ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Миллера Алексея Юрьевича «Геометрия гордиевых графов»

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.3 — «Геометрия и топология»

Диссертационная работа посвящена исследованию структуры графов преобразований узлов и зацеплений, в ней получен ряд фундаментальных результатов. В частности, автору удалось найти ответы на несколько вопросов, поставленных известными специалистами уже более двух десятков лет назад. При значительной интенсивности, с которой развивается данное направление, это ясно подчеркивает высокую квалификацию автора.

В первой главе диссертации рассматриваются вопросы локального устройства графов преобразований. Основной результат этой главы касается графа ленточных хирургий и утверждает, что любой узел переводится в двухкомпонентное брунново зацепление однократным применением ленточной хирургии. Этот результат представляет дополнительный интерес в связи с гипотезой о пустоте множества так называемых лернейских узлов и вносит существенный вклад в одно из актуальных направлений, потенциально ведущих к решению этой гипотезы.

Вторая глава посвящена вопросу асимптотического поведения гордиева графа переключения перекрёстков. В качестве основного результата здесь выступает теорема о том, что указанный граф имеет ровно один конец. Это отвечает на вопрос Этьена Жиса и Жана-Марка Гамбаду, заданный ими в широко известной и богатой глубокими идеями работе «Braids and signatures» 2005 года.

В третьей главе изучаются регулярные геометрические паттерны в гордиевом графе переключения перекрёстков. Здесь Алексею удалось получить глубокий результат о том, что для каждого конечного подграфа-звезды в гордиевом графе переключения перекрёстков существует бесконечная клика, каждая вершина которой смежна с каждой вершиной данного подграфа-звезды. Это — результат прорывного характера, имеющий весьма высокую значимость. В частности, он даёт положительный ответ на известный вопрос Миками Хирасавы и Ёсиаки Учиды о том, каждый ли симплекс в гордиевом комплексе узлов является гранью симплекса большей размерности, и даёт ряд других следствий, представляющих отдельную ценность: асимптотическое следствие о дополнении локально конечных графов, следствие о связности единичных сфер, следствие о наличии структуры $\mathbb{R}^\infty$-многообразия на геометрической реализации гордиева комплекса узлов.

Замечу, что геометрические и топологические методы и подходы, развитые А. Ю. Миллером, относятся к направлению, с трудом поддающемуся алгоритмизации и алгебраизации, в силу чего имеющиеся к настоящему моменту возможности нейросетей ещё не позволяют получать подобные результаты автоматически, что, по моему мнению, существенно увеличивает ценность полученных Алексеем результатов.

Положения, выносимые А. Ю. Миллером на защиту, новы, подробно обоснованы и представляют несомненный интерес для научного сообщества. Резуль-

таты, представленные в диссертации, получены лично А. Ю. Миллером. Основные результаты диссертации опубликованы в четырёх работах автора в рецензируемых научных журналах. Результаты были доложены на различных международных конференциях и научных семинарах.

Полагаю, что диссертационная работа выполнена на высочайшем уровне и соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор — Алексей Юрьевич Миллер — заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.3 — геометрия и топология.

Научный руководитель

заместитель директора по научной работе,
заведующий лабораторией
теории представлений и динамических систем
Санкт-Петербургского отделения
Математического института им. В. А. Стеклова РАН

д.ф.-м.н., профессор РАН
Малютин Андрей Валерьевич

5 сентября 2026

Подпись: Малютин

Подпись А. В. Малютина заверяю
главный специалист
Скрипка Елена Геннадьевна
11.09.2026

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук