

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.202.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
ИНСТИТУТА им. В. А. СТЕКЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 28 декабря 2015 года № 7

О присуждении ЦИЛЕВИЧ НАТАЛИИ ВЛАДИМИРОВНЕ, гражданке Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Асимптотическая теория унитарных представлений симметрических групп и ее приложения» по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ принята к защите 21 сентября 2015 года, протокол № 6, диссертационным советом Д 002.202.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук, 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, дом 27, приказ №75/нк от 15.02.2013.

Соискатель ЦИЛЕВИЧ НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА 1973 года рождения. В 1995 году закончила математико-механический факультет Санкт-Петербургского государственного университета по специальности «Математика». В 1998 году закончила очную аспирантуру в Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В. А. Стеклова РАН. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Меры Пуассона-Дирихле и виртуальные перестановки» защитила в Диссертационном совете Д 200.60.01 при Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В. А. Стеклова РАН в 1998 году. Докторская диссертация выполнена в лаборатории теории представлений и динамических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского

отделения Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук. В настоящее время соискатель, ЦИЛЕВИЧ НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА, работает в лаборатории теории представлений и динамических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук в должности старшего научного сотрудника.

Официальные оппоненты:

Неретин Юрий Александрович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник НИЦ «Курчатовский институт» ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации Институт теоретической и экспериментальной физики» им. А. И. Алиханова

Решетихин Николай Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор Калифорнийского института (Беркли, США), ведущий научный сотрудник ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

Фейгин Борис Львович, доктор физико-математических наук, профессор факультета математики НИУ «Высшая школа экономики»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук», в своем положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, главным научным сотрудником Г. И. Ольшанским и руководителем семинара Добрушинской математической лаборатории ИППИ РАН, доктором физико-математических наук, главным научным сотрудником М. Л. Бланком и утверждённом директором ИППИ РАН, академиком РАН А. П. Кулешовым, указала, что диссертация Н. В. Цилевич «Асимптотическая теория унитарных представлений симметрических групп и ее приложения» содержит оригинальные результаты, которые несомненно могут быть квалифицированы как крупное научное достижение. Они представляют

значительный интерес для специалистов в области функционального анализа, теории представлений, теории вероятностей и математической физики. Основные результаты своевременно опубликованы, соответствие специальности 01.01.01 сомнений не вызывает. Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям (пункт 9 положения ВАК «О присуждении ученых степеней»), а ее автор, Н. В. Цилевич, несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.01.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации ею опубликовано 14 статей в ведущих рецензируемых российских и международных журналах, проиндексированных в международной реферативной базе данных MathSciNet. Наиболее значимые работы:

1. Tsilevich N. V., Vershik A. M. The serpentine representation of the infinite symmetric group and the basic representation of the affine Lie algebra  $\widehat{\mathfrak{sl}}_2$  // Lett. Math. Phys. 2015. Vol. 105, no. 1. P. 11–25.
2. Tsilevich N. V., Vershik A. M. Infinite-dimensional Schur–Weyl duality and the Coxeter–Laplace operator // Comm. Math. Phys. 2014. Vol. 327, no. 3. P. 873–885.
3. Tsilevich N. V. On the behavior of the periodic Coxeter Laplacian in some representations related to the antiferromagnetic asymptotic mode and continual limits // Зап. научн. семин. ПОМИ. 2011. Т. 390. С. 286–298.
4. Tsilevich N. V. Spectral properties of the periodic Coxeter Laplacian in the two-row ferromagnetic case // Зап. научн. семин. ПОМИ. 2010. Т. 378. С. 111–132.
5. Tsilevich N. V., Vershik A. M. Induced representations of the infinite symmetric group // Pure Appl. Math. Q. 2007. Vol. 3, no. 4. P. 1005–1026.
6. Вершик А. М., Цилевич Н. В. Марковские меры на таблицах Юнга и индуцированные представления бесконечной симметрической группы // Теор. вероятн. и примен. 2006. Т. 51, вып. 1. С. 47–63.
7. Tsilevich N. V., Vershik A. M. On different models of representations of the infinite symmetric group // Adv. Appl. Math. 2006. Vol. 37, no. 4. P. 526–540.
8. Цилевич Н. В. Квантовый метод обратной задачи для q-бозонной модели и симметрические функции // Функц. анал. и прил. 2006. Т. 40, вып. 3. С. 53–65.

