ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д002.023.02 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. П.Н. ЛЕБЕДЕВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 19 сентября 2022 г. №55

О присуждении Павлову Михаилу Михайловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Классические конформные блоки и AdS3/CFT2 соответствие» по специальности 01.04.02 – теоретическая физика принята к защите 16 мая 2022 года, протокол №52 диссертационного совета Д002.023.02, созданного 09 ноября 2012 года приказом No 717/нк на базе на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института имени П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН), 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д. 53.

Соискатель Павлов Михаил Михайлович, 19 ноября 1993 года рождения, в 2017 году окончил Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, защитив магистерскую дипломную работу. С 10 октября 2017 года обучался в аспирантуре ФИАН по направлению «Физика и астрономия» и окончил ее 10 октября 2021 года, получив диплом об окончании аспирантуры с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 01.04.02 — теоретическая физика выдана в ФИАН в 2022 году. С 2017 года по настоящее время Павлов Михаил Михайлович работает в Лаборатории квантовой теории поля ФИАН, с 2019 года — в должности младшего научного сотрудника. Диссертационная работа М.М. Павлова выполнена в Отделении теоретической физики им. И.Е.Тамма ФИАН. Научный руководитель — доктор физико-математических наук Алкалаев Константин Борисович, специалист в области квантовой теории поля, работает в должности высококвалифицированного старшего научного сотрудника Отделения теоретической физики.

Официальные оппоненты:

1) Галажинский Антон Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор РАН по отделению физических наук, профессор Национального исследовательского Томского политехнического университета,

2) Литвинов Алексей Викторович, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Института теоретической физики им. Л. Д. Ландау,

являющиеся признанными экспертами в области конформной теории поля, дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Математический институт им. В. А. Стеклова (МИАН) Российской академии наук в своем положительном отзыве, составленным доктором физико-математических наук профессором Арефьевой Ириной Ярославной, и утвержденном директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математический институт им. В. А. Стеклова Российской академии наук доктором физико-математических наук академиком РАН Трещевым Дмитрием Валерьевичем на основании заключения Отдела теоретической физики МИАН от 25 мая 2022г., указала, что диссертационная работа «Классические конформные блоки и AdS3/CFT2 соответствие» полностью удовлетворяет требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, соискатель Павлов М.М. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 “теоретическая физика”.

Соискатель имеет 4 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 4 работы в рецензируемых изданиях, индексируемых в базах Web of Science, Scopus. Результаты работы были представлены на 3 докладах на российских и международных конференциях.

Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем М.М. Павловым работах.

Наиболее значимые результаты по теме диссертации опубликованы в

работах:

1. Alkalaev K., Pavlov M. Perturbative classical conformal blocks as Steiner trees on the hyperbolic disk, JHEP. — 2019. — т. 02. — с. 023. — DOI: 10.1007/JHEP02(2019)023.

2. Alkalaev K. B., Pavlov M. Four-point conformal blocks with three heavy background operators, JHEP. — 2019. — т. 08. — с. 038. — DOI: 10. 1007/JHEP08(2019)038.

3. Alkalaev K., Pavlov M. Holographic variables for CFT2 conformal blocks with heavy operators, Nucl. Phys. B. — 2020. — т. 956. — с. 115018. — DOI: 10.1016/j.nuclphysb.2020.115018.

4. Pavlov M. Large- c conformal (𝑛 ≤ 6)-point blocks with superlight weights and holographic Steiner trees // Phys. Lett. B. — 2021. — т. 816. — с. 136273. — DOI: 10.1016/j.physletb.2021.136273.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием у них признанных достижений в области квантовой теории поля.

В диссертации проведены исследования классических конформных блоков в двумерной конформной теории поля при учете ряда дополнительных приближений. Получен ряд точных функций блоков, которым придан смысл в контексте AdS3/CFT2 соответствия путем сравнения данных функций с действиями пробных частиц, вычисленными в теории гравитации на фоне AdS3. Среди выполненных соискателем исследований диссертационный совет отмечает новизну работы, которая выражается в следующих результатах:

1. Развит монодромный метод вычисления n-точечных классических конформных блоков с произвольным числом тяжелых операторов. Введены голографические переменные, существенно упрощающие монодромные уравнения, определяющие n-точечный классический конформный блок. Установлено и доказано свойство униформизации легкого сектора классических конформных блоков с использованием голографических переменных.

