

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.074.02, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА МАТЕМАТИКИ ИМ. С. Л. СОБОЛЕВА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ),  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 31 марта 2023 г. № 1

О присуждении Соколову Евгению Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Аппроксимационные свойства свободных конструкций групп» по специальности 1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика принята к защите 14 декабря 2022 г. (протокол заседания № 1) диссертационным советом 24.1.074.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (Министерство науки и высшего образования РФ), 630090 Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 4, приказ № 69-ас от 11.11. 2022 г.

Соискатель Соколов Евгений Викторович, 13 января 1976 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Об отделимости подгрупп в некоторых классах конечных групп» защитил в 2004 году в диссертационном совете, созданном на базе Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского, работает заведующим научно-образовательным центром в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ивановский государственный университет» (Министерство науки и высшего образования РФ).

Диссертация выполнена на кафедре прикладной математики и компьютерных наук и в научно-образовательном центре «Актуальные проблемы математики и компьютерных наук» Федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный университет» (Министерство науки и высшего образования РФ).

Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор Молдаванский Давид Ионович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный университет», научно-образовательный центр интеграции науки и образования, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Бардаков Валерий Георгиевич, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория обратных задач математической физики, главный научный сотрудник,

Тимошенко Евгений Иосифович, доктор физико-математических наук, профессор,

Шлепкин Алексей Анатольевич, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», кафедра прикладной математики и анализа данных, профессор,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Шафаревичем Андреем Игоревичем, доктором физико-математических наук, членом-корреспондентом РАН, деканом механико-математического факультета МГУ, Зайцевым Михаилом Владимировичем, доктором физико-математических наук, профессором, заместителем заведующего кафедрой высшей алгебры, Клячко Антоном Александровичем, кандидатом физико-математических наук, доцентом, доцентом кафедры высшей алгебры, и утвержденном Федяниным Андреем Анатольевичем, доктором физико-математических наук, профессором, проректором-начальником управления научной политики МГУ, указала, что диссертация Е. В. Соколова представляет

собой законченное научное исследование; работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям по специальности 1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика; автор, Евгений Викторович Соколов, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Соискатель имеет 41 опубликованную работу в рецензируемых научных журналах, в том числе по теме диссертации опубликовано 13 работ, из них 13 работ опубликовано в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук»:

1. Соколов Е. В. Об отделимости подгрупп нильпотентных групп в классе конечных  $\pi$ -групп // Сиб. матем. журн. 2014. Т. 55, № 6. С. 1381–1390.

2. Соколов Е. В. Об аппроксимируемости относительно сопряженности некоторых свободных конструкций групп корневыми классами конечных групп // Матем. заметки. 2015. Т. 97, № 5. С. 767–780.

3. Соколов Е. В. Об отделимости подгрупп нильпотентно аппроксимируемых групп в классе конечных  $\pi$ -групп // Сиб. матем. журн. 2017. Т. 58, № 1. С. 219–229.

4. Соколов Е. В. Об аппроксимируемости корневыми классами фундаментальных групп графов групп // Сиб. матем. журн. 2021. Т. 62, № 4. С. 878–893.

5. Соколов Е. В. Об аппроксимируемости корневыми классами фундаментальных групп некоторых графов групп с центральными реберными подгруппами // Сиб. матем. журн. 2021. Т. 62, № 6. С. 1382–1400.

6. Соколов Е. В., Туманова Е. А. Аппроксимируемость корневыми классами HNN-расширений с центральными циклическими связанными подгруппами // Матем. заметки. 2017. Т. 102, № 4. С. 597–612.

7. Соколов Е. В., Туманова Е. А. Обобщенные прямые произведения групп и их применение к изучению аппроксимируемости свободных конструкций групп // Алгебра и логика. 2019. Т. 58, № 6. С. 720–740.

8. Соколов Е. В., Туманова Е. А. Об аппроксимируемости корневыми классами

древесных произведений с центральными объединенными подгруппами // Сиб. матем. журн. 2020. Т. 61, № 3. С. 692–702.

