

ФОРМА "5Т". ТИТУЛЬНАЯ СТРАНИЦА ОТЧЕТА В РФФИ

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА Гамильтоновы и фейнмановские структуры в квантовой теории	НОМЕР ПРОЕКТА 14-01-00516
ОБЛАСТЬ ЗНАНИЯ (цифровой код) 01	КОД КЛАССИФИКАТОРА 01-113, 01-109, 01-107, 01-110, 01-111, 01-112
КОД И НАЗВАНИЕ КОНКУРСА А- Конкурс инициативных научно-исследовательских проектов 2014 года	
ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА Смолянов Олег Георгиевич	ТЕЛЕФОН РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА 4330622
ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»	
ПОДПИСЬ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА	ДАТА

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В РФФИ

Форма 501(итог). КРАТКИЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

- 1.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 1.2. Руководитель Проекта**
Смолянов Олег Георгиевич
- 1.3. Название Проекта**
Гамильтоновы и фейнмановские структуры в квантовой теории
- 1.4. Код и название Конкурса**
А - Конкурс инициативных научно-исследовательских проектов 2014 года
- 1.5. Год представления Отчета**
2016
- 1.6. Вид Отчета (итоговый)**
1
- 1.7. Аннотация, публикуемая на сайте Фонда**
В ходе выполнения проекта исследованы и решены задачи, перечисленные в заявке, и разработаны новые математические методы, пригодные для решения как этих, так и других задач. Одним из полученных результатов является разрешение существующего в монографической литературе противоречия в объяснении происхождения квантовых аномалий.
Разработан новый подход к формализации функциональных интегралов Фейнмана (интегралов Фейнмана по траекториям, они называются также континуальными интегралами), используемых для представления групп Шредингера и связанных с ними объектов, основанный на использовании инвариантной относительно сдвигов обобщенной меры (аналога распределения Соболева--Шварца), названной мерой Лебега-Фейнмана. Как известно, первое определение интеграла Фейнмана по траекториям принадлежит самому Фейнману, который предложил считать его равным пределу конечнократных интегралов из «формулы Фейнмана» --- представлению группы Шредингера с помощью предела интегралов по декартовым степеням конфигурационного, фазового или иного пространства (это название было введено в статье руководителя проекта с соавторами, опубликованной в 2002 году в J.of Math. Physics, где впервые для доказательства существования функциональных интегралов Фейнмана была применена теорема Чернова (Chernoff)); в то же время он предложил считать его интегралом от функции, содержащей в качестве сомножителя экспоненту от классического действия, по аналогу меры Лебега, которая в бесконечномерном случае, согласно теореме А.Вейля, не существует. При формализации такого подхода этот аналог меры Лебега отождествляется с мерой Лебега-Фейнмана; описанный метод существенно отличается от известных формализаций функционального интеграла Фейнмана. При этих формализациях используется мера Фейнмана (называемая в литературе также псевдомерой или квазимерой) --- обобщенная мера, являющаяся произведением меры Лебега-Фейнмана и квадратичной экспоненты, которую можно считать обобщенной

плотностью меры Фейнмана.

При этом получен ряд результатов о квантовых аномалиях, основанный на использовании преобразований мер Лебега--Фейнмана, порождаемых преобразованиями пространств, на которых они определены. Квантовой аномалией называется нарушение при квантовании инвариантности относительно каких-то преобразований. Это означает, что квантовый аналог классической гамильтоновой системы, инвариантной относительно некоторых преобразований, оказывается неинвариантным относительно тех же преобразований. В монографиях Fujikawa, K. and Suzuki, H., Path Integrals and Quantum Anomalies, Oxford University Press, 2004, второе издание вышло в 2013, и Cartier, P. and DeWitt-Morette, C., Functional Integration, Cambridge University Press, 2006 высказаны взаимно исключающие точки зрения на причины возникновения квантовых аномалий. В ходе выполнения проекта это противоречие было разрешено в пользу точки зрения, представленной в первой из названных монографий. При этом были использованы два различных подхода. В одном из них применяются (логарифмические) производные меры Лебега--Фейнмана вдоль векторных полей, порождаемых рассматриваемыми преобразованиями. Второй подход основан на использовании формул для преобразований мер Лебега-Фейнмана, получаемых с помощью интегрирования их производных.

Был развит также метод исследования случайных семейств неограниченных операторов, основанный на совершенно новом использовании теоремы Чернова.

Были исследованы гамильтоновы структуры, превращающие квантовые версии систем Гамильтона--Дирака в бесконечномерные классические системы Гамильтона--Дирака, что позволило описать вторичное квантование систем Гамильтона--Дирака как квантование этих новых систем Гамильтона--Дирака и ввести для них же функцию Вигнера. Было проведено изучение аксиоматически определяемой когерентной квантовой обратной связи. Наконец, были получены формулы Фейнмана для регуляризованных следов и определителей некоторых операторов.

Были исследованы и все остальные перечисленные в заявке задачи.

1.8. Полное название организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Подпись Руководителя проекта _____

Форма 503(итог). РАЗВЕРНУТЫЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

3.1. Номер Проекта
14-01-00516

3.2. Название Проекта
Гамильтоновы и фейнмановские структуры в квантовой теории

3.3. Коды классификатора, соответствующие содержанию фактически проделанной работы
01-113, 01-109, 01-107, 01-110, 01-111, 01-112

3.4. Объявленные ранее цели Проекта

Целью проекта было применение методов бесконечномерного и стохастического анализа к исследованию проблем, возникающих в квантовой теории. При этом предполагалось использовать гамильтоновы структуры на гильбертовых пространствах квантовых систем для разработки новых подходов к методу вторичного квантования, особенно систем с взаимодействием, а также новых подходов к исследованию эволюции открытых квантовых систем. В частности, для вторичного квантования систем с взаимодействием используется квантование той гамильтоновой системы, уравнение Гамильтона для которой совпадает с так называемым нелинейным уравнением Шрёдингера.

С другой стороны, динамика квантовых систем в этих случаях может быть описана с помощью (обобщенной) меры Вигнера, являющейся бесконечномерным аналогом функции Вигнера. Разумеется, мера Вигнера, принимающая значения разных знаков, не является вероятностной; тем не менее, даваемое ею описание состояния квантовой системы полностью равносильно описанию того же состояния с помощью оператора плотности. В частности, надлежащим образом преобразованные мера или функция Вигнера позволяют получить вероятностные распределения одновременно измеряемых некоммутирующих наблюдаемых; по-видимому, соответствующее преобразование впервые было выполнено Хусими, из-за чего плотность соответствующего совместного распределения называется функцией Хусими. Эта функция Хусими связана с уравнением Шрёдингера—Белавкина с двумерным белым шумом.

Во всех этих случаях для описания эволюции квантовых систем предполагалось использовать формулы Фейнмана, иногда даже не выписывая соответствующих уравнений.

Формулы Фейнмана дают аппроксимации бесконечномерных интегралов по траекториям в тех пространствах, декартовы степени которых используются в формулах Фейнмана (формулы с этими интегралами, дающие представления решений соответствующих уравнений, обычно называются формулами Фейнмана-Каца). Стоит подчеркнуть, что во всех этих случаях естественным образом появляются негауссовские меры и обобщенные меры на бесконечномерных пространствах.

Проблемы, о которых идёт речь, возникают при квантовании гамильтоновых систем со связями (систем Гамильтона—Дирака, или обобщенных гамильтоновых систем); такие системы используются в теории калибровочных полей и в М-теории.

Кроме того, задачи, возникающие в теории когерентного управления

квантовыми системами (при когерентном управлении квантовыми системами не производится классических измерений), представляют собой задачи из теории открытых квантовых систем.

Планировалось также получить формулы Фейнмана, аппроксимирующие решения (псевдо)дифференциальных уравнений, как обычных, так и стохастических, на римановых и псевдоримановых многообразиях, на графах, на однородных пространствах групп диффеоморфизмов и на пространствах отображений в (псевдо)римановы пространства.

Кроме того, планировалось получить формулы Фейнмана для регуляризованных следов некоторых дифференциальных операторов и регуляризованных определителей экспонент от таких операторов.

3.5. Полученные в ходе выполнения Проекта важнейшие результаты

1. Исследована и решена проблема происхождения квантовых аномалий (как было сказано выше, квантовой аномалией называется нарушение при квантовании инвариантности относительно каких-то преобразований). При этом применялись принадлежащие участникам проекта формулы для логарифмических производных обобщенных мер (в частности, мер Лебега-Фейнмана) вдоль векторных полей, порождаемых преобразованиями того пространства, на котором они определены, а также порождаемых этими же преобразованиями преобразований обобщенных мер. В частности, было разрешено противоречие, имеющееся между точками зрения, представленными в монографиях Fujikawa, K. и Suzuki, H., *Path Integrals and Quantum Anomalies*, Oxford University Press, 2004, второе издание вышло в 2013, с одной стороны, и Cartier, P. и DeWitt-Morette, C., *Functional Integration*, Cambridge University Press, 2006, с другой стороны, в пользу точки зрения, представленной в первой из этих монографий. (О.Г.Смолянов).

2. Развита метод вычисления интегралов по мерам Фейнмана и по мерам Лебега-Фейнмана от экспонент от полиномиальных функционалов и функционалов с особенностями (А.Кравцева, О.Г.Смолянов, Е.Т.Шавгулидзе). Часть полученных при этом результатов содержится в вышедшей в середине 2015 года книге «Континуальные интегралы» (объемом около 300 страниц) участников проекта --- О.Г.Смолянова и Е.Т.Шавгулидзе. В дальнейшем предполагается применить эти методы при квантовании систем Гамильтона—Дирака, описывающих калибровочные поля.

3. Разработан метод вторичного квантования систем Гамильтона—Дирака, называемых также гамильтоновыми системами со связями. Системы Гамильтона—Дирака применяются при построении математических моделей, используемых для описания калибровочных полей. Этот метод основан на наделении квантовой системы, полученной в результате (первичного) квантования системы Гамильтона-Дирака, подходящей гамильтоновой структурой. Дальнейшее развитие этого метода предполагается провести в ходе работы над следующим проектом; при этом, в частности, предполагается применить обсуждаемый метод для получения квантового уравнения Власова.

Системы Гамильтона—Дирака, введенные Дираком, который называл их обобщенными гамильтоновыми системами, получают с помощью применения преобразования Лежандра к лагранжевым системам с

сингулярными лагранжианами (но без связей). Следует подчеркнуть, что гамильтоновы система со связями не имеют отношения к лагранжевым системам с голономными связями. В то же время преобразование Лежандра переводит лагранжевы системы с неголономными связями и с несингулярными лагранжианами в гамильтоновы системы без связей, но с сингулярными гамильтонианами (О.Г.Смолянов).

