

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.12
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 17.09.2025 № 21

О присуждении Степанову Павлу Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Синтез систем робастного управления в условиях параметрической неопределенности на примере ректификационной колонны процесса переработки нефти» по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами принята к защите 10.07.2025, протокол заседания № 15, диссертационным советом ГУ.12 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 03.07.2023. № 1025 адм, с изменениями от 24.05.2024 № 780 адм, от 11.09.2024 № 1330 адм, от 05.11.2024 № 1659 адм.

Соискатель, Степанов Павел Сергеевич, 24 декабря 1998 года рождения, в 2022 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах.

С 01.10.2022 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры автоматизации процессов химической промышленности в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)».

Диссертация выполнена на кафедре автоматизации процессов химической промышленности в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)».

Научный руководитель – Яковис Леонид Моисеевич, профессор, доктор технических наук,

Ремизова Ольга Александровна, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации процессов химической промышленности в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении

высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)».

Официальные оппоненты:

Подвальный Семен Леонидович – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра автоматизированных и вычислительных систем, профессор кафедры;

Горобченко Станислав Львович – кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», кафедра автоматизации технологических процессов и производств, доцент кафедры; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»** г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Шишлаковым Владиславом Федоровичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой управления в технических системах, Статкевич Анастасией Вячеславовной, старшим преподавателем той же кафедры, секретарем заседания, и утвержденном Майоровым Николаем Николаевичем, доктором технических наук, доцентом, проректором по научно-техническому развитию, указала, что в работе научно обоснованы и экспериментально подтверждены методы робастного и робастно-адаптивного управления, которые позволяют уменьшить сложность при определении настроек регуляторов, при заданном качестве управления ректификационной колонны процесса переработки нефти. В качестве моделей объекта используется описание в виде передаточных функций, полученных путем аппроксимации сложных математических моделей звеньями не выше второго порядка с запаздыванием. Предложенные методы могут быть использованы в качестве основы для последующих исследований в области синтеза робастных регуляторов для сложных технологических объектов, включая ректификационные колонны.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 12 печатных работах, в том числе в 3 статьях в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени

кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Получены 1 свидетельство на регистрацию программы для ЭВМ, а также 1 заявка на изобретение.

Общий объем – 3,56 печатных листов, в том числе 1,84 печатных листов - соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Яковис, Л.М. Робастная настройка типовых регуляторов методом максимальной чувствительности / Л.М. Яковис, П.Я. Стронгин, **П.С. Степанов** // Автоматизация в промышленности. – 2022. – № 12. – С. 47–54. DOI: 10.25728/avtprom.2022.12.10 (№ 119 Перечня ВАК ред. 07.12.2022).

Участие в разработке метода максимальной чувствительности. Соискателем проведены вычислительные эксперименты и анализ данных, а также проверка робастности настроек регуляторов. Данный метод позволяет сократить количество итераций, полученные на наихудших по качеству сценариях, что особенно актуально для объектов с высокой размерностью

2. Яковис, Л.М. Робастное и робастно-адаптивное управление для многосвязных объектов управления на основе условий робастной устойчивости / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов**, О.А. Ремизова // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического университета (технического университета). – 2025. №72 (98). – С. 101–105. (№ 1341 Перечня ВАК ред. 18.03.2025).

Соискателем исследована и расширена на многомерные объекты методика робастно-адаптивного управления, которая основана на комбинации робастных и традиционных настроек регуляторов. В результате предложенный метод позволяет обеспечить устойчивость системы в широком диапазоне изменений параметров обеспечивая требуемое качество управления.

3. **Степанов, П.С.** Синтез робастного ПИ-регулятора для многомерного объекта управления размерностью 3х3 / **П.С. Степанов**, О.А. Ремизова // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического университета (технического университета). – 2025. №72 (98). – С. 106–110. (№ 1341 Перечня ВАК ред. 18.03.2025).

Соискателем проведены вычислительные эксперименты и компьютерное моделирование. Анализ переходных процессов и сравнение эффективности регуляторов. Ранее разработанные алгоритмы проверки

управляемости и синтеза робастного ПИ-регулятора были протестированы на многомерном объекте размерностью 3×3 . В результате разработанный регулятор обеспечивает требуемое качество регулирования во всем диапазоне изменения параметров, что позволяет применить предложенные алгоритмы для синтеза на реальных промышленных системах.

