

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.017.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ СИСТЕМ
ЭНЕРГЕТИКИ ИМ. Л.А. МЕЛЕНТЬЕВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 20.10.2020 г. № 6

О присуждении Подковальникову Сергею Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация **“Совершенствование методологии обоснования развития электроэнергетики России в условиях интеграции и дерегулирования”** по специальности 05.14.01 – “Энергетические системы и комплексы” принята к защите 15 января 2020 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом Д 003.017.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130, создан приказом Минобрнауки России №105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Подковальников Сергей Викторович, 1958 года рождения. В 1980 г. окончил Иркутский политехнический институт по специальности «Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства». Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук “Развитие комплексного подхода к обоснованию решений в энергетике: учёт неопределённости и многокритериальности” по специальности 05.13.16 – “Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях (энергетика)” защитил в 1989 году в Специализированном Совете Д. 002.30.01, созданном на базе Сибирского энергетического института Сибирского отделения Академии наук СССР.

Работает ведущим научным сотрудником в отделе электроэнергетических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в отделе электроэнергетических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской

академии наук, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Зильberman Самуил Моисеевич – доктор технических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», кафедра «Электротехнические комплексы и системы», профессор;

Лебедев Виталий Матвеевич – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения», кафедра «Теплоэнергетика», профессор;

Молодюк Виктор Владимирович – доктор технических наук, профессор, Некоммерческое Партнёрство «Научно-технический совет Единой энергетической системы», Первый заместитель председателя,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, в своем положительном отзыве, подписанном Паздериным Андреем Владимировичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Автоматизированные электрические системы» и утверждённом Кружаевым Владимиром Венедиктовичем, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником, проректором по научной работе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» *подчеркнула* научную новизну исследований, соответствие содержания диссертации паспорту специальности, личный вклад автора, достоверность результатов, *выделила* участие диссертанта в международных и российских конференциях, наличие статей, входящих в текущий перечень ВАК и в зарубежные издания, проиндексированные в Web of Science и Scopus, *отметила* хорошую структурированность и логичность автореферата и текста диссертации, *указала*, что диссертационная работа Подковальникова С.В. соответствует требованиям п. 9–14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Подковальников Сергей Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Заключение ведущей организации содержит следующие замечания:

1. Рост мощностей распределённой генерации, который активно идёт в последние годы, в перспективе может повлиять на развитие процесса электроэнергетической интеграции. Неясно насколько устойчивы

результаты исследований электроэнергетической интеграции в СВА к такому влиянию.

2. В разработанных моделях развития электроэнергетики отсутствует учёт неопределённости исходной информации.

3. При обосновании развития электроэнергетики требуется учёт рисков, в т.ч. политических.

4. Необходимо пояснение вопроса учёта резервирования в разработанных моделях развития электроэнергетики.

5. Отсутствие учёта электрических сетей в разработанных равновесных моделях развития генерирующих мощностей может привести к неэффективному развитию ЭЭС.

6. Требуется пояснения вопрос, насколько разработанные методология и математические модели могут способствовать тому, чтобы предложения, сформулированные в государственных директивных документах в сфере электроэнергетики России и её регионов, включая стратегии, программы и схемы перспективного развития, адекватно транслировались на уровень энергокомпаний, обосновывающих и принимающих решения по развитию своих производственных мощностей.

Соискатель имеет 144 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 92 работы, из них 20 статей в журналах, включенных в текущий перечень ВАК, 17 работ в зарубежных изданиях, входящих в Web of Science и Scopus, 3 монографии. Вклад диссертанта в подготовку статей оценивается как основной. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Заимствования, не отмеченные ссылками, отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. Исследование эффективности межгосударственных электрических связей в Северо-Восточной Азии с применением математического моделирования / Л.С. Беляев, Л.Н. Волков, **С.В. Подковальников** [и др.] // Известия РАН. Энергетика. – 2000. – № 5. – С. 55-65.

2. Воропай, Н.И. Методические вопросы обоснования развития электроэнергетических систем в либерализованных условиях / Н.И. Воропай, **С.В. Подковальников**, В.В. Труфанов // Известия РАН. Энергетика. – 2002. – № 4. – С. 30-39.

3. Долгосрочные тенденции развития электроэнергетики мира и России / Л.С. Беляев, Н.И. Воропай, Л.А. Кошечев, **С.В. Подковальников** [и др.] // Известия РАН. Энергетика. – 2004. – № 1. – С. 3-13.

