

**Отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу**  
**Михаила Александровича БУРЯКОВА**  
**на тему**  
**“Линейные алгебраические группы параболического типа”**

Дипломная работа Михаила Бурякова посвящена изучению нормального строения некоторого класса нередуктивных групп над произвольным коммутативным кольцом, а именно, изучению групп похожих по своему строению на параболические подгруппы редуктивных групп с абелевым унипотентным радикалом, а также обобщениям этого результата в двух направлениях.

Эти результаты весьма актуальны и представляют серьезный интерес для структурной теории алгебраических групп по следующим причинам. Нормальное строение простых алгебраических групп (их группы точек уже не совершенно не обязаны быть простыми как абстрактные группы!) являлось одной из центральных тем всей теории классических, а потом и структурной теории алгебраических групп, последние полтора века. После своего появления в 1870-е и 1880-е годы в работах Жордана и Диксона эта тематика не выходила из области интересов ведущих специалистов по структурной теории, выдающийся вклад в нее внесли Дьедонне, Шевалле, Титс и многие другие.

В 1964 в связи с появлением алгебраической  $K$ -теории в работах Басса произошел огромный скачок общности, и в 1970-х, 1980-х и 1990-х годах нормальное строение классических групп, а потом и исключительных групп Шевалле было получено в полной общности, над произвольным коммутативным кольцом.

В то же время, про строение (групп точек) нередуктивных групп известно довольно мало. Например, когда в 2009 году Анастасия Ставрова получила описание нормального строения параболических подгрупп в группах Шевалле, выяснилось, что в литературе до этого момента отсутствовало даже описание нормальных подгрупп самих групп Шевалле с разложимой системой корней!

В выпускной квалификационной работе Бурякова получено частичное, но довольно широкое обобщение результата Ставровой о нормальном строении параболических подгрупп или, если быть совсем точным, об описании подгрупп в таких группах, нормализуемых элементарной подгруппой их редуктивной части.

А именно, в основной части работы изучаются полупрямые пролизоведения редуктивной группы  $G$  и векторной группы  $V$ , с рациональным действием  $G$  на  $V$ , удовлетворяющим естественным дополнительным условиям. Основная теорема работы, теорема 2, дает полное описание подгрупп в таких группах, нормализуемых элементарной подгруппой их редуктивной части.

Этот результат обобщает большое количество предшествующих результатов, в частности, работы Эриха Эллерса и его учеников, относившиеся к нормальному строению вырожденных классических групп над полем. Общий план доказательства такой же, как в

работе Ставровой, но при этом возникает масса новых моментов, как технических, так и принципиальных, связанных с тем, что теперь рассматриваются не только внутренние модули Шевалле, а гораздо более широкий класс представлений.

В конце работы строится еще один интересный класс нередуктивных групп, а именно, широкое обобщение следующего по сложности класса параболических подгрупп в редуктивных группах: параболических подгрупп с унитарным радикалом класса нильпотентности 2 и обсуждаются перспективы обобщения результатов работы на этот случай и дальнейшие обобщения с нильпотентным радикалом более высокого класса.

С моей точки зрения, уже эти результаты демонстрируют высокую квалификацию автора. За короткое время он творчески овладел несколькими довольно трудными разделами алгебры такими, как структурная теория классических и алгебраических групп, теория алгебр Ли, теория представлений, алгебраическая K-теория и показал себя как математик, способный к самостоятельной исследовательской работе на серьезном научном уровне.

По результатам квалификационной работы в ближайшее время будет подготовлена и опубликована статья и я уверен, что автору удастся полностью реализовать и намеченное в последнем параграфе обобщение.

У меня **нет никаких сомнений**, что Михаил Буряков чрезвычайно сильный и мотивированный молодой математик, а его работа содержит интересный и **важный** результат в актуальном направлении структурной теории алгебраических групп, и должна быть оценена как ``**отличная**'' и я прошу Комиссию поддержать это мнение.

Профессор

Н.А.Вавилов