

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.01  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 13 октября 2016 г. протокол № 3

О присуждении Султонову Шерхону Муртазокуловичу, гражданину Республики Таджикистан, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Оптимизация режимов работы энергосистемы с высокой долей гидроэлектростанций (на примере энергосистемы Таджикистана)» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы принята к защите 07 июля 2016 г., протокол № 11 диссертационным советом Д.212.173.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки России, 630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета №156/нк от 01.04.2013 г.

Соискатель Султонов Шерхон Муртазокулович 1988 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил с отличием Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими.

В 2016 году успешно окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Систем электроснабжения предприятий» Федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, Секретарев Юрий Анатольевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» кафедра «Систем электроснабжения предприятий», профессор.

Официальные оппоненты:

Тягунов Михаил Георгиевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», кафедра «Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии», профессор;

Дегтярев Владимир Владимирович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», кафедра «Гидротехническое строительство, безопасность и экология», заведующий кафедрой;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук», г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном Войтовым Олегом Николаевичем, кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником отдела электроэнергетических систем № 40, и утвержденном Воропаем Николаем Ивановичем, доктором технических наук, профессором, членом-корреспондентом РАН, директором, указала, что диссертация Султонова Ш.М. выполнена на высоком научном уровне, является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой

степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 3. Остальные публикации в зарубежных изданиях, материалах международных и всероссийских конференций. Авторский вклад в опубликованных работ составляет не менее 70%. Общий объем публикаций – 3,7 п. л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Султонов, Ш.М. Применение оптимизационных методов для наивыгоднейшего распределения активной мощности между гидроэлектростанциями энергосистемы Таджикистана / Ю.А. Секретарев, Ш.М. Султонов, А.Д. Мехтиев // Вестник Таджикского технического университета. –2014. – №4. – С. 60-64.

2. Султонов, Ш.М. Метод оптимизации распределения нагрузки между ГЭС / Ю. А. Секретарев, Ш.М. Султонов // Главный энергетик. – 2015. – № 2. – С. 51-52.

3. Султонов, Ш.М. Повышение выработки электроэнергии в Таджикистане на основе оптимизации режимов ГЭС. / Ю.А. Секретарев, Ш.М. Султонов, В.Г. Шальнев // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. – 2015. – № 5. – С.14-17.

Публикации в зарубежных изданиях:

1. Sultonov, Sh. M. Implementation of the Method of Lagrange for Optimal Modes of Energy System of Tajikistan / Sh.M. Sultonov, Y.A. Sekretarev, S.V. Mitrofanov // Applied Mechanics and Materials. – 2015. – Vol. 698. – pp. 726-731. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.698.726.

2. Sultonov, Sh. M. Optimal Control Mode of the Vakhsh Hydropower Reservoirs to Reduce Electricity Shortages in Tajikistan / Yuri Sekretarev,

Sherkhon Sultonov and Victor Shalnev // Applied Mechanics and Materials. – 2015. – Vol. 792. – pp. 446-450. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.792.446.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», д.т.н., профессор, Пантелеев В.И., к.т.н., доцент, Сизганова Е.Ю. – замечания об использовании ЭМВ, об имеющихся актах внедрения, и о содержании синтаксических ошибок.
2. ЗАО «КОТЭС», Генеральный директор к.э.н., Мильто А.В. – замечания об учете ограничений, связанных с отбором воды для орошения земель и о покрытии зимнего дефицита за счет новых мощностей, таких как Душанбинская ТЭЦ-2.
3. ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», к.т.н., доцент, Кафедра электроэнергетических систем, Шульженко С.В. – замечания об имеющихся редакционных ошибках, об учете потерь активной мощности и возможности применения других методов для решения поставленной задачи.
4. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», д.т.н., профессор, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий, Лукутин Б.В. – замечания о реализации разработанных алгоритмов и имеющихся редакционных ошибках.
5. Саяно-Шушенский филиал Сибирского Федерального университета, Директор к.т.н., Затеева Е.Ю. – замечание о необходимости более детальной проработки углубленной сработки водохранилища Нурекской ГЭС и расчете диспетчерских графиков сработки.
6. Белгородский государственный технологический университет (БГТУ) им. В.Г. Шухова, д.т.н., доцент, профессор кафедры электроэнергетики и автоматизации, Авербух М.А. – замечания о имеющихся редакционных ошибках и об отсутствии указания программных средств используемых в расчетах.
7. Белорусский национальный технический университет, Заведующий кафедрой «Электрические системы», д.т.н., профессор Фурсанов М.И. –

замечания об отсутствии в автореферате обзора и анализа методов оптимизации, о термине «долгосрочная оптимизация» и о влиянии климатических условий на сработку водохранилища Нурекской ГЭС, распределении реактивной мощности и структуре суммарных потерь активной мощности.

8. Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», к.т.н., доцент, Чистяков Г.Н. – замечания об учете ограничений по режиму, связанных с безопасностью плотины и соблюдении Правил использования водных ресурсов при учете ограничений.

9. Монгольский университет науки и технологии, академик, д.т.н., профессор кафедры Электроэнергетики, Содномдорж Д. - Без замечаний.

10. Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан, Директор д.т.н., профессор Кобулиев З.В. – замечания об учете Рогунской ГЭС при оптимизации режимов ГЭС Вахшского каскада, об автоматизации работы предложенной программы и о уточнении полученных эффектов за счет оптимизации режимов ГЭС.

