

**Отзыв научного руководителя на диссертацию  
Семенова Андрея Вячеславовича  
на тему  
«Геометрия симметрических пространств»  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.1.5 – Математическая логика, алгебра,  
теория чисел и дискретная математика**

Диссертация Андрея Вячеславовича Семенова посвящена обобщению результатов, касающихся геометрии некоторых симметрических пространств, на случай произвольного поля с определенными условиями на характеристику. Следуя идеям Розенфельда, Винберга и Ацумы показали, что симметрические пространства исключительных типов могут быть рассмотрены как «эллиптические плоскости» над некоторыми неассоциативными алгебрами. В случае поля вещественных чисел они независимо получили ответ на вопрос «сколько прямых проходит через две точки в общем положении», а Ацумы также для типов EIII, EVI, EVIII описал возможные специальные положения; в этих случаях набор прямых, проходящих через две точки, сам по себе снабжается структурой симметрического пространства меньшей размерности.

Симметрические пространства могут быть рассмотрены над любым полем характеристики не 2. Здесь больших успехов добились Хельминк, Ричардсон, Спрингер, а относительно недавно появились работы Хатченса, дающие их описания в терминах подалгебр в некоторых неассоциативных алгебрах (алгебры Брауна и т.п.).

Диссертация автора имеет своей целью обобщение результатов Винберга и Ацумы на случай произвольного базового поля с некоторыми ограничениями на характеристику. Для пространства типа EIII подобный результат был получен Фельдкампом и Спрингером, но только для случая расщепимой группы. В то же время большой интерес представляет противоположный случай анизотропной группы: результаты о взаимном расположении двух точек на эллиптической плоскости могут быть применены для построения новых когомологических инвариантов групп типа E6 и E7, а также для решения остающегося открытым случая E7 гипотезы Серра-II о полях когомологической размерности два. Таким образом, тема диссертации является актуальной.

Основным результатами работы являются Теорема 3.4.1 (для случая EIII) и Теорема 4.4.1 (для случая EVI), где получены результаты, аналогичные результатам Ацумы, для случая произвольных полей характеристики не 2 и не 3 (в случае EIII) или характеристики 0 (в случае EVI); в последнем случае также предполагается анизотропность соответствующей группы. Кроме того, получен вспомогательный, но не лишенный самостоятельного интереса результат о том, что абсолютно простую алгебраическую группу присоединенного типа можно представить как компоненту связности группы автоморфизмов некоторого (линейного) проектора на алгебре Титса (Теорема 2.2.5). Также получено обобщение классификации аффинных алгебраических монoidов на произвольное незамкнутое поле характеристики 0 в случае малых размерностей (Теорема 5.3.1 для случаев размерностей 1 и 2 и Теорема 5.4.3 для случая размерности 3).

Результаты получены Андреем самостоятельно, моя роль как руководителя сводилась к постановке задачи и указанию на возможные методы решения.

Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего изучения исключительных групп над произвольными полями и демонстрируют владение соискателем техникой теории неассоциативных алгебр, алгебраической геометрии, теории линейных алгебраических групп, теории представлений и т. п. Считаю, что диссертация «Геометрия симметрических пространств» удовлетворяет требованиям, предъявляемым приказом №11181/1 от 19.11.2021 «О порядке присуждения ученых степеней в СПбГУ», а ее автор Андрей Вячеславович Семенов заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-

математических наук по специальности 1.1.5 – Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика.

Научный руководитель,  
д.ф.-м.н.,  
профессор Факультета математики  
и компьютерных наук

Виктор Александрович  
ПЕТРОВ

 27.08.2022

Личную подпись руки

Петрова В. А.

ЗАВЕРЯЮ



*Подпись*

*Петрова В. А.*

*29.08.2022*