

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 УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 15 мая 2017 года № 4  
о присуждении Минабутдинову Алексею Рафаиловичу, гражданину  
Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических  
наук

Диссертация «Предельные кривые для класса самоподобных адических автоморфизмов» по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ, принята к защите 13 марта 2017 года, протокол № 2, 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 (далее – ПОМИ РАН), 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, дом 27, приказ № 75/нк от 15.02.2013.

Соискатель МИНАБУТДИНОВ АЛЕКСЕЙ РАФАИЛОВИЧ, 1988 года рождения, в 2010 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (далее — СПбГУ), освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре СПбГУ в 2013 г., работает старшим преподавателем в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования

«Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики».  
Диссертация выполнена на кафедре математического анализа СПбГУ.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук  
ЛОДКИН Андрей Александрович, доцент кафедры математического анализа  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет».

Официальные оппоненты: ОСЕЛЕДЕЦ Валерий Иустинович, доктор  
физико-математических наук, профессор ФГБОУ ВО Финансовый  
университет при Правительстве Российской Федерации, и НИКИТИН Павел  
Павлович, кандидат физико-математических наук, старший научный  
сотрудник лаборатории теории представлений и динамических систем  
ФГБУН «Санкт-Петербургское отделение Математического института им.  
В. А. Стеклова Российской академии наук» (не является членом  
диссертационного совета Д 002.202.01), дали положительные отзывы на  
диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное  
учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)»  
(далее – ЛЭТИ), в своем положительном заключении, утвержденном  
проректором по научной работе ЛЭТИ, доктором технических наук,  
профессором Шестопаловым Михаилом Юрьевичем и заведующим кафедрой  
высшей математики №2 ЛЭТИ, доктором физико-математических наук,  
профессором Коточиговым Александром Михайловичем, указала, что  
диссертационная работа А.Р. Минабутдинова «Предельные кривые для класса  
самоподобных адических автоморфизмов» удовлетворяет всем требованиям  
ВАК, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-  
математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный,  
комплексный и функциональный анализ.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ по теме диссертации, из них опубликованы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Scopus или MathSciNet – 6. Общий объем работ в рецензируемых научных изданиях – 137 стр.

Список опубликованных работ:

- [1]. Лодкин А. А., Минабутдинов А. Р., Манаев И. Е. Реализация автоморфизма Паскаля в графе конкатенаций и функция  $s_2(n)$  // Зап. научн. сем. ПОМИ. 2012. Т. 403. С. 95–102.
- [2]. Минабутдинов А. Р., Манаев И. Е. Функция Крускала–Катоны, последовательность Конвея, кривая Такаги и автоморфизм Паскаля // Зап. научн. сем. ПОМИ. 2013. Т. 411. С. 135–147.
- [3]. Минабутдинов А. Р. Случайные отклонения эргодических сумм в автоморфизме Паскаля для меры Лебега // Зап. научн. сем. ПОМИ. 2015. Т. 432. С. 224–260.
- [4]. Минабутдинов А. Р. Асимптотическое разложение полиномов Кравчука // Зап. научн. сем. ПОМИ. 2015. Т. 436. С. 174–189.
- [5]. Лодкин А. А., Минабутдинов А. Р. Предельные кривые для автоморфизма Паскаля // Зап. научн. сем. ПОМИ. 2015. Т. 437. С. 145–183.
- [6]. Минабутдинов А. Р. Теорема существования предельных кривых для полиномиальных адических автоморфизмов // Зап. научн. сем. ПОМИ. 2016. Т. 448. С. 177–200.

В первой и второй работах исследуются комбинаторные свойства адического автоморфизма Паскаля, в частности, установлена связь с комбинаторными теоремами Маколея и Крускала–Катоны, а также известной в теории чисел функцией  $s_2(n)$  (число единиц в двоичном разложении натурального числа  $n$ ). В работе [3] доказана гипотеза И. Веленика, Э. Жанврес и Т. де ла Рю о том, что почти всюду по мере Лебега кривая Такаги возникает в качестве предельной кривой для автоморфизма Паскаля. В четвертой работе найдены асимптотические разложения полиномов Кравчука, которые позволили в работе [5] обобщить результаты работы [3] на случай

произвольных центральных мер. В работе [6] доказано существование предельных кривых для класса полиномиальных адических автоморфизмов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от ведущей организации и официальных оппонентов. Все отзывы положительные. Отзывы содержат замечания редакционного характера, не влияющие на общую положительную оценку диссертации. В отзывах отмечается актуальность полученных результатов для эргодической теории и наличие приложений в теории чисел, теории симметричных булевых функций, комбинаторике и теории точечных процессов. В отзывах указано, что автореферат соответствует содержанию диссертации и основные результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых и индексируемых в международной базе Scopus изданиях.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем фактом, что оппоненты – доктор физико-математических наук В. И. Оселедец и кандидат физико-математических наук П.П. Никитин – являются известными специалистами в области математического анализа и теории динамических систем, а ведущая организация имеет в своем составе хорошо известных специалистов в областях, близких к тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Дано необходимое условие существования предельных функций.
2. Доказано, что для полиномиальных адических систем и цилиндрических функций данное условие является необходимым и достаточным.
3. Построены примеры предельных кривых для полиномиальных адических автоморфизмов и исследованы свойства их самоподобия.
4. Для автоморфизма Паскаля исследована комбинаторика цилиндрических функций и показано, что частичные суммы вдоль участков траекторий могут быть выражены через полиномы Кравчука.

5. На основе исследования асимптотического поведения полиномов Кравчука доказана гипотеза И. Веленика, Э. Жанврес и Т. де ла Рю о появлении в качестве предельной кривой обобщенной кривой Такаги для цилиндрических функций.

Диссертация имеет теоретический характер. Полученные результаты могут использоваться для изучения конкретных динамических систем, а также дальнейшего развития эргодической теории. Результаты диссертации А. Р. Минабутдинова могут применяться в организациях, ведущих исследования в области теории динамических систем и функционального анализа: Математическом институте им. В. А. Стеклова РАН и Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В. А. Стеклова РАН, Санкт-Петербургском государственном университете, Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова, Институте проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН, Нижегородском государственном университете им. Н. И. Лобачевского и в других российских и зарубежных центрах математических исследований.

Оценка вынесенных на защиту результатов выявила, что все результаты являются новыми фактами, к которым приведены доказательства, изложенные на строгом математическом уровне.

Диссертация А. Р. Минабутдинова является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение серии научных задач, имеющих значение для развития математического анализа.

Личный вклад соискателя состоит в доказательстве всех основных результатов, изложенных в диссертации. Результаты диссертации опубликованы в шести статьях, в том числе четырех совместных с А. А. Лодкиным и И. Е. Манаевым, вклад соискателя в совместно полученные результаты носит существенный характер.

На заседании 15 мая 2017 года диссертационный совет Д 002.202.01 принял решение присудить Минабутдинову Алексею Рафаиловичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета



*И. А. Ибрагимов*

И. А. Ибрагимов

Ученый секретарь  
диссертационного совета

*А. Ю. Зайцев*

А. Ю. Зайцев

15 мая 2017 года