4.0». Приложение № 33 от 17.10.2016. С. 3

Source: Electric Power 4 Business Guide. Supplement No. 33 of October 17, 2016, p. 3

Список литературы

1. *Логинов Е.Л., Борталевич С.И., Шкута А.А.* Развитие интеллектуальных сервисов в автоматизированных информационных системах управления энергетической инфраструктуры: монография. М.: ИПР РАН, 2017. 95 с.
2. *Райков А.Н.* Интеллектуальная трансформация систем управления в энерго-инфраструктурном комплексе как основа формирования единого энергетического пространства ЕАЭС // *Инноватика и экспертиза: научные труды*. 2015. № 2. С. 269–280.
3. *Иванов Т.В., Иванов С.Н., Логинов Е.Л., Наумов Э.Б.* Интеллектуальная электроэнергетика: стратегический тренд международной конкурентоспособности России в XXI веке. М.: РЭА, ИНВЭЛ, 2011. 300 с.
4. *Цветков В.А., Борталевич С.И., Логинов Е.Л.* Стратегические подходы к развитию электроэнергетической инфраструктуры России в условиях интеграции национальных энергосистем и энергорынков. М.: ИПР РАН, 2014. 510 с.
5. *Бойко П.А., Чиналиев В.У., Шкута А.А.* Управление реализацией инфраструктурных проектов: координация выполнения заказов и поставок при осуществлении государственных и муниципальных закупок. М.: Финуниверситет, 2017. 76 с.
6. *Логинов Е.Л.* Формирование на основе ТЭК России евро-азиатского сегмента мировой энергетической инфраструктуры: материалы III международного форума «Россия в XXI веке: глобальные вызовы и перспективы развития». М.: ИПР РАН, 2014. С. 392–398.
7. *Ергин Д.* В поисках энергии: ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики. М.: Альпина Паблишер, 2017. 720 с.
8. *Эволюция мировых энергетических рынков и ее последствия для России*. М.: ИНЭИ РАН, 2015. 400 с.
9. *Светлицкий С.Н., Иванов С.Н., Логинов Е.Л., Михайлов С.А.* Модернизация энергетики России: проблемы, пути решения, перспективы. М.: НИЭБ, 2010. 808 с.
10. *Тукенов А.А.* Интеграция рынков электроэнергии Европы: этапы, механизмы, достигнутый прогресс. М.: ИКАР, 2013. 272 с.
11. *Борталевич В.Ю.* Управление кооперационными цепочками в условиях нестабильности товарных и финансовых рынков: материалы III научно-практической конференции «Молодая экономика: экономическая наука глазами молодых ученых». М.: ЦЭМИ РАН, 2017. С. 53–55.
12. *Борталевич С.И., Солдатов А.И., Солдатов А.А.* Формирование и управление в ЕАЭС интегрированной системой топливно-энергетической инфраструктуры: материалы международной научно-практической конференции «25 лет СНГ: основные итоги, проблемы, перспективы развития». М.: ИПР РАН, 2017. С. 110–111.
13. *Борталевич В.Ю., Сорокин Д.Д.* Корпоративное управление в условиях выхода из кризиса: материалы международной научно-практической конференции «Евразийская экономическая интеграция как фактор повышения стабильного и поступательного развития национальных хозяйственных систем». М.: ИПРТ РАН, 2017. С. 37–39.
14. *Зоидов З.К.* Пути формирования интегрированной рыночной инфраструктуры и регулирования генерации и товарооборота в рамках ЕАЭС. М.: ИПР РАН, 2015. 141 с.
15. *Цветков В.А., Зоидов К.Х., Медков А.А.* Проблемы экономической безопасности транспортно-транзитной инфраструктуры России // *Экономика региона*. 2012. № 1. С. 90–100.

