



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «ГНЦ РФ ИТЭФ»

Козлов Ю.Ф.

«14» мая 2015 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный Научный Центр Российской Федерации Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» ФГБУ «ГНЦ РФ ИТЭФ» Национального исследовательского центра «Курчатовский Институт» на диссертационную **работу Козырева Николая Юрьевича «Расширенные суперсимметрии и их спонтанное нарушение в механике и теории протяженных объектов»**, представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – «теоретическая физика»

Диссертация Н.Ю. Козырева посвящена исследованию механических систем с расширенной суперсимметрией, как включающих взаимодействия с калибровочными полями, так и со спонтанным нарушением суперсимметрии. Результаты исследования последних использованы для построения действий суперсимметричных  $p$ -бран, бозонный сектор которых включает скалярные поля.

Рассмотренные в диссертации механики с калибровочными полями представляют интерес с точки зрения анализа роли суперсимметрии в обобщениях квантового эффекта Холла. Исследования суперсимметричных механик нарушением суперсимметрии предприняты с целью выяснения возможностей и перспектив построения компонентных действий со спонтанным нарушением суперсимметрии в высших размерностях, но также использованы как основа для построения действий с высшими производными, представляющими интерес для физики конденсированных сред. При исследовании компонентных действий суперсимметричной механики установлено, что относительно просто обеспечить инвариантность действия относительно нарушенной суперсимметрии модификацией производных по времени и меры интегрирования. Опробованные в суперсимметричной механике методы использованы для построения действий  $p$ -бран с половинным нарушением суперсимметрии, представляющие интерес с точки зрения изучения непертурбативных свойств теории струн. В рассмотренных случаях Голдстоуновские поля принадлежат киральным мультиплетам  $N=2, d=3$  и  $N=1, d=4$  суперсимметрии, а также гипермультиплетам  $N=4, d=3$  и  $N=2, d=4$  суперсимметрии.

Диссертация состоит из Введения, трех глав, Заключения и списка литературы из 76 наименований.

Во Введении кратко рассмотрены причины исследования обобщений квантового эффекта Холла, а также работа Волкова и Акулова о взаимодействиях Голдстоуновского фермиона, результаты которой позволяют предположить перспективность исследования компонентных действий систем со спонтанным нарушением суперсимметрии. Также перечислены цели и задачи диссертации и ее содержание по главам.

Первая глава посвящена построению суперсимметричных механик, включающих взаимодействия с калибровочными полями. Для построенных  $N=4$  механик на комплексных проективных пространствах  $CP^n$  во внешнем  $U(n)$  магнитном поле доказана инвариантность относительно преобразований группы  $SU(n+1)$ . Также построены  $N=2$



механики на пространствах  $CP^{2k+1}$ , допускающие формулировку, как механики на кватернионных проективных пространствах  $HP^k$  во внешнем  $SU(2)$  магнитном поле.

Во второй главе рассмотрен ряд суперсимметричных механик со спонтанным нарушением суперсимметрии. Построены компонентные действия суперчастиц в  $D=3$  пространстве-времени с половинным нарушением  $N=4$ ,  $N=8$ ,  $N=16$  суперсимметрии; используемым методом оказывается возможным построить более общее действие, с  $4 \cdot 2^k$  суперсимметрией. Действие с аналогичной структурой со спонтанным нарушением  $N=16 \rightarrow N=8$  построено для частицы в  $D=5$ . Также построены  $N=4$  – суперсимметричные обобщения действий для аниона и частицы с жесткостью, зависящие от вторых производных координат частицы.

В третьей главе с помощью метода, разработанного в предыдущей главе, построены суперсимметричные компонентные эффективные действия мембран в  $D=5$ , 7 и 3-бран в  $D=6$ , 8. Их существенной особенностью оказывается наличие члена Весса-Зумино, сдвигающегося на полную дивергенцию при преобразованиях нарушенной суперсимметрии. В Заключении кратко подведены итоги работы, а также перечислены результаты, выносимые на защиту.

Работа выполнена на хорошем научном уровне и диссертант заслуживает присвоения степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв составил

Ведущий научный сотрудник  
ФГБУ «ГНЦ РФ-ИТЭФ»  
НИЦ «Курчатовский Институт»

д.ф.-м.н. Ахмедов Э.Т.

г.Москва «18» мая 2015г.

Почтовый адрес:  
117218, Москва, ул. Большая Черемушкинская, д. 25  
Тел. +7(499)123 80 93, e-mail: director@itep.ru

Захар

Руководитель структурного подразделения НИЦ Курчатовский Институт ФГБУ «ГНЦ РФ-ИТЭФ», д.ф.-м.н., зав. лаб., Захаров В.И.

Руководитель секции НТС НИЦ Курчатовский Институт ФГБУ «ГНЦ РФ-ИТЭФ», д.ф.-м.н., вед. н.с., Новиков В.А.,

Секретарь секции НТС НИЦ Курчатовский Институт ФГБУ «ГНЦ РФ-ИТЭФ», д.ф.-м.н., вед. н.с., Кербиков Б.О.