

Отзыв научного руководителя

доктора физико-математических наук Далькарова Олега Дмитриевича
на диссертацию Куприяновой Екатерины Александровны
«Гравитационные состояния в ультрахолодных квантовых системах»,
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.16 «Физика атомного ядра и
элементарных частиц»

Куприянова Екатерина Александровна приступила к выполнению диссертационной работы в 2014 году в качестве аспиранта очной аспирантуры Физического института им. П. Н. Лебедева Российской академии наук.

В работе Куприяновой Е. А. проводилось исследование гравитационных квантовых состояний в ультрахолодных квантовых системах, а именно исследование долгоживущих квантовых гравитационных состояний ультрахолодных атомов антиводорода, локализованных вблизи поверхности в гравитационном поле Земли. Долгоживущий характер таких состояний обеспечивается явлением надбарьерного квантового отражения от быстро меняющегося притягивательного потенциала Казимира-Полдера со стороны поверхности. Гравитационные состояния антиводорода обладают относительно малыми энергиями «связи» и при этом макроскопическими характерными пространственными размерами, что позволяет использовать их для прецизионных измерений.

Фундаментальный интерес представляет как обнаружение и исследование этих состояний, так и их использование для определения гравитационных свойств антиводорода.

В работе предложен метод наблюдения гравитационных состояний, основанный на резонансном индуцировании переходов между ними под действием неоднородного переменного магнитного поля или под действием вибрации поверхности.

Предлагается эксперимент, который позволит определить гравитационную массу антиводорода с высокой точностью, реализуемый в настоящее время в ЦЕРНе.

В работе также оцениваются различные эффекты, принципиальные для возможности наблюдения гравитационных квантовых состояний и приводящие к неточностям в прецизионном эксперименте ЦЕРНа по определению гравитационной массы антиводорода.

Результаты, полученные в работе, докладывались на семинарах и конференциях, посвященных проблемам физики фундаментальных взаимодействий, опубликованы и непосредственно учитываются при постановке эксперимента GBAR/AD-7 (ЦЕРН) по определению гравитационной силы, действующей на антиводород, и проверке слабого принципа эквивалентности.

Все представленные в диссертации оригинальные результаты получены лично автором или при его непосредственном участии. Полученные результаты опубликованы в шести статьях, четыре из которых изданы в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в Web of Science и SCOPUS, и апробированы в докладах на одной всероссийской и трех международных конференциях.

В процессе работы над диссертацией Е. А. Куприянова проявила себя как активно работающий физик-теоретик, способный самостоятельно решать поставленные задачи.

Учитывая вышесказанное, считаю, что работа Куприяновой Е. А. «Гравитационные состояния в ультрахолодных квантовых системах» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 «Физика атомного ядра и элементарных частиц», а соискатель достоин присуждения искомой степени.

Руководитель отделения ядерной физики
и астрофизики (ОЯФА) Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук
(ФИАН)

доктор физико-математических наук,
профессор
Далькаров Олег Дмитриевич

28.02.18

119991 Москва, Ленинский проспект, д.53
тел. +7(499) 132-64-57
Email: dalkarov@sci.lebedev.ru

Подпись Далькарова Олега Дмитриевича заверяю:
ученый секретарь ФИАН,
кандидат физико-математических наук
Колобов Андрей Владимирович