4. Исследованы (аналоги) функции Вигнера для конечномерных систем Гамильтона–Дирака (различные определения функции Вигнера для классических гамильтоновых систем можно найти в работе [Козлов В.В., Смолянов О.Г. // ТВП. 2006. Т. 51. В. 1. С. 1–18]). При этом используется система уравнений, называемая нами системой уравнений Мойла–Дирака, описывающая эволюцию такой функции Вигнера. Переход от уравнения Мойла, описывающего эволюцию квантовой версии классической гамильтоновой системы, к системе уравнений Мойла–Дирака, описывающей эволюцию квантовой версии системы Гамильтона–Дирака, аналогичен переходу от уравнения Лиувилля, описывающего эволюцию классической гамильтоновой системы, к системе уравнений Лиувилля–Дирака, описывающей эволюцию системы Гамильтона–Дирака. Если система Гамильтона–Дирака бесконечномерна, то вместо функции Вигнера оказывается необходимым использовать так называемую меру Вигнера, так как в силу известной теоремы А. Вейля на бесконечномерном (топологическом векторном) пространстве не существует аналога стандартной меры Лебега. Исследованы представления решений уравнений Мойла–Дирака, бесконечномерных уравнений типа Шредингера и уравнений относительно эволюционирующих мер Вигнера (М.О.Буркацкий, О.Г.Смолянов). При этом использованы формулы Фейнмана, из которых выводятся и представления решений этих уравнений с помощью функциональных интегралов. Часть полученных результатов составила содержание кандидатской диссертации М.О.Буркацкого, рекомендованной кафедрой теории функций и функционального анализа к защите.

5. Исследованы представлений --- опять-таки формулами Фейнмана --- решений уравнений, описывающих диффузию и квантовую динамику частиц в римановом многообразии, в предположении, что масса частиц является анизотропной и зависит как от времени, так и от координаты (А.А.Калиниченко, О.Г.Смолянов). Часть полученных результатов составила содержание недавно защищенной кандидатской диссертации А.А.Калиниченко.

6. Разработан метод исследования случайных семейств неограниченных операторов, основанный на совершенно новом использовании теоремы Чернова. Он состоит в том, что операции вероятностного анализа применяются не к самим операторам, а к однопараметрическим полугруппам, генераторами которых эти (неограниченные) операторы являются (конечно, предполагается, что такие полугруппы существуют), после чего к полученным функциям вещественного аргумента применяются формулы (Фейнмана-) Чернова. (В.Ж.Сакбаев, О.Г.Смолянов)

7. Получена теорема Нетер для диссипативных квантово-динамических

полугрупп (О.Г.Смолянов).

8. Исследованы системы собственных функций оператора Дирака (И.В.Садовничая).

9. Продолжено изучение оператора Паули H для электрона в слабом постоянном магнитном поле с помощью супераналога q -квантования подходящей функции Гамильтона, определенной на части суперпространства, порожденного классическим фазовым пространством. Этот оператор связан с соответствующей группой $U(t)$ так: $Hf = i(d/dt|_{t=0})(U(t)f)$ для тех f из гильбертова пространства, для которых такая производная существует в смысле нормы этого пространства. Получившееся гильбертово пространство можно представлять как пространство таких квадратично интегрируемых функций на обычном трехмерном евклидовом пространстве, которые принимают значения в (конечномерном) пространстве полиномов (с комплексными коэффициентами) от трех антикоммутирующих (грассмановых) переменных, причем восемь соответствующих одночленов считаются ортонормированными. Для удобства представления результатов действия псевдодифференциальных операторов с q -символами, зависящими как от обычных, так и антикоммутирующих переменных введено модифицированное преобразование Фурье функций от антикоммутирующих переменных. Оно определено с помощью обычного интеграла Березина, но его интегральное ядро является экспонентой от специальной билинейной формы, принимающей антисимметричные значения, так что значения такой экспоненты все же унитарны; коэффициенты этой билинейной формы подобраны так, что преобразование является обратным самому себе. (О.Г.Смолянов, Н.Н.Шамаров).

3.6. Сопоставление полученных результатов с мировым уровнем
Проблемы, рассмотренные в ходе выполнения проекта, в настоящее время привлекают внимание специалистов, работающих в научных центрах Великобритании, Германии, Испании, Италии, Китая, Кореи, Мексики, Бразилии, Португалии, России, Сербии, США, Франции и Японии. Методы, использованные при выполнении проекта для решения этих проблем, принципиально отличны от методов, применяемых в перечисленных центрах и в то же время сильнее и эффективнее. Они позволили решить задачи, недоступные для ранее известных методов. Таким образом, как полученные результаты, так и использованные методы превосходят мировой уровень.

3.7.1. Методы и подходы, использованные в ходе выполнения Проекта
Методы и подходы, использованные в ходе реализации проекта, разработаны в ходе его выполнения и являются новыми и оригинальными. В частности, были разработаны новые эффективные методы получения формул типа Фейнмана и Фейнмана--Каца для решений эволюционных уравнений на векторных пространствах и многообразиях, для регуляризованных следов и определителей операторов, для средних значений случайных неограниченных операторов, для динамики квантовой системы, получаемой в результате вторичного квантования гамильтоновых систем с взаимодействием. Эти методы основаны на комбинации теоремы Чернова (Chernoff), являющейся далеко идущим

обобщением теоремы Троттера, и специальных аналитических приемов. Фундаментальную роль здесь играет принадлежащий руководителю проекта метод поверхностных мер, который был затем развит в работе над предыдущим и настоящим проектами.

Была предложена новая формализация функциональных интегралов Фейнмана, основанная на введении инвариантной относительно сдвигов обобщенной меры (бесконечномерного аналога распределения Соболева-Шварца), названной нами мерой Лебега-Фейнмана. В известных формализациях функциональных интегралов Фейнмана используются так называемые меры Фейнмана (называемые в литературе также псевдомерами или квазимерами)--- обобщенные меры, являющиеся произведениями меры Лебега-Фейнмана и экспоненты от квадратичной по скоростям и импульсам части действия, которую можно считать обобщенной плотностью меры Фейнмана. Так как меры Фейнмана могут быть получены с помощью аналитических продолжений гауссовских мер, их использование позволяет связать функциональные интегралы Фейнмана со стохастическим анализом. В то же время использование меры Лебега-Фейнмана делает более прозрачными связь с классической механикой и преобразования функциональных интегралов (стоит отметить также, что в работах Фейнмана используется, конечно, на эвристическом уровне, именно мера Лебега-Фейнмана, но нет никаких аналогов мер Фейнмана). Полученные при работе на проекте результаты о преобразованиях функциональных интегралов Фейнмана позволили решить проблему квантовых аномалий, относительно которой в литературе существовали противоречивые точки зрения.

Были введены также гамильтоновы структуры, превращающие квантовые версии систем Гамильтона--Дирака в бесконечномерные системы Гамильтона—Дирака. Это позволяет, с одной стороны, описать вторичное квантование систем Гамильтона--Дирака как квантование получаемых так бесконечномерных систем Гамильтона-Дирака и, с другой стороны, ввести для этих бесконечномерных систем Гамильтона-Дирака функции Вигнера и получить и решить уравнения для их эволюции, что само по себе является принципиально новым.

Использованы принадлежащие участникам проекта оригинальная техника и методы суперанализа, основы которого были заложены и развиты в работах Ф.А.Березина, В.С.Владимирова и И.В.Воловича, Б.де Витта и А.Роджерс, А.Ю.Хренникова, а также участников проекта О.Г.Смолянова и Е.Т.Шавгулидзе.

3.7.2. Вклад каждого члена коллектива в выполнение Проекта в 2016 году Буркацкий Максим Олегович:

Исследованы представления эволюции функции Вигнера с помощью формул Фейнмана. Подготовлена диссертация «Динамика функции Вигнера и её фейнмановские аппроксимации» (рекомендована к защите).

Галкин Олег Евгеньевич:

Изучены свойства функций, имитирующих траектории диффузионных процессов.

Классы таких функций можно использовать для бесконечномерного интегрирования по Фейнману методом аналитического продолжения.

Калиниченко Артем Александрович:

Развит новый метод исследования мер на группах отображений,

основанный на использовании формул Фейнмана. С его помощью построены процессы Леви в пространствах Скорохода непрерывных справа путей в группе Ли, а также найдены конечномерные аппроксимации для интегралов по распределению этих процессов. Важное преимущество исследуемого метода состоит в возможности рассматривать меры на множествах разрывных траекторий, к которым неприменима стандартная техника стохастических уравнений.

Полученные результаты могут быть использованы для представления решений эволюционных псевдо-дифференциальных уравнений на группах непрерывных справа путей в группе Ли с помощью интегралов по траекториям. Кроме того, они позволяют приближать решения с помощью интегралов по конечномерным многообразиям. Защищена кандидатская диссертация «Меры, порождаемые диффузиями на группах токов». (2016)

Кравцева Анна Константиновна:

Построено асимптотическое разложение фейнмановского интеграла от функционала, имеющего экспоненциальный вид с полиномом четвёртого порядка в показателе. При этом используется определение интеграла Фейнмана в смысле аналитического продолжения. Решения широкого класса эволюционных уравнений --- в частности, уравнений Шрёдингера и теплопроводности, --- представляются функциональными интегралами. Результаты данной работы могут быть использованы при исследовании квазиасимптотик в квантовой физике, для вычисления асимптотики интегралов, возникающих в квантовой теории поля, в частности, для асимптотики интегралов, описывающих решения эволюционных уравнений.

Лебедев Александр Геннадьевич:

Рассмотрена «смешанная система» дифференциальных уравнений, состоящая из квантовой и классической (гамильтоновой) частей. Построен пример, показывающий, что при подходящем выборе симплектического оператора эта система может оказаться негамильтоновой. Ожидается, что математическая модель, аналогичная рассмотренной, может быть использована для описания ввода классической информации в квантовый компьютер.

Садовнича Инна Викторовна:

Изучен вопрос равносходимости спектральных разложений, отвечающих системам корневых функций двух одномерных операторов Дирака с суммируемым на конечном отрезке потенциалом и регулярными по Биркгофу краевыми условиями.

Защищена докторская диссертация «Вопросы равносходимости для операторов Штурма–Лиувилля и Дирака» (2016).

Сакбаев Всеволод Жанович:

Исследована вероятностная интерполяция различных методов квантования. При этом используется развиваемый автором метод нахождения математического ожидания случайных неограниченных операторов в гильбертовом пространстве, основанный на усреднении --- с помощью формул Фейнмана --- порождаемых ими случайных однопараметрических полугрупп (обычный метод нахождения

математического ожидания случайных ограниченных операторов к случайным неограниченным операторам, вообще говоря, неприменим). Хотя усреднение семейства полугрупп порождает функцию, которая может не обладать полугрупповым свойством, однако итерации Чернова этой функции аппроксимируют некоторую полугруппу, генератор которой и считается математическим ожиданием исходного случайного оператора. В случае ограниченных случайных операторов так определенное математическое ожидание совпадает с обычным.