4. **Подковальников, С.В.** Несовершенные электроэнергетические рынки: моделирование и исследование развития генерирующих мощностей / С.В. Подковальников, О.В. Хамисов // Известия РАН. Энергетика. – 2011. – № 2. – С. 66-86.

5. **Подковальников, С.В.** Развитие генерирующих мощностей при различной структурной организации электроэнергетических рынков / С.В. Подковальников, К.А. Семенов, О.В. Хамисов // Известия РАН. Энергетика. – 2014. – № 4. – С. 3-14.

6. **Подковальников, С.В.** Исследование системной энергоэкономической эффективности формирования межгосударственного энергообъединения Северо-Восточной Азии / С.В. Подковальников, В.А. Савельев, Л.Ю. Чудинова // Известия РАН. Энергетика. – 2015. – № 5. – С. 16-32.

7. Ways of Creating International Connections in East Asia and Environmental Implications / L.S. Belyaev, N. I. Voropai, **S.V. Podkovalnikov** [et al] // IEEE Power Engineering Review. – 1998. – Vol. 18, № 8. – P. 7-10

8. Studies of Interstate Electric Ties in Northeast Asia / L.S. Belyaev, O.V. Khamisov, G.F. Kovalev, **S.V. Podkovalnikov** [et al] // International Journal of Global Energy Issues. – 2002. – Vol.17, № 2. – P. 228-249.

9. Khamisov, O.V. Modeling and Study of Russian Oligopolistic Electricity Market / O.V. Khamisov, **S.V. Podkovalnikov** // IEEE PES Trondheim PowerTech: The Power of Technology for a Sustainable Society: proceedings / International Conference, June 19-23, 2011, Trondheim, Norway. – Trondheim, 2011. – P. 506-512.

10. Khamisov, O.V. Shadow Price Analysis of Potential Northeast Asia Power System Interconnection // O.V. Khamisov, **S.V. Podkovalnikov** // IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering conference (APPEEC): proceedings / International Conference, October 7-10, 2018, Kota Kinabalu, Malaysia. – Kota Kinabalu, 2018. – P. 606-610.

На диссертацию и автореферат поступило семь отзывов, все отзывы положительные, отмечают актуальность работы, ее практическую значимость, научную новизну.

1. От **Лесных Валерия Витальевича**, доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ, советника Генерального директора, ООО "Газпром газнадзор". Отзыв содержит замечания: 1. На рис.1 автореферата среди учитываемых факторов отсутствуют факторы неопределённости, что является крайне странным для задач, связанных с прогнозированием развития. 2. При описании стратегий развития электроэнергетики неясно, какие были приняты прогнозы электропотребления (сценарии, источники). 3. При описании сценариев развития (Главы 5 и 6) отсутствует информация об ограничениях на инвестиции. Если таких ограничений нет, то это вызывает вопрос обоснованности. 4. В автореферате дано описание только детерминированного подхода. Возможно это связано с принципиальным не учётом факторов неопределённости. Однако в автореферате отсутствует обоснование такой позиции.

2. От **Фурсанова Михаила Ивановича**, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой "Электрические системы",

Белорусский национальный технический университет. Отзыв содержит замечания: 1. В первой, второй и третьей главах автореферата диссертации в основном приведены только тексты, а не рисунки, формулы и количественные предложения. 2. В четвёртой главе подробно описана предложенная информационно-вычислительная система решения сформированных задач. В этой системе также целесообразно представить численное комплексное исследование электроэнергетики с учётом технических, экономических и информационных факторов. 3. Какими теоретическими способами в пятой главе решается актуальная задача обоснования развития внешних электрических сетей ЕЭС России. 4. В шестой главе также целесообразно представить численные результаты решения актуальной задачи обоснования развития электроэнергетики.

3. От **Петрова Николая Александровича**, доктора технических наук, профессора, главного научного сотрудника, научного руководителя направления "Комплексные проблемы формирования энергетической политики и научно-технологической стратегии энергетики Севера", Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Якутский научный центр СО РАН" Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН. Отзыв содержит замечания: 1. Методологический подход, сформированный в работе, представлен последовательностью этапов, а четвертый этап сам включает совокупность последовательно выполняемых подэтапов. При этом, при выполнении исследований, возможно, потребуется итерационная увязка этих этапов/подэтапов с возвращением на предыдущие этапы/подэтапы и повторное их выполнение с уточнением обосновываемых вариантов решений. Однако, о такой возможности в автореферате не упоминается. Данный вопрос нуждается в пояснении. 2. В автореферате не указано, на какой информационной базе выполнялись прикладные исследования, каким сценариям развития национальной экономики соответствуют принятые перспективные уровни электропотребления и значения максимумов электрической нагрузки.

