

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, ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17.01.2018 г. № 2

О присуждении Смирнову Константину Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Комплексная оценка сравнительной эффективности проектов экспорта электроэнергии в условиях неопределенности развития электроэнергетической системы региона» по специальности 05.14.01 - Энергетические системы и комплексы принята к защите 13 ноября 2017 г., протокол № 23, 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, Федеральное агентство научных организаций, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130, приказом Минобрнауки России №105/нк от 11.04.2012.

Соискатель **Смирнов Константин Сергеевич** 1986 года рождения, в 2008 г. окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет» по специальности «Промышленная теплоэнергетика», в 2012 г. окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Федеральное агентство научных организаций. Работает младшим научным сотрудником в

Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Федеральное агентство научных организаций.

Диссертация выполнена **в отделе комплексных и региональных проблем энергетики** Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Федеральное агентство научных организаций.

Научный руководитель - кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Лагерев Анатолий Владимирович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, отдел комплексных и региональных проблем энергетики, старший научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Самородов Герман Иванович - доктор технических наук, профессор, филиал Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» - Сибирский научно-исследовательский институт энергетики (СибНИИЭ), отдел новых технологий, научный руководитель;

Усов Илья Юрьевич - кандидат технических наук, доцент, Общество с ограниченной ответственностью «Премьер-Энерго», подразделение перспективного развития, заместитель генерального директора по развитию, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт энергетических исследований Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Лихачевым Владимиром Львовичем, заместителем директора Института энергетических исследований Российской академии наук, кандидатом технических наук и утверждённом Филипповым Сергеем Петровичем,

доктором технических наук, академиком РАН, директором Института энергетических исследований Российской академии наук, указала, что диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей пп. 9-14 Положения «О порядке присуждения учёных степеней» и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 - Энергетические системы и комплексы.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 20 работ, из них работ, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук - 7 работ.

Вклад диссертанта в подготовку статей оценивается как весомый. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые работы:

1. Лагерев А. В., Ханаева В. Н., Смирнов К. С. Об обеспечении возможного экспорта электроэнергии из России в Китай // Энергетик, 2009, №11, с. 4-6.

2. Лагерев А. В., Ханаева В. Н., Смирнов К. С. Приоритеты и перспективы развития электроэнергетики на Востоке России // Регион: экономика и социология. Спецвыпуск, 2010, с. 123-138.

3. Лагерев А. В., Ханаева В. Н., Смирнов К. С. Приоритеты и перспективы развития электроэнергетики Восточной Сибири // Энергетик, 2011, №8, с. 2-7.

4. Лагерев А. В., Ханаева В. Н., Смирнов К. С. Перспективы развития электроэнергетики Дальнего Востока // Энергетик, 2011, №11, с. 17-21.

5. Лагерев А. В., Смирнов К. С. Методический подход для оценки сравнительной эффективности экспортных проектов электроэнергии. // Известия РАН. Энергетика. 2014, №4, с. 15-26.

6. Лагерев А. В., Смирнов К. С. Сравнительная эффективность проектов экспорта электроэнергии // Пространственная экономика, 2014, №2, с. 93-105.

7. Смирнов К. С. Методический подход к комплексной оценке реализации проектов экспорта российской электроэнергии // Вестник Иркутского государственного технического университета, 2017, №9, с. 185-190.

На диссертацию и автореферат поступило **восемь отзывов, все отзывы положительные**, отмечают актуальность работы, ее практическую значимость, научную новизну:

1. От Малова Владимира Юрьевича, доктора экономических наук, профессора, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук. Отзыв содержит одно замечание: В автореферате было бы не лишним (хотя это в большей степени относится к области экономики) уделить внимание проблемам возможной интенсификации перерабатывающих отраслей в самой России, например, интенсификации переработки газа восточных месторождений на отечественных предприятиях химической промышленности или интенсификации снабжения газом всех населенных пунктов Сибири и Дальнего Востока. За рамками исследования остались и проблемы использования транзита электроэнергии через Монголию. Как известно, китайская сторона не приветствует задействование третьих стран во взаимной торговле.

2. От Горнова Александра Юрьевича, доктора технических наук, главного научного сотрудника лаборатории 1.2 Оптимального управления, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт

динамики систем и теории управления Сибирского отделения Российской академии наук. Отзыв не содержит замечаний.

3. От Петрова Николая Александровича, доктора технических наук, профессора, главного научного сотрудника, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук. Отзыв содержит одно замечание: Жаль, что автором не проведена оценка системной эффективности двух крупномасштабных проектов в Республике Саха (Якутия) для экспорта электроэнергии от Эльгинской ГРЭС на угле и Учурского гидроэнергетического комплекса в Китай, предусмотренных в ЭСРС-2030.