16. Таненбаум Э., Ван Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. СПб: Питер, 2003. 877 с.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

THE DRAFT OF THE ASIAN ENERGY RING: THE FORMATION OF THE ENERGY METASYSTEM IN EAST ASIA BY UNITING ENERGY SYSTEMS OF RUSSIA, CHINA, SOUTH KOREA AND JAPANEvgenii L. LOGINOV^{a,*}, Aleksandr A. SHKUTA^b^a Market Economy Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
evgenloginov@gmail.com^b Financial University under Government of Russian Federation, Moscow, Russian Federation
saa5333@hotmail.com

* Corresponding author

Article history:Received 16 May 2017
Received in revised form
30 May 2017
Accepted 19 June 2017
Available online 27 July 2017**JEL classification:** E44, F20, F21,
F29, F37**Keywords:** Asian Energy Ring,
energy infrastructure, intellectual
energy, power system, energy
market**Abstract****Objectives** The research substantiates the mechanism and necessary conditions for implementing the Asian Energy Ring project as the basis for higher efficiency of power supply (synchronizing the processes of power transportation and distribution, etc.) to bridge power systems of Russia, China, South Korea and Japan.**Methods** The research draws upon general scientific and special methods, including methods of systemic and economic analysis. Based on the analytical methodology, we study key project components, its specifics, organizational, economic and technological conditions needed to bridge power systems of Russia, China, South Korea and Japan under the Asian Energy Ring project.**Results** We propose approaches to substantiating the policy for establishing a cross-border energy union as part of the unified energy space. This activities assume the formation of mechanisms for countries to trade in energy and agree various technological, economic, information and other aspects. We examine risks and provide the rationale for intellectual energy technologies to be integrated.**Conclusions and Relevance** These are basic imperatives for running the unified power system of Russia that contribute to resolving electric power issues of the East Asian segment of the global economy through the Asian Energy Ring. It also assumes to use the existing national and cross-border energy infrastructure, construct new infrastructure facilities, balance cross-regional and cross-border power supplies and sort out power trading forms and terms. The proposed technology is positioned as a component of technologies used to manage the development of energy infrastructure of the aggregate group of countries (Russia, Japan, South Korea, China, Mongolia, Kazakhstan, etc.) in their pursuit of the energy integration.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

Please cite this article as: Loginov E.L., Shkuta A.A. The draft of the Asian Energy Ring: The formation of the energy metasytem in East Asia by uniting energy systems of Russia, China, South Korea and Japan. *National Interests: Priorities and Security*, 2017, vol. 13, iss. 7, pp. 1353–1362.
<https://doi.org/10.24891/ni.13.7.1353>**Acknowledgments**The article was prepared under the State job, *Scientific and Technological Development of Resource-Based Economies*, project No. 0163-2016-0007.**References**

1. Loginov E.L., Bortalevich S.I., Shkuta A.A. *Razvitie intellektual'nykh servisov v avtomatizirovannykh informatsionnykh sistemakh upravleniya energeticheskoi infrastruktury: monografiya* [Developing intellectual services in automated information systems for energy infrastructure management: a monograph]. Moscow, Market Economy Institute RAS Publ., 2017, 95 p.
2. Raikov A.N. [Intellectual transformation of management systems in the energy and infrastructure complex as the basis for the unified energy space of the EEAU]. *Innovatika i ekspertiza: nauchnye trudy = Innovatics and Expert Examination*, 2015, no. 2, pp. 269–280. (In Russ.)
3. Ivanov T.V., Ivanov S.N., Loginov E.L., Naumov E.B. *Intellektual'naya elektroenergetika: strategicheskii trend mezhdunarodnoi konkurentosposobnosti Rossii v XXI veke* [Intellectual power engineering: A strategic trend of the global competitiveness of Russia in the 21st century]. Moscow, REA Publ., 2011, 300 p.

