ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.167.02 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В.А. СТЕКЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 17.10.2024 № 12

О присуждении **Заиграеву Никите Михайловичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«N=2 суперсимметричная теория высших спинов в гармоническом суперпространстве»** на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3 – теоретическая физика, принята к защите «20» июня 2024 г., протокол № 10, диссертационным советом 24.1.167.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук (119991, г. Москва, ул. Губкина, д. 8; приказ № 1114/НК от 23.05.2023).

Соискатель Заиграев Никита Михайлович, 1996 года рождения, окончил в 2020 г. магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика», а в 2024 г. – аспирантуру МФТИ. Диссертация выполнена в Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова Международной межправительственной организации «Объединенный институт ядерных исследований».

Научный руководитель – Иванов Евгений Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова Международной межправитель-

ственной организации «Объединенный институт ядерных исследований» (специальность – 01.04.02).

Официальные оппоненты:

- Диденко Вячеслав Евгеньевич - кандидат физико-математических наук, высококвалифицированный старший научный сотрудник Лаборатории квантовой теории поля Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук
(специальность – 01.04.02),
- Зиновьев Юрий Михайлович - доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник отдела теоретической физики Института физики высоких энергий имени А.А. Логунова НИЦ «Курчатовский институт»
(специальность – 01.04.02)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» (г. Москва) в своем положительном заключении, утвержденном проректором МГУ имени М.В. Ломоносова профессором РАН, доктором физико-математических наук Федяниным А.А., указала, что полученные в диссертации результаты актуальны в контексте исследования низкоэнергетического предела теории струн и голографической дуальности, а также отметила, что они открывают новую область для применения методов гармонического суперпространства – теорию высших спинов.

Соискатель имеет 6 публикаций в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК:

1. I. Buchbinder, E. Ivanov and N. Zaigraev, Unconstrained off-shell superfield formulation of 4D, N = 2 supersymmetric higher spins, JHEP 12 (2021), 016;
2. I. Buchbinder, E. Ivanov and N. Zaigraev, Off-shell cubic hypermultiplet couplings to N = 2 higher spin gauge superfields, JHEP 05 (2022), 104;

3. I. Buchbinder, E. Ivanov and N. Zaigraev, Unconstrained N = 2 Higher-Spin Gauge Superfields and Their Hypermultiplet Couplings, Phys. Part. Nucl. Lett. 20 (2023) no.3, 300-305;

4. I. Buchbinder, E. Ivanov and N. Zaigraev, N = 2 higher spins: superfield equations of motion, the hypermultiplet supercurrents, and the component structure, JHEP 03 (2023), 036;

5. N. Zaigraev, N = 2 Higher Spin Theory in Harmonic Superspace, Phys. Part. Nucl. 54 (2023) no.6, 1084-1088;

6. I. Buchbinder, E. Ivanov and N. Zaigraev, N = 2 higher-spin theories and harmonic superspace, in Proceedings of International Conference on Particle Physics and Cosmology — PoS (ICPPCRubakov2023), vol. 455, p. 048. (2024) .

По совместным статьям есть заявление соавторов о разделении вклада в публикации.

Других отзывов на диссертацию и автореферат не поступало.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются высококвалифицированными специалистами в области физико-математических наук, в частности, в теории высших спинов и суперсимметрии, а также наличием публикаций по тематике, близкой к теме диссертации.

Оппонент Зиновьев Ю.М. является известным специалистом в теории высших спинов, в теории суперсимметричных высших спинов. Оппонент Диденко В.Е. является автором важных результатов в теории высших спинов Васильева и теории голографического соответствия высших спинов.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что она широко известна яркими достижениями в теоретической физике. Среди ее сотрудников имеется ряд ведущих специалистов по квантовой теории поля, теории струн, супергравитации, теории высших спинов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны методы описания N=2 теорий высших спинов в гармоническом суперпространстве в терминах аналитических препотенциалов и методы построения кубических взаимодействий с явной N=2 суперсимметрией;

- введены N=2 суперсимметричные мультиплеты безмассовых высших спинов вне массовой оболочки;
- введены N=2 аналитические супертоки высших спинов для гипермультиплета;
- предложена согласованная модель взаимодействия суперконформных высших спинов с гипермультиплетом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

1) построен новый класс N=2 суперсимметричных теорий безмассовых высших спинов с целочисленным старшим спином;
2) построены кубические взаимодействия N=2 высших спинов с гипермультиплетом и показано, что они имеют геометрическую структуру;
3) построены новые суперконформные N=2 мультиплеты высших спинов;
4) предложена самосогласованная взаимодействующая теория N=2 суперконформных высших спинов.

Диссертация имеет теоретический характер. Результаты диссертации представляют особый интерес с точки зрения теории высших спинов, голографического соответствия, суперполевого подхода к суперсимметрии, методов исследования суперконформных теорий и могут быть использованы для исследования суперсимметричных моделей высших спинов. Развитая в диссертации суперполевая формулировка N=2 теорий высших спинов открывает простор для новых применений методов гармонического суперпространства. В частности, предложенная в диссертации модель взаимодействующих суперконформных высших спинов с гипермультиплетом, может использоваться для построения взаимодействующих N=2 суперконформных теорий высших спинов с помощью методов эффективного действия, что представляет интерес для дальнейшего исследования.

Достоверность результатов, представленных в диссертации, подтверждается строгими формулировками утверждений, детальностью вычислений и приведенными строгими доказательствами. Результаты работы являются новыми и находятся в полном соответствии с результатами, полученными другими

авторами. По материалам диссертации автором опубликовано 6 статей. Результаты исследований докладывались автором на многочисленных научных семинарах и конференциях.

В ходе защиты диссертации и полученных отзывах были высказаны следующие замечания и предложения:

1) Утверждение о том, что «в 1973 Весс и Зумино [79] построили первые суперсимметричные теории» на стр. 15 неверно. Первая суперсимметричная теория в D=4 была построена в 1971 году в работе Гольфанда и Лихтмана [77].
2) В диссертации не был исследован компонентный состав предложенных действий в фермионном секторе.
3) Диссертант не рассматривал мультиплеты высших спинов со старшим полуцелым спином и их гармоническую суперпространственную формулировку. Построение таких моделей открыло бы путь к построению суперполевых моделей с N>2 суперсимметриями в терминах N=2 суперполей.

Соискатель Заиграев Н.М. ответил на заданные ему вопросы, привел собственную аргументацию и высказал предложения по дальнейшему развитию исследования:

1) согласен, в работе Гольфанда и Лихтмана 1971 года приведена первая суперсимметричная теория. Весс и Зумино впервые предложили более широкий класс суперсимметричных теорий;
2) детальное исследование компонентного состава N=2 суперполевого действия является интересным вопросом, который стоит осветить в дальнейших работах;
3) это перспективная и интересная задача для дальнейшего исследования.

На заседании 17 октября 2024 г. диссертационный совет принял решение за развитие суперпространственных методов исследования суперсимметричных теорий высших спинов присудить Заиграеву Н.М. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 - по специальности 1.3.3, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **17**, против **нет**.

Председатель диссертационного совета
24.1.167.02
доктор физико-математических наук

Славнов Никита Андреевич

Ученый секретарь диссертационного совета
24.1.167.02
кандидат физико-математических наук,

Теретёнков Александр Евгеньевич

17 октября 2024 года