

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.07, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 26 октября 2017 года публичной защиты диссертации Магазева Алексея Анатольевича «Интегрирование классических и квантовых уравнений движения на группах Ли и однородных пространствах во внешних полях» по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

Присутствовали 17 из 24 членов диссертационного совета, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика:

| | | |
|--|--------------------|----------|
| 1. Ивонин И.В., заместитель председателя диссертационного совета | д-р физ.-мат. наук | 01.04.10 |
| 2. Киреева И.В., ученый секретарь диссертационного совета | д-р физ.-мат. наук | 01.04.07 |
| 3. Бордовицын В.А. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.02 |
| 4. Брудный В.Н. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.10 |
| 5. Бухбиндер И.Л. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.02 |
| 6. Войцеховский А.В. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.10 |
| 7. Давыдов В.Н. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.10 |
| 8. Дударев Е.Ф. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.07 |
| 9. Коротаев А.Д. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.07 |
| 10. Ляхович С.Л. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.02 |
| 11. Мельникова Н.В. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.07 |
| 12. Потекаев А.И. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.07 |
| 13. Старенченко В.А. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.07 |
| 14. Трифонов А.Ю. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.02 |
| 15. Тюменцев А.Н. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.07 |
| 16. Шаповалов А.В. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.02 |
| 17. Шарапов А.А. | д-р физ.-мат. наук | 01.04.02 |

В связи с невозможностью присутствия на заседании председателя диссертационной комиссии доктора физико-математических наук, профессора Багрова Владислава Гавриловича (по состоянию здоровья) по его письменному поручению заседание провел заместитель председателя диссертационного совета, доктор физико-математических наук Ивонин Иван Варфоломеевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить А.А. Магазеву ученую степень доктора физико-математических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.07

**на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования**

«Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Министерства образования и науки Российской Федерации

по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.10.2017, № 70

О присуждении **Магазеву Алексею Анатольевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация **«Интегрирование классических и квантовых уравнений движения на группах Ли и однородных пространствах во внешних полях»** по специальности **01.04.02** – Теоретическая физика, принята к защите 25.05.2017, протокол № 63, диссертационным советом Д **212.267.07** на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012).

Соискатель **Магазев Алексей Анатольевич**, 1980 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук **«Интегрирование геодезических потоков и релятивистских волновых уравнений на однородных пространствах»** по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика защитил в 2004 году в диссертационном совете государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Омский государственный университет».

Работает в должности доцента кафедры «Комплексная защита информации» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Комплексная защита информации» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, **Широков Игорь Викторович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», кафедра «Комплексная защита информации», профессор.

Официальные оппоненты:

Брежнев Юрий Владимирович, доктор физико-математических наук, федеральное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра квантовой теории поля, профессор (на момент назначения официальным оппонентом – доцент)

Варламов Вадим Валентинович, доктор физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет», кафедра прикладной математики и информатики, профессор

Крыхтин Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный педагогический университет», кафедра теоретической физики, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном **Славновым Андреем Алексеевичем** (академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор, кафедра теоретической физики, заведующий кафедрой), указала, что в современных теоретических исследованиях особый статус имеет задача построения базиса

решений полевых уравнений, который, в частности, необходим для расчета вакуумных квантовых эффектов в интенсивных внешних полях. В работе доказан оригинальный результат о том, что произвольное транзитивное действие локальной группы Ли преобразований восстанавливается по ее алгебре Ли в квадратурах. С помощью метода канонических преобразований решена задача интегрирования гамильтоновых систем с функциями Гамильтона, допускающими просто-транзитивную группу симметрии, а также соответствующая задача о построении полного интеграла уравнения Гамильтона – Якоби на группах Ли. Впервые установлена связь между матричными элементами неприводимых представлений групп Ли и производящей функцией канонического преобразования к обобщенным переменным «действие-угол». Исследована проблема интегрирования геодезических на римановых пространствах с транзитивными группами преобразований для двух широких классов римановых метрик – инвариантных метрик и метрик субмерсии. Доказано, что интегрируемость уравнения геодезических девиаций является следствием интегрируемости уравнения геодезических. Изучена структура пуассоновой алгебры интегралов движения гамильтоновых систем, описывающих динамику заряженной классической частицы на римановом пространстве во внешнем поле. Приведен конструктивный алгоритм интегрирования этих гамильтоновых уравнений на римановых пространствах с транзитивными группами движений. Приведена общая схема построения точных решений релятивистских волновых уравнений на произвольных римановых пространствах с неабелевыми алгебрами векторов Киллинга. Результаты диссертационной работы можно рекомендовать для использования в научных и учебных организациях, в которых ведутся исследования по квантовой теории поля и теории гравитации: в Московском, Томском, Санкт-Петербургском и Казанском университетах, в Объединенном институте ядерных исследований (Дубна). Их также можно рекомендовать к использованию в специальных курсах для магистров и аспирантов.