Публикации в прочих изданиях:

4. Яковис, Л.М. Беспoisковая настройка интегральных регуляторов в условиях полной и неполной неопределенности / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов**, П.Я. Стронгин // Математические методы в технологиях и технике. – 2023. – №11. – С. 19–26. DOI: 10.52348/2712–8873_MMTT_2023_11_19

Соискателем выполнен расчет робастных настроек регулятора по беспoisковой схеме.

5. Яковис, Л.М. Условия робастной управляемости в статике для многосвязных объектов / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов**, П.Я. Стронгин // Математические методы в технологиях и технике. – 2023. – №4. – С. 21–27. DOI: 10.52348/2712-8873_MMTT_2023_4_21

Соискателем выполнен расчет робастной управляемости для многосвязного объекта. Данная проверка позволяет определить возможную зону отклонения параметров в статике.

6. Яковис, Л.М. Робастные настройки регуляторов методом максимальной чувствительности / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов**, П.Я. Стронгин // Математические методы в технологиях и технике. – 2022. – №10. – С.11-15. DOI: 10.52348/2712–8873_MMTT_2022_10_11

Соискателем проведен расчет робастных настроек методом максимальной чувствительности для управления одномерными и многомерными объектами управления. Установлено, что предложенный метод позволяет приближенно решать задачи поиска оптимального робастного регулятора.

7. Яковис, Л.М. Компенсационный метод настройки типовых регуляторов для различных динамических объектов / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов** // НЕДЕЛЯ НАУКИ-2023: Сборник тезисов XIII научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием) в рамках мероприятий 2023 года по проведению в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий, Санкт-Петербург, 11-13 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 2023. – С.362.

Соискателем проведен анализ компенсационного метода, применяемый для апериодических звеньев. Обосновал условия применения этого метода для колебательного звена.

8. Яковис, Л.М. История развития теории автоматического управления / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов** // НЕДЕЛЯ НАУКИ-2023: Сборник тезисов XIII научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием) в рамках мероприятий 2023 года по проведению в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий, Санкт-Петербург, 11-13 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 2023. – С.458

Соискателем выполнено исследование истории развития предметной области, что позволило сделать вывод, что теория автоматического управления в виду различных факторов в короткие сроки сформировала соответствующий математический аппарат и выделилась в отдельную дисциплину, развивающуюся с каждым годом.

9. Стронгин П.Я. Расчет регуляторов для типичных объектов промышленной автоматики / П.Я. Стронгин, **П.С. Степанов**, Л.М. Яковис // Неделя науки ФизМех: Сборник материалов Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 03-07 апреля 2023 года. - Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2023. – С. 307–309.

Соискателем проведена проверка применимости модификации компенсационного метода для технологических объектов автоматизации.

10. Яковис, Л.М. Декомпозиция задачи робастной настройки типовых регуляторов при управлении многомерными динамическими объектами в условиях интервальной неопределенности / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов**, П.Я. Стронгин // Математические методы в технологиях и технике. – 2024. – №8. – С.17-22.

Соискателем выполнена декомпозиция задачи робастного управления, которая включает в себя 3 этапа: расчет «вспомогательного» регулятора, расчет «автономного» регулятора, расчет «комбинированного» регулятора. Приведен расчет на примере объекта ректификационной колонны. Полученные настройки были сравнены с настройками регулятора, найденного на середину зону неопределенности, что позволило сделать вывод о гораздо большем соответствии потребностям практики робастных настроек в сравнении с номинальными.

11. Яковис, Л.М. Расчет типовых регуляторов для многосвязных объектов управления на основе условий робастной сверхустойчивости/ Л.М. Яковис, **П.С. Степанов**, П.Я. Стронгин // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления: сборник трудов конференции, Москва, 17-20 июня 2024 года. – Москва: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2024. – С. 491–495.