Найдены аналоги формул Фейнмана для некорректных задач, связанных с уравнением Шредингера. Исследована компактность последовательности итераций Фейнмана.

Исследованы последовательности композиций независимых одинаково распределенных случайных полугрупп линейных преобразований банахова пространства и асимптотические свойства распределений таких композиций при стремлении числа множителей к бесконечности. В частности, изучено отклонение значений композиций независимых случайных полугрупп от их математического ожидания и исследуется выполнение для таких композиций аналогов предельных теорем теории вероятности типа закона больших чисел и центральной предельной теоремы. Приведены примеры последовательностей независимых случайных полугрупп, для композиции которых закон больших чисел по норме или по системе полунорм не выполнен. Получено представление когерентных состояний в квантовой оптике с помощью усреднения случайных операторов сдвига.

Смолянов Олег Георгиевич:

Преобразования интегралов Фейнмана по траекториям и псевдомер Фейнмана применены к объяснению возникновения квантовых аномалий. При этом объясняется и существующее противоречие в литературе. Показано, что как теоремы Эмми Нётер (включая их бесконечномерные версии), так и объяснение квантовых аномалий можно получить, используя фактически одинаковые формулы для производных функций, значениями которых являются в первом случае меры, а во втором – псевдомеры.

Представления решений уравнений Линдблада с помощью рандомизированных интегралов Фейнмана получены путем усреднения аналогичных представлений для решений стохастических уравнений Шредингера (уравнений Шредингера–Белавкина). Для этого применяется подход, основанный на использовании теоремы Чернова. При этом сначала получаются (рандомизированные) формулы Фейнмана, аппроксимирующие интегралы Фейнмана по траекториям: эти формулы содержат интегралы по конечным декартовым степеням того пространства, в котором принимают значения функции, по множеству которых производится интегрирование в интегралах Фейнмана. Получены формулы Фейнмана—Каца и Фейнмана для эволюционных уравнений типа теплопроводности, для которых генератор разрешающих полугрупп является псевдодифференциальным оператором с тау-символом, аналогичным показателю экспоненты в формуле Леви—Хинчина.

Найдена связь между уравнениями Ито–Шредингера и Хадсона–Партасарати: именно, как уравнение Хадсона–Партасарати, так и уравнение Ито–Шредингера (называемое также уравнением Белавкина)

описывают марковскую аппроксимацию динамики открытых квантовых систем. При этом уравнение Хадсона–Партасарати является стохастической версией классического уравнения Гейзенберга, а уравнение Ито–Шрёдингера – стохастической версией классического уравнения Шрёдингера (но эта аналогия не является полной). Рассматриваются два варианта уравнений Гейзенберга, в одном из них используется операторный белый шум, построенный из (несамосопряженных) операторов рождения и уничтожения, а в другом – операторный белый шум, построенный из (самосопряженных) операторов координаты и импульса.

Шавгулидзе Евгений Тенгизович:

Получены представления регуляризованных определителей элементов однопараметрических операторных полугрупп, генераторами которых являются эллиптические дифференциальные операторы второго порядка, с помощью лагранжевых функциональных интегралов. Такие полугруппы описывают решения обратных уравнений Колмогорова для диффузионных процессов. Если эллиптические операторы оказываются самосопряженными, то эти полугруппы часто называются полугруппами Шрёдингера, так как они получаются с помощью аналитического продолжения из групп Шрёдингера. Показано также, что регуляризованный определитель экспоненты от генератора (эта экспонента является элементом однопараметрической полугруппы) совпадает с экспонентой от регуляризованного следа генератора.

Шамаров Николай Николаевич:

В антисимметричном пространстве Фока, порожденном конечномерным гильбертовым пространством, ведена такая структура алгебры Грассмана, что некоторые естественные аналоги преобразования Фурье, включая предложенный Березиным, оказываются унитарными. Эти преобразования используются для нового способа получения уравнений эволюции электрона с учетом спина.

Доказан вариант формулы Стокса для дифференциальных форм конечной коразмерности в локально выпуклом пространстве (ЛВП).

Показано, что для некоторых негладких функционалов от вещественно-значных мартингалов справедлива функциональная формула Ито, понимаемая даже потраекторно.

- 3.8.1. Количество научных работ по Проекту, опубликованных в 2016 году**
24
- 3.8.1.1. Из них в изданиях, включенных в перечень ВАК**
18
- 3.8.1.2. Из них в изданиях, включенных в библиографическую базу данных РИНЦ**
19
- 3.8.1.3. Из них в изданиях, включенных в международные системы цитирования (библиографические и реферативные базы научных публикаций)**
16

**3.8.2. Количество научных работ, подготовленных в ходе выполнения
Проекта и принятых к печати в 2016 году**

4

**3.9. Участие в 2016 году в научных мероприятиях по тематике Проекта
Приглашенные доклады на конференциях:**

Функциональные интегралы и меры Лебега-Фейнмана.

Автор: Смолянов О.Г.

Лобачевские чтения 2016, Казань, Россия, 25-28 ноября 2016

Feynman path integrals and quantum anomalies.

Автор: Смолянов О.Г.

Seminar of School of Math.Sci., Manchester, Великобритания, 17 ноября
2016

Feynman integrals over trajectories and quantum anomalies.

Автор: Смолянов О.Г.

Seminar of Math.Departement, Imperial College, Лондон, Великобритания,
10 ноября 2016

Асимптотические разложения фейнмановских интегралов от
функционалов экспоненциального вида с полиномиальным показателем.

Авторы: Смолянов О.Г., Шавгулидзе Е.Т., Кравцева А.К.

Международная научная конференция «Современные проблемы
математической физики и вычислительной математики», посвященная
110-летию академика А.Н. Тихонова, Москва, МГУ, 31 октября – 3 ноября
2016 года.,

Transformations of Feynman path integrals and quantum anomalies.

Автор: Smolyanov O.G.

New Trends in Mathematical and Theoretical Physics, Москва, Россия, 3-7
октября 2016

О законе больших чисел для композиций случайных операторов и
полугрупп.

Автор: Сакбаев В.Ж.

Международная конференция по алгебре, анализу и геометрии. (26 июня –
02 июля 2016, Казань).

Задача Коши для уравнения диффузии в гильбертовом пространстве и
меры, инвариантные относительно сдвигов.

Автор: Сакбаев В.Ж.

Международная Конференция «Дифференциальные уравнения и
динамические системы». г. Суздаль. Владимир, 8-12 июля 2016. С. 183.

On the law of large numbers for the composition of random semigroups

Автор: Vsevolod Sakbaev

Новые направления в математической и теоретической физике. МИАН,
Москва, 6 октября 2016 г.

Случайные блуждания и меры на гильбертовом пространстве,
инвариантные относительно сдвигов и поворотов.

Авторы: Сакбаев В.Ж.

Уфимская международная математическая конференция (27–30 сентября 2016 г., г. Уфа). Уфа. РИЦ БашГУ. 2016. С. 143-145.

Эквивалентность по Чернову и эволюция функции Вигнера для линейного квантования

Авторы: Л.А. Борисов, Ю.Н. Орлов, В.Ж. Сакбаев.

Квантовая динамика и функциональные интегралы, Москва, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, 19 апреля 2016

Случайные полугруппы, формулы Фейнмана и закон больших чисел

Автор: Ю.Н. Орлов, В.Ж. Сакбаев, О.Г. Смолянов.

Квантовая динамика и функциональные интегралы, Москва, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, 19 апреля 2016

Преобразования типа Фурье-Лапласа с антикоммутирующими переменными и уравнение Паули.

Автор: Шамаров Н.Н.

Квантовая динамика и функциональные интегралы, Москва, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, 19 апреля 2016

Grassmann Structure on the Antisymmetric Fock Spaces with Unitary Fourier Supertransforms.

Автор: Nikolaj Shamarov

New Trends in Mathematical and Theoretical Physics, Москва, Россия, 3-7 октября 2016

3.10. Участие в 2016 году в экспедициях по тематике Проекта, которые проводились при финансовой поддержке Фонда

нет

3.11.1. Финансовые средства, полученные в 2016 году от Фонда (в руб.)
670000,00

3.11.2. Финансовые средства, полученные в 2015 году от Фонда (в руб.)
796000,00

3.11.3. Финансовые средства, полученные в 2014 году от Фонда (в руб.)
762000,00

3.12. Адреса (полностью) ресурсов в Интернете, подготовленных авторами по данному проекту

нет

3.13. Библиографический список всех публикаций по Проекту за весь период выполнения проекта, в порядке значимости: монографии, статьи в научных изданиях, тезисы докладов и материалы съездов, конференций и т.д.

Монографии:

1.

О. Г. Смолянов, Е. Т. Шавгулидзе: Континуальные интегралы (издание второе, переработанное и существенно дополненное) // Москва, ЛЕНАНД, 2015, 336с. (Классический учебник МГУ)

2.
Садовничая И.В.: «Вопросы равносходимости для операторов Штурма–Лиувилля и Дирака» 2016. Докторская диссертация. Защищена в совете Д 002.022.01 при МИ АН.

3.
Калиниченко А.А.: Меры, порождаемые диффузиями на группах токов. 2016. Кандидатская диссертация. (Научный руководитель: Смолянов О.Г., д.ф.-м.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова. Защищена в совете Д 501.001.85 при МГУ имени М.В. Ломоносова, Механико-математический факультет).

4.
Волков Б.О.: Лапласианы Леви и связанные с ними конструкции. 2014. Кандидатская диссертация. (Научный руководитель: Смолянов О.Г., д.ф.-м.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова. Защищена в совете Д 501.001.85 при МГУ имени М.В. Ломоносова, Механико-математический факультет).

5.
Плящечник А.С.: Формулы Фейнмана для эволюционных дифференциальных уравнений второго порядка с переменными коэффициентами. 2014. Кандидатская диссертация. (Научный руководитель: Смолянов О.Г., д.ф.-м.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова. Защищена в совете Д 501.001.85 при МГУ имени М.В. Ломоносова, Механико-математический факультет).

6.
Буркацкий М.О.: Динамика функции Вигнера и её фейнмановские аппроксимации. 2016. Кандидатская диссертация. (Научный руководитель: Смолянов О.Г., д.ф.-м.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова. Рекомендована к защите в совете Д 501.001.85 при МГУ имени М.В. Ломоносова, Механико-математический факультет).

Статьи в научных изданиях:

1.
Академик В. А. Садовничий, О. Г. Смолянов, Е. Т. Шавгулидзе:
ГАМИЛЬТОНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ИНТЕГРАЛЫ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ РЕГУЛЯРИЗОВАННЫЕ СЛЕДЫ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ //
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2014, том 456, № 1, с. 23–26

2.
J. Montaldi and O.G. Smolyanov: Transformations of Measures Via Their Generalized Densities // Russian Journal of Mathematical Physics, Vol. 21, No. 3, 2014, pp. 379–385

3.
В.Ж.Сакбаев, О.Г.Смолянов, Н.Н.Шамаров: Негауссовы лагранжевы формулы Фейнмана—Каца // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2014. Т.

