ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.167.03 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В.А. СТЕКЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20.03.2025 № 5

О присуждении **Скрипченко Александре Сергеевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация **“Ренормализация в одномерной динамике”** на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.3 – геометрия и топология, принята к защите «07» ноября 2024 г., протокол № 6 диссертационным советом 24.1.167.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук
(119991, г. Москва, ул. Губкина, д.8; приказ № 1838/нк от 26.09.2023).

Соискатель Скрипченко Александра Сергеевна, 1989 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук "Системы наложений отрезков в приложении к слоениям и динамическим системам" защитила в 2012 году в диссертационном совете, созданном на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». С 2015 г. Скрипченко А.С. работает в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» в должности доцента факультета математики.

Диссертация подготовлена на факультете математики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

Научный консультант - Дынников Иван Алексеевич, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела геометрии и топологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук (специальность 01.01.04).

Официальные оппоненты:

Иванов Сергей Владимирович – доктор физико–математических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории геометрии и топологии ФГБУН Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова РАН (специальность 01.01.04),

Миронов Андрей Евгеньевич – доктор физико–математических наук, член-корр. РАН, и. о. директора ФГБУН Институт Математики им. С. Л. Соболева СО РАН (специальность 01.01.04),

Нечаев Сергей Константинович – доктор физико–математических наук, директор по научным исследованиям, лаборатория теоретической физики и статистических моделей, университет Paris Saclay, CNRS, Франция (специальность 01.04.02),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической физики им. Л. Д. Ландау Российской академии наук (г. Москва) в своем положительном заключении, утвержденном директором института теоретической физики им. Л. Д. Ландау РАН д. ф.-м. н. Колоколовым И. В. указала, что диссертация А. С. Скрипченко является глубоким и самостоятельным исследованием в области геометрии и топологии, опирающимся также на методы смежных разделов математики; в диссертации получен ряд результатов, которые представляются также весьма важными для физических приложений, прежде всего изучения особенностей электронных спектров в проводниках с поверхностями Ферми наиболее сложной формы; диссертация А. С. Скрипченко удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических

наук, и ее автор, Александра Сергеевна Скрипченко, заслуживает присуждения докторской степени по специальности 1.1.3 - геометрия и топология.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, входящих в список ВАК. Из совместных публикаций в диссертацию вошли только результаты, полученные соискателем лично; заявления соавторов о разделении вкладов в публикациях имеются.

1. A. Skripchenko. Symmetric interval identification systems of order three, Discrete Contin. Dyn. Sys., Vol. 32, no. 2, 2012, 643 -- 656.

2. A. Skripchenko. On connectedness of chaotic sections of some 3--periodic surfaces, Ann. Glob. Anal. Geom., Vol. 43, 2013, 253 -- 271.

3. A. Skripchenko, S. Troubetzkoy. Entropy and complexity of polygonal billiards with spy mirrors, Nonlinearity, Vol. 28, 2015, 3443--3456.

4. I. Dynnikov, A. Skripchenko. Symmetric band complexes of thin type and chaotic sections which are not actually chaotic, Trans. Moscow Math. Soc., Vol. 76, no. 2, 2015, 287--308.

5. A. Avila, P. Hubert, A. Skripchenko. Diffusion for chaotic plane sections of 3--periodic surfaces, Inventiones mathematicae, Vol. 206, no. 1, 2016, 109--146.

6. A. Skripchenko, S. Troubetzkoy. On the Hausdorff dimension of minimal interval exchange transformations with flips, J. Lond. Math. Soc., 97:2, 2018, 149--169.

7. Ch. Fougeron, A. Skripchenko. Simplicity of spectrum of certain multidimensional fraction algorithms,Monatshefte fur Mathematik, Vol. 194 No. 4., 2021, 767--787.

8. E. Lanneau, S. Marmi, A. Skripchenko. Cohomological equations for linear involutions, Dynamical systems. An International Journal, Vol. 36:2, 2021, 292--304.

9. I. Krichever, S. Lando, A. Skripchenko. Real normalized differentials with a single order 2 pole, Letters in Mathematical Physics, Vol. 111 No.2, 2021.

10. M. Artigiani, Ch. Fougeron, P. Hubert and A. Skripchenko. A note on double rotations of infinite type, Trans. Moscow Math. Soc., 82:1, 2021, 185--204.

11. I. Dynnikov, P. Hubert and A. Skripchenko. Dynamical systems around the Rauzy gasket and their ergodic properties. International Mathematics Research Notices, Vol. 8, 2023, 6461--6503.

12. А. С. Скрипченко. Ренормализация в одномерной динамике // Успехи математических наук, 78:6 (474), 2023, 3--46.

13. А. С. Скрипченко. Перекладывания отрезков с нулевым инвариантом Са - Арну - Фати. Труды МИАН им. В. А. Стеклова, 325, 2024, 277–296.

Других отзывов на диссертацию и автореферат не поступало.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются высококвалифицированными компетентными специалистами в области физико-математических наук, авторами значимых работ по геометрии и топологии и в смежных областях.

