ОТЗЫВ официального оппонента
о диссертации на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
Киракосяна Вазгена Валериковича
на тему «Автоморфизмы групп Шевалле некоторых типов
над коммутативными кольцами»
по специальности 1.1.5 «Математическая логика, алгебра,
теория чисел и дискретная математика»

Группы автоморфизмов алгебраических систем или вообще каких-либо математических объектов всегда привлекали внимание специалистов, так как они несут определённую информацию о строении объекта и о связях между собой его элементов. В частности, многими алгебраистами изучались автоморфизмы полной линейной группы, а также тех или иных её подгрупп.

В работе Киракосяна В.В. описываются автоморфизмы групп Шевалле типов F_4 и G_2 над коммутативным локальным кольцом с необратимой двойкой и необратимой тройкой соответственно, а также исследуются эндоморфизмы присоединённых групп $E_{ad}(\Phi, R)$ и $G_{ad}(\Phi, R)$, где R – коммутативное кольцо, а Φ – одна из систем корней A_1, A_2 или B_2, G_2. Результаты диссертации существенно дополняют ранее известные факты о группах Шевалле, полученные Е.И.Буниной и другими авторами. Ввиду этого тема диссертации представляется весьма актуальной.

Достоинством работы считаю краткий, но довольно обстоятельный обзор работ по группам Шевалле и их автоморфизмам.

Основными результатами диссертации являются теоремы 2.5 и 2.6 главы 2 и теорема 3.3 главы 3. Теорема 2.5 утверждает, что над коммутативным локальным кольцом R с необратимой двойкой любой автоморфизм группы Шевалле $G(F_4, R)$ с системой корней типа F_4 является стандартным, т.е. представляется в виде произведения кольцевого, диаграммного и внутреннего автоморфизмов. Теорема 2.6 утверждает стандартность любого автоморфизма группы Шевалле $G(G_2, R)$ с системой корней типа G_2, где R – коммутативное локальное кольцо с необратимой тройкой. В теореме 3.3 рассматриваются

произвольные коммутативные кольца R с обратимой двойкой и система корней $\Phi = A_2$ или B_2. В этом случае всякий локально внутренний эндоморфизм групп $E_{ad}(\Phi, R)$ и $G_{ad}(\Phi, R)$ является внутренним. Для $\Phi = A_1$ доказана справедливость аналогичного утверждения при дополнительном предположении, что подгруппа $E_{ad}(A_1, R)$ нормальна в $G_{ad}(A_1, R)$. Кроме того, если 2 и 3 обратимы в кольце R, то всякий локально внутренний эндоморфизм группы $E_{ad}(G_2, R)$ и группы $G_{ad}(G_2, R)$ являются внутренними.

Диссертация В.В.Киракосяна представляет собой цельное и завершённое исследование. Результаты автора по F_4 и G_2 завершают локальную классификацию в двух наиболее чувствительных исключительных ситуациях. Их ценность состоит также в разработке техники подъёма с поля вычетов при вырождении обычного полупростого анализа. Автор использовал различные алгебраические методы: метод линеаризации полиномиальных систем над локальными кольцами, технику редукции по радикалу Джекобсона, метод локализации для перехода от локальных колец к произвольным коммутативным кольцам. В доказательствах также использовалась структурная теория групп Шевалле, инвариантность следа в присоединённом представлении и вычисление централизаторов специальных элементов. Для некоторых вычислений, в частности, для вычисления централизаторов элементов использовался компьютер.

Все утверждения работы снабжены убедительными доказательствами, которые опираются на стандартные структурные факты, локализацию, явные корневые вычисления, инвариантность следа и конечномерную линейную алгебру. Автору пришлось преодолеть значительные технические трудности, связанные с необратимостью в кольце коэффициентов таких элементов, как 2 или 3. Необходимые компьютерные вычисления сводятся к проверке рангов конкретных конечномерных линейных систем, после чего дальнейшие выводы следуют из теоремы о линеаризации. Текст хорошо структурирован: общие

методы отделены от вычислений для конкретных типов, а ограничения на обратимость элементов кольца последовательно отражены в формулировках.

Результаты работы имеют большое научное значение. Они могут быть использованы в спецкурсах по теории колец, читаемых в Московском, Санкт-Петербургском, Новосибирском и других университетах страны, а также в исследованиях, проводимых в математических институтах.

Диссертация имеет объём 115 страниц, включает три главы и список литературы из 70 наименований. Основные результаты опубликованы в трёх рецензируемых изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.5 «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика», и прошли апробацию на научных семинарах и конференциях.

Автореферат диссертации правильно и полно отражает её содержание. Тематика и методы непосредственно соответствуют заявленной специальности.

Среди недостатков работы отмечу следующее. В формулировках теорем 2.2, 2.4, 2.5 (с. 33) отсутствует упоминание о том, что кольцо R предполагается коммутативным. Имеются неудачные фразы, например, «отражение w_α … сохраняет множество Φ инвариантным».

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.1.5 «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной

степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Киракосян Вазген Валерикович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.5 «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика».

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук, профессор,

Профессор кафедры ВМ-1 НИУ МИЭТ

[redacted] Кожухов Игорь Борисович

16.09.2026

Контактные данные: тел.: [redacted] e-mail: [redacted]

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 01.01.06 «Математическая логика, алгебра и теория чисел»

Адрес места работы: г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1, НИУ МИЭТ.

Тел.: +7 (499) 720-87-38 E-mail : hm1@miee.ru

Подпись профессора МИЭТ Кожухова И.Б. удостоверяю

Учёный секретарь НИУ МИЭТ, к.т.н., доцент [redacted] А.В.Козлов

[redacted]