4. От **Редько Ивана Яковлевича**, доктора технических наук, профессора, заместителя генерального директора, **Барина Валентина Александровича**, доктора технических наук, действительного члена АЭН РФ, заведующего Отделением перспектив развития электроэнергетики, Акционерное общество "Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского". Отзыв содержит замечания: 1. Недостатком работы является то, что в автореферате не отражены вопросы совершенствования методов для обоснования развития электроэнергетики в условиях происходящих в мире процессов трансформации энергетических систем, связанных с широким развитием ветровых и солнечных электростанций со стохастической выработкой электроэнергии, распределённой генерацией, накопителями энергии различных типов, системами управления спросом, появлением активных потребителей, в результате которых создаётся новая архитектура энергетических систем.

5. От **Кощеева Льва Ананьевича**, доктора технических наук, профессора, заместителя генерального директора, научного руководителя, **Герасимова Андрея Сергеевича**, кандидата технических наук, доцента, заместителя генерального директора, директора департамента СИПР, Акционерное общество "Научно-технический центр Единой энергетической системы". Отзыв содержит замечания: 1. При прочтении автореферата возник следующий вопрос. В пятой главе диссертации приводится пример использования разработанных в диссертации теоретического и практического инструментария для обоснования развития связей ЕЭС России с энергосистемами сопредельных государств в Восточно-Азиатском направлении. При этом на рисунке 3 автореферата приведена расчётная схема, принятая для исследования перспектив формирования МГЭО в СВА. Исходя из этой расчётной схемы, при проведении исследований было принято, что ОЭС Сибири и ОЭС Востока работают параллельно и между этими энергообъединениями существует обмен мощностью. Однако, в настоящее время ОЭС Сибири и ОЭС Востока работают изолированно друг от друга, а их объединение на параллельную работу требует сооружения дополнительных электрических связей на переменном или постоянном токе. Из текста автореферата неясно, учитывалось ли данное обстоятельство при проведении исследований? Каким образом при проведении исследования оценивались и учитывались затраты на сооружение дополнительных электрических связей между ОЭС Сибири и ОЭС Востока?

6. От **Зориной Татьяны Геннадьевны**, доктора экономических наук, доцента, заведующего сектором "Экономика энергетики", Государственное предприятие "Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси". Отзыв содержит замечания: 1. При ретроспективном обзоре методологий развития электроэнергетики, выполненном в первой главе работы, упомянуты три работы, выполненные в виде монографий: ИНЭИ РАН (2007 г.), ЭНИН им. Г.М. Кржижановского (2010 г.), ИСЭМ СО РАН (2015 г.). Однако ссылок на эти работы в тексте нет, как нет таких работ в списке публикаций, приведенном в автореферате. 2. Энергосистема России, как прочих республик бывшего СССР, характеризуется большой долей централизованного энергоснабжения, в котором тесно увязано производство электроэнергии и тепловой энергии теплоэлектроцентралями. В работе, вероятно, должна была быть хотя бы вкратце описана методика формирования взаимосвязи объёмов производства электроэнергии и тепла. Отсутствие такого описания в автореферате, однако, можно объяснить его ограниченным объёмом.

7. От **Дулесова Александра Сергеевича**, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры "Информационные технологии и системы Инженерно-технологического института, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова. Отзыв содержит замечания: 1. Было бы уместным выделить роль

эволюционной экономики при создании методологии развития электроэнергетики в современных условиях. 2. Представленная концепция развития электроэнергетики должна предусматривать разработку не только аддитивных, но и мультипликативных моделей. 3. На рис. 2 и далее в представленных моделях не обозначена роль условной оптимизации решаемых задач. 4. Математическое выражение (7) отражает в модели наличие функции поиска точки равновесия цены на рынке. На наш взгляд поиск равновесия согласно теории «крест Маршалла» вряд ли стоит считать результативным. Здесь уместен эволюционный подход в определении цен на рынке, родоначальником можно считать группу учёных их университетов Японии (Yoshinori Shiozawa и др.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается сферой их научных интересов и исследований в области методологии обоснования развития электроэнергетических систем, что подтверждается научными публикациями официальных оппонентов и сотрудников ведущей организации и их способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана обновлённая концепция обоснования развития электроэнергетики, ЭЭС и энергокомпаний в современных условиях России, отражающая технические, экономические, организационные аспекты, учитывающая тенденции интеграции и дерегулирования электроэнергетики, с использованием в качестве основного инструментария системы оптимизационных и равновесных математических моделей.

