

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.21, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 27 сентября 2019 года публичной защиты диссертации Сухачевой Елены Сергеевны «Пространства функций, заданные на модификациях прямой Зоргенфрея» по специальности 01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

На заседании присутствовали 15 из 20 членов диссертационного совета, из них 8 докторов наук по специальности 01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ:

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Крылов П. А., доктор физико-математических наук, профессор,<br>председатель диссертационного совета,             | 01.01.06 |
| 2. Гулько С. П., доктор физико-математических наук, профессор,<br>заместитель председателя диссертационного совета, | 01.01.01 |
| 3. Малютина А. Н., кандидат физико-математических наук, доцент,<br>ученый секретарь диссертационного совета,        | 01.01.01 |
| 4. Агибалов Г. П., доктор технических наук, профессор,  | 01.01.06 |
| 5. Багров В. Г., доктор физико-математических наук, профессор,  | 01.01.01 |
| 6. Гриншпон С. Я., доктор физико-математических наук, профессор,  | 01.01.06 |
| 7. Гутман А. Е., доктор физико-математических наук, профессор,  | 01.01.01 |
| 8. Евтушенко Н. В., доктор технических наук, профессор,   | 01.01.06 |
| 9. Конев В. В., доктор физико-математических наук, профессор,   | 01.01.01 |
| 10. Лавров П. М., доктор физико-математических наук, профессор,   | 01.01.01 |
| 11. Медных А. Д., доктор физико-математических наук, профессор,   | 01.01.01 |
| 12. Старченко А. В., доктор физико-математических наук, профессор,  | 01.01.01 |
| 13. Чехлов А. Р., доктор физико-математических наук, доцент,  | 01.01.06 |
| 14. Шумилов Б. М., доктор физико-математических наук, профессор,  | 01.01.01 |
| 15. Левчук В. М., доктор физико-математических наук, профессор,   | 01.01.06 |

**Заседание провел председатель диссертационного совета доктор физико-математических наук, профессор Крылов Петр Андреевич.**

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – 1) диссертационный совет принял решение присудить Е. С. Сухачевой ученую степень кандидата физико-математических наук.

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.21,  
созданного на базе федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации,  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 27.09.2019 № 3

О присуждении **Сухачевой Елене Сергеевне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Пространства функций, заданные на модификациях прямой Зоргенфрея»** по специальности **01.01.01** – Вещественный, комплексный и функциональный анализ принята к защите 10.07.2019 (протокол заседания № 2) диссертационным советом **Д 212.267.21**, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012).

Соискатель **Сухачева Елена Сергеевна**, 1991 года рождения.

В 2018 году соискатель окончила федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» с выдачей диплома об окончании аспирантуры.

Работает в должности старшего преподавателя кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре математического анализа и теории функций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и в Лаборатории математики имени Рафаэля Салема Университета Руана (Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem UMR 6085 CNRS Université de Rouen).

Научные руководители:

кандидат физико-математических наук, **Хмылева Татьяна Евгеньевна** федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра математического анализа и теории функций, доцент

Habilitation à diriger des recherches, **Бузиад Ахмед**, Университета Руана, Лаборатории математики имени Рафаэля Салема (Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem UMR 6085 CNRS), профессор.

Официальные оппоненты:

**Козлов Константин Леонидович**, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», кафедры общей топологии и геометрии, доцент

**Корытов Игорь Витальевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», отделение математики и информатики, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «**Карельский научный центр Российской академии наук**», г. Петрозаводск, в своем положительном отзыве, подписанном **Павловым Юрием Леонидовичем** (доктор физико-математических наук, профессор, Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН, и.о. директора института) и **Ивановым Александром**

