

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.119.01
НА БАЗЕ Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **28.12.2017 г. № 9/36**

О присуждении **Астапову Константину Олеговичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Феноменология суперсимметричных моделей со стогдстино в ускорительных экспериментах» по специальности 01.04.02 — теоретическая физика принята к защите 19.10.2017 г., протокол № 8/35, диссертационным советом Д 002.119.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 7а, приказ Министерства образования и науки России № 75/нк от 15 февраля 2013 года.

Соискатель Астапов Константин Олегович, 1990 года рождения, в 2013 году окончил с отличием Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова.

С 2013 года по 2017 год соискатель обучался в аспирантуре физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

В настоящее время соискатель работает в должности стажера-исследователя отдела теоретической физики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН).

Диссертация выполнена в отделе теоретической физики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН).

Научный руководитель – Демидов Сергей Владимирович, кандидат

физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук, отдел теоретической физики, старший научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

1) Дубинин Михаил Николаевич, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына (НИИЯФ МГУ), Лаборатория теории фундаментальных взаимодействий, ведущий научный сотрудник,

2) Невзоров Роман Борисович, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова Национального исследовательского центра "Курчатовский институт" (НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ) Лаборатория теории элементарных частиц, старший научный сотрудник, -

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) г. Дубна, в своем положительном заключении, подписанном Казаковым Дмитрием Игоревичем (член-корреспондент РАН, директор Лаборатории теоретической физики им. Н.Н.Боголюбова ОИЯИ), указала, что диссертация Астапова К.О. соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Астапов К.О., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Соискатель имеет 3 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 2 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях. Соискатель внес определяющий вклад в каждую из опубликованных работ. Материалы, составляющие содержание диссертации, изложены в работах:

1. K.O. Astopov and S.V. Demidov, Sgoldstino-Higgs mixing in models with low-scale supersymmetry breaking, JHEP 1501, 136 (2015) [arXiv:1411.6222 [hep-ph]].
2. K.O. Astopov and D.S. Gorbunov, Decaying light particles in the SHiP experiment. III. Signal rate estimates for scalar and pseudoscalar sgoldstinos, Phys. Rev. D 93, no. 3, 035008 (2016) [arXiv:1511.05403 [hep-ph]].
3. K.O. Astopov and D.V. Kirpichnikov, Prospects of models with light sgoldstino in electron beam dump experiment at CERN SPS, arXiv:1612.02813 [hep-ph].

На диссертацию и автореферат поступили отзывы оппонентов и ведущей организации: Диссертация удовлетворяет всем требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842, а ее автор Астапов Константин Олегович несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико–математических наук по специальности 01.04.02 —теоретическая физика.

Критические замечания: определенным недостатком работы представляется отсутствие детального сравнения проведенного анализа с работами других авторов, в которых рассматриваются аналогичные модели суперсимметрии; нет в наличии оригинального интегрированного пакета программ для расчета процессов рождения, что вынуждает автора пользоваться сторонними пакетами программ в специфических режимах, достоверность которых не описана; в суперсимметричном расширении СМ с низким масштабом нарушения суперсимметрии, которое изучается в этой диссертационной работе, легчайшей суперсимметричной частицей является гравитино. При этом частица, следующая по массе за легчайшей суперсимметричной частицей (СЛСЧ), может быть достаточно долгоживущей. В этой связи было бы интересно обсудить возможные феноменологические следствия. Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией ученых в области теоретической физики, а также их многолетним опытом работы по тематике, близкой к диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Показано, что в суперсимметричной модели со сголдстино имеется область пространства параметров, в которой масса легчайшего бозона Хиггса получает значительный вклад за счёт смешивания со сголдстино. Это позволяет получить массу легчайшего хиггсовского бозона порядка 125 ГэВ без привлечения значительных петлевых поправок от суперпартнёров.

Показано, что сголдстино с массой около 98 ГэВ в таком сценарии может объяснить избыток событий, полученный на уровне 2σ в реакции $e+e^- \rightarrow Zs$, $s \rightarrow b\bar{b}$.

В рамках суперсимметричной модели с лёгким сголдстино найдены области в пространстве параметров, к которой чувствителен планируемый в ЦЕРНе эксперимент с фиксированной мишенью SHIP. Показано, что данный эксперимент обладает возможностью проверки данного класса моделей со сголдстино до 5 ГэВ вплоть до масштаба нарушения суперсимметрии порядка 103 ТэВ в случае без нарушения аромата и до 105 ТэВ в случае с максимально разрешенным экспериментально нарушением аромата.

Используя результаты эксперимента CHARM получены ограничения на пространство параметров суперсимметричной модели с лёгким сголдстино.

В рамках суперсимметричной модели с лёгким сголдстино получены области в пространстве параметров, к которой чувствителен эксперимент NA64. Показано, что в случае доминирования рождения сголдстино за счёт взаимодействия с электромагнитным сектором, эксперимент NA64 обладает возможностью ограничения величин масштаба нарушения суперсимметрии вплоть до 10 ТэВ при массе сголдстино до 50 МэВ.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- впервые изучено пространство параметров МССМ и сектора сголдстино, которое удовлетворяет экспериментальным ограничениям на параметры Стандартной Модели и поиски новой физики;

- показано, как смешивание сголдстино и легчайшего хиггсовского скаляра МССМ позволяет увеличить предсказываемое значение массы хиггсовского бозона;

- получены предсказания для модификаций сечений рождения бозона Хиггса в разных каналах в сценарии с легким сголдстино;

- впервые получены теоретические предсказания для чувствительности планирующегося в ЦЕРНе эксперимента SHiP к моделям со скалярном и псевдоскалярном сголдстино массой до 2 ГэВ;

- вычислены сечения рождения скалярного и псевдоскалярного сголдстино в распадах тяжелых В- и D- мезонов с учетом смешивания сголдстино с бозоном Хиггса. Также вычислены ширины распада псевдоскалярного сголдстино в 3 легких псевдоскалярных мезона (π и η). Для значений масс и масштаба нарушения суперсимметрии, играющего здесь роль размерной константы связи, при которых модель успешно вписывается в актуальные на сегодняшний момент ограничения на параметры МССМ, впервые получены теоретические предсказания интенсивностей этих процессов;

- получены предсказания чувствительности эксперимента NA64 к скалярному сголдстино массой до 1 ГэВ.

Оценка достоверности результатов выявила: рассматриваемые модели не противоречат известным экспериментальным ограничениям, в то же время для них получены специфические предсказания, которые могут быть проверены в ближайшем будущем.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он получил основные результаты диссертации и внес определяющий вклад в работы, выполненные в соавторстве.

На заседании 28 декабря 2017 года диссертационный совет Д002.119.01 принял решение присудить Астапову Константину Олеговичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за -18, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель

диссертационного совета Д002.119.01

академик РАН

_____ Рубаков В.А.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 002.119.01

член-корр. РАН

_____ Троицкий С.В.

28.12.2017 г.