4. Tsvetkov V.A., Bortalevich S.I., Loginov E.L. *Strategicheskie podkhody k razvitiyu elektroenergeticheskoi infrastruktury Rossii v usloviyakh integratsii natsional'nykh energosistem i energorynkov* [Strategic approaches to developing the energy infrastructure of Russia during the integration of national energy systems and markets]. Moscow, Market Economy Institute RAS Publ., 2014, 510 p.
5. Boiko P.A., Chinaliev V.U., Shkuta A.A. *Upravlenie realizatsiei infrastrukturykh proektov: koordinatsiya vypolneniya zakazov i postavok pri osushchestvlenii gosudarstvennykh i munitsipal'nykh zakupok* [Managing the implementation of infrastructure projects: Coordinating the completion of orders and supplies as part of public and municipal procurement]. Moscow, Financial University Publ., 2017, 76 p.
6. Loginov E.L. [The formation of the Eurasian segment of the global energy infrastructure on the basis of the Russia fuel and energy sector]. *Rossiya v XXI veke: global'nye vyzovy i perspektivy razvitiya: materialy III mezhdunarodnogo foruma* [Proc. Int. Sci. Conf. Russia in the 21st Century: Global Challenges and Development Prospects]. Moscow, Market Economy Institute RAS Publ., 2014, pp. 392–398.
7. Yergin D. *V poiskakh energii: resursnye voiny, novye tekhnologii i budushchee energetiki* [The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World]. Moscow, Al'pina Publisher Publ., 2017, 720 p.
8. *Evolutsiya mirovykh energeticheskikh rynkov i ee posledstviya dlya Rossii* [World energy markets evolution and its consequences for Russia]. Moscow, Energy Research Institute RAS Publ., 2015, 400 p.
9. Svetlitskii S.N., Ivanov S.N., Loginov E.L., Mikhailov S.A. *Modernizatsiya energetiki Rossii: problemy, puti resheniya, perspektivy* [Modernization of the Russian energy sector: problems, solutions, prospects]. Moscow, NIEB Publ., 2010, 808 p.
10. Tukenov A.A. *Integratsiya rynkov elektroenergii Evropy: etapy, mekhanizmy, dostignutyi progress* [Integration of the European electricity markets: Stages, mechanisms, achievements]. Moscow, IKAR Publ., 2013, 272 p.
11. Bortalevich V.Yu. [Managing cooperation chains during the instability of commodity and financial markets]. *Molodaya ekonomika: ekonomicheskaya nauka glazami molodykh uchennykh: materialy III nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Proc. Sci. Conf. The Young Economy: Economics if Viewed by Young Researchers]. Moscow, Central Economics and Mathematics Institute RAS Publ., 2017, pp. 53–55.
12. Bortalevich S.I., Soldatov A.I., Soldatov A.A. [The creation and management of the integrated system of fuel and energy infrastructure in the EEAU]. *25 let SNG: osnovnye itogi, problemy, perspektivy razvitiya: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Proc. Sci. Conf. The 25th Anniversary of the CIS: Main Results, Issues, Prospects]. Moscow, Market Economy Institute RAS Publ., 2017, pp. 110–111.
13. Bortalevich V.Yu., Sorokin D.D. [Corporate governance during the economic recovery]. *Evraziiskaya ekonomicheskaya integratsiya kak faktor povysheniya stabil'nogo i postupatel'nogo razvitiya natsional'nykh khozyaistvennykh sistem: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Proc. Sci. Conf. The Eurasian Economic Integration as a Driver of Stable and Constructive Development of National Economic Systems]. Moscow, Market Economy Institute RAS Publ., 2017, pp. 37–39.
14. Zoidov Z.K. *Puti formirovaniya integrirovannoi rynochnoi infrastruktury i regulirovaniya generatsii i tovarooborota v ramkakh EAES* [Methods to form an integrated market infrastructure and regulate power generation and turnover of goods in the EEAU]. Moscow, Market Economy Institute RAS Publ., 2015, 141 p.

15. Tsvetkov V.A., Zoidov K.Kh., Medkov A.A. [Problems of economic security in Russian transportation and intermediate carrier infrastructure]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2012, no. 1, pp. 90–100. (In Russ.)
16. Tanenbaum A.S., Van Steen M. *Raspredelemnnye sistemy. Printsipy i paradigmy* [Distributed Systems: Principles and Paradigms]. St. Petersburg, Piter Publ., 2003, 877 p.

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.