**Владимировичем** (доктор физико-математических наук, профессор, лаборатории теории вероятностей и компьютерной статистики Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН, ведущий научный сотрудник), указала, что исследование свойств модифицированных топологий на числовой прямой (более сильных, чем интервальная топология) продолжает оставаться актуальной темой. Е. С. Сухачевой проведено всестороннее исследование топологических свойств пространств  $S(A)$ ; доказан критерий гомеоморфности  $S(A)$  и классической прямой Зоргенфрея; проведено исследование топологических свойств пространств Хаттори  $H(A)$ ; получен критерий 1-эквивалентности пространств непрерывных функций, заданных на  $S(A)$  и прямой Зоргенфрея; дана характеристика функции первого класса Бэра, заданных, в частности, на пространствах  $S(A)$  и  $H(A)$ . Полученные результаты являются существенным продвижением в этой области. Исследование вносит вклад в теорию топологических пространств, определяемых при помощи линейного порядка, и связанных с ними пространств непрерывных функций. Полученные результаты найдут применение в дальнейших научных исследованиях и могут быть использованы в курсах для студентов и аспирантов, специализирующихся в области топологии и функционального анализа.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ (в том числе в зарубежном научном журнале, входящем в Web of Science, опубликована 1 работа; в российских научных журналах, входящих в Web of Science, опубликовано 2 работы; в российском научном журнале, входящем в Scopus, опубликована 1 работа), в сборниках материалов международных, всероссийских и вузовских научных конференций (из них 1 зарубежная конференция) опубликовано 13 работ. Общий объем публикаций 3,26 а.л., авторский вклад – 2,19 а.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень 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. Сухачева Е. С. О некоторых линейно упорядоченных топологических пространствах, гомеоморфных прямой Зоргенфрея / Е. С. Сухачева, Т. Е. Хмылева // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2014. – № 5 (31) – С. 63–68. – 0,32/ 0,16 а.л.

2. Bouziad A. On Hattori spaces / A. Bouziad, E. Sukhacheva // Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae. – 2017. – Vol. 58, № 2. – P. 213–223. – DOI: 10.14712/1213-7243.2015.199. – 0,71 / 0,36 а.л. (*Web of Science*).

3. Сухачева Е. С. О модификациях прямой Зоргенфрея / Е. С. Сухачева, Т. Е. Хмылева // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2017. – № 46. – С. 36–40. – DOI: 10.17223/19988621/46/5. – 0,3 / 0,15 а.л.

*Scopus:*

Sukhacheva E. S. On modification of the Sorgenfrey line / E. S. Sukhacheva, T. E. Khmyleva // Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Matematika i Mekhanika – Tomsk State University Journal of Mathematics and Mechanics. – 2017. – № 46. – P. 36–40.

4. Сухачева Е. С. О гомеоморфизме прямой Зоргенфрея  $S$  и ее модификации  $Sp$  / Е. С. Сухачева, Т. Е. Хмылева // Математические заметки. – 2018. – Т. 103, № 2. – С. 258–272. – DOI: 10.4213/mzm11871. – 0,85 / 0,43 а.л.

*Web of Science:*

Sukhacheva E. S. On a Homeomorphism between the Sorgenfrey Line  $S$  and Its Modification  $S(P)$  / E. S. Sukhacheva, T. E. Khmyleva // Mathematical Notes. – 2018. – Vol. 103, № 1–2. – P. 259–270. – DOI: 10.1134/S0001434618010273.

5. Сухачева Е. С. О функциях первого класса Бэра на некоторых классах неметризуемых пространств / Е. С. Сухачева // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2018. – № 53. – С. 39–46. – DOI: 10.17223/19988621/53/4. – 0,5 а.л.

*Web of Science:*

Sukhacheva E. S. On first Baire class functions defined on some classes of nonmetrizable spaces / E. S. Sukhacheva // Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Matematika i Mekhanika – Tomsk State University Journal of Mathematics and Mechanics. – 2018. – № 53. – P. 39–46.

На автореферат поступило 2 положительных отзыва. Отзывы представили: 1. **В. А. Пчелинцев**, канд. физ.-мат. наук, старший преподаватель отделения математики и информатики Национального исследовательского Томского политехнического университета, *без замечаний*. 2. **А. В. Арбит**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры развития математического образования Томского государственного педагогического университета, *без замечаний*.

