

## ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета

на диссертацию Андрея Вячеславовича СЕМЕНОВА

на тему "Геометрия симметрических пространств",

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

по научной специальности 1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика.

Я счастлив выступать как председатель совета по защите кандидатской диссертации Андрея Вячеславовича Семенова, который уже зарекомендовал себя как блестящий молодой исследователь в области теории алгебраических групп и смежных разделах алгебры и геометрии.

Основная часть диссертации посвящена развитию для простых (в первую очередь, конечно, *исключительных* простых!) алгебраических групп над произвольными полями еще одного аналога/варианта римановых симметрических пространств для вещественных групп Ли. В частности, это дает новое понимание классических результатов Фрейденталя, Титса, Розенфельда, Винберга и других замечательных математиков и физиков по исключительным симметриям (магические квадраты и т.д.).

Напомню, что одно такое классическое обобщение симметрических пространств было построено Титсом, это теория *сферических* билдингов, точками, прямыми, плоскостями, ... которых являются параболические подгруппы различных типов. В диссертации Семенова развито несколько фрагментов аналогичной теории того, что было бы естественно назвать *эллиптическими* билдингами, где вместо параболических подгрупп рассматриваются группы неподвижных точек инволюций на данной алгебраической группе.

Первые важные результаты в этом направлении возникали в различных ситуациях в работах голландской школы, в первую очередь Спрингера, Фельдкамп, Хельминка. В диссертации Семенова и его работах, частично совместных с научным руководителем, еще несколько центральных классических результатов теории вещественных симметрических римановых пространств перенесены с вещественного на общий случай, построены и изучены еще несколько таких исключительных геометрий на *произвольных* полях,

Структура диссертации такова. В главе I напоминаются необходимые сведения из теории алгебраических групп и неассоциативных алгебр. В главе 2 развивается важный технический инструмент для дальнейшего, фактически, новая реализация некоторых простых алгебраических групп, в форме необходимой для применения в теории симметрических пространств.

Центральное место в диссертации занимают главы 3 и 4, посвященные детальному изучению симметрических пространств типов EIII и EVI. Здесь получено обобщение нескольких важнейших классических результатов, в частности, результатов Адзуямы и Винберга. Напомню, что традиционно изучение симметрических пространств/областей происходило именно над классическими полями  $\mathbb{C}$  и  $\mathbb{R}$  и самым существенным образом опиралось на методы аналитической природы, связанные с теорией групп Ли. В диссертации же развиты чисто алгебраические и алгебро-геометрические методы изучения подобных однородных пространств, которые работают над полями произвольной характеристики, и получены исчерпывающие результаты об их строении.

Наконец, в главе 5 излагается важное применение полученных результатов, классификация форм коммутативных алгебраических моноидов на аффинных пространствах.

В отзыве нет, конечно, возможности обсуждать подробнее мотивировки, предлагаемые подходы и возможные приложения, в частности, связи с современными исследованиями по арифметике и классификации редуцированных групп. Отмечу лишь, что, кроме очевидного внутреннего интереса, создание дальнейших фрагментов подобной геометрической теории имело бы **важнейшее** значение для дальнейшего развития структурной и арифметической теории исключительных групп.

Диссертация Семенова подробно и очень аккуратно написана, ее основные результаты полностью отражены в статьях, опубликованных или принятых в печать в ведущих российских и международных журналах.

По своему общему научному уровню, важности, сложности и глубине содержащихся в ней идей диссертация Семенова с огромным запасом удовлетворяет всем обычным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям -- и гораздо более серьезным требованиям.

На основании вышесказанного я могу констатировать, что диссертация Андрея Вячеславовича Семенова на тему "Геометрия симметрических пространств", полностью соответствует всем требованиям, установленным приказом Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Андрей Вячеславович Семенов безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 01.01.05. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Председатель диссертационного совета

доктор физико-математических наук,

профессор, профессор алгебры

факультета Математики и Компьютерных Наук



Н.А.Вавилов

Дата: 29.12.2022