предложена модернизированная методология обоснования развития электроэнергетики, ЭЭС и энергокомпаний России, реализующая возможности учета организационного разделения электроэнергетики на отдельные субъекты и их интересов на разных территориально-технологических уровнях электроэнергетики, включая иерархию энергообъединений, ЭЭС и энергокомпаний; методология представляет собой систему последовательно решаемых взаимосвязанных методических задач, для решения которых разработаны специальные постановки и методики.

доказана целесообразность учёта тенденций интеграции и дерегулирования в рамках методологии обоснования развития электроэнергетики, ЭЭС и энергокомпаний, а также эффективность использования двойственных оценок для решения задачи разделения системных интеграционных эффектов между участниками энергообъединения;

введены новые понятия и термины, в частности, термин «организационная разделённость энергосистем и энергообъединений» при решении задачи обоснования их развития; уточнено содержание термина «комплексное обоснование развития электроэнергетики» за счёт

дополнительного введения в рассмотрение организационного фактора на разных уровнях территориально-технологической иерархии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана состоятельность и правомочность расширения существующей концепции и современной методологии обоснования развития электроэнергетики, электроэнергетических систем и энергокомпаний за счёт вовлечения в рассмотрение глобальных тенденций интеграции и дерегулирования;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методология системных исследований в энергетике, линейное программирование, включая прямую и двойственную задачи, теория двойственности, методы сравнительного технико-экономического обоснования вариантов решений, концепция равновесия Нэша и методика поиска равновесных состояний Курно;

изложены основные положения методологии, а также раскрывающие и детализирующие её конкретные методики решения отдельных задач обоснования развития энергообъединений, энергосистем и энергокомпаний в современных условиях;

раскрыты проблемы современной системы управления развитием электроэнергетики России и вытекающие из них ограничения существующей методологии;

изучены, обобщены и проанализированы в ретроспективе методология, методы и модели обоснования развития электроэнергетики, использовавшиеся в СССР, России и за рубежом в рамках различных систем управления, а также глобальные тенденции интеграции и дерегулирования в электроэнергетике и их проявление в российских условиях;

проведена модернизация сформировавшейся к настоящему времени методологии обоснования развития электроэнергетики, электроэнергетических систем и энергокомпаний путем трансформации ряда методических положений и использования обновлённого вычислительного инструментария, учитывая при этом тенденции интеграции и дерегулирования в энергетике.

Значение полученных соискателем результатов исследования **для практики** подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены фундаментальные положения диссертационной работы и базирующиеся на них методики и инструментарий, в частности, методический подход и математическая модель для исследования эффективности формирования межгосударственных электрических связей и энергообъединений, анализ процессов электроэнергетической интеграции в разных регионах мира использовались в научно-исследовательских работах «Разработка программы развития гидроэнергетики России до 2035 г. и на перспективу до 2050 г.» и «Исследование и разработка проекта интеграции гидроэнергетических ресурсов России в глобальные электроэнергетические

рынки», выполненных для Закрытого акционерного общества «Глобализация и устойчивое развитие. Институт энергетической стратегии», методический подход и математическая модель для исследования эффективности формирования межгосударственных электрических связей и энергообъединений использовались в научно-исследовательской работе «Предварительное технико-экономическое обоснование проекта создания транспортных электропередач. Этап 1. Восточное направление электроэнергетической кооперации (РФ-КНР)», выполненной для Открытого акционерного общества «Иркутская электросетевая компания», анализ современного состояния и перспектив развития межгосударственных электрических связей ЕЭС России, использовались в научно-исследовательской работе «Разработка предложений по перспективам развития электроэнергетики России на период до 2030 г.», выполненной для Акционерного общества «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского»; результаты диссертационного исследования, включая математическую модель оптимизации развития и режимов работы электроэнергетических систем и энергообъединений, методику обоснования эффективности межгосударственных электрических связей и энергообъединений, методы расчёта системных эффектов объединения электроэнергетических систем, анализ ретроспективы, современного состояния и перспектив формирования межгосударственных электрических связей и энергообъединений в различных регионах мира, в т.ч. внешних электрических связей ЕЭС России, внедрены в учебный процесс кафедры «Электроэнергетические системы» Иркутского национального технического университета и используются при проведении занятий для студентов, обучающихся по направлению магистратуры 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», программы магистратуры «Современная электроэнергетика», при изучении дисциплины «Мировая электроэнергетика»;