Соискателем выполнено компьютерное моделирование, которое включает в себя расчет робастных настроек многомерного типового регулятора и проверку управляемости. В результате был получен регулятор для рассматриваемой структуры, который обеспечивает робастную устойчивость системы.

12. Яковис, Л.М. Комбинированный метод робастной настройки типовых регуляторов для многосвязных динамических объектов в условиях интервальной неопределенности / Л.М. Яковис, **П.С. Степанов**, П.Я. Стронгин // Неделя науки ФизМех: сборник материалов Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 1-5 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. – С. 87–90.

Соискателем рассмотрена задача робастной настройки параметров типовых регуляторов, применяемая для многомерных объектов управления и основанная на декомпозиции задачи робастного управления. В качестве начального приближения используются аналитические соотношения. Для уточнения аналитического решения применяется компьютерное имитационное моделирование и поисковая оптимизация.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

13. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025615215 Российская Федерация. Программный комплекс для синтеза робастно и робастно-адаптивного ПИ-регулятора. Заявка № 2025613337: заявл. 18.02.2025; опубл. 03.03.2025 / Ремизова О.А., Степанов П.С.; заявитель СПбГТИ(ТУ). – 706 КБ.

Соискателем разработана программа для синтеза робастных и робастно-адаптивных настроек ПИ-регулятора для технологических объектов.

14. Заявка на патент РФ № 2025106282 Способ синтеза настроек ПИ-регулятора робастной и робастно-адаптивной системы; заявл. 17.03.25 / Ремизова О.А., Степанов П.С. Заявитель СПбГТИ(ТУ). – 128 КБ.

Соискателем предложен алгоритм синтеза настроек ПИ-регулятора для робастной и робастно-адаптивной систем. Проведены патентный

поиск, математическое моделирование и оценка эффективности полученного регулятора.

Апробация работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня

– Международная научная конференция «Математические Методы в Технике и Технологиях ММТТ» (24–28 октября 2022 года, г. Минск; 29 мая–02 июня 2023 года, г. Нижний Новгород; 23-27 октября 2023 года, г. Минск; 03-07 июня 2024 года, г. Казань);

– XIII научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Неделя науки-2023» (11–13 апреля 2023 года, г. Санкт-Петербург);

– Всероссийская конференция «Неделя науки ФИЗМЕХ». 03–07 апреля 2023 года, 01–05 апреля 2024 года, г. Санкт-Петербург).

– Всероссийское совещание по проблемам управления (17–20 июня 2024 года, г. Москва).

В диссертации *Степанова Павла Сергеевича* отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заведующего кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технических университет», д.т.н., профессора **К.Н. Маренича**; главного инженера ООО «СТЕЛЛА», к.т.н. **М.В. Севергина**; начальника группы АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», к.т.н. **О.В. Зайцева**; главного научного сотрудника НИЛ Лазерной физики и профессора кафедры инженерных дисциплин и управления ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», д.ф.-м.н. **В.Г. Шеманина**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечены ряд замечаний:

1. Из формулировки цели работы не ясно, на основе каких научных достижений предполагается получение высокой устойчивости функционирования ректификационной колонны (д.т.н. **К.Н. Маренич**);

2. В формулировках научной новизны работы отсутствует информация О сущности предложенного метода (позиция 1) и модифицированного робастно-адаптивного подхода (позиция 2) и их существенных отличиях от известных (д.т.н. **К.Н. Маренич**);

3. Из текста автореферата (стр. 13, последний абзац) не ясно, что автор имеет в виду под терминами: «номинальный регулятор»; «классический регулятор» (**д.т.н. К.Н. Маренич**);

4. На стр. 8 указано, что в четвёртой главе диссертации разработан комбинированный алгоритм настроек параметров регулятора. Однако, в автореферате не приведена блок-схема этого алгоритма (**д.т.н. К.Н. Маренич**);

5. Не указаны ограничения применимости предложенных методов для объектов с высокой размерностью (**к.т.н. М.В. Севергин**);

6. Не совсем понятно, в чем заключается робастность, по каким параметрам (**к.т.н. М.В. Севергин**);

7. В описании робастно-адаптивного метода желательно уточнить, как алгоритм справляется с быстрыми изменениями параметров в реальном времени (**к.т.н. М.В. Севергин**);

