

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ПДС 0200.007
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМЕНИ ПАТРИСА
ЛУМУМБЫ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 13 марта 2025 г., протокол № 18

О присуждении Чинь Фьюку Тоану, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Некоторые свойства дискретных динамических систем Биркгофа» по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин в виде рукописи принята к защите 06 февраля 2025 г., протокол № 17, диссертационным советом ПДС 0200.007 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; приказ от 5 декабря 2022 года № 720).

Соискатель Чинь Фьюк Тоан 1993 года рождения, в 2019 году с отличием окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» по направлению «Математика».

С 23.09.2019г. по 22.09.2023г. обучался в аспирантуре РУДН по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению, соответствующему научной специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин, по которой подготовлена диссертация.

В настоящее время является аспирантом Математического института имени С.М. Никольского, приказ №2165-аи от 30.09.2024г.

Диссертация выполнена в Математическом институте имени С.М. Никольского факультета физико-математических и естественных наук ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Савчин Владимир Михайлович, профессор, профессор Математического института имени С.М. Никольского ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

Официальные оппоненты:

– Дружинина Ольга Валентиновна, гражданка Российской Федерации, доктор физико-математических наук (01.03.01 – астрометрия и небесная механика), профессор, главный научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН,

– Малых Михаил Дмитриевич, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук (05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ), доцент, заведующий кафедрой математического моделирования и искусственного интеллекта ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,

– Сакбаев Всеволод Жанович, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук (01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление), доцент, ведущий научный сотрудник ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН»,
дали положительные отзывы о диссертации.

В заключении отзывов оппонентов указано, что диссертационная работа соответствует требованиям п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Чинь Фыок Тоан, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 1 работа опубликована в рецензируемом научном издании, индексируемом в базе данных «MathSciNet», 3 - в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международной базе данных «Web of Science», 5 работ – в материалах международных и всероссийских научных конференций. Общий объем публикаций 2.62 п.л. Все результаты совместных работ, включенные в диссертацию, получены автором лично.

Авторский вклад 79%.

Наиболее значимые публикации:

1. Савчин, В. М., Чинь Ф.Т. О потенциальности дискретных систем // Вестник Самарского университета. Естественная серия. 2021. Т. 27. № 3. С. 72–82.

2. Savchin, V. M., Trinh P.T. Nonpotentiality of Sobolev system and construction of semibounded functional // Ufa Mathematical Journal. 2020. Vol. 12. № 2. P. 107–117.

3. Савчин, В. М., Чинь Ф.Т. Вариационный подход к построению дискретной математической модели движения маятника с вибрационным подвесом с трением // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2022. Т. 30. № 4. С. 411–423.

4. Савчин, В. М., Чинь Ф. Т. О потенциальности, дискретизации и интегральных инвариантах бесконечномерных систем Биркгофа // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2024. Т. 24. № 2. С. 184–192.

На автореферат диссертации поступили положительные отзывы:

– Шатина Альбина Викторовна, гражданка Российской Федерации, доктор

физико-математических наук, 01.02.01 – Теоретическая механика, доцент, заведующий кафедрой высшей математики Института искусственного интеллекта Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет» в своем отзыве отметила, что в работе содержится новое решение научной задачи о потенциальности, дискретизации и интегральных инвариантах уравнений движения как конечномерных, так и бесконечномерных систем Биркгофа, имеющей важное значение в динамике непотенциальных систем. По автореферату имеется следующее замечание: “Данная работа представлена по специальности 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин», однако автореферат диссертации не содержит механических постановок задач. Например, на стр. 9-10 автореферата представлена краевая задача (4)-(5), «связанная с движением маятника с точкой подвеса, совершающей малые колебания вдоль прямой, составляющей малый угол наклона с вертикалью» при наличии трения. Но нет поясняющего рисунка, непонятно, как входит в уравнения малый угол, каков физический смысл заданных функций времени, что описывает неизвестная функция $u(t)$, т.е. не дано описание механической модели.”

– Масина Ольга Николаевна, гражданка Российской Федерации, доктор физико-математических наук, 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, доцент, профессор кафедры математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина в своем отзыве отметила, что работа актуальна и посвящена исследованию свойств динамических систем с дискретным временем, соответствующих непотенциальным конечномерным и бесконечномерным динамическим системам с непрерывным временем в рамках механики Биркгофа. Отзыв не содержит критических замечаний.

