

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Подковальникова Сергея Викторовича
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОБОСНОВАНИЯ РАЗВИТИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ И
ДЕРЕГУЛИРОВАНИЯ»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы

1. Актуальность темы и цель работы

В динамично меняющихся внешних и внутренних условиях требуется всё более усложняющаяся методология обоснования развития электроэнергетики России, отвечающая современным вызовам. Диссертационная работа С.В. Подковальникова нацелена на создание такой методологии, что и предопределяет её актуальность. Данная методология требует адекватного отражения и учёта deregулирования российской электроэнергетики, существенно изменившее её организационную структуру. Кроме того, важное значение имеет учёт в рамках методологии электроэнергетической интеграции, которая предполагает объединение национальных электроэнергетических систем с созданием межгосударственных электрических связей и энергообъединений. В ходе реализации Россией Восточной энергетической политики особое значение приобретает для неё Восточно-Азиатское направление электроэнергетической интеграции.

2. Анализ содержания работы

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы, в котором содержится 250 наименований, и 3 приложений. Материал изложен на 292 страницах, в т.ч. основной текст занимает 275 страниц, приложения – 17 страниц.

В *введении* автор обосновывает актуальность исследований, которым посвящена диссертационная работа, ставит цель, формулирует задачи исследований и положения, выносимые на защиту, указывает на новизну полученных методических и прикладных результатов, отмечает их научную ценность и практическую значимость.

В *первой главе* диссертации проведен анализ методологии и математических моделей для обоснования развития электроэнергетики используемых в нашей стране и за рубежом. В ходе анализа тщательно изучались последние монографические исследования и обобщения методологии, выполненные такими российскими исследовательскими организациями, как Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского, Институт энергетических исследований РАН и Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева (ИСЭМ) СО РАН. Анализ показал необходимость

дальнейшего совершенствования методологии обоснования развития электроэнергетики. Причём в качестве основы принималась наиболее развитая и проработанная на данный момент методология ИСЭМ СО РАН.

Во второй главе выполнен анализ тенденций интеграции и дерегулирования, характерных для электроэнергетики разных стран мира, включая Россию. Рассмотрены системные энергоэкономические эффекты, которые достигаются в результате электроэнергетической интеграции и фактически являются стимулами для этой интеграции. При анализе тенденции дерегулирования рассматривались организационные структуры, сформировавшиеся в ходе реформирования электроэнергетических комплексов разных стран мира, в т.ч. России. Указана первоочередность адекватного отражения в современной методологии обоснования развития электроэнергетики тенденций дерегулирования и интеграции.

В третьей главе автором предлагается обновлённая концепция и усовершенствованная методология обоснования развития электроэнергетики страны и регионов. Согласно концепции при обосновании решений по развитию электроэнергетики должна рассматриваться не только некоторая единая в технологическом смысле энергосистема, но и разделённая на совокупность энергокомпаний, отражающая структурную организацию отрасли. Кроме того, учитывается разделение на отдельные субъекты – национальные энергосистемы на более высоком иерархическом уровне межгосударственного энергообъединения. Указанные концептуальные положения отражены в усовершенствованной методологии, конкретных методиках и математических моделях обоснования развития электроэнергетики.

В четвёртой главе представлена информационно-вычислительная система оптимизационных и равновесных математических моделей развития электроэнергетики, включая и информационную базу. Первая группа моделей позволяет рассчитать оптимальные (с экономической точки зрения) вводы, структуру и режимы работы генерирующих мощностей в узлах расчётной схемы, пропускные способности и режимы перетоков между этими узлами при заданных энергобалансовых соотношениях и технических ограничениях для энергообъединения в целом и входящих в него национальных энергосистем на рассматриваемую перспективу. Вторая группа моделей является новой, позволяя исследовать развитие электроэнергетики не только с учётом технико-экономических факторов (как это делают указанные оптимизационные модели), но и учитывать организационное разделение энергосистем на энергокомпании. При этом определяются такие параметры как вводы, структура, выработка генерирующих мощностей по энергокомпаниям, которые обеспечивают долгосрочное рыночное равновесие на рассматриваемую перспективу. С использованием этих моделей в диссертации проводятся разнообразные комплексные оптимизационные исследования сценариев развития электроэнергетики России и стран Северо-Восточной Азии.

В *пятой главе* проводятся исследования тенденции электроэнергетической интеграции с решением конкретной прикладной задачи обоснования сценариев развития внешних электрических связей ЕЭС России в Восточно-Азиатском направлении. В т.ч. выполнялись многоаспектные комплексные энергобалансовые и режимные расчётные исследования формирования межгосударственного энергообъединения в Северо-Восточной Азии и участия в нём России и других стран региона, которые обоснованно показали его эффективность в широком диапазоне рассматриваемых сценариев и условий. При этом определялись эффективные пропускные способности, затраты, объёмы и режимы обменов электроэнергией и мощностью для межгосударственных электрических связей в регионе, включая внешние электрические связи ЕЭС России.

В *шестой главе* выполняется исследование тенденции дерегулирования. В качестве конкретной прикладной задачи решается задача обоснования вариантов развития генерирующих мощностей Европейской секции ЕЭС России в условиях её разделения на энергокомпании. В т.ч. моделировалась двухпродуктовая организационная электроэнергетическая структура с выделением электроэнергии и мощности как отдельных товаров, показавшая лучшую обеспеченность генерирующими мощностями, чем однопродуктовая, хотя и при более высоком уровне ценового равновесия, что снижает эффективность данной структуры для потребителей.

В *заключении* сформулированы основные теоретические и прикладные результаты и выводы, полученные при выполнении диссертационного исследования.

