

Отзыв научного руководителя
о работе соискателя Сидорова Степана Сергеевича,
“Деформированные модели суперсимметричной квантовой механики”,
представляемой на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.02 - теоретическая физика.

С. С. Сидоров начал работать в ЛТФ с 2009 года, будучи студентом МФТИ. Объектом его исследований были различные суперсимметричные расширения моделей Ландау. В 2011 году он успешно окончил магистратуру МФТИ под моим научным руководством и поступил в аспирантуру УНЦ ОИЯИ, где проходил обучение до октября 2014 года.

В аспирантуре С. С. Сидоров продолжил работу над суперсимметричными моделями Ландау, по результатам которой была опубликована наша совместная статья в журнале *Physical Review D*. После этого он начал работу над новыми проблемами, связанными с построением и изучением моделей суперсимметричной квантовой механики с деформированной мировой суперсимметрией $SU(2|1)$. Основная цель соискателя состояла в разработке и применении новой суперполевого формулировки, которая описывает эти модели с единой точки зрения и позволяет построить новый класс не исследованных ранее моделей суперсимметричной квантовой механики. Актуальность поставленной задачи подкреплялась возросшим интересом к моделям с суперсимметрией, основанной на искривлённых аналогах супергруппы Пуанкаре в различных измерениях. Например, одним из широко исследуемых типов моделей такого рода являются 2D сигма-модели с $SU(2|1)$ суперсимметрией.

В диссертационной работе предложен и исследован новый тип моделей $N=4$, $d=1$ суперсимметричной механики. Эти модели обладают мировой $SU(2|1)$ суперсимметрией, которая представляет собой деформацию стандартной $N=4$, $d=1$ суперсимметрии параметром m размерности массы. Впервые развит суперполевого подход к реализациям супергруппы $SU(2|1)$ на мировой линии, и с его помощью построены классические и квантовые модели механики для $SU(2|1)$ супермультиплетов $(1,4,3)$, $(2,4,2)$ и $(4,4,0)$. Показано, что некоторые ранее известные модели с так называемой “слабой суперсимметрией” естественно воспроизводятся из $SU(2|1)$ описания, и построены новые модели на его основе. Анализ структуры квантовых состояний гильбертова пространства волновых суперфункций в построенных моделях выявил некоторые общие особенности квантового спектра, которые нашли естественное объяснение в рамках $SU(2|1)$ теории представлений. Показано, что собственные значения операторов Казимира играют определяющую роль в структуре волновых суперфункций. Отличительным фактом является наличие нетривиальных атипических $SU(2|1)$ представлений с неравным числом бозонных и фермионных состояний, на которых операторы Казимира принимают нулевые значения.

Следует отметить, что полученные в ходе исследований результаты подтвердили свою актуальность. Материалы и оригинальные результаты диссертации опубликованы в реферируемых научных журналах (пять публикаций), широко известны и цитируются в литературе. Соискатель неоднократно делал доклады по теме диссертации на семинарах и представительных международных конференциях, проводимых в России и за рубежом, многие из его докладов опубликованы в трудах конференций.

Степан Сергеевич, как соискатель, проделал большую работу, проявил инициативу и настойчивость по решению поставленных перед ним задач и самостоятельному исследованию их дальнейших следствий. Необходимо особо подчеркнуть, что его

диссертация является уникальным трудом с новыми и оригинальными результатами и идеями.

В процессе нашей совместной работы С.С. Сидоров вырос в сформировавшегося талантливого молодого теоретика, способного выдвигать и исследовать новые проблемы и успешно решать сложные задачи. У меня нет сомнений в том, что он заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,
начальник сектора №3 ЛТФ ОИЯИ
д. ф.-м. н., профессор



Е. А. Иванов

Подпись Иванова Е. А. заверяю,
Учёный секретарь ЛТФ ОИЯИ



С. Н. Неделько

“ 4 ” сентября 2015 г.