

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 2.4.10.26  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

от «13» декабря 2022 г. № 15

о присуждении Губину Павлу Юрьевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Планирование ремонтов генерирующего и сетевого оборудования энергосистем с учетом их балансовой надёжности» по специальности 2.4.3. Электроэнергетика принята к защите диссертационным советом УрФУ 2.4.10.26 «28» октября 2022 г. протокол № 10.

**Соискатель**, Губин Павел Юрьевич, 1995 года рождения,

в 2018 году окончил ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника;

в 2022 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (Электрические станции и электроэнергетические системы);

работает в ООО «РТСофт-Смарт Грид» (г. Москва) в должности ведущего специалиста, и по совместительству в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» в должностях ассистента и ведущего инженера кафедры «Автоматизированные электрические системы».

Диссертация выполнена на кафедре автоматизированных электрических систем Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор, Обоскалов Владислав Петрович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный

университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Уральский энергетический институт, кафедра «Автоматизированные электрические системы», профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Герасименко Алексей Алексеевич** – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, кафедра «Электроэнергетика», профессор;

**Тимашев Святослав Анатольевич** – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-инженерный центр «Надёжность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, главный научный сотрудник, научный руководитель института;

**Бык Феликс Леонидович** – кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы», доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 5 статей опубликованы в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и индексируемых в международной реферативной базе данных Scopus. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 8,43 п.л., авторский вклад – 7,1 п.л.

Основные публикации по теме диссертации

*Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:*

1. Gubin P.Y., An Investigation into the Effectiveness of the Directed Search Method for Optimal Generating Equipment Maintenance by EENS Criteria / **Gubin**

**P.Y.**, Oboskalov V.P., Mahnitko A., Varfolomejeva R. // 2019 IEEE 60th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University. Riga. 2019. P. 1–6. (0,69/0,55 п.л.). (Scopus)

2. Gubin P.Y., Simulated Annealing, Differential Evolution and Directed Search Methods for Generator Maintenance Scheduling / **Gubin P.Y.**, Oboskalov V.P., Mahnitko A., Petrichenko R. // Energies. 2020. Vol. 13. Issue 5381. (2,31/1,80 п.л.). (Scopus)

3. Gubin P.Y., An Investigation into the Effectiveness of the Differential Evolution Method for Optimal Generating Units Maintenance by EENS Criteria / **Gubin P.Y.**, Oboskalov V.P., Mahnitko A., Gavrilovs A. // 2020 IEEE 61st International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University. Riga. 2020. P. 1–5. (0,58/0,50 п.л.). (Scopus)

4. Gubin P.Y., Modified Particle Swarm Method for the Generator Maintenance Scheduling by Reliability Criteria / **Gubin P.Y.**, Oboskalov V.P., Mahnitko A., Gavrilovs A. // 2021 IEEE 62nd International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University. Riga. 2021. P. 1–6. (0,69/0,55 п.л.). (Scopus)

5. Gubin P.Y., An Investigation into the Effectiveness of the Very Fast Simulated Annealing Method for Optimal Generating Units Maintenance by EENS Criteria / **Gubin P.Y.**, Oboskalov V.P. // 2020 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon). Magnitogorsk. 2020. P. 279–284. (0,58/0,50 п.л.). (Scopus)

На автореферат поступили отзывы:

1. Чукреева Юлия Яковлевича, доктора технических наук, старшего научного сотрудника, главного научного сотрудника, директора Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Федерального исследовательского центра «Коми научный центра Уральского отделения Российской академии наук», г. Сыктывкар. Содержит замечания к области применения предлагаемых решений, соотношению экономического ущерба и затрат на выработку электроэнергии, а также их учёта в работе, отсутствию

результатов проверки предлагаемых методов на примере реальных энергосистем.

2. Войтова Олега Николаевича, кандидата технических наук, доцента, старшего научного сотрудника отдела электроэнергетических систем ФГБУН Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск. Содержит замечания, касающиеся учёта многоэкстремальности целевой функции в задаче планирования, выбора математического метода оптимизации и отказа от использования метода линейного смешанного целочисленного программирования, необходимости учёта напряжений при распределении дефицита мощности и исключения из результатов малых ограничений потребления при достаточной величине генерации.

3. Манусова Вадима Зиновьевича, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Системы электроснабжения предприятий» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет». Содержит вопросы и замечания о возможности применения предложенной методики на практике, учёту приоритета проведения ремонтов оборудования атомных станций, необходимости анализа сценариев отказов не только по критерию  $n-1$ .

4. Литвинова Валерия Геннадиевича, кандидата технических наук, начальника Северного района электрических сетей АО «Екатеринбургская электросетевая компания», г. Екатеринбург. Содержит вопрос, касающийся выбора коэффициентов штрафной функции планирования и их влияния на объективность результирующих планов.

5. Дулесова Александра Сергеевича, доктора технических наук, профессора кафедры «Цифровые технологии и дизайн» Инженерно-технологического института ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан. Содержит вопросы по выбору и сравнению математических методов, а также условиям решения задачи

определения условий теоретической оптимальности планов ремонта генерирующего оборудования.

6. Ахъёева Джавода Саламшоевича, кандидата технических наук, доцента кафедры «Электрические станции» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан. Содержит вопросы, связанные с учётом особенностей планирования ремонтов оборудования гидроэлектростанций и объектов возобновляемой энергетики, а также недостаточным вниманием к применению методов целочисленного программирования.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и исследованиями в области анализа режимов и надёжности электроэнергетических систем и других сетевых структур, а также наличием публикаций в ведущих рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи планирования ремонтов генерирующего и сетевого оборудования энергосистем по критерию балансовой надёжности, имеющей значение для развития электроэнергетики.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Синтезированы модифицированные версии метода направленного поиска и метода роя частиц, повышающие качество оптимального плана ремонтов генерирующего оборудования электроэнергетической системы.

2. Реализован и протестирован метод чемпионата, ранее не применявшийся для решения задачи планирования ремонтов генерирующего оборудования в электроэнергетической системе.

3. Предложен и апробирован метод аппроксимации функции дефицита мощности, позволяющий на порядок снизить вычислительные затраты при расчёте показателей балансовой надёжности электроэнергетической системы.

4. Получена расчётная процедура совместного планирования ремонтов генерирующего и сетевого оборудования с учётом сетевых ограничений и возможных отказов оборудования на базе алгоритма дифференциальной эволюции.

Практическая значимость работы заключается в многократном снижении ожидаемой величины недоотпуска электроэнергии потребителям за счет совместного оптимального планирования ремонтов электросетевого и генерирующего оборудования энергосистем. Результаты, изложенные в диссертационной работе, вносят существенный вклад в решение важной научно-технической задачи повышения балансовой надёжности энергосистем.

На заседании 13 декабря 2022 г. диссертационный совет УрФУ 2.4.10.26 принял решение присудить Губину П.Ю. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 2.4.10.26 в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 10, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

УрФУ 2.4.10.2

Ученый секретарь  
диссертационного

УрФУ 2.4.10.2

13.12.2022 г.

Паздерин Андрей Владимирович

Самойленко Владислав Олегович