

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу
Галяева Ивана Андреевича

«Спектральные методы разложения грамианов для управления линейными и
билинейными системами с приложением в электроэнергетике»,
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ,
управление и обработка информации, статистика

Галяев Иван Андреевич в 2022 году закончил магистратуру Физтех-школы радиотехники и компьютерных технологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)».

С ноября 2019 года по настоящее время Галяев И.А. работает в федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН), в настоящее время в должности младшего научного сотрудника лаборатории №82 «Моделирования и управления в больших системах». С октября 2022 года по настоящее время Галяев И.А. обучается в очной аспирантуре ИПУ РАН.

За время обучения в аспирантуре и работы над диссертацией Галяев И.А. проявил себя как компетентный, активный, ответственный и независимый исследователь. Ему свойственны такие качества, как высокая эффективность, способность самостоятельно находить и осваивать новый материал, производить научный поиск с глубоким анализом предметной литературы.

Актуальность работы не вызывает сомнений. Одним из приоритетных направлений развития энергетики в России является переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья. Технологии создания высокоеффективных систем генерации, распределения и хранения энергии относятся к критическим технологиям. Свойства управляемости, устойчивости, достижимости и наблюдаемости играют важную роль в задачах управления, в том числе стабилизации неустойчивых систем, при идентификации и прогнозе динамики систем, при проектировании оптимальных и адаптивных систем мониторинга и управления энергетическими системами. Развитие методов спектральных разложений функций Ляпунова в работе позволяет качественно оценивать взаимодействие собственных мод в динамической системе, что дает возможность проводить анализ структурных связей между элементами системы и оценивать влияние этих связей на свойства управляемости, устойчивости, достижимости и наблюдаемости.

В диссертационной работе получены следующие результаты, обладающие научной новизной:

- 1) Инвариантные разложения энергетических функционалов и новые условия устойчивости линейных систем с учетом нелинейных эффектов взаимодействия мод.
- 2) Метод аналитического вычисления сепарабельных спектральных разложений грамианов управляемости для неустойчивых динамических систем. Методы получения спектральных разложений грамианов управляемости и обратных грамианов, позволяющих вычислять составляющие энергии, определяющих основной вклад в величину энергетических функционалов достижимости и устойчивости.
- 3) Метод решения обобщенного уравнения Ляпунова и новые достаточные условия ограниченной устойчивости для непрерывных нестационарных билинейных систем и непрерывной билинейной системы.
- 4) Метод и алгоритм упрощения моделей узлов графа энергетической системы с использованием аппарата передаточных функций для анализа и синтеза регуляторов для них.

Основное содержание диссертации и результаты проведенного исследования изложены в 8 опубликованных научных работах, в том числе в 4 статьях в научных журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Работа проводилась соискателем в рамках плановых фундаментальных научных исследований ИПУ РАН. Кроме того, в 2022-2023 гг. Галяев И.А. являлся исполнителем по гранту № 19-19-00673 Российского научного фонда, а также в 2025 гг. по гранту № 25-29-20158.

В настоящее время автор является сложившимся научным работником, способным ставить и самостоятельно решать сложные научные задачи. Им получены теоретические и практические результаты, совокупность которых можно характеризовать как обобщение и решение нескольких научных задач, и имеющих существенное значение для развития научного направления спектральных методов решения уравнения Ляпунова для многомерных динамических систем.

По мнению научного руководителя, диссертация Галяева Ивана Андреевича является завершенной научно-квалификационной работой, ее объем и содержание удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Научный руководитель:
Главный научный сотрудник лаборатории
«Моделирования и управления в больших
системах» ФГБУН Институт проблем
управления им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук,
доктор технических наук, профессор

19.06.2025 г.

Ядыкин Игорь Борисович

Докторская диссертация защищена Ядыкиным И.Б. в Институте проблем
управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук в 1975 по
специальности 05.13.14 «автоматическое управление и регулирование
(управление летательными аппаратами)».

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук,
<http://www.ipu.ru>

Адрес: 117997, Москва ул. Профсоюзная, д.65, ИПУ РАН.

Телефон: 8(495)198-17-20. E-mail: dan@ipu.ru