457, № 1, С. 28-31.

4.

Смолянов О.Г., Шамаров Н.Н.: Спиновая динамика как результат супераналога qr -квантования // Современные проблемы математики и механики, 2014, том 9, № 2, с. 47-53

5.

Ю. Н. Орлов, В. Ж. Сакбаев, О. Г. Смолянов, “Формулы Фейнмана как метод усреднения случайных гамильтонианов”, Избранные вопросы математической физики и анализа, Сборник статей. К 90-летию со дня рождения академика Василия Сергеевича Владимировича, Тр. МИАН, 285, МАИК, М., 2014, 232–243

6.

И. В. Волович, В. Ж. Сакбаев: Об универсальной краевой задаче для уравнений математической физики”, Избранные вопросы математической физики и анализа, Сборник статей. К 90-летию со дня рождения академика Василия Сергеевича Владимировича, Тр. МИАН, 285, МАИК, М., 2014, 64–88

7.

М. Х. Нуман Эльшейх, В.Ж. Сакбаев: Операторы Лапласа для уравнения Шредингера на графах // ТРУДЫ МФТИ. — 2014. — Том 6, № 2, 61-67

8.

Нуман Эльшейх М.Х., Огун Д.О., Орлов Ю.Н., Плешаков Р.В., Сакбаев В.Ж.: Усреднение случайных полугрупп и неоднозначность квантования гамильтоновых систем // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2014. № 19. 28 с.

URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2014-19>

9.

Дж. Гоф (J. Gough), Т. С. Ратью (T. S. Ratiu), О. Г. Смолянов: ФЕЙНМАНОВСКИЕ, ВИГНЕРОВСКИЕ И ГАМИЛЬТОНОВЫ СТРУКТУРЫ, ОПИСЫВАЮЩИЕ ДИНАМИКУ ОТКРЫТЫХ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ// ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2014, том 454, № 4, с. 379–382 379

10.

Т. С. Ратью (T. S. Ratiu), О. Г. Смолянов: ДИНАМИКА ЧАСТИЦ С АНИЗОТРОПНОЙ МАССОЙ, ЗАВИСЯЩЕЙ ОТ ВРЕМЕНИ И КООРДИНАТЫ // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2015, том 465, N 4, с. 407–410.

11.

Т. С. Ратью (Tudor Ratiu), О. Г. Смолянов: ГАМИЛЬТОНОВЫ СТРУКТУРЫ В КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ СИСТЕМ ГАМИЛЬТОНА–ДИРАКА // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2015, том 460, N 4, с. 385–388

12.

Дж. Гоф (J. Gough), Т. С. Ратью (T. S. Ratiu), О. Г. Смолянов: МЕРЫ ВИГНЕРА И КВАНТОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2015, том 461, N 5, с. 503–508

13.

Kalinichenko, A. A.: Feynman approximation to integrals with respect to Brownian sheet on Lie groups // Infinite Dimensional Analysis, Quantum Probability and Related Topics, Volume 18, Issue 1, id. 1550008-491 (2015)

14.

John E. Gough, Tudor S. Ratiu, and Oleg G. Smolyanov: Noether's theorem for dissipative quantum dynamical semi-groups // Journal of Mathematical Physics 56, 022108 (2015); doi: 10.1063/1.4907985

15.

Дж. Гоф (J. Gough), Т. С. Ратью (T. S. Ratiu), О. Г. Смолянов: КВАНТОВЫЕ АНОМАЛИИ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ПСЕВДОМЕР ФЕЙНМАНА // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2015, том 465, N 6, с. 651–655

16.

Т. С. Ратью (T. S. Ratiu) (Ратью, Тудор Стефан), О. Г. Смолянов (Смолянов, Олег, Георгиевич): КВАНТОВАНИЕ ПО ВИГНЕРУ СИСТЕМ ГАМИЛЬТОНА–ДИРАКА // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2015, том 460, N 5, с. 525–528

17.

В. В. Козлов (Козлов Валерий Васильевич), О. Г. Смолянов (Смолянов Олег Георгиевич): ИНВАРИАНТНЫЕ И КВАЗИИНВАРИАНТНЫЕ МЕРЫ НА БЕСКОНЕЧНОМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2015, том 465, N 5, с. 527–531

18.

M. O. Burkatskii: Feynman Approximations of the Dynamics of the Wigner Function // Russian Journal of Mathematical Physics, Vol. 22, No. 4, 2015, pp. 454–462

19.

САВЧУК А.М., САДОВНИЧАЯ И.В. БАЗИСНОСТЬ РИССА ИЗ ПОДПРОСТРАНСТВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИРАКА С СУММИРУЕМЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ // Доклады Академии наук, 11Том: 462 Номер: 3 Год: 2015 Страницы: 274-277

20.

Савчук А., Садовничая И. Базисность Рисса со скобками для системы Дирака с суммируемым потенциалом // Современная математика. Фундаментальные направления. — 2015. — Т. 58. — С. 128–152.

21.

Галкин О. Е., Галкина С. Ю. О свойствах функций показательного класса Такаги // Уфимский математический журнал. 2015 г. Т. 7. № 3. С. 29-38.

22.

Галкин О.Е., Галкина С.Ю. О рациональных приближениях функций и выборе собственных значений в алгоритме Вернера // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2015 г. Т. 25. № 3. С. 297-305.

23.

Kravtseva A. K., Smolyanov O. G., Shavgulidze E. T. Asymptotic expansions of feynman integrals of exponentials with polynomial exponent // Russian Journal of Mathematical Physics. — 2016. — Vol. 23, no. 4. — P. 490–508.

24.

Butko Y. A., Grothaus M., Smolyanov O. G. Feynman formulae and phase space Feynman path integrals for tau-quantization of some Levy-Khintchine type Hamilton functions // Journal of Mathematical Physics. — 2016. — Vol. 57. — P. 023508–023508–23.

25.

Сакбаев В. Ж., Смолянов О. Г. Аналогии формул Фейнмана для некорректных задач, связанных с уравнением Шредингера // Доклады Академии наук. — 2016. — Т. 471, № 3. — С. 275–280.

26.

Обрезков О. О., Смолянов О. Г. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ЛИНДБЛАДА С ПОМОЩЬЮ РАНДОМИЗИРОВАННЫХ ФОРМУЛ ФЕЙНМАНА // Доклады Академии наук. — 2016. — Т. 466, № 5. — С. 518–521.

27.

Садовничий В. А., Смолянов О. Г., Шавгулидзе Е. Т. Представления регуляризованных определителей экспонент дифференциальных операторов с помощью функциональных интегралов // Доклады Академии наук. — 2016. — Т. 466, № 3. — С. 272–275.

28.

Л. С. Гарсиа-Наранхо (Luis. C. Garcia Naranjo), Дж. Монтальди (James Montaldi), О. Г. Смолянов Преобразования интегралов Фейнмана по траекториям и обобщенные плотности псевдомер Фейнмана // Доклады Академии наук. — 2016. — Т. 468, № 4. — С. 367–371.

29.

Орлов Ю.Н., Сакбаев В.Ж., Смолянов О.Г. Случайные неограниченные операторы и формулы Фейнмана. Изв. РАН. 2016. Т. 80. № 6. С. 141-172.

30.

Alberto O., Evelina S., Shamarov N. N. Path-dependent ito formulas under (p,q)-variations // ALEA, Lat. Am. J. Probab. Math. Stat. — 2016. — Vol. 13. — P. 1–31.

31.

Шамарова Э. Ю., Шамаров Н. Н. Дифференциальные формы на локально выпуклых пространствах и формула Стокса // Известия высших учебных

заведений. Математика. — 2016. — № 8. — С. 84–97.

32.

A. A. Kalinichenko: Construction of Levi processes on path spaces of Lie groups // *Infinite Dimensional Analysis, Quantum Probability and Related Topics* Vol. 19, No. 1 (2016) 1650002 (22 pages) DOI: 10.1142/S0219025716500028

33.

Sakbaev, V.Zh.: Cauchy problem for degenerating linear differential equations and averaging of approximating regularizations. (English. Russian original) *Zbl* 06589776 *J. Math. Sci., New York* 213, No. 3, 287-459 (2016).

34.

Сакбаев В.Ж.:

О законе больших чисел для композиций независимых случайных операторов и случайных полугрупп. *Труды МФТИ*. 2016. Т.8. № 1. С. 140–152.

35.

Сакбаев В.Ж.:

Меры на бесконечномерных пространствах, инвариантные относительно сдвигов. *Труды МФТИ*. 2016. Т.8. № 2. С. 134–141.

36.

Смолянов О. Г., Дж. Гоф (J. Gough), Ратью Т. С. (Ratiu T. S.) Теоремы Нетер и квантовые аномалии // *Доклады Академии наук*. — 2017. — Т. 472, № 3. — С. 1–5.

37.

Обрезков О. О., Смолянов О. Г. Связь между уравнениями Ито-Шредингера и Хадсона-Партасарати // *Доклады Академии наук*. — 2017. — Т. 472, № 5. — С. 1–5.

Тезисы докладов и материалы съездов, конференций и т.д.:

1.

Ю.Н. Орлов, В.Ж. Сакбаев. Предисловие (вводная статья к материалам конференции). // *Квантовая динамика и функциональные интегралы*. Материалы научной конференции ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г. Изд. ИПМ им. Келдыша. 2016. С. 3-5.

2.

Антисимметричное пространство Фока и алгебры Грассмана с унитарным (супер-) преобразованием Фурье // *Квантовая динамика и функциональные интегралы*. Материалы научной конференции ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г. Изд. ИПМ им. Келдыша. 2016. С. 67-75.

3.

Ю.Н. Орлов, В.Ж. Сакбаев, О.Г. Смолянов. Случайные полугруппы,

формулы Фейнмана и закон больших чисел. // Квантовая динамика и функциональные интегралы. Материалы научной конференции ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г. Изд. ИПМ им. Келдыша. 2016. С. 6-34.

4.

Кравцева А.К. , Смолянов О.Г. , Шавгулидзе Е.Т. , Асимптотические разложения интегралов Фейнмана от экспонент с полиномами четвёртого порядка в показателе, Труды Второй российско-белорусской научно-технической конференции «Элементная база отечественной радиоэлектроники: импортозамещение и применение» им. О. В. Лосева , 2015 , с. 440 - 442, Нижний Новгород.

5.

Сакбаев В.Ж. О законе больших чисел для композиций случайных операторов и полугрупп. Международная конференция по алгебре, анализу и геометрии. (26 июня – 02 июля, Казань). Сборник тезисов. КФУ 2016. С. 301-302.

6.

Сакбаев В.Ж. Задача Коши для уравнения диффузии в гильбертовом пространстве и меры, инвариантные относительно сдвигов. Международная Конференция «Дифференциальные уравнения и динамические системы». Тезисы докладов. г. Суздаль. Владимир, 8-12 июля 2016. С. 183.