Соискатель имеет 29 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 24 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 13 (из них 1 статья

в ведущем международном научном журнале, индексируемом Web of Science, 8 статей в российских научных журналах, переводные версии которых индексируются Web of Science), монография – 1 (в соавторстве), статья в сборнике научных трудов – 1, статей в научных журналах – 3, публикаций в сборниках материалов международных научных конференций и международных летних школ-семинаров – 6. Общий объем публикаций – 31,6 п.л., авторский вклад – 17,9 п.л.

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

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. **Magazev A. A.** Computation of Composition Functions and Invariant Vector Fields in Terms of Structure Constants of Associated Lie Algebras / A. A. Magazev, V. V. Mikheyev, I. V. Shirokov // *Symmetry, Integrability and Geometry: Methods and Applications*. – 2015. – Vol. 11. – 066. – 17 p. – DOI: 10.3842/SIGMA.2015.066. – 2,0 / 0,7 п.л.

2. **Magazev A. A.** Интегрируемые магнитные геодезические потоки на группах Ли / А. А. Магазев, И. В. Широков, Ю. А. Юревич // *Теоретическая и математическая физика*. – 2008. – Т. 156, № 2. – С. 189–206. – DOI: 10.4213/tmf6240. – 1,9 / 0,7 п.л.

в переводной версии журнала:

Magazev A. A. Integrable magnetic geodesic flows on Lie groups / A. A. Magazev, I. V. Shirokov, Yu. A. Yurevich // *Theoretical and Mathematical Physics*. – 2008. – Vol. 156, is. 2. – P. 1127–1141. – DOI: 10.1007/s11232-008-0083-y

3. Бреев А. И. Поляризация вакуума скалярного поля на группах Ли и однородных пространствах / А. И. Бреев, И. В. Широков, А. А. Магазев // *Теоретическая и математическая физика*. – 2011. – Т. 167, № 1. – С. 78–95. – DOI: 10.4213/tmf6626. – 2,0 / 0,6 п.л.

в переводной версии журнала:

Breev A. I. Vacuum polarization of a scalar field on Lie groups and homogeneous spaces / A. I. Breev, I. V. Shirokov, **A. A. Magazev** // Theoretical and Mathematical Physics. – 2011. – Vol. 167, is. 1. – P. 468–483. – DOI: 10.1007/s11232-011-0035-9

4. **Магазев А. А.** Интегрирование уравнения Клейна–Гордона–Фока во внешнем электромагнитном поле на группах Ли / А. А. Магазев // Теоретическая и математическая физика. – 2012. – Т. 173, № 3. – С. 375–391. – DOI: 10.4213/tmf8319. – 1,8 п.л.

в переводной версии журнала:

Magazev A. A. Integrating Klein–Gordon–Fock equations in an external electromagnetic field on Lie groups / A. A. Magazev // Theoretical and Mathematical Physics. – 2012. – Vol. 173, is. 3. – P. 1654–1667. – DOI: 10.1007/s11232-012-0139-x

5. **Магазев А. А.** Гамильтоновы системы в вариациях и интегрирование уравнения Якоби на однородных пространствах / А. А. Магазев, И. В. Широков // Известия высших учебных заведений. Математика. – 2006. – № 8 (531). – С. 42–53. – 1,3 / 0,7 п.л.

в переводной версии журнала:

Magazev A. A. Variational Hamiltonian Systems and Integration of the Jacobi equation on Homogeneous Spaces / A. A. Magazev, I. V. Shirokov // Russian Mathematics (Izvestiya VUZ. Matematika). – 2006. – Vol. 50, is. 8. – P. 38–49.

6. Магазев А. А. Об интегрируемости уравнений Вонга в классе линейных интегралов движения / А. А. Магазев // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58, № 12. – С. 133–140. – 0,8 п.л.