9. Соколов Е. В., Туманова Е. А. Об аппроксимируемости корневыми классами некоторых свободных произведений групп с нормальными объединенными подгруппами // Изв. вузов. Математика. 2020. № 3. С. 48–63.

10. Sokolov E. V. A characterization of root classes of groups // Comm. Algebra. 2015. Vol. 43, № 2. P. 856–860.

11. Sokolov E. V. Certain residual properties of generalized Baumslag–Solitar groups // J. Algebra. 2021. Vol. 582. P. 1–25.

12. Sokolov E. V. Certain residual properties of HNN-extensions with central associated subgroups // Comm. Algebra. 2022. Vol. 50, № 3. P. 962–987.

13. Sokolov E. V., Tumanova E. A. To the question of the root-class residuality of free constructions of groups // Lobachevskii J. Math. 2020. Vol. 41, № 2. P. 260–272.

Из результатов работ 6–9, 13 в диссертацию включены лишь те, которые принадлежат автору (согласно справкам о вкладе от соавторов).

В работах соискателя по теме диссертации надлежащим образом отражены представленные в диссертации материалы и положения, выносимые на защиту. Результаты других авторов, упомянутые в тексте диссертации, отмечены соответствующими ссылками. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Молдавского Давида Ионовича, научного консультанта, отзыв положительный, не содержит замечаний;

Бардакова Валерия Георгиевича, официального оппонента, отзыв положительный, не содержит замечаний;

Тимошенко Евгения Иосифовича, официального оппонента, отзыв положительный, замечания: удивительно, что в списке литературы отсутствует работа Мак-Кинси, являющаяся основной в направлении изучения связи между финитной аппроксимируемостью, финитной отделимостью и некоторыми алгоритмическими вопросами; во введении связь между аппроксимируемостью и алгоритмическими проблемами упомянута как хорошо известная без ссылки на

авторов этой глубокой связи;

Шлепкина Алексея Анатольевича, официального оппонента, отзыв положительный, замечания: отсутствие или наличие лишней запятой; отмечено, что некоторые стилевые неточности, незначительные опечатки не влияют на общую положительную оценку работы;

ведущей организации, отзыв положительный, замечания: местами доказательства излишне усложнены; автор часто забывает добавить в формулировки утверждений, что речь идет о нетривиальных корневых классах; вполне возможно, что где-то это оговорено заранее, но все же формулировки лучше делать самодостаточными; отмечено, что вряд ли эта неточность может привести к настоящему непониманию.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующими соображениями. Официальные оппоненты являются признанными специалистами в области алгебры, имеют публикации, близкие к теме диссертационной работы, являются сотрудниками различных организаций и не имеют совместных публикаций с соискателем. Ведущая организация широко известна своими научными достижениями в математике; сотрудники кафедры высшей алгебры МГУ являются ведущими специалистами по теме диссертации. Соискатель и научный консультант соискателя не работают в данной организации и не являются участниками научно-исследовательских работ, ведущихся в этой организации.

Диссертационный совет отмечает, что:

Диссертация носит теоретический характер. Существенной ее особенностью является изучение аппроксимируемости не каким-то одним конкретным классом групп, а сразу целым семейством классов, удовлетворяющих определенному набору условий. В диссертации развиваются новые, более универсальные и в ряде случаев более продуктивные методы исследования аппроксимационных свойств свободных конструкций групп. Получаемые с их помощью конкретные научные результаты могут найти свое применение в теории групп и связанных с ней разделах математики.

Наиболее важным результатом диссертации является обобщение

фильтрационного подхода Г. Баумслэга, являющегося одним из основных методов исследования аппроксимационных свойств свободных конструкций групп, на случай произвольного корневого аппроксимирующего класса и фундаментальной группы любого графа групп. Предложенное обобщение упрощает изучение аппроксимируемости свободных конструкций групп и позволяет доказывать сразу несколько утверждений вместо одного. В число основных результатов диссертации входят еще два вспомогательных метода. Первый из них опирается на свойства определяемых в диссертации конструкций обобщенного прямого и обобщенного свободного произведений, ассоциированных с графом групп, и применяется для построения гомоморфизма фундаментальной группы графа групп на группу из аппроксимирующего класса, действующего инъективно на всех вершинных группах. Второй метод служит обобщением на случай корневого аппроксимирующего класса групп, замкнутого относительно взятия фактор-групп, метода спуска и подъема совместимых подгрупп, изначально предложенного Д. И. Молдаванским для исследования аппроксимируемости HNN-расширений с центральными связанными подгруппами классами всех конечных и конечных  $p$ -групп.