7.

Сакбаев В.Ж. Случайные блуждания и меры на гильбертовом пространстве, инвариантные относительно сдвигов и поворотов. Уфимская международная математическая конференция (27–30 сентября 2016 г., г. Уфа). Сборник тезисов. Уфа. РИЦ БашГУ. 2016. С. 143-145.

8. Г.Г. Амосов, М. Кпекпасси, Н.Н. Шамаров, Э.Ю. Шамарова: Антисимметричное пространство Фока и алгебры Грассмана с унитарным (супер-) преобразованием Фурье // Квантовая динамика и функциональные интегралы. Материалы научной конференции ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г. Изд. ИПМ им. Келдыша. 2016. С. 67--74

3.14. Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта

Индустрия наносистем

3.15. Критическая технология РФ, которой, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии

3.16. Основное направление технологической модернизации экономики России, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта

Стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения.

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 506. ФИНАНСОВЫЙ ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТУ № 14-01-00516

Внимание. Подписи руководителя и главного бухгалтера Организации подтверждают достоверность сведений, указанных в п.п. 6.1а, 6.1б, 6.2а, 6.9, 6.10, и сведений, в отношении которых в Финансовом отчете, указано, что «Расходы произведены Организацией»

Отметка «Расходы произведены Организацией» должна быть сделана при заполнении Отчета в расшифровке расходов (В графе «Расходы на выполнение Проекта», после последней из обязательных записей).

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.1.	Расходы на личное потребление получателя (получателей) гранта (в том числе расходы на питание в экспедициях и при проведении полевых исследований, на питание и местные перемещения в поездках)	0
	0	
6.1а	Денежные средства, переданные Руководителем проекта Организации по договору (договорам) на выполнение работ (оказание услуг) по Проекту и израсходованные Организацией на выплату вознаграждения получателям гранта, выполнявшим заказанные Организации работы (услуги) в рамках трудовых отношений с Организацией (с учетом НДФЛ и страховых взносов)	510716
	Смолянов - 329473 Шавгулидзе - 60693 Кравцева - 21918 Шамаров - 98632	
6.1б	Денежные средства, переданные Руководителем проекта Организации по договору (договорам) на выполнение работ (оказание услуг) по Проекту и израсходованные Организацией на выплату вознаграждения получателям гранта, выполнявшим заказанные Организации работы (услуги) на основании гражданско-правовых договоров с Организацией (с учетом НДФЛ и страховых взносов)	85584
	Буркацкий - 21396	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
	Калиниченко - 21396 Лебедев - 21396 Садовничая - 21396	
6.2.	Расходы на поездки за пределы населенного пункта, в котором проживает физическое лицо, получившее грант, в том числе в связи с выполнением работ по проекту, подготовкой и/или участием в мероприятии или экспедиции (полевом исследовании).	0
6.2.1.	Расходы на проезд получателей грантов к месту за пределами населенного пункта постоянного проживания и обратно транспортом общего пользования для подготовки мероприятия, участия в мероприятии или экспедиции (полевом исследовании), выполнению работ по Проекту, если работы выполняются в организации, не являющейся постоянным местом работы участника Проекта.	0
6.2.2.	Расходы получателей гранта на оплату пользования на транспорте постельными принадлежностями, на разного рода сборы при оформлении проездных документов (комиссионные сборы, в том числе сборы, взимаемые при возврате неиспользованных проездных документов), на оплату страховых премий по обязательному страхованию пассажиров на транспорте и т.д.	0
6.2.3.	Расходы получателей грантов на проживание за пределами населенного пункта постоянного проживания в связи с подготовкой мероприятия, участием в научном мероприятии или экспедиции (полевом исследовании), выполнению работ по Проекту, если работы выполняются в организации, не являющейся постоянным местом работы участника Проекта (в том числе в случаях, если работы выполняются за рубежом).	0
6.2.4.	Расходы на оформление виз, медицинских страховок при поездке за рубеж.	0

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.2.5.	Расходы на организационные и регистрационные взносы за участие в мероприятиях.	0
	0	
6.2a	Расходы получателя гранта на компенсацию затрат Организации на командировку работника Организации, который дополнительно выполнял работы по Проекту или готовил мероприятие и экспедицию(полевом исследовании) или участвовал в мероприятии и экспедиции(полевом исследовании) по проекту (включая суточные и полевое довольствие)	0
	0	
6.3.	Расходы на пересылку почтовых отправлений (включая расходы на упаковку почтового отправления, на приобретение почтовых марок и маркированных конвертов), на оплату пользования телефонной, факсимильной связью и услугами интернет - провайдеров, включая плату за предоставление доступа и использование линий связи, передачу данных по каналам связи, информационной сетью «Интернет»	0
	0	
6.4.	Расходы на оплату договоров аренды помещений и другого имущества.	0
	0	
6.5.	Расходы на оплату услуг (работ), оказанных (выполненных) физическими лицами и организациями	0
6.5.1.	Расходы по договорам на предоставление редакционно-издательских услуг (выполнении работ).	0
	0	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.5.2.	Расходы по договорам на предоставление транспортных услуг	0
	0	
6.5.3.	Расходы по договорам на предоставление услуг переводчика	0
6.5.4.	Расходы по договорам на оказание услуг по организации питания животных и на ветеринарное обслуживание животных.	0
	0	
6.5.5.	Расходы по договорам на выполнение, научно-исследовательских, опытно-технологических, геолого-разведочных работ, работ по программному обеспечению.	0
	0	
6.5.6.	Расходы по договорам на изготовление экспериментального оборудования, карт, схем, диаграмм, эскизов, макетов и др. предметов.	0
	0	
6.5.7.	Расходы по договорам на выполнение пуско-наладочных работ, технического обслуживания и текущий ремонт научного оборудования, приборов, вычислительной техники.	0
	0	
6.5.8.	Расходы по договорам с организациями на оказание услуг по подготовке и проведению мероприятий	0
	0	
6.5.9.	Расходы по договорам на предоставление иных услуг и выполнение иных работ	0
	0	
6.6.	Расходы по договорам купли – продажи (поставки)	0
6.6.1.	Расходы на приобретение научных приборов, оборудования, в т.ч. флеш-карт.	0
	0	
6.6.2.	Расходы на приобретение запасных частей к научному оборудованию, приборам,	0

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
	вычислительной и оргтехнике, используемым при выполнении Проекта	
	0	
6.6.3.	Расходы на приобретение (для Проектов, в которых предусмотрены экспедиции): медикаментов, перевязочных средств и прочих лечебных препаратов; мягкого инвентаря и обмундирования; спальных мешков; специальной одежды и специальной обуви; средств космической связи; горюче-смазочных материалов; прочих необходимых материалов (указать материалы).	0
	0	
6.6.4.	Расходы на приобретение подопытных животных и продуктов питания для этих животных, биологических объектов для экспериментов и т.д.	0
	0	
6.6.5.	6.6.5. Расходы на приобретение расходных материалов: канцелярских, чертежных и письменных принадлежностей; бумаги для факсов, ксероксов и принтеров; бумаги на печатные работы; дискет, оптических дисков и т.п., картриджей, тонеров; киноплёнки, аудио- и видеокассет; химических реактивов; прочие расходные материалы (указать материалы)	0
	0	
6.6.6.	Расходы на приобретение средств, обеспечивающих безопасность при проведении работ по Проекту.	0
	0	
6.6.7.	Расходы на приобретение научно-технической литературы по проблематике Проекта (кроме библиотечных фондов).	0
	0	
6.6.8.	Расходы на оплату иных договоров купли-продажи	0
	0	
6.7.	Расходы на:	
	подписку научной литературы по тематике проекта	0
	0	
	на получение доступа к электронным научным	0

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
	информационным ресурсам зарубежных издательств	
	0	
6.8.	Расходы на:	
	приобретение неисключительных (пользовательских), лицензионных прав на программное обеспечение	0
	0	
	приобретение и обновление справочно-информационных баз данных	0
	0	
6.9.	Расходы, связанные с оформлением прав на результаты интеллектуальной деятельности.	0
	0	
6.10.	Расходы, связанные с опубликованием результатов, полученных в ходе выполнения Проекта, в рецензируемых научных изданиях.	0
	0	
6.11.	Расходы, связанные с использованием ресурсов центров коллективного пользования (ЦКП) при выполнении Проекта.	0
	0	
6.12.	Компенсация расходов Организации, предоставляющей условия для выполнения Проекта (не более 20 % от суммы гранта)	73700
	Денежные средства, переданные Организации, израсходованы на: организационно-техническое сопровождение проекта	
6.13.	Возвращено в Фонд	0
	ИТОГО:	670000
	Размер гранта, предоставленного на выполнение Проекта в 2016 году:	670000,00

<i>Подпись Руководителя проекта</i>	<i>Подпись руководителя организации</i>	<i>Подпись главного бухгалтера организации</i>
	МП	

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Ю. Н. Орлов (Орлов Юрий Николаевич)
- 9.3. Другие авторы**
В. Ж. Сакбаев (Сакбаев Всеволод Жанович)
О. Г. Смолянов (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Случайные неограниченные операторы и формулы Фейнмана
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Известия РАН
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
80
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
6
- 9.11. Страницы**
141--172
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Вводится и исследуется вероятностная интерполяция различных методов квантования. При этом используется развиваемый в настоящей работе метод нахождения математического ожидания случайных неограниченных операторов в гильбертовом пространстве, основанный на усреднении --- с помощью формул Фейнмана --- порождаемых ими случайных однопараметрических полугрупп (обычный метод нахождения математического ожидания случайных ограниченных операторов к случайным неограниченным операторам, вообще говоря, неприменим). Хотя усреднение семейства полугрупп порождает функцию, которая может не обладать полугрупповым свойством, однако итерации Чернова этой функции аппроксимируют некоторую полугруппу, генератор которой и считается математическим ожиданием исходного случайного оператора. В

случае ограниченных случайных операторов так определенное математическое ожидание совпадает с обычным.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
О. О. Обрезков (Обрезков Олег Олегович)
- 9.3. Другие авторы**
О. Г. Смолянов (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ЛИНДБЛАДА С ПОМОЩЬЮ
РАНДОМИЗИРОВАННЫХ ФОРМУЛ ФЕЙНМАНА
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ
НАУК**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
466
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
5
- 9.11. Страницы**
518-521
- 9.12. Полное название издательства**
Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Представления решений уравнений Линдблада с помощью
рандомизированных интегралов Фейнмана получаются путем усреднения
аналогичных представлений для решений стохастических уравнений
Шрёдингера (уравнений Шрёдингера–Белавкина).