8. Какой аспект разработки является новым — математическая модель регулятора или методика его настройки (**к.т.н. О.В. Зайцев**);

9. Если вы рекомендуете применять ваш метод на промышленных предприятиях, требуется ли корректировка диапазонов параметров для различных условий эксплуатации (**к.т.н. О.В. Зайцев**);

10. В робастно-адаптивном алгоритме коэффициент α оптимизируется в реальном времени. Из автореферата не ясно, каковы вычислительные затраты этого подхода для систем высокой размерности (напр., 5×5) (**д.ф.-м.н. В.Г. Шеманин**);

11. Каковы требования к инфраструктуре для работы предложенного ПО? Возможна ли интеграция с существующими АСУ ТП без замены контроллерного парка (**д.ф.-м.н. В.Г. Шеманин**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая методика синтеза систем робастного и робастно-адаптивного управления для ректификационных колонн процесса переработки нефти в условиях параметрической неопределенности, обеспечивающая устойчивость и повышение качества управления по интегральному квадратичному критерию до 5 раз для одномерных подсистем и до 3 раз для многомерных систем по сравнению с традиционными подходами.

предложены методы робастной настройки регуляторов для одномерных подсистем, основанные на анализе максимальной чувствительности в критических точках и аналитическом подходе, обеспечивающий устойчивость при параметрической неопределенности. Расширена методика робастного управления на многомерные системы ректификационной колонны, объединяющая аппроксимацию и минимаксный подход. Модифицированный робастно-адаптивный подход, сочетающий классические и робастные методы с динамической оптимизацией весового коэффициента, позволяет адаптироваться к текущим изменениям характеристик объекта управления и улучшить качество регулирования до 2 раз по интегральному квадратичному критерию.

доказана перспективность использования предложенных методов робастного и робастно-адаптивного управления для повышения устойчивости и качества функционирования ректификационных колонн в условиях параметрической неопределенности, а также наличие зависимости между устойчивостью системы и оптимизацией настроек регуляторов на основе минимаксного подхода и анализа чувствительности.

введены понятие метода максимальной чувствительности для упрощения поиска устойчивых настроек регуляторов, фокусирующегося на граничных и наихудших по качеству сценариях. Концепция робастно-адаптивного управления, основанная на динамическом комбинировании традиционных и робастных настроек регуляторов с оптимизацией весового коэффициента для адаптации к текущим параметрам объекта управления.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о возможности обеспечения устойчивости и заданного качества управления ректификационными колоннами процесса переработки нефти в условиях параметрической неопределенности с использованием метода максимальной чувствительности и минимаксной оптимизации, что расширяет представления о робастном управлении сложными технологическими процессами. Теоретические основы робастно-адаптивного управления, позволяющего динамически корректировать параметры регуляторов для адаптации к изменяющимся характеристикам объекта, что вносит вклад в теорию автоматизации технологических процессов.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс методов теории автоматического управления, включая аналитические методы настройки регуляторов, минимаксную оптимизацию, аппроксимацию звеньев с запаздыванием, а также численное моделирование и методы функционального программирования, что позволило разработать новые

подходы к управлению ректификационными колоннами в условиях параметрической неопределенности.

изложены положения о методе настройки регуляторов для одномерных подсистем, сочетающем аналитический подход и анализ максимальной чувствительности, обеспечивающий снижение интегрального квадратичного критерия до 5 раз. Расширена методика на многомерные системы с использованием аппроксимации и минимаксной оптимизации, что обеспечивает снижение интегрального квадратичного критерия до 3 раз. Идеи комбинированного робастно-адаптивного подхода, основанного на динамической оптимизации весового коэффициента, позволяют достичь улучшения качества управления до 2 раз по сравнению с традиционными методами.