4. От Саенко Владимира Васильевича, кандидата экономических наук, старшего научного сотрудника лаборатории прогнозирования топливно-энергетического комплекса, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук. Отзыв содержит два замечания: 1) При сооружении экспортно-ориентированных электростанций возникают неизбежные риски для российской стороны, поскольку не существует технической возможности переориентировать потоки электроэнергии из восточных регионов России на рынки других стран, в том числе на внутренний рынок России, где в таких объемах спроса на электроэнергию не будет. Усугубляется ситуация тем, что зависимость Китая от экспорта российской электроэнергии будет незначительной (не более 5%-6% от установленной мощности в Северо-Восточной энергосистеме Китая). В то время как для российской стороны зависимость будет существенной. В этой связи наращивание объемов поставок российской электроэнергии в Китай может привести к созданию ситуации монополии и экономические эффекты будут перераспределены в пользу китайской стороны. Эти риски не в полной мере оценены в работе. 2) В работе не рассматриваются проекты поставок электроэнергии из Дальнего Востока России (где сегодня

имеются существенные избыточные мощности на действующих ГЭС и ТЭС) в КНР. А было бы интересно проанализировать, как увеличение объемов экспорта российской электроэнергии в Китай с действующих электростанций ОЭС Востока влияет на затраты на производство электроэнергии в энергосистеме и тарифы для конечных потребителей региона.

5. От Казакула Алексея Александровича, кандидата технических наук, ведущего инженера по расчетам и режимам, Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания". Отзыв содержит три замечания: 1) Из автореферата не ясно, почему при выявлении оптимальных сценариев развития ЭЭС рассчитываются суммарные приведенные затраты на развитие энергетики региона? 2) В автореферате не указаны технические параметры принятой ЛЭП постоянного тока напряжением 500 кВ пропускной способностью 3,2 ГВт. 3) Необходимо пояснить, учитывались ли в предлагаемой модели перспективные электрические связи между ОЭС Сибири и ОЭС Востока.

6. От Эдера Леонтия Викторовича, доктора экономических наук, доцента, заместителя директора, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук. Отзыв содержит три замечания: 1) Институт систем энергетики на протяжении последних десятилетий осуществлял значительные усилия по формированию научно-методических подходов в области построения оптимизационных и имитационных моделей для расчета технико-экономических показателей в области электроэнергетики. Диссертант предлагает для исследования поставленной задачи четырехэтапный методический подход, в котором в качестве этапов исследования указаны экспортные рынки, внутренние возможности и т.д. Каков научно-методический вклад самого диссертанта в разработку предлагаемого подхода, из автореферата не совсем понятно. 2) Восточная Сибирь – энергоизбыточный регион. Экспортные энергетические

проекты активно обсуждаются уже на протяжении, как минимум, последних 20-25 лет. Однако в активную стадию реализации такие проекты так и не перешли. В работе отсутствует системное изложение этих вопросов и анализ того, как принципиально изменились условия в настоящее время для возможности реализации указанных проектов. 3) В диссертации приведено большое количество графического (схематического) материала, отражающего концептуальные положения и выводы по работе, что безусловно является преимуществом исследования и свидетельствует о высоком научном профессионализме диссертанта. Вместе с тем, в автореферате отсутствует анализ современной и корпоративной статистики по объекту исследования, что могло бы количественно свидетельствовать об актуальности и значимости объекта исследования для отрасли в целом.

7. От Деминой Ольги Валерьевны, кандидата экономических наук лаборатории ресурсной и отраслевой экономики, старшего научного сотрудника, и Найден Светланы Николаевны, доктора экономических наук, профессора Российской академии наук, лаборатории региональных и межрегиональных социально-экономических исследований, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экономических исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук. Отзыв содержит три замечания: 1) Автор указывает, что к 2030 г. дефицит электроэнергии в Китае оценивается на уровне 100 млрд кВт·ч. Так как энергетическая система Китая состоит из 6 региональных энергосистем, возникает вопрос, выполнялся ли анализ дефицита в их разрезе? Поскольку в настоящее время дефицит электроэнергии испытывают прибрежные восточные регионы, а центральные и западные имеют её в избытке. В зависимости от того, в каких провинциях прогнозируется дефицит, в принципе, зависят оценки экономической целесообразности импорта российской электроэнергии Китаем. 2) Потенциальная ниша для российской электроэнергии на рынке Китая автором оценивается в 16-20 млрд кВт·ч. Эти оценки выполнены исключительно для электроэнергии из Восточной

Сибири или включают экспорт электроэнергии и с территории Дальнего Востока? 3) Автор не учитывает конкуренцию проектов сооружения экспортных электростанций в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, хотя это имеет значение, поскольку реализация проектов «большого» экспорта только с территории Дальнего Востока уже превышает оцененные объемы потенциальной ниши для российского экспорта.