В *приложениях* дана исходная информация для расчётов на математических моделях, результаты этих расчётов, а также представлены документы, подтверждающие прикладное использование результатов исследований диссертации.

3. Методы исследования, обоснованность и достоверность выводов

Методология системных исследований в энергетике выступает базисом всей диссертационной работы. Математическое моделирование, оптимизация, теория двойственности, методы сравнительного технико-экономического обоснования вариантов решений, методика Курно используются как конкретные инструменты решения отдельных задач.

Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов определяются использованием фундаментальных принципов системного подхода, базовых законов электротехники, принципа равновесия Нэша. Выполненные в рамках диссертации исследования обсуждались на международных и всероссийских конференциях.

4. Научная новизна работы и её практическая значимость

Научная новизна и практическая значимость диссертационного исследования определяется усовершенствованной концепцией, обновлённой

методологией, расширенным модельно-вычислительным инструментарием, а также решением важных и актуальных прикладных задач обоснования решений по развитию электроэнергетики России. В частности, в рамках концептуально-методологического и модельного аппарата наряду с традиционным учётом физико-технических и технико-экономических факторов осуществляется учёт организационной структуры электроэнергетики, современных глобальных тенденций, включая интеграцию и deregулирование, используются равновесные математические модели, обладающие несомненной новизной и являющиеся существенным продвижением в моделировании развития электроэнергетики в современных условиях. Усовершенствованная методология представлена в виде иерархически взаимоувязанной последовательности этапов, на которых решаются методические задачи обоснования решений по развитию электроэнергетики, начиная с верхнего иерархического уровня национальных энергосистем и заканчивая иерархическим уровнем генерирующих компаний.

Полученные научно-методические результаты дают возможность улучшить качество обоснования вариантов решений по развитию электроэнергетики России и при совершенствовании форм её структурной организации. Результаты проведённых в рамках диссертации исследований использовались в прикладных работах, выполненных с участием автора по договорам между ИСЭМ СО РАН с научными и проектными учреждениями, а также производственными организациями.

5. Личный вклад автора

Результаты, представленные в диссертационной работе, получены лично автором, либо под его непосредственным руководством и при его личном участии. Личное участие автора подтверждено публикациями и выступлениями на российских и международных конференциях.

6. Опубликованность основных результатов диссертационной работы

Основные результаты и выводы по диссертационной работе представлены в 40 публикациях, в т.ч. в 20 статьях в научных журналах из перечня ВАК, в 17 публикациях в трудах международных конференций и статьях в зарубежных журналах, индексируемых в международных реферативных базах данных WoS и Scopus, и в 3 российских монографиях.

7. Соответствие диссертации и автореферата паспорту научной специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы

Содержание диссертации и автореферата соответствует следующим пунктам паспорта:

- П.1. «Разработка научных основ исследования общих свойств, создания и принципов функционирования энергетических систем и

комплексов, фундаментальные и прикладные системные исследования проблем развития энергетики городов, регионов и государства, топливно-энергетического комплекса страны»;

- П.3. «Использование на этапе проектирования и в период эксплуатации методов математического моделирования с целью исследования и оптимизации структуры и параметров энергетических систем и комплексов и происходящих в системах энергетических процессов»;
- П.5. «Разработка и исследование в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах»;
- П.6. «Исследование влияния технических решений, принимаемых при создании и эксплуатации энергетических систем и комплексов, на их финансово-экономические и инвестиционные показатели, региональную экономику и экономику природопользования».

8. Замечания по работе

1. Система управления развитием электроэнергетики в настоящее время пока ещё находится в стадии своего становления. Как указывается в диссертации, эта система должна способствовать формированию и продвижению системно эффективных вариантов решений по развитию электроэнергетики в современных условиях. Вместе с тем, в работе не предлагаются конкретные рекомендации по совершенствованию данной системы.

2. Эффективность межгосударственного энергообъединения в Северо-Восточной Азии оценивается в работе при полной реализации потенциальных системных эффектов. Однако, некоторые системные эффекты в силу разных причин могут быть реализованы странами-участниками не в полной мере. Насколько эффективным может быть в таком случае энергообъединение?

9. Соответствие диссертации критериям «Положения о присуждении учёных степеней»

Диссертационная работа Сергея Викторовича Подковальникова отвечает требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 с изменениями от 01.10.2018, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук.

10. Общее заключение

Диссертация «Совершенствование методологии обоснования развития электроэнергетики России в условиях интеграции и deregулирования» является законченной научно-квалификационной работой, посвящена актуальной тематике, содержит новые оригинальные научно-методические и

модельные разработки, имеющие важное прикладное значение для электроэнергетики и экономики страны. Автор диссертационной работы, Сергей Викторович Подковальников, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Официальный оппонент,
Первый заместитель Председателя
Научно-технической коллегии
Некоммерческого партнёрства «Научно-
технический совет Единой энергетической
системы»,
доктор технических наук по
специальностям 05.14.01 –
Энергетические системы и комплексы и
08.00.05 – Экономика, планирование,
организация управления народным
хозяйством и его отраслями,
профессор

Молодюк Виктор Владимирович

Дата: 13.03.2020 г.

Подпись В.В. Молодюка заверяю:
Помощник Президента Некоммерческого партнёрства «Научно-
технический совет Единой энергетической системы» по правовым вопросам
и кадрам

Сергей Васильевич Немчанинов

Сведения.

Полное наименование организации: Некоммерческое партнёрство
«Научно-технический совет Единой энергетической системы»

Юридический адрес: 109044, г. Москва, Воронцовский пер., д.2

Сайт: <http://www.nts-ees.ru/>

Тел: 8 (495) 012-60-07

Эл. почта: vm@nts-ees.ru