С помощью перечисленных методов в диссертации получены

- критерий аппроксимируемости произвольным корневым классом фундаментальной группы графа изоморфных групп;

- достаточные условия аппроксимируемости корневыми классами фундаментальных групп графов групп с центральными реберными подгруппами при условии, что указанные подгруппы в каждой вершинной группе пересекаются тривиально или граф содержит не более одного простого цикла;

- достаточные условия аппроксимируемости корневыми классами HNN-расширений с центральными связанными подгруппами;

- критерий аппроксимируемости корневым классом групп, замкнутым относительно взятия фактор-групп, HNN-расширения с центральными циклическими связанными подгруппами;

- критерий аппроксимируемости обобщенной группы Баумслэга–Солитера корневым классом, состоящим из периодических групп, и достаточное условие

аппроксимируемости той же группы корневым классом, содержащим непериодические группы.

К числу основных результатов диссертации относятся также

– равносильные определения и некоторые другие свойства корневых классов групп;

– описания подгрупп, отделимых корневым классом, состоящим из периодических групп, в абелевых, нильпотентных и разрешимых группах определенного вида, а также в группах, аппроксимируемых нильпотентными и разрешимыми группами такого же вида;

– критерии аппроксимируемости относительно сопряженности корневым классом  $C$ , состоящим из конечных групп, расширения свободной группы при помощи  $C$ -группы и фундаментальной группы конечного графа групп с конечными реберными подгруппами;

– критерии аппроксимируемости обобщенных групп Баумслэга–Солитера классами всех нильпотентных групп, нильпотентных групп без кручения и свободных групп.

В диссертации применяются усовершенствованные алгебраические методы исследования аппроксимируемости свободных конструкций групп (относительно равенства и сопряженности) совместно с классическими методами комбинаторной теории групп (такими как преобразования Тице, метод Рейдемейстера–Шрайера и др.). Помимо этого, в диссертации используются некоторые свойства абелевых и нильпотентных групп, описания подгрупп свободных конструкций групп, ряд сведений о строении обобщенных групп Баумслэга–Солитера и отдельные факты из элементарной теории графов.

Достоверность результатов исследования подтверждается подробными доказательствами, опирающимися на известные и проверяемые факты и прошедшими проверку в том числе при рецензировании статей, в которых опубликованы данные результаты. Кроме того, результаты диссертации прошли апробацию на профильных научных международных и всероссийских конференциях и семинарах.

Личный вклад соискателя заключается в его личных научных результатах,

разработке новых подходов и методов к решению проблем теории групп, изучении профильной литературы, представлении результатов исследования на конференциях и научных семинарах, подготовке публикаций по итогам выполненной работы.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Соколова Е. В. «Аппроксимационные свойства свободных конструкций групп» представляет собой научно-квалификационную работу, которая удовлетворяет требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями, внесенными Постановлениями Правительства РФ от 30.07.2014 № 723, от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539, от 26.09.2022 № 1690, от 26.01.2023 № 101, от 18.03.2023 № 415, с изменениями, внесенными Решением Верховного Суда РФ от 21.04.2014 № АКПИ14-115, Постановлением Правительства РФ от 26.05.2020 № 751), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук.

На заседании 31 марта 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Соколову Е. В. ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 20 докторов наук, участвовавших в заседании (очно присутствовали 14 членов совета, участвовали в дистанционном режиме 6 членов совета), из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17 , против 1 , не смогли проголосовать по техническим причинам 2 .

Председатель  
диссертационного совета

академик РАН  
Ершов Юрий Леонидович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

доктор физ.-мат. наук  
Дудкин Федор Анатольевич

Дата оформления Заключения

03 апреля 2023 г.