– Иванова Елена Павловна, гражданка Российской Федерации, кандидат физико-математических наук, 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, доцент, доцент кафедры 802 «Мехатроника и теоретическая механика» Института № 8 «Компьютерные науки и прикладная математика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» в своем отзыве отметила, что диссертационное исследование Чинь Фьюка Тоана «Некоторые свойства дискретных динамических систем Биркгофа» является законченной научно-квалификационной работой, имеющей важное значение для развития общей теории дискретных динамических систем. Отзыв не содержит критических замечаний.

– Тлеубергенов Марат Идрисович, гражданин Республики Казахстан, доктор физико-математических наук, 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, профессор, главный научный сотрудник Отдела дифференциальных уравнений Института математики и математического моделирования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан в своем отзыве отметил, что в диссертации Чинь Фьюка Тоана «Некоторые свойства дискретных динамических систем Биркгофа» содержится новое решение научной задачи о потенциальности,

дискретизации и интегральных инвариантах уравнений движения конечномерных и бесконечномерных систем Биркгофа, имеющей важное значение в динамике непотенциальных систем. По автореферату имеется следующее замечание: “В диссертации имеется ряд рисунков, иллюстрирующих интересные численные результаты. Их целесообразно было включить в автореферат как важное достоинство работы, подтверждающее теоретические выводы.”

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией, наличием научных трудов и публикаций, соответствующих теме оппонируемой диссертации:

Дружинина О. В.

1. Лисовский Е.В., Дружинина О.В. Анализ устойчивости состояний равновесия нелинейных моделей с распределенными параметрами. Нелинейный мир. 2021. Т.19. №4. С. 50–59.

2. Druzhinina O.V., Sedova N.O. On the Output Stabilization Problem: Constructing a Delay Feedback for a Chain of Integrators. Automation and Remote Control. 2022. Vol.83. No.2. P. 180–190. (Дружинина О.В., Седова Н.О. К задаче стабилизации по выходу: построение запаздывающей обратной связи для кратного интегратора. Автоматика и телемеханика. 2022. Вып.2. С. 22–34).

3. Sedova N.O., Druzhinina O.V. Exponential stability of nonlinear time-varying delay differential equations via Lyapunov-Razumikhin technique. Mathematics, 2023, Vol.11. No.4, 896.

4. Demidova A.V., Druzhinina O.V., Masina O.N., Petrov A.A. Constructing compartmental models of dynamic systems using a software package for symbolic computation in Julia. Programming and Computer Software. 2024. Vol.50. No.2. P. 138–146.

5. Дружинина, О. В., Лисовский Е. В. Анализ устойчивости траекторий трехмерных нелинейных динамических систем. Нелинейный мир. 2023. Т. 21. № 2. С. 69–75.

Малых М. Д.

1. Malykh M., Ayryan E., Lapshenkova L., Sevastianov L. Difference Schemes for Differential Equations with a Polynomial Right-Hand Side, Defining Birational Correspondences. Mathematics. 2024. Vol.12. No.17. P. 2725.

2. Malykh M., Gambaryan M., Kroytor O., Zorin A. Finite Difference Models of Dynamical Systems with Quadratic Right-Hand Side. Mathematics. 2024. Vol.12. No.1. P. 167.

3. Kadrov V., Malykh M., Zorin A. On the Selection of Weights for Difference Schemes to Approximate Systems of Differential Equations. Mathematics. 2024. Vol.12. No.14. P. 2287.

4. Bayramov R.E., Blinkov Yu.A., Levichev I.V. et al. Analytical Study of Cubature Formulas on a Sphere in Computer Algebra Systems. Computational Mathematics and Mathematical Physics. 2023. Vol. 63. No.1. P. 77–85.

5. Ayryan E.A., Gambaryan M.M., Malykh M.D., Sevastianov L.A. On Trajectories of Dynamic Systems Lying on Hypersurfaces of Linear Systems. Physics of Particles and Nuclei Letters. 2023. Vol. 20. No. 2. P. 183–187.

Сакбаев В. Ж.

1. Gough J., Orlov Yu.N., Sakbaev V.Z., Smolyanov O.G. Random quantization of Hamiltonian systems. *Doklady Mathematics*. 2021. V.103. №3. P. 122–126 (Гоф Дж., Орлов Ю.Н., Сакбаев В.Ж., Смолянов О.Г. Рандомизированное квантование гамильтоновых систем. Доклады РАН. Математика, информатика, процессы управления. 2021. Т.498. №1. С. 31–36).