в переводной версии журнала:

Magazev A. A. Integrability of the Wong equations in the class of linear integrals of motion / A. A. Magazev // Russian Physics Journal. – 2016. – Vol. 58, is. 12. – P. 1816–1825. – DOI: 10.1007/s11182-016-0722-y

На автореферат поступило 5 положительных отзывов. Отзывы представили:
1. **А. В. Цыганов**, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры вычислительной физики Санкт-Петербургского государственного университета, *без замечаний.*

2. **А. Н. Макаренко**, д-р физ.-мат. наук, доц., первый проректор Томского государственного педагогического университета, *без замечаний*. 3. **П. О. Казинский**, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры квантовой теории поля Национального исследовательского Томского государственного университета, *с замечаниями*: на стр. 4 автореферата автор приводит в качестве примера однородного пространства метрику Робертсона – Уолкера; хорошо известно, что метрики такого типа были получены Фридманом, а затем Леметром, по меньшей мере, на 10 лет раньше Робертсона и Уолкера, поэтому в литературе такие метрики называются метриками Фридмана – Леметра – Робертсона – Уолкера; на стр. 5 и 8 автор неверно указаны инициалы А. В. Шаповалова; в разделе «Степень разработанности темы исследования» утверждается, что «... в настоящий момент теория разделения переменных является полностью завершённой для геодезического уравнения Гамильтона – Якоби...», а в разделе «Научная новизна» и п. 5 «Положений, выносимых на защиту» указано, что в диссертации впервые получены необходимые и достаточные условия интегрируемости в квадратурах геодезических потоков на однородных пространствах с инвариантными метриками; не ясно, как эти два утверждения согласуются друг с другом. 4. **А. Г. Никитин**, член-корреспондент НАН Украины, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий отделом математической физики Института математики НАН Украины, г. Киев, *с замечаниями*: на стр. 15 автореферата во втором абзаце допущена опечатка в обозначениях право- и левоинвариантных обертывающих алгебр – дважды пропущен символ U ; есть и другие опечатки, например, «инвариантны» вместо «инварианты» во втором абзаце на стр. 17; на стр. 24 применительно к уравнениям Клейна – Гордона и Дирака употребляется термин «киллинговы алгебры симметрии», однако данный термин не является общеупотребительным и в автореферате следовало бы его пояснить; из автореферата не ясно, проведено ли в диссертации сравнение построенных инвариантов коприсоединенного представления вещественных алгебр Ли размерности меньше шести, которые упомянуты во втором абзаце на стр. 17, с аналогичными инвариантами, известными в литературе. 5. **В. Г. Дубровский**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой прикладной

и теоретической физики Новосибирского государственного технического университета, *с замечаниями*: при описании полученных в диссертационной работе результатов в автореферате применяется разнообразная терминология, в том числе редко используемая специалистами в теоретической физике, а свойственная, скорее, математическим работам; это несколько затрудняет чтение автореферата и понимание ключевых результатов; на стр. 13 приведена метрика МакЛеннана – Тарига – Таппера как не допускающая разделение переменных в соответствующем уравнении Гамильтона – Якоби, но допускающая интегрирование геодезических уравнений предложенным в диссертации методом; вместе с тем известно, что решение МакЛеннана – Тарига – Таппера – это решение системы уравнений Эйнштейна – Максвелла, то есть помимо метрики оно также содержит и некоторое электромагнитное поле; из автореферата не ясно, была ли исследована возможность интегрируемости уравнений движения электрически заряженных пробных частиц на фоне решения МакЛеннана – Тарига – Таппера, т.е. с учетом электромагнитного поля.

В отзывах отмечено, что разработка методов точного интегрирования классических гамильтоновых систем и релятивистских волновых уравнений является важным направлением современных исследований в области квантовой теории поля, космологии, общей теории относительности. Решения этих уравнений играют важную роль при исследовании многих квантово-полевых моделей современной теории поля; в частности, с помощью точных решений уравнений Клейна – Гордона и Дирака оказывается возможным построение картины Фарри, а также расчет таких непертурбативных квантовых эффектов как поляризация вакуума и рождение частиц интенсивными полями. А.А. Магазевым предложены концептуально новые подходы к интегрированию классических и квантовых уравнений во внешних фоновых полях, базирующиеся на идее максимально эффективного использования некоммутативных симметрий задачи; установлена связь между матричными элементами неприводимых унитарных представлений группы Ли и производящей функцией специального канонического преобразования в пространстве соответствующего касательного расслоения;