8. От Федчишина Вадима Валентиновича, кандидата технических наук, доцента, директора института энергетики, заведующего кафедрой электрических станций, сетей и систем, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский национальный исследовательский технический университет". Отзыв содержит одно замечание: По содержанию автореферата неясно, рассматриваются ли в диссертационной работе вопросы надежности функционирования электроэнергетической системы региона, включая аварийные режимы, при реализации различных экспортных проектов?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается сферой их научных интересов и исследований в области 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:

- **разработан** методический подход и модельный инструментарий для комплексной оценки сравнительной эффективности и выбора наиболее предпочтительных (экономически эффективных) проектов сооружения экспортно-ориентированных электростанций и линий электропередачи (экспортных проектов) в условиях неопределенности развития ЭЭС региона;

- *предложены* основные положения многоэтапной схемы для комплексной оценки сравнительной эффективности экспортных проектов (основанной на анализе рынков электроэнергии стран - импортеров российской электроэнергии, выявлены потенциальные возможности российской электроэнергетики для экспорта электроэнергии, оценена системная и коммерческая эффективность экспортных проектов) и получены результаты исследования по выбору в регионе наиболее экономически эффективных проектов сооружения экспортных электростанций и линий электропередачи для экспорта электроэнергии в Китай;

- *доказано*, что реализация экспортных проектов связана со значительной неопределенностью будущих условий развития электроэнергетики регионов, на территории которых эти проекты могут быть реализованы. В этих условиях принятие решений по экспортным проектам сопряжено с рисками, минимизация которых является одной из важных задач;

- *введено* понятие комплексной оценки сравнительной эффективности проектов экспорта электроэнергии.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- *доказана* необходимость разработки методического подхода и модельного инструментария для комплексной оценки сравнительной эффективности проектов экспорта электроэнергии в условиях неопределенности развития электроэнергетической системы региона;

- *применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы* основные положения системного подхода в энергетике;

- *изложены* этапы методического подхода, базирующиеся на методах математического моделирования, многофакторном исследовании электроэнергетических систем региона и выборе предпочтительных

экспортных проектов с использованием матрицы рисков и критериев теории игр;

- **раскрыты** недостатки существующих подходов при оценке эффективности и выборе проектов сооружения экспортных электростанций и линий электропередачи в долгосрочной перспективе;

- **изучены** особенности влияния неопределенности развития электроэнергетической системы региона на системную эффективность экспортных проектов;

- **проведена модернизация** существующих методов и математических моделей для комплексной оценки сравнительной эффективности экспортных проектов в условиях неопределенности развития ЭЭС региона.

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

- **разработаны и внедрены** методический подход и модельный инструментарий, применявшиеся при разработке обосновывающих материалов к Энергетической стратегии России на период до 2030 г. (в части развития электроэнергетики Восточной Сибири) и выборе наиболее предпочтительных экспортных проектов в регионе для экспорта электроэнергии в Китай;

- **определены** перспективные направления развития электроэнергетики Восточной Сибири на период до 2030 г. и наиболее эффективные проекты сооружения экспортно-ориентированных электростанций и линий электропередачи в регионе для экспорта электроэнергии в Китай;

- **созданы** математические модели для оценки системной и коммерческой эффективности экспортных проектов, позволяющие повысить эффективность и обоснованность принимаемых решений;

- **представлены** рекомендации для выбора наиболее предпочтительного проекта для экспорта электроэнергии из России в Китай (КЭС на ковыктинском газе в Иркутской области).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **для экспериментальных работ** оптимизационные расчеты проводились с использованием апробированных математических моделей элементов электроэнергетических систем;

- **теория** опирается на фундаментальные работы отечественных и зарубежных авторов в области моделирования электроэнергетических систем, многофакторного исследования и принятия решений в условиях неопределенности их развития;

- **идея базируется** на изучении передового практического опыта решения подобных задач;

- **использованы** данные о технико-экономических показателях экспортных проектов, полученных ранее другими авторами по исследуемой тематике;

- **установлено**, что полученные диссертантом прикладные результаты не противоречат результатам относящимся к направлениям и объемам экспорта электроэнергии от ЭЭС Восточной Сибири в страны СВА, приведенными в схемах и программах развития электроэнергетики Сибири на долгосрочную перспективу;

- **использованы** методы математического моделирования и системных исследований в энергетике.

Личный вклад соискателя состоит в разработке методического подхода для комплексной оценки сравнительной эффективности экспортных проектов в условиях неопределенности развития ЭЭС региона, проведении анализа энергетических рынков стран - потенциальных импортеров российской электроэнергии, разработке оптимизационной модели ЭЭС Восточной Сибири для оценки системной эффективности и производственно-финансовой модели для оценки коммерческой эффективности экспортных проектов. Лично автором проведены исследования и по их результатам сделаны выводы.

Диссертационная работа посвящена решению важной и актуальной научно-технической задачи комплексной оценки сравнительной эффективности проектов экспорта электроэнергии в условиях неопределенности развития электроэнергетической системы региона, имеющей существенное значение для энергетики Российской Федерации.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям и критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, установленным пп. 9-14 Положения «О порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (ред. от 21.04.2016 г.).

На заседании 17.01.2018 года диссертационный совет принял решение присудить Смирнову Константину Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве - 18 человек, из них - 6 докторов наук по специальности 05.14.01 - Энергетические системы и комплексы, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту - 0 человек, проголосовали: "за" - 18, "против" - 0, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета



Воропай Николай Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Клер Александр Матвеевич

17.01.2018 г.