

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 19 октября 2020 года № 3

О присуждении РОМАНОВУ РОМАНУ ВЛАДИМИРОВИЧУ,
гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-
математических наук.

Диссертация **«Вопросы спектральной теории абстрактных и дифференциальных операторов для неядерных возмущений и проблема порядка»** по специальности 01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ принята к защите 23 июня 2020 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, 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, дом 27, приказ №75/нк от 15.02.2013.

Соискатель РОМАНОВ РОМАН ВЛАДИМИРОВИЧ, 1973 года рождения, в 1996 году закончил физический факультет Санкт-Петербургского государственного университета по специальности «Физика». В 1999 году закончил очную аспирантуру в Санкт-Петербургском государственном университете. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Анализ спектра диссипативного оператора Больцмана, спектральные особенности и функциональная модель» защитил в Диссертационном совете Д 212.232.24 на базе федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» в 1999 году. Докторская диссертация выполнена на кафедре высшей математики и математической физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет». В настоящее время соискатель, РОМАНОВ РОМАН ВЛАДИМИРОВИЧ, работает на факультете математики и компьютерных наук федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» в должности доцента.

Официальные оппоненты:

Аптекарев Александр Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Федерального государственного учреждения "Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук";

Капустин Владимир Владимирович, доктор физико-математических наук, ведущий сотрудник лаборатории математического анализа ФГБУН Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук (ПОМИ РАН) (не является членом диссертационного совета);

Авдонин Сергей Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор факультета математики и статистики Университета Аляски в Фэрбенксе

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), в своем положительном заключении,

подписанном профессором кафедры прикладной математики МГТУ им. Н. Э. Баумана доктором физико-математических наук И.А. Рудаковым и заведующим той же кафедры доктором технических наук Г. Н. Кувыркиным и утверждённом первым проректором – проректором по научной работе и стратегическому развитию МГТУ им. Н. Э. Баумана доктором технических наук Б. Н. Коробцом, указала, что диссертация Р.В. Романова «Вопросы спектральной теории абстрактных и дифференциальных операторов для неядерных возмущений и проблема порядка» является законченным фундаментальным исследованием и соответствует специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ. Поставленные задачи полностью решены, доказательства теорем проведены на высоком математическом уровне. Все основные результаты диссертации являются новыми. Результаты могут быть использованы специалистами по теории операторов, комплексному анализу, дифференциальным уравнениям и по математической физике. Диссертация отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликованы 10 статей в ведущих рецензируемых российских и международных журналах:

1. R. Romanov. A remark on equivalence of weak and strong definitions of the absolutely continuous subspace for nonself-adjoint operators. // Oper. Theory: Adv. Appl. 2004. – V. 154. – P. 179–184.
2. Р. В. Романов. О неустойчивости абсолютно непрерывного спектра диссипативных операторов Шрёдингера и матриц Якоби. // Алгебра и анализ, 2005. – Т. 17, – №2. – С. 145–169.
3. M. Marletta and R. Romanov. Absence of the absolutely continuous spectrum of

a first-order non-selfadjoint Dirac-like system for slowly decaying perturbations. // Arkiv for Matematik, 2006. – V. 44, – №1. – P. 132–148.

4. R. Romanov. On the concept of absolutely continuous subspace for nonselfadjoint operators. // J. Operator Theory, 2010. – V. 63, – №2. – (2010), – P. 375–388.

5. Р. В. Романов, М. А. Тихомиров. О самосопряженном подпространстве односкоростного оператора переноса. // Математические заметки, 2011. – V. 89, – №1. – С. 91–103.

6. R. Romanov. Estimates of solutions of linear neutron transport equation at large time and spectral singularities. // Kinetic and Related Models, 2012. – V. 5, – №1. -- P. 113–128.

7. R. Romanov. Order problem for canonical systems and a conjecture of Valent. // Transactions Amer. Math. Soc. 2017. – V. 369, – №2. – P. 1061–1078.

8. R. Pruckner, R. Romanov and H. Woracek. Bounds on order of indeterminate moment sequences. // Constructive Approximation, 2017. – V. 46. – P. 199–225.

9. A. Bufetov and R. Romanov. Division subspaces and integrable kernels. // Bulletin London Math. Soc. 2019. – V. 51. -- P. 267–277.

10. R. Romanov and H. Woracek. Canonical systems with discrete spectrum. // Journal of Functional Analysis, 2020. – V. 278, – №4. -- 108318.

В работах соискателя получены следующие результаты:

1. Доказано, что диссипативные операторы Шрёдингера и Дирака на полуоси, а также матрицы Якоби, с несуммируемой мнимой частью потенциала имеют чисто сингулярный спектр.

2. Построен оптимальный пример, показывающий, что в недиссипативном случае сильное и слабое определения а. н. подпространства неэквивалентны для неядерных возмущений.

3. Решена проблема двойственности спектральных компонент недиссипативного оператора: построен пример, показывающий, что при неядерном возмущении двойственность, вообще говоря, не имеет места.
4. Установлена конечность множеств спектральных особенностей и собственных значений линейного оператора переноса (Больцмана) в геометрии пластины для случая полиномиального ядра оператора столкновений; в частном случае изотропного оператора показано, что спектральная особенность единственна и имеет первый порядок. Получена детальная асимптотика эволюции при больших временах.
5. Дана точная в степенной шкале оценка сверху порядка регулярных канонических систем; в частном случае диагональных систем для порядка получена явная формула.
6. Дан первый пример неопределенной проблемы моментов, для которой порядок отличается от величины, даваемой нижней оценкой Лившица 1939 года. Показано, что порядок может сколь угодно сильно отличаться от оценки Лившица.
7. Доказана гипотеза Валента 1998 года о порядке матриц Якоби, отвечающих полиномиальным процессам рождения-уничтожения.
8. Дан ответ на вопрос де Бранжа 1968 года о характеристике гамильтонианов канонических систем, отвечающих произвольным функциям Эрмита–Билера; вместе с этим, дана характеристика канонических систем с дискретным спектром.
9. Дана характеристика гамильтонианов сингулярных канонических систем с резольвентами из симметрично нормированных идеалов, обладающих свойством Мацаева. В частности, описаны гамильтонианы систем с резольвентами из классов Шаттена–фон Неймана.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем фактом, что доктор физико-математических наук А. И. Аптекарев, доктор физико-математических наук С. А. Авдонин и доктор физико-математических наук В. В. Капустин являются крупными специалистами в областях, близких к тематике диссертации, а ведущая организация имеет в своем составе хорошо известных специалистов по теме данной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны новые методы исследования существенного спектра насамосопряженных операторов с медленно убывающими возмущениями. Указаны новые критерии принадлежности канонических систем с дискретным спектром различным классам компактных операторов. Решен ряд открытых вопросов теории матриц Якоби в случае предельного круга. Доказана абсолютная непрерывность спектра оператора Больцмана с полиномиальным интегралом столкновений.

Диссертация имеет чисто теоретический характер. Теоретическая значимость работы обоснована тем, что развитые в диссертации методы и полученные результаты могут быть полезны для дальнейшего исследования спектральных свойств несамосопряженных дифференциальных операторов, в абстрактной теории существенного спектра операторов в гильбертовых пространствах, а также для исследования канонических систем и пространств де Бранжа. Результаты диссертации могут быть полезны в исследованиях, проводимых в МИ РАН, ПОМИ РАН, НИУ ВШЭ, МГУ, СПбГУ и др.

Личный вклад соискателя состоит в формулировке и доказательстве основных результатов, изложенных в диссертации, подготовке публикаций по выполненной работе.

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