В отзывах отмечается, что решение задач о линейной гомеоморфности пространств непрерывных вещественнозначных функций, заданных на линейно упорядоченных пространствах в топологии поточечной сходимости, является классическим направлением в области топологии и функционального анализа, однако до настоящего времени в этом направлении остается широкий спектр нерешенных задач. В связи с этим тема исследования является актуальной. Сухачевой Е. С. достаточно глубоко исследованы топологические свойства модификаций прямой Зоргенфрея и пространств Хаттори; доказан критерий гомеоморфности  $S(A)$  и прямой Зоргенфрея; получено необходимое условие гомеоморфности  $H(A)$  и прямой Зоргенфрея с использованием концепции Е. В. Щепина о ёмкости; получен критерий линейной гомеоморфности пространств непрерывных функций в топологии поточечной сходимости, заданных на  $S(A)$  и прямой Зоргенфрея; получены характеристики функций первого класса Бэра, заданных на модификациях прямой Зоргенфрея и на пространствах Хаттори. Полученные результаты исследования расширяют имеющиеся представления о некоторых классах линейно упорядоченных пространств.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что **Козлов Константин Леонидович** – известный в стране и за рубежом специалист в области топологии, топологических групп, теории размерностей топологических пространств, функциональных пространств; **Корытов Игорь Витальевич** –

высококвалифицированный специалист в области вещественного, комплексного и функционального анализа; на базе **Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук»** проводятся исследования в различных областях теории вероятностей, математической статистики, алгебры, теории графов, дискретной математики, функционального анализа и топологии.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены следующие новые научные результаты:**

*доказаны* свойства модификаций прямой Зоргенфрея и пространств Хаттори;  
*получены* необходимые и достаточные условия гомеоморфности прямой Зоргенфрея и ее модификаций;

*получено* необходимое условие гомеоморфности прямой Зоргенфрея и пространств Хаттори;

*получены* необходимые и достаточные условия 1-эквивалентности пространств непрерывных функций, заданных на прямой Зоргенфрея и ее модификациях в топологии поточечной сходимости.

*получены* характеристики функций первого класса Бэра, заданных на прямой Зоргенфрея, ее модификациях и пространствах Хаттори.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

*доказаны* теоремы о линейных гомеоморфизмах между пространствами непрерывных функций, заданных на некоторых классах линейно упорядоченных пространствах и наделенных топологией поточечной сходимости, которые вносят вклад в расширение представлений о топологических и алгебраических свойствах пространств непрерывных функций, а также получена характеристика функций первого класса Бэра, заданных на классе пространств одновременно являющихся наследственно линделефовыми и наследственно бэровскими; *показано*, что для этих пространств остаются верными теоремы Бэра и Лебега, которые были доказаны, для функций первого класса Бэра, заданных на метрических пространствах;

*применительно к проблематике диссертационных исследований использованы* известные методы топологии и функционального анализа, в том

числе метод перехода к сопряженным пространствам при установлении 1-эквивалентности, метод трансфинитной индукции.

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:** результаты диссертационной работы могут быть использованы в учебном процессе механико-математического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета при подготовке и чтении курса лекций по топологии и функциональному анализу для студентов старших курсов и аспирантов механико-математического факультета.

**Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.** Результаты диссертации могут найти применение в таких областях, как топология и теория функциональных пространств, в том числе при проведении научных исследований в Национальном исследовательском Томском государственном университете, в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, в Новосибирском национальном исследовательском государственном университете, в Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН (г. Новосибирск).

**Оценка достоверности результатов выявила, что:**

результаты диссертационного исследования получены путем корректного использования методов функционального анализа и топологии, имеют строгие математические обоснования в форме теорем, и их доказательства согласуются с результатами других авторов, относящимися к данной тематике.

**Личный вклад соискателя состоит в:** участии в определении цели и задач исследования; самостоятельном подборе и анализе научной литературы по теме диссертационного исследования; доказательстве теорем; апробации результатов диссертационной работы на международных и всероссийских научных конференциях; подготовке публикаций по теме диссертации.

Диссертация отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и, в соответствии с пунктом 9, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по исследованию изоморфных



свойств пространств непрерывных функций и получения характеристики функций первого класса Бэра, имеющей значение для развития функционального анализа и топологии, в том числе вопросов топологической классификации пространств непрерывных функций и описания функций первого класса Бэра.

На заседании 27.09.2019 диссертационный совет принял решение присудить **Сухачевой Е. С.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов наук по специальности 01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 14 против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель

диссертационного совета



Крылов Петр Андреевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Малютина Александра Николаевна

27.09.2019