Сергей Владимирович Иванов является выдающимся специалистом в области римановой геометрии и приложений геометрических методов к задачам теории динамических систем, тесно связанных с задачами, рассмотренными в диссертации. Так, им получен ряд ключевых результатов о топологических препятствиях для существования частично гиперболических диффеоморфизмов трехмерных многообразий (D. Burago, S. Ivanov// Partially hyperbolic diffeomorphisms of 3-manifolds with abelian fundamental groups// J. Mod. Dyn. — 2008. — Vol. 2. — No. 4 — P. 541-580) и изучены динамические свойства таких диффеоморфизмов (M. Brin, D. Burago, S. Ivanov// Dynamical coherence of partially hyperbolic diffeomorphisms of the 3-torus//J. Mod. Dyn. — 2009. — Vol. 3. — No. 1 — P. 1-11).

Андрей Евгеньевич Миронов является признанным специалистом мирового уровня в области геометрии, интегрируемых систем и динамики, в том числе динамики геодезического потока и бильярдов (эти системы также рассматриваются в настоящей диссертации). В частности, им исследована система квазилинейных уравнений на коэффициенты полиномиального по импульсам первого интеграла геодезического потока (М. Бялый, А. Е. Миронов// Полиномиальная неинтегрируемость магнитных бильярдов на сфере и гиперболической плоскости// УМН. — 2019 — 74:2 (446) — стр. 3–26) и доказана гипотеза Бирхгофа для центрально-симметричных

бильярдных столов (M. Bialy, A. E. Mironov// The Birkhoff-Poritsky conjecture for centrally-symmetric billiard tables// Ann. Math. — 2022 — 196:1 —P. 389 —413).

Сергей Константинович Нечаев является известным в мире экспертом, чья область компетенции находится на пересечении нескольких областей: математической и статистической физики, топологии и теории динамических систем, и многие из полученных им результатов тесно связаны с тематикой диссертации. Так, им изучены эргодические свойства потока, ассоциированного с двупараметрической ренормализационной группой, и физические приложения полученных результатов (A. Flack, A. Gorsky, S. Nechaev// Generalized Devil's Staircase and RG flows// Nuclear Physics B — 2023 — Vol. 996 — 116376).

Выбор ведущей организации обусловлен как чрезвычайно высоким уровнем Института им. Л. Д. Ландау как центра математических исследований, так и наличием компетенций у его сотрудников для оценки физических приложений полученных результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны ренормализационные методы, позволяющие исследовать эргодические, геометрические и топологические свойства широкого класса динамических систем, включающего в себя различные обобщения перекладываний отрезков и важные семейства перекладываний отрезков, не удовлетворяющих условию рациональной несоизмеримости длин, и приложения этих методов к топологическим задачам, в том числе в задаче С. П. Новикова об асимптотическом поведении плоских сечений 3-периодических поверхностей для ключевого случая центрально-симметричной поверхностей с 2 двойными сёдлами, доказаны оценки на скорость диффузии хаотической траектории.

Теоретическая значимость исследования также обоснована тем, что:

1) построены примеры самоподобных перекладываний отрезков с нулевым инвариантом Са–Арну–Фати, обладающих и не обладающих свойством слабого перемешивания;

2) доказана верхняя оценка на хаусдорфову размерность множества параметров, задающих минимальные перекладывания отрезков с флипами;

3) теорема Марми – Мусса – Йоккоза о когомологических уравнениях для перекладываний отрезков распространена на неприводимые линейные инволюции;

4) для нескольких классов отображений сдвигов отрезков построена мера, инвариантная относительно введенной автором ренормализации, носителем которой является множество параметров, задающих отображения бесконечного типа; доказано, что типичные (по отношению к этой мере) отображения сдвигов отрезков бесконечного типа являются строго эргодичными;

6) в задаче С. П. Новикова об асимптотическом поведении плоских сечений 3–периодических поверхностей построены хаотические режимы, имеющие ровно 1 связную компоненту и бесконечное число связных компонент;

7) для слоения абсолютных периодов главного страта пространства модулей вещественно–нормированных дифференциалов с единственным полюсом второго порядка доказана плотность локуса, отвечающего заданному вектору периодов в общем положении, и подсчитано число связных компонент такого локуса.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты диссертации обоснованы строгими математическими доказательствами и получены с корректным использованием методов маломерной топологии, геометрии пространств модулей, тейхмюллеровой динамики, эргодической теории, символической динамики.

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном получении результатов диссертационного исследования, их апробации на научных семинарах, международных и всероссийских конференциях, в подготовке публикаций по теме диссертации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: желательно подробнее описать некоторые из ключевых использованных инструментов (например, многократно использованный критерий Фужерона) и взаимосвязи таких инструментов с другими известными топологическими конструкциями (например, связь между машиной Рипса и представлениями крашеных кос), также в тексте работы имеются некоторые опечатки.

Соискатель Скрипченко А.С. согласилась с замечаниями на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 20 марта 2025 г. диссертационный совет принял решение за разработку теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать как крупное научное достижение, присудить Скрипченко А.С. ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по научной специальности 1.1.3 – геометрия и топология, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против нет.

Председатель диссертационного совета
24.1.167.03
доктор физико-математических наук,
член-корреспондент РАН, профессор

Прохоров Юрий Геннадьевич

Ученый секретарь диссертационного совета
24.1.167.03
доктор физико-математических наук

Осипов Денис Васильевич

20 марта 2025 года