

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.269.10,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета Д 212.269.10 от 11 декабря 2018 г. № 216

О присуждении Суворову Алексею Александровичу, гражданину Российской Федерации (РФ), ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Всережимная верификация средств моделирования электроэнергетических систем»

по специальности 05.14.02 - Электрические станции и электроэнергетические системы

принята к защите 3 октября 2018 г., протокол №209, диссертационным советом Д 212.269.10, созданного на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования (ФГАОУ ВО) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 634050, г. Томск, пр. Ленина 30, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Суворов Алексей Александрович 1990 года рождения,

В 2014 году соискатель окончил ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации,

в августе 2018 года соискатель окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,

работает ассистентом Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Отделении электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Гусев Александр Сергеевич, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Инженерная школа энергетики, Отделение электроэнергетики и электротехники, профессор.

Официальные оппоненты:

Фишов Александр Георгиевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования (ФГБОУ ВО) «Новосибирский государственный технический университет» (г. Новосибирск), кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы», профессор;

Сацук Евгений Иванович, доктор технических наук, доцент, акционерное общество (АО) «Системный оператор Единой энергетической системы» (г. Москва), начальник службы внедрения противоаварийной и режимной автоматики, 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 отзыве, подписанном Воропаем Николаем Ивановичем, доктором технических наук, профессором, чл.-корр. РАН, заведующим отделом электроэнергетических систем,

указала, что диссертация Суворова Алексея Александровича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, отвечающую всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук; работа выполнена по актуальной для электроэнергетики России

тематике и вносит большой вклад в решение важной научно-технической проблемы оценки полноты и достоверности получаемой с помощью преимущественно математического моделирования информации о процессах в электроэнергетических системах; автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Соискатель имеет 34 опубликованные работы по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 25 работ (также два патента РФ на изобретения). Общий объем публикаций составляет 16,125 печатных листов с долей авторского участия соискателя не менее 60%. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1) **Суворов, А.А.** Проблема достоверности расчетов токов коротких замыканий в электроэнергетических системах и средства их всережимной верификации [Текст] / А.А. Суворов, А.С. Гусев, М.В. Андреев, С.А. Ставицкий // Известия Российской академии наук. Энергетика. - 2018. - №2. - С. 13-25.

2) **Суворов, А.А.** Проблема верификации средств моделирования электроэнергетических систем и концепция ее решения [Текст] / А.А. Суворов, А.С. Гусев, А.О. Сулайманов, М.В. Андреев // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2017. - №1. - С. 11-23.

3) **Suvorov, A.** Methodology for validation of electric power system simulation tools / A. Suvorov, M. Andreev, N. Ruban, R. Ufa [Electronic resource] // Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe. - Torino, Italy. - 26-29 Sept. 2017. - P. 1-6.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1) от к.т.н., доцента **Федчишина Вадима Валентиновича**, директора Института энергетики ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск (отзыв с замечаниями); 2) от д.т.н., профессора **Паздерина Андрея Владимировича**, заведующего кафедрой «Автоматизированные электрические системы» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург (отзыв с замечаниями); 3) от к.т.н., доцента **Лозиновой Натальи Георгиевны**, зам. генерального директора-научного руководителя ОАО «Научно-исследовательский институт по

передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения», г. Санкт-Петербург (отзыв с замечаниями); 4) от д.т.н., профессора **Смоловика Сергея Владимировича**, заместителя заведующего отделом проектирования и развития энергосистем АО «Научно-технический центр Единой энергетической системы», г. Санкт-Петербург (отзыв с замечаниями); 5) от д.т.н., профессора **Гольдштейна Валерия Геннадьевича**, профессора кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара (отзыв с замечаниями); 6) от к.т.н. **Прутика Алексея Федоровича**, главного специалиста Службы развития автоматических систем диспетчерского управления АО «Системный оператор Единой энергетической системы», г. Москва (отзыв с замечаниями); 7) от д.т.н., профессора **Сальникова Василия Герасимовича**, профессора кафедры «Электроэнергетические системы и электротехника» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Новосибирск (отзыв с замечаниями); 8) от к.т.н., доцента **Герасимова Андрея Сергеевича**, заместителя генерального директора АО «Научно-технический центр Единой энергетической системы», г. Санкт-Петербург (отзыв с замечаниями).