раскрыты проблемы, связанные с высокой вычислительной сложностью поиска оптимальных настроек для многомерных объектов, и пути их решения через метод максимальной чувствительности;

изучены внутренние и внешние факторы, влияющие на качество управления, включая перекрестные связи и запаздывания в многомерных системах. Зависимости между выбором настроек регуляторов и показателями качества управления, такими как интегральный квадратичный критерий, в условиях неопределенности параметров;

проведена модернизация существующих методов настройки регуляторов путем разработки робастного подхода, включающего анализ максимальной чувствительности и минимаксную оптимизацию, что позволило сократить вычислительную сложность поиска оптимальных настроек. Робастного подхода путем динамической корректировки параметров регуляторов на основе текущих характеристик объекта, что позволило улучшить результаты робастного подхода.

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

разработаны и внедрены в 2025 году в проектной деятельности от ООО «Комита Автоматизация» (акт о внедрении от 5 мая 2025 года).

определены пределы и перспективы практического использования предложенных методов робастного и робастно-адаптивного управления в автоматизации ректификационных колонн нефтехимической отрасли, включая возможность их применения для других сложных технологических процессов с параметрической неопределенностью, что способствует повышению устойчивости и качества управления в условиях изменяющихся параметров сырья и внешних возмущений;

создана система практических рекомендаций по настройке робастных и робастно-адаптивных регуляторов для ректификационных колонн, включающая программный комплекс для моделирования и оптимизации параметров управления, обеспечивающий устойчивость и заданное качество регулирования в реальных промышленных условиях;

представленные результаты могут быть рекомендованы для модернизации существующих ректификационных колонн для процесса переработки нефти, проектирования новых колонн в процессах переработки нефти, что позволит повысить эффективность и качество нефтепереработки.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на известных математических методах теории автоматического управления, включая аппроксимацию звеньев с запаздыванием, минимаксную оптимизацию и анализ чувствительности. Результаты согласуются с опубликованными данными по теме автоматизации технологических процессов в нефтехимической отрасли и смежных областях, а также подтверждены численным моделированием для предельных случаев параметрической неопределенности.

идея базируется в применение компенсационного и комбинированного методов для систем робастного управления ректификационными колоннами, что позволяет определить параметры настроек робастных регуляторов, обеспечивающих устойчивость систем регулирования и качество регулирования по основному показателю качества - интегральному квадратичному критерию в критических точках, и сократить процедуры поиска

использованы сравнения авторских данных с результатами, полученными в рамках традиционных методов настройки регуляторов, таких как компенсационный метод и стандартные ПИ-регуляторы, реализованные в MATLAB. Сравнительный анализ показал улучшение интегрального квадратичного критерия до 5 раз для одномерных подсистем и до 3 раз для многомерных систем.

установлено соответствие полученных результатов поставленной цели исследования и отсутствие противоречий выводов и рекомендаций соискателя положениям теоретико-методологической базы по теме диссертации;

использованы современные методики математического и компьютерного моделирования, включая численное решение дифференциальных уравнений и методы функционального программирования. Обоснован выбор объектов исследования (ректификационные колонны с параметрической неопределенностью), а также представлена дискретизация зоны

неопределенности для анализа чувствительности, что обеспечило репрезентативность и точность результатов.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач диссертационного исследования; анализе зарубежной и отечественной научной литературы по теме исследования, программной реализации разработанных методов и алгоритмов.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

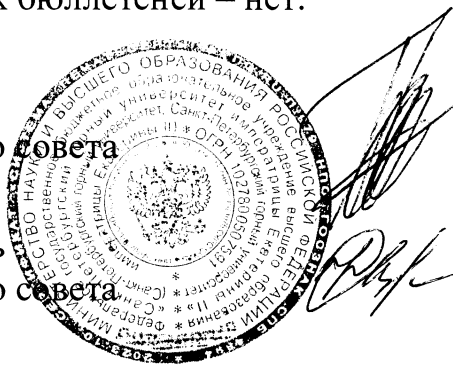
Соискатель Степанов Павел Сергеевич ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 17.09.2025 года диссертационный совет принял решение присудить Степанову Павлу Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи по разработке новых методов робастного и робастно-адаптивного управления ректификационными установками процесса переработки нефти в условиях параметрической неопределенности, имеющих существенное значение для повышения устойчивости и эффективности ведения данными технологическими процессами.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Бажин
Владимир Юрьевич

Васильева
Наталья Васильевна

17.09.2025 г.