определены области практического применения разработанной методологии и вычислительного инструментария, которые могут быть полезны для российских энергокомпаний, Минэнерго РФ, других субъектов электроэнергетики при определении направлений развития внешних электрических связей, реализации политики межгосударственной электроэнергетической кооперации, в том числе при формировании эффективных сценариев участия ЕЭС России в межгосударственном энергообъединении СВА, при разработке рациональных стратегий, программ и схем развития ЕЭС, объединённых и территориальных энергосистем, Единой национальной и региональных электрических сетей, при совершенствовании форм структурной организации электроэнергетики;

созданы фундаментальные основы, методология, информационно-вычислительный инструментарий для исследования и поиска эффективных направлений, объёмов, режимов обмена электроэнергией и мощностью между Россией и странами Северо-Восточной Азии для дальнейшего

уточнения и доведения до практической реализации решений по обоснованию развития внешних электрических связей ЕЭС России в восточно-азиатском направлении и представлены их практические приложения;

представлены научно-методические результаты, имеющие прикладное значение и позволяющие улучшить эффективность и обоснованность решений по развитию электроэнергетики в условиях совершенствования форм её структурной организации в стране.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ адекватность используемых математических моделей реальным ЭЭС с опорой на базовые законы электротехники, фундаментальный принцип равновесия Нэша и с учётом энергоэкономической сущности двойственных оценок (множителей Лагранжа);

теория построена, с одной стороны, на общепризнанной и широко используемой в энергетике и других отраслях знаний методологии системных исследований, с другой – на предметных методиках, разработанных в диссертации и позволяющих решать конкретные задачи;

идея базируется на результатах анализа и обобщения опыта и практики обоснования решений по развитию систем и объектов электроэнергетики в нашей стране и за рубежом;

использованы доступные литературные данные, научные и практические результаты и информация российских и зарубежных Интернет-ресурсов;

установлено, что моделирование перспектив развития электроэнергетики России при разных формах её структурной организации и межгосударственного энергообъединения в Северо-Восточной Азии даёт непротиворечивые результаты, опосредованно подтверждаемые на качественном уровне другими имеющимися в свободном доступе источниками из указанных научных областей.

использованы математические модели, методы оптимизации и теории игр, методы теории электрических цепей, расчетные схемы ЭЭС, адаптированные для перспективных исследований.

Личный вклад соискателя состоит в создании обновлённой концепции и разработке усовершенствованной методологии обоснования направлений развития электроэнергетики, ЭЭС и энергокомпаний в современных условиях; формировании системы оптимизационных и равновесных математических моделей развития ЭЭС; постановке проблемы и руководстве исследованиями по обоснованию эффективности и перспектив электроэнергетической интеграции России со смежными странами Северо-Восточной Азии, развития её внешних электрических связей в рамках межгосударственного энергообъединения с учётом его разделённости на национальные ЭЭС и исследованиями развития российской электроэнергетики с учетом её структурной организации и

разделением на энергокомпании; разработке методики разделения общесистемных интеграционных эффектов между участвующими в МГЭО странами и методики согласования их интересов с максимизацией эффективности такого участия для каждой страны и с последующим поиском согласованного решения; выполнении анализа методологии и математических моделей для обоснования развития электроэнергетики в нашей стране и за рубежом в условиях централизованного управления и дерегулирования, методологии и математических моделей для исследования перспектив и обоснования эффективности электроэнергетической интеграции в различных регионах мира, а также формирующейся современной системы управления развитием электроэнергетики России.

В диссертации решена крупная научная проблема совершенствования методологических основ и модельно-методического инструментария для обоснования развития электроэнергетики, электроэнергетических систем и энергокомпаний в современных условиях интеграции и дерегулирования, имеющая важное прикладное значение для электроэнергетики Российской Федерации.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям и критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук, установленным пп.9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (ред. от 01.10.2018).

На заседании 20.10.2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Подковальникову Сергею Викторовичу учёную степень доктора технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 20 человек (5 членов диссертационного совета участвовали в удалённом интерактивном режиме), из которых – 6 докторов наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – 0 человек, проголосовали: за – 20, против – нет, воздержавшихся – нет, не участвовавших в голосовании – нет.

Председатель
диссертационного совета



Николай Иванович Воропай

Учёный секретарь
диссертационного совета

Александр Матвеевич Клер

20 октября 2020 г.