предложен когомологический подход к классификации внешних электромагнитных полей на псевдоримановых многообразиях; получены алгебраические критерии интегрируемости геодезических потоков на однородных пространствах для инвариантных метрик и метрик субмерсии; исследована проблема интегрируемости магнитных геодезических потоков на однородных пространствах и группах Ли; исчерпывающим образом исследована интегрируемость уравнений геодезических и затем и магнитных геодезических на трех- и четырехмерных однородных римановых пространствах. Указывается, что все результаты являются новыми и имеют большое теоретическое и практическое значение для теоретической физики, в особенности для различных теорий гравитации и квантовой теории поля в искривленном пространстве-времени.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что **Ю. В. Брежнев** является известным специалистом в области математических методов теоретической физики; **В. В. Варламов** является известным специалистом в области теоретико-групповых методов исследования уравнений квантовой теории поля; **А. В. Крыхтин** является известным специалистом в области квантовой теории поля и теории струн; в **Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова** работают квалифицированные специалисты, известные своими достижениями в теоретической физике, в частности, в области общей теории относительности и квантовой теории поля в искривленном пространстве-времени.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новые идеи и концепции построения точных решений квантовых и классических уравнений движения с некоммутативными симметриями, а именно: метод точного интегрирования правоинвариантных гамильтоновых систем, основанный на переходе к обобщенным переменным действие-угол, общая процедура построения полного интеграла уравнения Гамильтона – Якоби на группах Ли, конструктивные методы интегрирования геодезических потоков и магнитных геодезических потоков на однородных

пространствах, общая процедура построения базиса точных решений уравнений Клейна – Гордона и Дирака на псевдоримановых пространствах с некоммутативными группами движений во внешнем электромагнитном поле;

предложены эффективный метод восстановления транзитивных действий групп Ли по структурным константам соответствующих алгебр Ли; оригинальный подход к построению матричных элементов неприводимых унитарных представлений, основанный на их связи с производящей функцией канонического преобразования к обобщенным переменным действие–угол; оригинальные алгебраические критерии интегрируемости геодезических потоков на однородных пространствах с инвариантными метриками и метриками субмерсии; нетрадиционный подход к классификации электромагнитных полей на произвольных псевдоримановых пространствах с группами движений в терминах когомологий алгебр Ли; оригинальный критерий интегрируемости уравнений Вонга;

доказано, что действие локальной группы Ли на однородном пространстве может быть восстановлено с использованием одних квадратур; неприводимые унитарные представления групп Ли могут быть эффективно сконструированы с помощью производящей функции канонического преобразования к обобщенным переменным действие–угол; геодезические потоки, а также магнитные геодезические потоки на четырехмерных однородных пространствах с нетривиальной группой изотропии интегрируемы для всякой инвариантной римановой метрики; уравнение геодезических девиаций может быть гамильтонизовано с использованием вариации канонической скобки Пуассона, а его интегрируемость является следствием интегрируемости соответствующего уравнения геодезических; алгебры симметрии релятивистских волновых уравнений при включении внешнего электромагнитного поля испытывают центральные деформации, описываемые в терминах когомологий алгебр Ли;

введены новое понятие специального канонического преобразования к обобщенным переменным действие–угол; новое понятие когомологического индекса алгебры Ли, который характеризует изменение свойства интегрируемости

классических и квантовых уравнений движения при включении внешнего электромагнитного поля, и совпадает с обычным индексом алгебры Ли для нулевого класса когомологий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что специальное каноническое преобразование в кокасательном расслоении к группе Ли, сводящееся к переходу к каноническим координатам на орбитах коприсоединенного представления, может быть эффективно использовано для интегрирования лево- или правоинвариантных гамильтоновых систем на группах Ли; связь между производящей функцией специального канонического преобразования и обобщенными матричными элементами неприводимых унитарных представлений групп Ли позволяет сформулировать единый теоретико-групповой подход к решению проблемы интегрирования классических и квантовых уравнений движения на группах Ли и однородных пространствах; процедура включения внешнего инвариантного поля в классические уравнения движения, а также в соответствующие релятивистские уравнения Клейна – Гордона и Дирака, деформирует исходную алгебру симметрии уравнения, причем эти деформации могут быть содержательно описаны в терминах когомологий алгебр Ли;

применительно к проблематике в диссертации результативно использованы методы теории представлений групп и алгебр Ли, методы когомологий алгебр Ли, метод орбит А.А. Кириллова, метод фонового поля для описания классической и квантовой динамики частиц во внешнем поле, методы дифференциальной геометрии, в частности, метод псевдоримановой субмерсии, метод некоммутативного интегрирования линейных дифференциальных уравнений, а также разработанные автором новые методы: метод когомологического включения внешних полей, методы интегрирования геодезических и магнитных геодезических потоков, метод восстановления транзитивных действий групп Ли по соответствующим алгебрам Ли;

