

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.238.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ ИМ. А.В. ГАПОНОВА-
ГРЕХОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17.03.2025 № 205

О присуждении Храменкову Владиславу Анатольевичу, гражданину

РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Нелокальная устойчивость энергосетей с хаб-топологией» по специальности 1.3.4 – Радиофизика принята к защите 25.12.2024, протокол № 203 диссертационным советом 24.1.238.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН), 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, приказ о создании совета №717/нк от 09.11.2012.

Соискатель, Храменков Владислав Анатольевич, 1994 года рождения, в 2018 году окончил ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», в 2022 году окончил аспирантуру ИПФ РАН, работает младшим научным сотрудником в ИПФ РАН. Диссертация выполнена в отделе нелинейной динамики ИПФ РАН.

Научный руководитель — доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН Некоркин Владимир Исаакович, зав. отделом нелинейной динамики ИПФ РАН.

Официальные оппоненты, Вадивасова Татьяна Евгеньевна, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», и Станкевич Наталия Владимировна, кандидат физико-математических наук,

доцент, доцент кафедры фундаментальной математики НИУ «Высшая школа экономики», дали положительные отзывы на диссертацию. Ведущая организация, ФГБУН «Институт проблем машиноведения Российской академии наук» (ИПМаш) в своём положительном заключении, подписанном доктором технических наук, профессором А.Л. Фрадковым и утверждённом директором ИПМаш РАН доктором технических наук, профессором В.А. Полянским, указала, что диссертация В.А. Храменкова представляет собой самостоятельное и целостное научно-квалификационное исследование, выполненное на актуальную тему и на высоком профессиональном уровне, соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, в действующей редакции, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - Радиофизика.

Соискатель имеет по теме диссертации 6 статей в рецензируемых журналах, удовлетворяющим требованиям ВАК к научным изданиям, в которых излагаются основные результаты диссертации; из них 4 статьи – в журналах категории К1 и приравненных к ней, 2 статьи – в журналах категории К2. Наиболее значимыми работами являются:

1. Khramenkov V.A., Dmitrichev A.S., Nekorkin V.I. Partial stability criterion for a heterogeneous power grid with hub structures // *Chaos, Solitons & Fractals*. – 2021. – Vol. 152. – P. 111373.
2. Khramenkov V.A., Dmitrichev A.S., Nekorkin V.I. A new scenario for Braess's paradox in power grids // *Chaos*. – 2022. – Vol. 32, no. 11. – P. 113116.
3. Храменков В.А. Об условиях безопасного подключения к хаб-кластерным энергосетям // *Известия вузов. ПНД*. – 2022. – Т. 30, № 4. – С. 424-435.
4. Khramenkov V.A., Dmitrichev A.S., Nekorkin V.I. Bistability of operating modes and their switching in a three machine power grid // *Chaos*. – 2023. – Vol. 33, no. 10. – P. 103129.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные, в них отмечают актуальность диссертации и научная новизна полученных результатов.

Положительный отзыв ведущей организации содержит замечания об установлении связи между свойствами графов, ассоциированных с энергосетями, и условиями устойчивости энергосетей; характере возмущений, действующих в рассмотренных моделях энергосетей; построении областей притяжения аттракторов, соответствующих режимам энергосети; построении модели энергосети Нижнего Новгорода и соответствии результатов ее анализа поведению реальной сети; вопросы о видах возмущений, действующих в энергосетях; зависимости решений от начальных условий; физическом смысле функции Ляпунова.

Положительный отзыв официального оппонента д.ф.-м.н., профессора Т.Е. Вадивасовой содержит, наряду с редакционными, замечания: о целесообразности выбора управляющих параметров; о связи оценки области притяжения устойчивой точки, соответствующей синхронному режиму, и мультистабильности режимов; о необходимости дополнительных пояснений при введении вспомогательных систем сравнения; о недостаточной наглядности графиков для безопасных значений скачков мощностей отдельных элементов энергосети; а также вопрос о разделении бассейнов притяжения аттракторов при фрактальном характере их границ. Положительный отзыв официального оппонента к.ф.-м.н., доцента Н.В. Станкевич содержит, наряду с редакционным, замечания: об эквивалентности хаб-топологии и топологии звезды; о сравнении аналитической и численной оценок размеров области притяжения устойчивой точки, соответствующей синхронному режиму; о необходимости обоснования способа задания начальных условий; о желательности численных расчетов границ бассейнов притяжений аттракторов; о моделировании реальных ситуаций в анализируемой энергосети.

Положительные отзывы на автореферат д.ф.-м.н., профессора, члена-корреспондента РАН, заведующего кафедрой прикладной кибернетики Санкт-Петербургского государственного университета Н.В. Кузнецова, д.ф.-м.н., профессора, заведующего кафедрой теории управления и динамики систем Института информационных технологий, математики и механики Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского Г.В. Осипова, д.ф.-м.н., профессора,

исполняющего обязанности начальника отделения интеллектуальных кибернетических систем Обнинского института атомной энергетики С.О. Старкова замечаний не содержат.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что оппоненты являются признанными высококвалифицированными специалистами в области нелинейной динамики и моделировании энергосетей, а одним из направлений работ ведущей организации является разработка методов управления сложными динамическими системами, в том числе энергосетями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- установлен новый сценарий парадокса Браеса, связанный с возникновением мультистабильности синхронного и асинхронных режимов при добавлении новой линии электропередачи;
- предложен новый критерий парциальной устойчивости энергосети с хаб-топологией, который допускает обобщение на широкий класс энергосетей;
- предложена упрощенная модель энергосети Нижнего Новгорода и проведено исследование ее устойчивости по отношению к возмущениям в отдельных узлах сети.

Теоретическая значимость работы состоит в определении условий нелокальной устойчивости энергосетей с хаб-топологией.

Практическая значимость работы обусловлена тем, что предложенные методы исследования энергосетей с хаб-топологией и сформулированные критерии нелокальной устойчивости могут использоваться при анализе устойчивости энергосетей, содержащих подсети с хаб-топологией, и обобщаются на случай энергосетей с другими топологиями.

Достоверность результатов исследования обусловлена использованием известных, проверенных методов и подходов, а также согласием аналитических и численных результатов. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в высокорейтинговых рецензируемых российских и зарубежных научных журналах.

Личный вклад соискателя. Все приведённые в диссертации результаты получены либо лично автором, либо при его непосредственном участии. Постановка задач, обсуждение и интерпретация результатов проводились совместно с научным руководителем и соавтором. Все численные расчеты, приведенные в работе, выполнены лично автором при помощи оригинальных программ, написанных самим автором.

На все вопросы и замечания, высказанные в ходе защиты и содержащиеся в отзывах, В.А. Храменковым были даны ответы и комментарии.

На заседании от 17.03.2025 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, имеющей значение для развития радиофизики, присудить Храменкову В.А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.3.4, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 22, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,
академик РАН



Литвак Александр Григорьевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор физ.-мат. наук

Абубакиров Эдуард Булатович

«17» марта 2025 г.