11. Карагандинский государственный технический университет, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой автоматизации производственных процессов, Брейдо И.В. – замечания о величинах эффектов, полученных при оптимизации режимов ГЭС и недостаточном обзоре оптимизационных методов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что доктор технических наук, профессор Тягунов М.Г. – признанный специалист в области гидроэнергетики (режимов работы ГЭС), имеет большое количество публикаций по тематике, близкой к диссертации представленной к защите; доктор технических наук, профессор Дегтярев В.В. – специалист в области гидротехнического строительства, также имеет значительное количество публикаций, связанных с управлением гидроузла, что близко к тематике представленной к защите диссертации.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук – один из крупнейших исследовательских центров России и Сибири в области энергетики, занимающейся различными проблемами электроэнергетических систем, в том числе: оптимальное управление режимами энергетических систем и электростанций, применение математических методов в энергетике, разработка методологии и методов обоснования развития и управления функционированием электроэнергетических систем, комплексные оптимизационные исследования перспективных энергетических установок и электрических станций.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

*разработаны* и адаптированы к специфическим условиям эксплуатации Таджикской энергосистемы методы краткосрочной и долгосрочной оптимизации режимов Вахшского каскада;

*предложена* оригинальная методика оценки дополнительной глубины сработки водохранилища Нурекской ГЭС, а также модернизирована оптимизационная процедура внутрисуточного распределения нагрузки между гидростанциями каскада;

*доказано*, что долгосрочная и краткосрочная оптимизация режимов работы Вахшского каскада приводит к снижению дефицита энергии в Таджикской энергосистеме;

*введено* понятие «дополнительная глубина сработки водохранилища ниже проектной отметки уровня мертвого объема».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

*доказано*, что граница использования оптимизационных методов и алгоритмов может быть расширена за счет их адаптации к существующим условиям функционирования объекта исследования;

применительно к проблематике диссертации *результативно использованы* нелинейные методы оптимизации режимов работы электроэнергетических (ЭЭС), а также водно-энергетические расчеты режимов ГЭС;

*изложены* основные положения теории оптимизации, существенно повышающие эффективность работы сложных гидроэнергетических комплексов;

*раскрыта* противоречивость управления каскадом гидроэлектростанций, имеющих различные емкости водохранилищ;

*изучены* условия работы каскада ГЭС, позволяющие увеличивать их выработку в сложных гидрологических условиях;

*проведена модернизация* существующих оптимизационных моделей, дающие возможность осуществить дополнительное распределения внутригодового стока, обосновать возможность углубленной сработки водохранилища Нурекской ГЭС, а также получить эффект от внутрисуточного распределения мощности между ГЭС каскада.

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

*разработана и внедрена* новая универсальная методика оптимального управления гидроэлектростанциями каскада, обеспечивающая более эффективное использование водных ресурсов путем снижения дефицита энергии в ЭЭС.

Основные положения диссертации используются в учебном процессе Новосибирского государственного технического университета и Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, а также в ОАХК «Барк Точик» для назначения оптимальных режимов ЭЭС Таджикистана, о чем имеются акты внедрения.

*определены* перспективы практического использования результатов диссертации при использовании оптимизационных подходов к управлению каскадом ГЭС, позволяющие увеличивать их выработку в сложных гидрологических условиях;

*создана* система практических рекомендаций по краткосрочной и долгосрочной оптимизации каскада ГЭС, которые имеют различные емкости водохранилищ;

*представлены* рекомендации для более высокого уровня организации управления каскада гидростанций путем применения оптимизационных методов к его режимам работы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

*для экспериментальных работ* использовались фактические режимы работы гидростанций в каскаде в суточном, месячном и годовом разрезах по ряду лет различной водности. Эти режимы сравнивались с оптимальными, рассчитанными по предложенным моделям, т.е. осуществлялась верификация проведенных в работе исследований с фактологическими материалами;

*теория* построена на основных законах и положениях теории управления режимами электроэнергетических систем, теории оптимизации с использованием общепринятых апробированных моделей и методов и согласуется с полученными в диссертации результатами;

*идея базируется* на углубленном анализе и обобщении собственных и привлеченных результатов по оптимальным режимам работы электроэнергетических систем, содержащих каскады гидроэлектростанций;

*использованы* существующие математические модели и оптимизационные методы, адаптированные для условий функционирования электроэнергетической системы с доминирующей долей гидроэлектростанций и дополненные оценкой эффективности предлагаемых в работе решений;

*установлено* качественное совпадение результатов оптимальных режимов ЭЭС, полученных автором, с результатами, выводами и рекомендациями, которые представлены в независимых источниках по данной тематике;

*использованы* современные оптимизационные методы, вычислительные средства компьютерного моделирования, статистические подходы анализа различных гидрологических данных.



Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в формулировании целей исследований и постановке задач краткосрочной и долгосрочной оптимизации ЭЭС с высокой долей гидравлической мощности, сборе и анализе материалов, необходимых для выполнения оптимизационных и водно-энергетических расчетов, а также выборе программных средств для их реализации. Соискателем проведена теоретическая проработка и вычислительная проверка всех положений диссертационной работы и предложена методика оценки эффективности оптимизационных расчетов, основанная на снижении дефицита электроэнергии в электроэнергетической системе. Подготовка основных публикаций по диссертации на 70% принадлежит лично автору. Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной идейной линии.

На заседании 13 октября 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Султонову Ш.М. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **15** человек, из них **9** докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **19** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту **0** человек, проголосовали: за – **14**, против – «нет», недействительных бюллетеней – **1**.

Председатель диссертационного

Ученый секретарь диссертацион

И.О. ФИШОВ

И.О. РУСИНА

Фишов А.Г.

Русина А.Г.

13 октября 2016 г.