изложены конструктивный алгоритм восстановления действий групп Ли на однородных пространствах с использованием структурных констант алгебр Ли; общая процедура редукции гамильтоновых систем на группах Ли и однородных пространствах путем использования специального канонического преобразования; описание структуры алгебр симметрии классических и квантовых уравнений

движения во внешних полях, а также кохомологический механизм включения в эти уравнения внешнего поля; общая процедура редукции релятивистских волновых уравнений Клейна – Гордона и Дирака во внешнем электромагнитном поле, допускающем некоммутативную группу симметрии;

изучена возможность применения некоммутативных алгебр и групп симметрии к проблеме интегрирования ряда классических и квантовых уравнений движения во внешних электромагнитных и калибровочных полях.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены новые учебные программы для магистрантов, специализирующихся в области теоретической и математической физики на физическом факультете Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского;

определены эффективные критерии выбора математических моделей квантовой теории поля и гравитации, в рамках которых возможно детальное аналитическое исследование непертурбативных квантовых эффектов;

представлены результаты, расширяющие современную классификацию внешних полей, в которых возможно точное интегрирование дифференциальных уравнений, описывающих динамику классических частиц и полей.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Полученные результаты могут быть использованы в научных и образовательных учреждениях, в которых ведутся работы по квантовой теории поля и общей теории относительности: в Институте ядерных исследований РАН (Москва), Институте теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН (Черноголовка), Математическом институте им. В.А. Стеклова РАН (Москва), Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургском государственном университете, Российском государственном педагогическом университете им. А. И. Герцена (Санкт-Петербург), Казанском (Приволжском) федеральном университете, Томском государственном педагогическом университете, Национальном исследовательском Томском государственном университете и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

идея базируется на использовании строгих методов математической физики и квантовой теории поля, в частности, на методе некоммутативного интегрирования линейных дифференциальных уравнений, разработанного А.В. Шаповаловым и И.В. Широковым, и методе орбит А.А. Кириллова;

использовано сопоставление полученных результатов с опубликованными результатами исследований других авторов;

установлены непротиворечивость, качественное и количественное согласие полученных результатов с результатами, представленными в независимых источниках.

Научная новизна диссертационной работы:

Впервые доказано, что в локальных координатах действие групп Ли преобразований на однородных пространствах может быть построено по структурным константам алгебраическими методами и квадратурами. Введено и исследовано оригинальное специальное каноническое преобразование к обобщенным переменным действие–угол, сводящее задачу интегрирования инвариантных гамильтоновых потоков к задаче интегрирования канонических гамильтоновых систем на орбитах коприсоединенного представления. Установлена связь специального канонического преобразования с неприводимыми унитарными представлениями групп Ли, с помощью которой удалось распространить метод интегрирования инвариантных гамильтоновых систем на их квантовые аналоги. Предложен новый конструктивный метод интегрирования геодезических потоков на однородных пространствах для инвариантных метрик и метрик субмерсии. Впервые поставлена и решена задача об интегрируемости уравнения Якоби на однородных пространствах. Установлено биективное соответствие между классами когомологий алгебр Ли и классами электромагнитных полей, допускающих симметрию уравнений движения классических заряженных частиц. Впервые исчерпывающим образом решена проблема интегрируемости инвариантных магнитных геодезических потоков на однородных пространствах. Описана общая структура алгебры линейных интегралов движения уравнений

Вонга и исследована возможность ее применения к некоммутативному интегрированию этих уравнений. Предложена общая схема построения точных решений релятивистских волновых уравнений Клейна-Гордона и Дирака во внешних электромагнитных полях с некоммутативными симметриями.

Личный вклад соискателя состоит в: участии в постановке цели диссертационной работы; в самостоятельном решении задач для ее достижения; подготовке статей и монографии (в соавторстве) по итогам исследования; апробации полученных результатов на научных конференциях и семинарах. Все основные результаты диссертации получены лично соискателем.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней для диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, и, в соответствии с пунктом 9 Положения, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований проблемы интегрируемости квантовых и классических уравнений во внешних полях разработаны теоретические положения теории классических и квантовых интегрируемых систем, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области разработки математических методов теории поля.

На заседании 26.10.2017 диссертационный совет принял решение присудить **Магазеву А.А.** ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ивонин
Ирина

Ивонин Иван Варфоломеевич

Киреева Ирина Васильевна

26.10.2017