2. Glazatov V.A., Sakbaev V.Zh. Measures on Hilbert space invariant with respect to Hamiltonian flows. *Ufa Math. J.* 2022. V.14. №2. P. 3–21 (Глазатов В.А., Сакбаев В.Ж. Меры на гильбертовом пространстве, инвариантные относительно гамильтоновых потоков. Уфимский математический журнал. 2022. Т.14. №2. С. 3–22).

3. Busovikov V.M., Sakbaev V.Zh. Invariant measures for Hamiltonian flows and diffusion in infinitely dimensional phase space. *International Journal of Modern Physics A*. 2022. Vol.37. No.20-21. P. 2243018.

4. Sakbaev Vsevolod Zh. Flows in infinite-dimensional phase space equipped with a finitely-additive invariant measure. *Mathematics*. 2023. Vol. 11. No. 5. P. 1161.

5. Busovikov V.M., Orlov Yu.N., Sakbaev V.Zh. Unitary representation of walks along random vector fields and the Kolmogorov–Fokker–Planck equation in a Hilbert space. *Theoret. and Math. Phy.* 2024. Vol. 218, No. 2. P. 205–221. (Бусовиков В.М., Орлов Ю.Н., Сакбаев В.Ж. Унитарное представление блужданий вдоль случайных векторных полей и уравнение Колмогорова–Фоккера–Планка в гильбертовом пространстве. ТМФ. 2024. Т.218, № 2. С. 238–257)

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- доказана непотенциальность оператора рассматриваемой краевой задачи для системы Соболева относительно классической билинейной формы, и доказано несуществование матричного вариационного множителя с компонентами, зависящими от пространственных переменных и времени; построен аналог классического действия по Гамильтону — функционал, являющийся полуограниченным на решениях заданной краевой задачи, описывающей движение жидкости во вращающемся сосуде,

- разработан вариационный подход к построению и исследованию дискретной математической модели движения маятника с вибрационным подвесом с трением,

- введено понятие потенциальности дискретной динамической системы,

- из вариационного принципа с использованием заданного действия по Гамильтону получены достаточно общие уравнения движения бесконечномерных систем, включающие как частный случай известные уравнения Биркгофа; для них построены разностный аналог с дискретным временем и линейный относительный интегральный инвариант первого порядка, получена разностная аппроксимация линейного относительного интегрального инварианта первого порядка.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что полученные результаты могут быть использованы для исследования широких классов

уравнений движения конечномерных и бесконечномерных систем с непотенциальными операторами. Их можно использовать в рамках курса «Аналитическая динамика». Кроме того, результаты диссертационной работы могут служить основой постановок задач для выпускных квалификационных работ студентов бакалавриата и магистерских диссертаций по направлениям «Математика» и «Прикладная математика и информатика».

Значение результатов исследований соискателя для практики подтверждается составлением алгоритмов построения функционала, полуограниченного на решениях краевой задачи для системы Соболева, и дискретной математической модели движения маятника с вибрационным подвесом. Они могут быть использованы для решения аналогичных задач.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- результаты диссертационной работы сформулированы в виде теорем и строго доказаны,
- результаты диссертации согласованы с известными результатами механики как конечномерных, так и бесконечномерных систем,
- результаты диссертационной работы достаточно полно представлены в публикациях в рецензируемых изданиях; они докладывались на всероссийских и международных конференциях и научных семинарах.

Личный вклад соискателя состоит в получении и подробном доказательстве результатов диссертационного исследования, а также подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертационное исследование Чинь Фьюка Тоана «Некоторые свойства дискретных динамических систем Биркгофа» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научных задач исследования потенциальности, дискретизации и интегральных инвариантов для уравнений движения конечномерных и бесконечномерных систем Биркгофа, имеющей важное значение для развития аналитической динамики.

Заключение диссертационного совета подготовлено

- доктором физико-математических наук, профессором, профессором Института физических исследований и технологий РУДН Мухарлямовым Р.Г. (заместитель председателя диссертационного совета),
- доктором физико-математических наук, доцентом, профессором Национального исследовательского Университета «МЭИ» (Смоленск) Борисовым А.В. (член диссертационного совета),
- доктором технических наук, доцентом, проректором Национального исследовательского Московского государственного строительного университета Галишниковой В.В. (член диссертационного совета).

На заседании 13 марта 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Чинь Фьюку Тоану ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета,

дополнительно введены на разовую защиту 0, проголосовали: за – 12, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета



Рыбаков Ю. П.

Ученый секретарь диссертационного совета



Будочкина С. А.

13 марта 2025г.