**Аннотационная справка**

о выполнении работ по теме 01-3-1116-2014/2018

«Современная математическая физика:

струны и гравитация, суперсимметрия и интегрируемость»

Исследования проводились по следующим направлениям: развитие новых математических методов для адекватного описания разнообразных интегрируемых моделей и их точных классических и квантовых решений; анализ широкого круга задач теорий калибровочных моделей, суперструн и супербран, включая исследование непертурбативных режимов суперсимметричных калибровочных теорий и теорий гравитации; развитие космологических моделей ранней Вселенной, первичных гравитационных волн и построение микроскопического описания черных дыр.

Получены общие динамические уравнения, описывающие однородные изотропные космологии связанные со скаляроном ψ. Рассмотрены минимальные модели супергравитации, в которых существует потенциал инфляции, зависящий от единственного поля. Построены новые модели компактных звезд с различными уравнениями состояния в модели минимальной дилатационной гравитации. Для пятимерных моделей супергравитации построены черные браны и анизотропные фоны Vaidya с границами типа Лифшица.

В симплектической геометрии введено понятие специальных Бор-Зоммерфельдовых лагранжевых под-многообразий. Торические структуры обобщены на компактные симплектические многообразия. Введено понятие псевдо-торический многообразий. Сформулированы и исследованы (в алгебраических терминах групповой алгебры группы перестановок, алгебры Брауера и их квантовых деформаций) интегрируемые открытые и замкнутые спиновые цепочки (типа цепочек Гейзенберга), обладающие квантовыми и классическими gl(n|m) и osp(n|m) (супер)симметриями. Построены детерминантные представления для корреляционных функций в таких моделях.

Изучены квантово-механические системы частиц с расширенной суперсимметрией на мировой линии. Построены новые системы с расширенной и деформированной N=4 суперсимметрией. в суперполевом подходе для разных фактор-пространств супергрупп SU(2|1) и SU(2|2). Изучена структура суперполевых контр-членов 6-мерной N=(1,1) суперсимметричной теории Янга-Миллса. Явные вычисления в гармоническом суперпросранстве показывают конечность теории в одно-петлевом приближении. Построены новые много-солитонные решения модели Фаддеева-Скирма и самодуальные расширения модели Скирма. Новые модели массивных частиц с фиксированными спинами и частиц с высшими спинами построены в твисторном подходе. Исследованы N=4 суперсимметричные квантово-механические сигма модели с целью изучения возникающих геометрий. Предложено обобщение уравнения Виттена-Дийкграфа-Верлинде-Верлинде на произвольные Римановы многообразия. Построены суперсимметричные обобщения модели Калоджеро с произвольным числом суперсимметрий.

Предложен новый метод исследования стабильности теорий гравитации с высшими производными. Вычислены поправки к силам Казимира, связанные с относительным движением границ. В рамках модели Дирака электронных возбуждений в графене вычислены полный тензор поляризации с конечными массами и химический потенциал. Предложен согласованный сценарий инфляции, в котором присутствуют лишь поля Стандартной модели: устойчивая инфляция на планковском масштабе, обусловленная полем Янга-Миллса, взаимодействующим с гравитацией, естественным образом готовит требуемые начальные условия для инфляции на масштабе Великого объединения, обусловленной полем Хиггса. Опровергнута давняя гипотеза, о том, что черные дыры, обладающие электрическим, магнитным и дилатонным зарядами, являются не сингулярными только при квантованных значениях дилатонной константы связи. Показано, что это условие выполняется лишь в линейном приближении, а в общем случае условие регулярности приводит к квантованию дилатонного заряда.

Результаты исследований опубликованы в ведущих научных журналах (более 180 статей) и были доложены на представительных Российских и международных конференциях (более 40 докладов). Запланированные работы выполнены полностью. В процессе работы основных средств и интеллектуальной собственности, оформленной патентами, создано не было.

Руководители темы А.П.Исаев

С.О.Кривонос

А.С.Сорин

Научный руководитель темы А.Т.Филиппов