2. Найдены 5, 6-точечные единичные блоки с двумя тяжелыми операторами и 4, 5-точечные блоки с тремя тяжелыми операторами. Доказана теорема о факторизации и явно найдены единичные n-точечные блоки с двумя тяжелыми операторами.

3. Построены классические конформные блоки с сверхлегкими промежуточными операторами в рамках теории возмущения над единичными блоками. В сверхлегком приближении вычислены поправки к n-точечным единичным блокам.

4. Описана дуальная геометрия, соответствующая тяжелому сектору классических конформных блоков. Явно построены дуальные геометрии, генерируемые тремя тяжелыми операторами и предложено обобщение данной конструкции на произвольное число тяжелых операторов.

5. Построены голографические деревья Штейнера на диске Пуанкаре, дуальные классическим конформным блокам. Найдены длины деревьев с n ≤ 5 внешними вершинами. Вычислены длины деревьев с (2M + 1) внешними вершинами в дополнительном приближении сверхлегких весов. Явно показано равенство длин деревьев соответствующим классическим конформным блокам.

Научная новизна полученных результатов Павлова М.М. привели к продвижению в понимании AdS3/CFT2 соответствия в классическом пределе. Получен ряд точных функций блоков, которым придан смысл в контексте AdS3/CFT2 соответствия путем сравнения данных функций с действиями пробных частиц, вычисленными в теории гравитации на фоне AdS3.

Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных в диссертационной работе Павлова М.М., связана с приложением полученных функций блоков к вычислению многоточечных корреляционных функций в различных конформных теориях поля.

Достоверность проведенных автором теоретических исследований подтверждается надежностью применявшегося в исследовании математического аппарата теоретической физики, согласием ряда частных результатов с результатами других авторов.

Все основные результаты, включенные в диссертацию М.М. Павлова, получены автором лично либо при его непосредственном участии. Анализ и интерпретация полученных результатов, подготовка материалов к опубликованию производилась автором лично или в сотрудничестве с соавторами.

Изучаемые в диссертации проблемы представляют научный интерес в области теоретической и математической физики. Полученные в работе выражения для классических конформных блоков могут быть использованы для вычисления энтропии запутывания, корреляторов ОТОС, анализа феномена скрамблинга, а также для вычислений в теории Лиувилля. Методы, используемые в диссертации, могут быть перенесены на случаи конформных блоков, которые ассоциированы с другими алгебрами. Методы построения трехмерных геометрий, продуцируемых тяжелыми операторами, могут быть использованы для анализа конформных блоков в следующих порядках описанных в диссертации приближений. Разработанные методы вычисления длин геодезических сетей могут быть использованы для дальнейшей проверки AdS3/CFT2 соответствия в различных приближениях. Новизна рассматриваемых вопросов, а также достоверность полученных результатов привели к продвижению в понимании AdS3/CFT2 соответствия в классическом пределе. Приведенные в диссертации результаты являются актуальными, используются и развиваются как российскими, так и зарубежными научными группами. Результаты диссертации могут быть использованы в исследованиях, проводимых в Институте Теоретической и экспериментальной физики, Физическом институте РАН, Математическом институте РАН, Институте теоретической и математической физики МГУ, а также в других научных учреждениях, где ведутся работы по современной теоретической и математической физике.

В ходе защиты соискатель М.М. Павлов аргументированно ответил на заданные ему вопросы от членов диссертационного совета, а также на замечания ведущей организации и оппонентов.

На заседании 19 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение: присудить М.М. Павлову учёную степень кандидата физико-математических наук за решение научной задачи по описанию многоточечных классических конформных блоков с произвольным числом тяжелых и легких операторов и анализ дуальных данным блокам объектам в трёхмерной теории гравитации на фоне AdS3, что является научным достижением, имеющим важное значение для задач теоретической физики, связанных с голографической дуальностью.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов по специальности рассматриваемой диссертации (01.04.02 – «Теоретическая физика»), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за присуждение учёной степени -17,

против присуждения учёной степени -0,

недействительных бюллетеней -0.

Председатель диссертационного совета Д002.023.02,

член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н.

Арсеев Петр Иварович

Учёный секретарь диссертационного совета Д002.023.02,

к.ф.-м.н.

Вагин Константин Юрьевич

19 сентября 2022 г.