

## Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу

*Андрейчикова Максима Александровича*

«Динамика связанных состояний в квантовой хромодинамике и квантовой электродинамике в сильных магнитных полях»,

представленную на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук

по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

### *Актуальность темы диссертации*

Физика сложных систем (адроны, атомы) в сильных магнитных полях стала в последние годы необычайно актуальной. Причина такого интереса заключается в том, что в экспериментах по столкновениям тяжелых релятивистских ионов достигнуты магнитные поля  $10^{19}$  Гаусс. Другая причина состоит в прогрессе в изучении нейтронных звезд, на поверхности которых существуют магнитные поля примерно на четыре порядка менее интенсивные, чем указанные выше. Поведение составных, в том числе релятивистских, систем в подобных полях было практически не исследованным.

### *Новизна результатов диссертации*

Поведение массового спектра и волновых функций составной системы как функции магнитного поля в области сверхсильных магнитных полей не было исследовано (за исключением задачи вычисления энергии связи атома водорода, решенной А.Е. Шабадом и М.И. Высоцким с соавторами). Выдвигалась гипотеза коллапса адрона в магнитном поле, которая была опровергнута благодаря исследованиям группы ИТЭФ, активным участником которой является М.А. Андрейчиков.

### *Достоверность результатов диссертации*

Достоверность результатов подтверждается точными решеточными расчетами, проведенными несколькими научными группами. Следует заметить, что решеточные вычисления выполнены далеко не для всех систем, рассмотренных в диссертации.

### *Общая характеристика диссертации*

Диссертация состоит из введения (Глава 1), четырех глав, излагающих основные результаты, Приложения и списка литературы из 71 наименования. В Главе 1 сформулирована задача исследования и представлен план диссертационной работы. Глава 2 посвящена изложению методу полевых корреляторов, который является существенной частью расчетов. В Главе 3 построены релятивистские гамильтонианы адронов и барионов в магнитном поле. Далее, в Главе 4 исследованы пертурбативные поправки к гамильтониану: одноглюонный обмен, спин-спиновое взаимодействие и и однопионный обмен, а также рассмотрена задача о влиянии сверхсильного магнитного поля на сверхтонкое расщепление в атоме водорода. Наконец, в Главе 5, на основе изложенного в предыдущих главах формализма, приведены результаты вычислений массовых спектров адронов (мезонов и нейтрона) в магнитном поле. Прослежено убывание массы с ростом напряженности поля, показано, что даже в сверхсильных полях масса не обращается в нуль (отсутствие коллапса).

Оценивая диссертацию в целом, можно сказать, что выполненная автором работа отличается глубиной подхода, большим объемом вычислений и богатством результатов. Результаты

опубликованы в ведущих рецензируемых журналах. С М.А. Андрейчиковым я познакомился когда он, будучи студентом 5-го курса МФТИ, слушал мои лекции. Уже тогда он выделялся среди других студентов, и я был рад, когда он принял мое приглашение стать его научным руководителем. Круг его научных интересов выходит далеко за рамки тематики диссертационной работы, мы часто обсуждаем его новые идеи, некоторые из которых, я уверен, ему удастся реализовать.

Диссертационная работа М.А. Андрейчикова «Динамика связанных состояний в квантовой хромодинамике и квантовой электродинамике в сильных магнитных полях» полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Максим Александрович Андрейчиков, несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Ведущий научный сотрудник  
ФГБУ «ГНЦ РФ – Институт Теоретической  
и Экспериментальной Физики»  
НИЦ «Курчатовский институт»,  
доктор физико-математических наук

Кербилов Борис Олегович

117218, Москва, ул. Большая Черемушкинская, д. 25  
e-mail: [borisk@itep.ru](mailto:borisk@itep.ru)

9 декабря 2015 года

Подпись Кербилова Бориса Олеговича заверяю:

Ученый секретарь  
ФГБУ «ГНЦ РФ ИТЭФ» НИЦ «КИ»,  
кандидат физико-математических наук

В.В. Васильев