В сообщении применяется подход, основанный на использовании теоремы Чернова. При этом сначала получаются (рандомизированные) формулы Фейнмана, аппроксимирующие интегралы Фейнмана по траекториям: эти формулы содержат интегралы по конечным декартовым степеням того пространства, в котором принимают значения функции, по множеству которых производится интегрирование в интегралах Фейнмана.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Kravtseva A.K. (Кравцева Анна Константиновна)
- 9.3. Другие авторы**
Смолянов О.Г. (Смолянов Олег Георгиевич)
Шавгулидзе Е.Т. (Шавгулидзе Евгений Тенгизович)
- 9.4. Название публикации**
Asymptotic Expansions of Feynman Integrals of Exponentials with Polynomial Exponent
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Russian Journal of Mathematical Physics
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
23
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
4
- 9.11. Страницы**
490-508
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В работе строится асимптотическое разложение фейнмановского интеграла от функционала, имеющего экспоненциальный вид с полиномом четвёртого порядка в показателе. При этом используется определение интеграла Фейнмана в смысле аналитического продолжения. Решения широкого класса эволюционных уравнений --- в частности, уравнений Шрёдингера и теплопроводности, --- представляются функциональными интегралами. Результаты данной работы могут быть использованы при исследовании квазиасимптотик в квантовой физике, для вычисления асимптотики интегралов, возникающих в квантовой теории поля, в частности, для асимптотики интегралов, описывающих решения эволюционных уравнений.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Обрезков О. О. (Обрезков Олег Олегович)
- 9.3. Другие авторы**
Смолянов О. Г. (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Связь между уравнениями Ито-Шредингера и Хадсона-Партасарати
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
472
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
5
- 9.11. Страницы**
1-5
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Как уравнение Хадсона–Партасарати, так и уравнение Ито–Шредингера (называемое также уравнением Белавкина) описывают марковскую аппроксимацию динамики открытых квантовых систем. При этом уравнение Хадсона–Партасарати является стохастической версией классического уравнения Гейзенберга, а уравнение Ито–Шредингера – стохастической версией классического уравнения Шредингера (но эта аналогия не является полной). Рассматриваются два варианта уравнений Гейзенберга, в одном из них используется операторный белый шум, построенный из (несамосопряженных) операторов рождения и уничтожения, а в другом – операторный белый шум, построенный из (самосопряженных) операторов координаты и импульса.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Yana A. Butko (Бутко Яна Анатольевна)
- 9.3. Другие авторы**
Martin Grothaus (Гротхаус Мартин)
Oleg G. Smolyanov (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Feynman formulae and phase space Feynman path integrals for tau-quantization of some Levy-Khintchine type Hamilton functions
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Journal of Mathematical Physics
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
57
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
23508
- 9.11. Страницы**
023508–23
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Получены формулы типа Фейнмана—Каца и Фейнмана для эволюционных уравнений типа теплопроводности, для которых генератор разрешающих полугрупп является псевдодифференциальным оператором с тау-символом, аналогичным показателю экспоненты в формуле Леви—Хинчина.
(C) 2016 AIP Publishing LLC. [<http://dx.doi.org/10.1063/1.4940697>]
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Дж. Гоф (J. Gough, Гоф Джон)
- 9.3. Другие авторы**
Ратью Т. С. (Ratiu T. S., Ратью Тудор Стефан)
Смолянов О. Г. (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Теоремы Нетер и квантовые аномалии
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Доклады Академии наук
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2017
- 9.10.1. Том издания**
472
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
3
- 9.11. Страницы**
1-5
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В сообщении показано, что как теоремы Эмми Нётер (включая их бесконечномерные версии), так и объяснение квантовых аномалий можно получить, используя фактически одинаковые формулы для производных функций, значениями которых являются в первом случае меры, а во втором – псевдомеры.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Сакбаев В. Ж. (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.3. Другие авторы**
Смолянов О. Г. (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Аналоги формул Фейнмана для некорректных задач, связанных с уравнением Шрёдингера
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Доклады Академии наук
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
471
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
3
- 9.11. Страницы**
275-280
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В сообщении изучаются представления полугруппы Шрёдингера и группы Шрёдингера с помощью итераций Фейнмана. Исследуется не сходимая, но компактная последовательность итераций Фейнмана. Изучаются аппроксимации решений задачи Коши для уравнения Шрёдингера итерациями Фейнмана. Рассматриваемая задача Коши для уравнения Шрёдингера не является корректной. В сообщении это означает, что она имеет решение, понимаемое в смысле интегрального тождества, не при всех начальных данных. Корректность задачи Коши может быть восстановлена с помощью расширения оператора до самосопряженного; однако существует континуум таких расширений. Исследованы итерации Фейнмана, множеством частичных пределов которых являются решения всех задач Коши, получаемых при различных выборах самосопряженного расширения.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Академик В. А. Садовничий (Садовничий Виктор Антонович)
- 9.3. Другие авторы**
О. Г. Смолянов (Смолянов Олег Георгиевич),
Е. Т. Шавгулидзе (Шавгулидзе Евгений Тенгизович)
- 9.4. Название публикации**
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯРИЗОВАННЫХ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ
ЭКСПОНЕНТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕГРАЛОВ
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ
НАУК**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
466
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
3
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
Наука
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Как известно, регуляризованный след дифференциального оператора в гильбертовом пространстве определяется как предел разностей следов подходящих конечномерных проекций возмущенного и исходного операторов. При этом ни исходный оператор, ни его возмущение, ни их разность следа не имеют. Регуляризованный определитель оператора в гильбертовом пространстве определяется нами как предел отношений определителей подходящих конечномерных проекций исходного и возмущенного операторов. При этом, аналогично предыдущему, в рассматриваемой нами ситуации ни для исходного оператора, ни для его возмущения, ни для их

отношения определители не определены.

В сообщении получены представления регуляризованных определителей операторов из групп Шредингера, генераторами которых являются обыкновенные дифференциальные операторы второго порядка, с помощью лагранжевых функциональных интегралов и соответствующих формул Фейнмана. При этом оказывается, что регуляризованный определитель экспоненты от генератора (эта экспонента является элементом группы Шредингера) совпадает с экспонентой от регуляризованного следа генератора.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Л. С. Гарсия-Наранхо (Luis C. Garcia-Naranjo, Луис Гарсия-Наранхо)
- 9.3. Другие авторы**
Дж. Монтальди (James Montaldi, Джеймс Монтальди)
О. Г. Смолянов (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Преобразования интегралов Фейнмана по траекториям и обобщенные плотности псевдомер Фейнмана
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Доклады Академии наук**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
468
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
4
- 9.11. Страницы**
367-371
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Рассматриваются применения преобразований интегралов Фейнмана по траекториям и псевдомер Фейнмана к объяснению возникновения квантовых аномалий.
При этом объясняется и существующее противоречие в литературе.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Орлов Ю.Н. (Орлов Юрий Николаевич)
- 9.3. Другие авторы**
Сакбаев В.Ж. (Сакбаев Всеволод Жанович)
Смолянов О.Г. (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Случайные полугруппы, формулы Фейнмана и закон больших чисел
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Квантовая динамика и функциональные интегралы. Материалы научной конференции ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г.
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
6-35
- 9.12. Полное название издательства**
ИПМ им. Келдыша
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Исследуются последовательности композиций независимых одинаково распределенных случайных полугрупп линейных преобразований банахова пространства и асимптотические свойства распределений таких композиций при стремлении их числа к бесконечности. В частности, изучается отклонение значений композиций независимых случайных полугрупп от их математического ожидания и исследуется выполнение для таких композиций аналогов предельных теорем теории вероятности типа закона больших чисел и центральной предельной теоремы. Получены условия, достаточные для стремления к нулю при $n \rightarrow \infty$ вероятности отклонения на фиксированную величину по (полу)норме в пространстве операторов композиции S_n случайных полугрупп от ее математического ожидания (это

свойство и считается законом больших чисел для композиций). Приведены примеры последовательностей независимых случайных полугрупп, для композиции которых закон больших чисел по норме или по системе полунорм не выполнен. Получено представление когерентных состояний в квантовой оптике с помощью усреднения случайных операторов сдвига.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Alberto Ohashi (Охаши Альберто),
- 9.3. Другие авторы**
Evelina Shamarova (Шамарова Эвелина Юрьевна),
Nikolai N. Shamarov (Шамаров Николай Николаевич)
- 9.4. Название публикации**
Path-dependent Ito formulas under (p,q) -variations
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Latin American Journal of Probability and Mathematical Statistics
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
XIII
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
1-31
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Показано, что для некоторых негладких функционалов от вещественно-значных мартингалов справедлива функциональная формула Ито, понимаемая даже потраекторно.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Амосов Г.Г. (Амосов Григорий Геннадиевич)
- 9.3. Другие авторы**
Клекпасси М. (Клекпасси М'Буссу),
Шамаров Н.Н. (Шамаров Николай Николаевич),
Шамарова Э.Ю. (Шамарова Эвелина Юрьевна)
- 9.4. Название публикации**
Антисимметричное пространство Фока и алгебры Грассмана с унитарным (супер-) преобразованием Фурье
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Квантовая динамика и функциональные интегралы. Материалы научной конференции ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в сборнике
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
67-74
- 9.12. Полное название издательства**
ИПМ им. Келдыша
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В антисимметричном пространстве Фока, порожденном конечномерным гильбертовым пространством, вводится такая структура алгебры Грассмана, что некоторые естественные аналоги преобразования Фурье, включая предложенный Березиным, оказываются унитарными.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Шамарова Э. Ю. (Шамарова Эвелина Юрьевна)
- 9.3. Другие авторы**
Шамаров Н. Н. (Шамаров Николай Николаевич)
- 9.4. Название публикации**
Дифференциальные формы на локально выпуклых пространствах и формула Стокса
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Известия высших учебных заведений. Математика.
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
8
- 9.11. Страницы**
84-97
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В работе доказан вариант формулы Стокса для дифференциальных форм конечной коразмерности в локально выпуклом пространстве (ЛВП). Основным средством, используемым при доказательстве этой формулы, является теорема о поверхностном слое для поверхностей коразмерности 1 в локально выпуклом пространстве, ранее доказанная первым автором. Кроме того, на некотором подпространстве дифференциальных форм соболевского типа относительно дифференцируемой меры получена формула, выражающая оператор, сопряженный к внешнему дифференциалу, через стандартные операции исчисления дифференциальных форм и логарифмическую производную. Ранее такая связь устанавливалась при более сильных ограничениях либо на ЛВП, либо на меру, либо на гладкость дифференциальных форм.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Ю.Н. Орлов (Орлов Юрий Николаевич)
- 9.3. Другие авторы**
В.Ж. Сакбаев (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.4. Название публикации**
Предисловие (вводная статья к материалам конференции).
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Квантовая динамика и функциональные интегралы. Материалы научной конференции ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г.
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в сборнике
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
3-5
- 9.12. Полное название издательства**
ИПМ им. Келдыша
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В данном научном издании представлены работы по квантовой динамике и ее томографическому представлению в контексте использования формул Фейнмана для построения операторов эволюции квантовых состояний. Цель организаторов конференции состояла в том, чтобы привлечь к обсуждению развиваемого направления исследователей, плодотворно работающих в этой области, и, наряду с ознакомлением с их последними результатами, попытаться очертить ближайшие горизонты и, по возможности, синхронизировать усилия в решении актуальных задач.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Сакбаев В.Ж. (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
О законе больших чисел для композиций независимых случайных полугрупп.
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Известия вузов. Серия Математика.**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
10
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
86-91
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Исследуются последовательности композиций независимых одинаково распределенных случайных полугрупп линейных преобразований банахова пространства и асимптотические свойства распределений таких композиций при стремлении числа множителей к бесконечности. В частности, изучается отклонение значений композиций независимых случайных полугрупп от их математического ожидания и исследуется выполнение для таких композиций аналогов предельных теорем теории вероятности типа закона больших чисел и центральной предельной теоремы. Получены условия, достаточные для стремления к нулю при $n \rightarrow \infty$ вероятности отклонения на фиксированную величину --- по (полу)норме в пространстве операторов --- композиции S_n случайных полугрупп от ее математического ожидания (это свойство и считается законом больших чисел для композиций). Приведены