Все отзывы положительные, замечания сводятся к следующим группам: 1) недостаточно подтверждения всережимной верифицируемости разработанного модельного эталона и распространяемости этих результатов на весь значимый спектр процессов; 2) не раскрыта используемая специализированная терминология; 3) ограниченность пояснений к результатам экспериментальных исследований; 4) недостаток информации об используемых математических моделях оборудования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной компетенцией в данной отрасли наук, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны концепция и средства всережимной верификации программно-вычислительных комплексов расчета режимов и процессов в электроэнергетических системах, позволяющие определять полноту и достоверность этих расчетов, а также

оказываемое на них влияние применяемых упрощений, ограничений и методической ошибки решения;

предложены решение проблемы всережимной верификации средств моделирования электроэнергетических систем, а также необходимый для его осуществления комплекс мер;

доказаны причины существования проблемы всережимной верификации программно-вычислительных комплексов и её неразрешимость в рамках ориентации на использование натуральных данных, а также возможность её решения за счет использования в качестве источника достоверной информации разработанного модельного эталона электроэнергетических систем;

введены критерии соответствия свойств и возможностей модельного эталона требованиям получения полной и достоверной информации о процессах в оборудовании и электроэнергетических системах в целом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны ограниченность возможностей различных программно-вычислительных комплексов и необходимость верификации осуществляемых с помощью них расчетов, которая неосуществима при ориентации на натурные данные, но может быть выполнена с помощью разработанного модельного эталона;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** метод непрерывного неявного методически точного параллельного интегрирования дифференциальных уравнений, современные достижения интегральной микроэлектроники, микропроцессорной техники и IT-технологий;

изложены положения концепции всережимной верификации программно-вычислительных комплексов и методика её реализации, определяющая последовательность и содержание действий;

раскрыты факторы, препятствующие полному и достоверному воспроизведению процессов в электроэнергетических системах с помощью программно-вычислительных комплексов, базирующиеся на теории методов дискретизации для обыкновенных дифференциальных уравнений;

изучены противоречия между требованиями к средствам получения полной и достоверной информации о процессах в электроэнергетических системах и возможностями существующих программно-вычислительных комплексов;
проведена модернизация информационно-управляющей системы модельного эталона электроэнергетических систем.

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

разработаны и внедрены в АО «Институт автоматизации энергетических систем» и ОАО «Томские магистральные сети» средства всережимной верификации различных программно-вычислительных комплексов, позволяющие осуществлять надежный анализ нормальных, аварийных и послеаварийных режимов в электроэнергетических системах;

определены области и перспективы научного и практического применения результатов диссертационной работы для надежного и эффективного решения задач исследования, проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем в ВУЗах электроэнергетического профиля, проектных, научно-исследовательских и эксплуатационных организациях электроэнергетики, которое осуществляется в настоящее время с помощью различных программно-вычислительных комплексов;

созданы теоретически и экспериментально обоснованные средства всережимной верификации различных программно-вычислительных комплексов;

представлены результаты исследований, подтверждающие решение проблемы всережимной верификации средств моделирования электроэнергетических систем.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ соответствие возможностей разработанных средств принципам функционирования электроэнергетических систем и имеющимся натурным данным;

теория созданных средств всережимной верификации программно-вычислительных комплексов построена на комплексном подходе и обеспечивает обоснованное применение эффективных методов, способов и средств их осуществления;

идея базируется на результатах анализа возможностей современных программно-вычислительных комплексов, а также аспектов проблемы их всережимной верификации и средств, необходимых для её решения;

использованы результаты сравнения свойств и возможностей существующих и используемых в качестве модельного эталона средств моделирования электроэнергетических систем;

установлено функциональное и метрологическое соответствие полученных результатов исследований с имеющимися натурными данными;

использованы современные комплексы моделирования электроэнергетических систем, данные оперативно-информационного комплекса и опубликованные результаты векторных измерений.

Личный вклад соискателя состоит в выявлении и обосновании причин существования проблемы, направления её решения, а также в разработке концепции, средств её реализации и их экспериментальном исследовании, формулировании выводов по диссертационной работе, написании статей и докладов.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно-технические решения, имеющие существенное значение для надежного и эффективного решения задач исследования, проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем

и соответствует п. 9 абз. 2 Положения о присуждении ученых степеней.

На заседании 11 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Суворову А. А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности 05.14.02 - Электрические станции и электроэнергетические системы, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 16, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель

Обухов Сергей Геннадьевич

диссертационного совета Д 212.269.10

Ученый секретарь

Прохоров Антон Викторович

диссертационного совета Д 212.269.10

11 декабря 2018 г.