9. Вершик А. М., Цилевич Н. В. Фоковские факторизации и разложения пространств  $L^2$  над общими процессами Леви // Успехи мат. наук. 2003. Т. 58, вып. 3(351). С. 3–50.
10. Tsilevich N., Vershik A., Yor M. An infinite-dimensional analogue of the Lebesgue measure and distinguished properties of the gamma process // J. Funct. Anal. 2001. Vol. 185. P. 274–296.

В работах соискателя

— Введен и изучен класс представлений Шура-Вейля бесконечной симметрической группы. Описана структура таких представлений, их спектральные меры относительно алгебры Гельфанда-Цетлина.

— Доказано, что существует сохраняющий градуировку унитарный изоморфизм  $sl_\infty$ -модулей между серпантинным представлением бесконечной симметрической группы и базисным представлением аффинной алгебры Ли  $\widehat{sl}_2$ . Изучены свойства этого изоморфизма.

— Введен класс марковских представлений бесконечной симметрической группы и доказано, что он совпадает с классом простых представлений. Получена классификация и структурное описание представлений бесконечной симметрической группы, индуцированных с единичных представлений подгрупп Юнга. Изучены наиболее важные классы таких представлений, найдены их спектральные меры.

— Доказано свойство квазиинвариантности гамма-процесса относительно большой группы мультипликаторов. Получены следствия этого результата для многочисленных объектов, структурно связанных с гамма-процессом (процессы Дирихле, меры Пуассона-Дирихле, бесконечномерная мера Лебега). Рассмотрены приложения к теории представлений групп токов.

— Получены явные формулы для изоморфизма гильбертовых факторизаций, порождаемых гауссовским белым шумом и пуассоновским процессом на одном и том же базовом пространстве. Доказано, что гильбертова факторизация, порожденная произвольным процессом Леви, является фоковской. Получены

явные формулы для соответствующих изометрий. Рассмотрены приложения к теории представлений групп токов.

— Дана интерпретация квантового метода обратной задачи для  $q$ -бозонной модели в терминах алгебры симметрических функций.

— Исследованы асимптотические спектральные свойства оператора Кокстера-Лапласа, тесно связанного с гамильтонианом изотропной цепочки Гейзенберга, в естественных представлениях.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем фактом, что доктор физико-математических наук Ю. А. Неретин, доктор физико-математических наук Н. Ю. Решетихин и доктор физико-математических наук Б. Л. Фейгин являются крупными специалистами в областях, близких к тематике диссертации, а ведущая организация также имеет в своем составе хорошо известных специалистов по теме данной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны важные аспекты асимптотической теории унитарных представлений симметрических групп с акцентом на изучение ее связей с математической физикой, теорией вероятностей и другими областями математики; предложены новые оригинальные подходы к бесконечномерной двойственности Шура-Вейля, анализу пространств квадратично интегрируемых функционалов от общих процессов Леви, применению теории представлений симметрических групп к исследованию интегрируемых моделей математической физики; доказана продуктивность новых подходов, с помощью которых получены актуальные содержательные научные результаты.

Диссертация имеет чисто теоретический характер. Теоретическая значимость работы обоснована тем, что разработанные в ней методы и подходы, а также полученные результаты вносят существенный вклад в теорию представлений, открывают много возможностей для развития и обобщения и могут быть применены для дальнейших исследований как в асимптотической

теории представлений, так и в математической физике, теории представлений и других затронутых областях.

Результаты диссертации могут быть полезны в исследованиях, проводимых в Институте проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН, Математическом институте им. В. А. Стеклова РАН, Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В. А. Стеклова РАН, на математических факультетах Московского, Санкт-Петербургского университета, Высшей школы экономики и др. Некоторые разделы диссертации могут быть положены в основу специальных курсов и семинаров.

Личный вклад соискателя состоит в формулировке и доказательстве основных результатов, изложенных в диссертации, подготовке публикаций по выполненной работе. Все основные результаты диссертации получены лично соискателем.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что все полученные результаты являются новыми достоверными научными фактами, математически строго доказанными в диссертации.

На заседании 28 декабря 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Цилевич Наталии Владимировне ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 18, против - нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета  
академик РАН

И.о. учёного секретаря диссертационного совета  
доктор физ.-матем. наук



Ибрагимов И.А.

Бородин А.Н.

28 декабря 2015 г.