примеры последовательностей независимых случайных полугрупп, для композиции которых закон больших чисел по норме или по системе полунорм не выполнен. Получено представление когерентных состояний в квантовой оптике с помощью усреднения случайных операторов сдвига.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
А. Акбари Фаллахи (Акбари Фаллахи)
- 9.3. Другие авторы**
А. Йаакбариех, (Йаакбариех)
В.Ж. Сакбаев (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.4. Название публикации**
Корректность задачи для гиперболических дифференциально-разностных уравнений со сдвигами временного аргумента.
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Дифференциальные уравнения**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
52
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
3
- 9.11. Страницы**
352-365
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Изучаются представления полугруппы Шредингера или группы Шредингера с помощью итераций Фейнмана. Исследуется не сходимости, но компактности последовательности итераций Фейнмана. В частности, показано, что ослабление условий теоремы Чернова приводит к появлению множества частичных пределов у последовательности итераций Фейнмана. Изучаются аппроксимации решений задачи Коши для уравнения Шредингера итерациями Фейнмана. Рассматриваемая задача Коши для уравнения Шредингера не является корректной. В сообщении это означает, что она имеет решение, понимаемое в смысле интегрального тождества, не при всех начальных данных. Корректность задачи Коши может быть восстановлена с помощью расширения оператора до самосопряженного; однако существует

континуум таких расширений. Исследованы итерации Фейнмана, множеством частичных пределов которых являются решения всех задач Коши, получаемых при различных выборах самосопряженного расширения.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Sakbaev, V.Zh. (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Cauchy problem for degenerating linear differential equations and averaging of approximating regularizations
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Journal of Mathematical Sciences
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
213
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
3
- 9.11. Страницы**
287-459
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Изучаются представления полугруппы Шрёдингера и группы Шрёдингера с помощью итераций Фейнмана. Исследуется не сходимости, но компактность последовательности итераций Фейнмана. Изучаются аппроксимации решений задачи Коши для уравнения Шрёдингера итерациями Фейнмана. Рассматриваемая задача Коши для уравнения Шрёдингера не является корректной. В сообщении это означает, что она имеет решение, понимаемое в смысле интегрального тождества, не при всех начальных данных. Корректность задачи Коши может быть восстановлена с помощью расширения оператора до самосопряженного; однако существует континуум таких расширений. Исследованы итерации Фейнмана, множеством частичных пределов которых являются решения всех задач Коши, получаемых при различных выборах самосопряженного расширения.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Сакбаев В.Ж. (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
О законе больших чисел для композиций независимых случайных операторов и случайных полугрупп
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Труды МФТИ
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
8
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
1
- 9.11. Страницы**
140–152
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Исследуются последовательности композиций независимых одинаково распределенных случайных полугрупп линейных преобразований банахова пространства и асимптотические свойства распределений таких композиций при стремлении числа множителей к бесконечности. В частности, изучается отклонение значений композиций независимых случайных полугрупп от их математического ожидания и исследуется выполнение для таких композиций аналогов предельных теорем теории вероятности типа закона больших чисел и центральной предельной теоремы. Получены условия, достаточные для стремления к нулю при $n \rightarrow \infty$ вероятности отклонения на фиксированную величину --- по (полу)норме в пространстве операторов --- композиции n случайных полугрупп от ее математического ожидания (это свойство и считается законом больших чисел для композиций). Приведены

примеры последовательностей независимых случайных полугрупп, для композиции которых закон больших чисел по норме или по системе полунорм не выполнен. Получено представление когерентных состояний в квантовой оптике с помощью усреднения случайных операторов сдвига.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Сакбаев В.Ж. (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Меры на бесконечномерных пространствах, инвариантные относительно сдвигов
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Труды МФТИ**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
8
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
2
- 9.11. Страницы**
134–141
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Изучаются меры на банаховых пространствах числовых последовательностей \mathbb{R}^p , $1 \leq p \leq \infty$, инвариантные относительно сдвигов на произвольные векторы из рассматриваемого банахова пространства. Согласно теореме А. Вейля не существует меры Лебега на бесконечномерном банаховом пространстве. В статье исследован ее конечно-аддитивный аналог -- неотрицательная конечно-аддитивная мера λ , определенная на минимальном кольце подмножеств бесконечномерного банахова пространства, содержащем все измеримые бесконечномерные прямоугольники (произведения длин сторон которых сходятся), и являющаяся инвариантной относительно сдвигов на произвольный вектор банахова пространства. Показано, что применение процедуры продолжения Каратеодори--Лебега к рассматриваемой конечно-аддитивной мере на

пространстве l_{∞} порождает счетно-аддитивную меру, не совпадающую с исходной конечно-аддитивной мерой.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
И.В.Садовничая
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Равносходимость спектральных разложений для системы Дирака с потенциалом из пространств Лебега
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Труды Математического института им. В. А. Стеклова**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
МАИК «Наука/Интерпериодика»
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Показана равносходимость рядов по системе собственных и присоединенных функций системы Дирака с негладким потенциалом и рядов по стандартной тригонометрической системе.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**
12

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Борисов Л. А.
- 9.3. Другие авторы**
Орлов Ю. Н.,
Сакбаев В. Ж. (Сакбаев Всеволод Жанович)
- 9.4. Название публикации**
Эквивалентность по Чернову и эволюция функции Вигнера для линейного квантования
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Квантовая динамика и функциональные интегралы. Материалы научной конференции ИПМ им М.В. Келдыша РАН, Россия, Москва, 14 марта 2016 г.
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в сборнике
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
35–63
- 9.12. Полное название издательства**
ИПМ им. Келдыша
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Эволюция функции Вигнера состояния квантовой системы аппроксимируется с помощью специально подобранной операторно-значной функции.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Sadovnichaya I. V. (Садовничая Инна Викторовна)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Equiconvergence of spectral decompositions for the Dirac system with potential in Lebesgue spaces
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в сборнике
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
293
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
288–316
- 9.12. Полное название издательства**
Steklov Institute of Mathematics
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Изучается вопрос равносходимости спектральных разложений, отвечающих системам корневых функций двух одномерных операторов Дирака с суммируемым на конечном отрезке потенциалом и регулярными по Биркгофу краевыми условиями.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Садовничая И.В.
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
 $\|L\| > L$? равносходимость спектральных разложений для системы Дирака с L ? потенциалом
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Доклады Академии Наук**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
467
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
6
- 9.11. Страницы**
641-644
- 9.12. Полное название издательства**
Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука»
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Получена равносходимость спектральных разложений для систем Дирака с потенциалами из пространств суммируемых функций. Получены результаты о равносходимости в шкале пространств суммируемых в различных степенях функций, даны оценки скорости равносходимости.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. **Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. **Первый автор**
I. V. Sadovnichaya (Садивничая Инна Викторовна)
- 9.3. **Другие авторы**
- 9.4. **Название публикации**
 L^p -equiconvergence of spectral decompositions for a Dirac system with L^q -potential
- 9.5. **Язык публикации**
EN
- 9.6.1. **Полное название издания на языке оригинала.** Doklady Mathematics
- 9.7. **Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. **Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. **Год публикации**
2016
- 9.10.1. **Том издания**
93
- 9.10.2. **Номер издания/Выпуск**
2
- 9.11. **Страницы**
223-226
- 9.12. **Полное название издательства**
- 9.13. **Краткий реферат публикации**
Рассматривается оператор Дирака $L_{\{P,U\}}$, порожденный в пространстве $H=L^2_{[0,1]} \times L^2_{[0,1]}$ дифференциальным выражением $l_P(\{y\})=B\{y'\}+P\{y\}$, где $B=\begin{pmatrix} -i & 0 \\ 0 & i \end{pmatrix}$, $P(x)=\begin{pmatrix} p_1(x) & p_2(x) \\ p_3(x) & p_4(x) \end{pmatrix}$, $\{y\}(x)=\begin{pmatrix} y_1(x) \\ y_2(x) \end{pmatrix}$, и регулярными краевыми условиями $U(\{y\})=0$. Доказано, что в случае $P \in L^{\infty}_{[0,1]}$, $U \in L^{\infty}_{[0,1]}$ для любой функции $f \in L^1_{[0,1]}$, $U \in L^1_{[0,1]}$ имеет место равносходимость разложений по системам собственных и присоединенных функций возмущенного и невозмущенного операторов в норме пространства $L^1_{[0,1]}$, если индекс $U \in L^1_{[0,1]}$ удовлетворяет неравенству $1/\|U\| < 1$.

1/??1, за исключением случая =?=?, ?=1.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Sadovnichaya I.V. (Садовничая Инна Викторовна)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Uniform asymptotics of the eigenvalues and eigenfunctions of the Dirac system with an integrable potential
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Differential Equations
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
52
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
8
- 9.11. Страницы**
1000-1010
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Рассматривается оператор Дирака на конечном отрезке с потенциалом, принадлежащим некоторому множеству X , вполне ограниченному в пространстве $L_1[0, ?]$, и сильно регулярными краевыми условиями. Получены асимптотические формулы для собственных значений и собственных функций оператора, причем постоянные в оценках остатков зависят только от краевых условий и от множества X .
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Садовнича И. В. (Садовнича Инна Викторовна)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Равномерные асимптотики собственных значений и собственных функций системы Дирака с суммируемым потенциалом
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Дифференциальные уравнения**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
52
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
8
- 9.11. Страницы**
1039–1049
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Рассматривается оператор Дирака на конечном отрезке с потенциалом, принадлежащим некоторому множеству X , вполне ограниченному в пространстве $L_1[0, ?]$, и сильно регулярными краевыми условиями. Получены асимптотические формулы для собственных значений и собственных функций оператора, причем постоянные в оценках остатков зависят только от краевых условий и от множества X .
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
Дж. Монтальди (Монтальди Джеймс)
- 9.3. Другие авторы**
О.Г. Смолянов (Смолянов Олег Георгиевич)
- 9.4. Название публикации**
Интегралы Фейнмана по траекториям и меры Лебега--Фейнмана
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Доклады Академии наук
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Принято в печать
- 9.9. Год публикации**
2017
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Обсуждается определение интегралов Фейнмана по траекториям (фейнмановских функциональных интегралов) как интегралов по обобщенной мере, называемой в сообщении мерой Лебега-Фейнмана и являющейся бесконечномерным аналогом классической меры Лебега на конечномерном евклидовом пространстве. Это определение, являющееся формализацией первоначального определения Фейнмана, отличается от определений, используемых в математической литературе. Оно позволяет дать описание происхождения квантовых аномалий, являющееся математически корректной версией описания, приведенного в книге Fujikawa, K. and Suzuki, H., Path Integrals and Quantum Anomalies, Oxford University Press, 2004, второе издание вышло в 2013, (и неправильно названного ошибочным в книге Cartier, P. and DeWitt-Morette, C., Functional Integration, Cambridge University Press, 2006).

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 9.2. Первый автор**
А.А. Kalinichenko (Калиниченко Артём Александрович)
- 9.3. Другие авторы**
- 9.4. Название публикации**
Construction of Levi processes on path spaces of Lie groups
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Infinite Dimensional Analysis, Quantum Probability and Related Topics
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2016
- 9.10.1. Том издания**
19
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
1
- 9.11. Страницы**
1650002-22
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Построение процессов Леви на пространствах путей групп Ли. В работе построены процессы Леви со значениями в пространствах путей компактной группы Ли, порожденные Феллеровской полугруппой операторов, действующих как интегралы распределению заданного однопараметрического процесса Леви. Эти процессы могут также рассматриваться как естественное обобщение процессов Леви на группах Ли на случай двух параметров. Одновременно получены Фейнмановские приближения к этим процессам, выражающие интегралы по их распределениям как пределы конечнократных интегралов.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**
17

Подпись руководителя проекта

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

**Форма 511. ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТА РФФИ**

- 11.1. В какой форме результаты проекта могут быть доведены до рынка**
1
- 11.2. Краткое назначение конечной продукции, технологии или услуг, которые будут производиться с применением полученных результатов. Полученные результаты (после их подходящей доработки) могли бы использоваться при исследовании свойств сплошных сред с учетом квантовых эффектов, в том числе протеинов, и в квантовой теории управления.**
- 11.3. Планируемый период проведения дополнительных НИОКР с целью разработки прототипов продукции (технологии) для демонстрации потенциальным инвесторам**
3
- 11.4. Предполагаемые авторами пути дальнейшего продвижения проекта**
1
- 11.5. Информация, связанная с интеллектуальной собственностью**
1

Подпись руководителя проекта

Форма 512-Р. Данные о физическом лице – Руководителе проекта

- 2.1.1.1. **Фамилия**
СМОЛЯНОВ
- 2.1.1.2. **Имя**
Олег
- 2.1.1.3. **Отчество**
Георгиевич
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Smolyanov
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Oleg
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**
Georgievich
- 2.2. **Дата рождения**
08.02.1938
- 2.3.1. **Ученая степень**
доктор физико-математических наук
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
1984
- 2.4.1. **Ученое звание**
Профессор
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**
1996
- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, механико-математический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. **Сокращенное название организации – основного места работы**
механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
проф.
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-113
- 2.8. **Общее число публикаций**
225

2.9. Участие в Проекте (Р – Руководитель проекта)

Р

2.10. Образование

2.11. Год участия в проекте

2014, 2015, 2016

Согласен на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета (аннотации)**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Буркацкий
- 2.1.1.2. **Имя**
Максим
- 2.1.1.3. **Отчество**
Олегович
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Burkatsky
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Maxim
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**
Olegovich
- 2.2. **Дата рождения**
31.08.1989
- 2.3.1. **Ученая степень**
без ученой степени
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
- 2.4.1. **Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации»
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
ВАВТ
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
преп.
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-109
- 2.8. **Общее число публикаций**
0

2.9. **Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И

2.10. **Образование**

2.11. **Год участия в проекте**
2014, 2015, 2016

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201_ г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Галкин
- 2.1.1.2. **Имя**
Олег
- 2.1.1.3. **Отчество**
Евгеньевич
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Galkin
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Oleg
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**
Evgenievich
- 2.2. **Дата рождения**
07.09.1964
- 2.3.1. **Ученая степень**
кандидат физико-математических наук
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
1997
- 2.4.1. **Ученое звание**
Доцент
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**
2005
- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Нижегородский государственный уни
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
доц.
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
Непрерывные недифференцируемые функции, приближения рациональными функциями, бесконечномерный анализ
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-109
- 2.8. **Общее число публикаций**

**2.9. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)
И**

**2.10. Образование
высшее**

**2.11. Год участия в проекте
2014, 2015, 2016**

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Калиниченко
- 2.1.1.2. Имя**
Артем
- 2.1.1.3. Отчество**
Александрович
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Kalinichenko
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Artem
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Alexandrovich
- 2.2. Дата рождения**
08.02.1990
- 2.3.1. Ученая степень**
без ученой степени
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, механико-математический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
- 2.6. Должность по основному месту работы**
асп.
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-109
- 2.8. Общее число публикаций**
1

2.9. **Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И

2.10. **Образование**

2.11. **Год участия в проекте**
2014, 2015, 2016

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Кравцева
- 2.1.1.2. Имя**
Анна
- 2.1.1.3. Отчество**
Константиновна
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Kravtseva
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Anna
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Konstantinovna
- 2.2. Дата рождения**
12.12.1987
- 2.3.1. Ученая степень**
кандидат физико-математических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
2013
- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, МГУ имени М.В.Ломоносова, Московский университет или МГУ
- 2.6. Должность по основному месту работы**
ст. преп.
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
интеграл Фейнмана, аналитическое продолжение, уравнение Шредингера
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-109
- 2.8. Общее число публикаций**
5

2.9. **Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И

2.10. **Образование**

2.11. **Год участия в проекте**
2014, 2015, 2016

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201_ г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Лебедев
- 2.1.1.2. Имя**
Александр
- 2.1.1.3. Отчество**
Геннадьевич
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Lebedev
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Alexandr
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Gennadyevich
- 2.2. Дата рождения**
19.11.1992
- 2.3.1. Ученая степень**
без ученой степени
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, механико-математический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
- 2.6. Должность по основному месту работы**
студ.
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-109
- 2.8. Общее число публикаций**
1

2.9. **Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И

2.10. **Образование**
неполное высшее

2.11. **Год участия в проекте**
2014, 2015, 2016

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Садовничая
- 2.1.1.2. **Имя**
Инна
- 2.1.1.3. **Отчество**
Викторовна
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Sadovnichaya
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Inna
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**

- 2.2. **Дата рождения**
17.12.1976

- 2.3.1. **Ученая степень**
кандидат физико-математических наук
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
2002

- 2.4.1. **Ученое звание**
Доцент
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**
2009

- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, МГУ имени М.В.Ломоносова, Московский университет или МГУ

- 2.6. **Должность по основному месту работы**
доц.

- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
Операторы Штурма-Лиувилля, равносходимость, система Дирака, базисность
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-109

- 2.8. **Общее число публикаций**
21

**2.9. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)
И**

**2.10. Образование
высшее**

**2.11. Год участия в проекте
2014, 2015, 2016**

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Сакбаев
- 2.1.1.2. Имя**
Всеволод
- 2.1.1.3. Отчество**
Жанович
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Sakbaev
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Vsevolod
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Zhanovich
- 2.2. Дата рождения**
21.06.1969
- 2.3.1. Ученая степень**
доктор физико-математических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
2011
- 2.4.1. Ученое звание**
Доцент
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
2003
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
МФТИ
- 2.6. Должность по основному месту работы**
проф.
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
Вырождающиеся дифференциальные операторы, теория полугрупп, усреднение, конечно-аддитивные меры, квантовая механика
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-111, 01-113, 01-112
- 2.8. Общее число публикаций**
47
- 2.9. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И

2.10. Образование
высшее

2.11. Год участия в проекте
2014, 2015, 2016

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Шавгулидзе
- 2.1.1.2. Имя**
Евгений
- 2.1.1.3. Отчество**
Тенгизович
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Shavgulidze
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Evgenij
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Tengizovich
- 2.2. Дата рождения**
30.11.1950
- 2.3.1. Ученая степень**
доктор физико-математических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
1991
- 2.4.1. Ученое звание**
Профессор
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
2000
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, механико-математический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова)
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
механико-математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
- 2.6. Должность по основному месту работы**
проф.
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-113
- 2.8. Общее число публикаций**
40

2.9. **Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**

И

2.10. **Образование**

2.11. **Год участия в проекте**

2014, 2015, 2016

Согласен:

- с содержанием Отчета,

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, принимавшем участие в выполнении проекта в 2016 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Шамаров
- 2.1.1.2. Имя**
Николай
- 2.1.1.3. Отчество**
Николаевич
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Shamarov
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Nikolay
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Nikolaevich
- 2.2. Дата рождения**
15.04.1968
- 2.3.1. Ученая степень**
доктор физико-математических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
2011
- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, МГУ имени М.В.Ломоносова, Московский университет или МГУ
- 2.6. Должность по основному месту работы**
доц.
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
Бесконечномерный анализ; функциональные интегралы и их применения для решения уравнений и для квантования по Фейнману; оптимальное управление, в том числе квантовыми системами; системы Гамильтона--Дирака, в том числе бесконечномерные, и их квантование.
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
01-113, 01-109, 01-110, 01-111, 01-114, 01-431, 02-710, 02-720, 02-740
- 2.8. Общее число публикаций**
23

**2.9. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)
И**

**2.10. Образование
высшее**

**2.11. Год участия в проекте
2014, 2015, 2016**

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) **содержательной научной части отчета**, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

« » 201 г.

Подпись _____

НЕ ДЛЯ ОТПРАВКИ В ФОНД

*Форма 538. Научный отчет о проведении экспедиции (полевом исследовании),
проведенной в рамках проекта*

- 38.1. Номер Проекта**
14-01-00516
- 38.2.1. Название проекта**
Гамильтоновы и фейнмановские структуры в квантовой теории
- 38.2.2. Фактическое количество участников экспедиции**
- 38.2.3. Место проведения экспедиции**
- 38.2.4. Сроки начала и окончания экспедиции**
- 38.3. Задачи экспедиции**
- 38.4. Выполнение поставленных перед экспедицией задач**
- 38.5. Полученные в ходе проведения экспедиции результаты**
- 38.6.1. Сумма, делегированная на проведение экспедиции (полевого исследования)**
- 38.6.2. Сумма, израсходованная на организацию и проведение экспедиции (полевого исследования)**

Подпись Руководителя проекта _____