

**ОТЧЕТ О НАУЧНОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПО ГРАНТУ ФОНДА «МОЛОДАЯ МАТЕМАТИКА РОССИИ»
(КОНКУРС 2016 Г.)
ЗА 2019 Г.**

ВЕРЁВКИН ЯКОВ АЛЕКСАНДРОВИЧ

1. РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ В 2019 Г.

Продолжено изучение топологии, торической топологии, полиэдральных произведений, момент-угол комплексов, коммутанта прямоугольной группы Артина, нижнего центрального ряда прямоугольной группы Артина в соответствии с основными направлениями, заявленными в проекте.

Прямоугольная группа Артина является группой с m образующими g_1, \dots, g_m и соотношениями коммутирования $g_i g_j = g_j g_i$ для некоторых пар $\{i, j\}$. Каждая такая группа задаётся графом с m вершинами, где пары вершин соединяются ребром, если соответствующие образующие коммутируют. Наряду с прямоугольными группами Артина рассматриваются прямоугольные группы Кокстера, в которых образующие удовлетворяют дополнительным соотношениям $g_i^2 = 1, i = 1, \dots, m$. Прямоугольные группы Артина и Кокстера являются классическими объектами в геометрической теории групп.

Нижний центральный ряд группы G — это последовательность групп G_i , которые определяются индуктивно по правилу:

$$G_1 = G, \quad G_{n+1} = (G_n, G),$$

где группа (K, H) для некоторых подгрупп $K, H \subset G$ является группой, порождённой коммутаторами вида (k, h) , где $k \in K, h \in H$.

Присоединённой алгеброй Ли, соответствующей группе G , называется алгебра Ли

$$L_G = \bigoplus_{i \in \mathbb{N}} G_i / G_{i+1}.$$

Рассмотрим алгебру Ли

$$L_{\mathcal{K}} = FL\langle u_1, \dots, u_n \rangle / ([u_i, u_j] = 0, \text{ если } \{i, j\} \in \mathcal{K}),$$

где $FL\langle u_1, \dots, u_n \rangle$ — свободная алгебра Ли от n образующих. Обратим внимание, что и алгебра Ли $L_{\mathcal{K}}$, и группа $RA_{\mathcal{K}}$ зависят только от 1-остова (графа) $sk_1 \mathcal{K}$ симплициального комплекса \mathcal{K} .

Продолжено исследование нижнего центрального ряда прямоугольной группы Кокстера $RC_{\mathcal{K}}$. Построен эпиморфизм алгебр $L_{\mathcal{K}} \rightarrow L_{RC_{\mathcal{K}}}$ (при этом эти две алгебры не изоморфны). Описаны базисы первых трёх градуированных компонент алгебры $L_{RC_{\mathcal{K}}}$. Полученные результаты опубликованы в статье.

24 мая 2019 года по результатам, полученным в основном за 2014-2019 годы была успешно защищена кандидатская диссертация в диссертационном совете МГУ.01.17.

2. ОПУБЛИКОВАННЫЕ И ПОДАННЫЕ В ПЕЧАТЬ РАБОТЫ.

Опубликовано (2):

- [1] T. Panov, Y. Veryovkin. *On the commutator subgroup of a right-angled Artin group*. J. Algebra, vol. 521 (1 March 2019), 284-298.

- [2] Я. А. Верёвкин. *Присоединённая алгебра Ли прямоугольной группы Кокстера*. Алгебраическая топология, комбинаторика и математическая физика, Сборник статей. К 75-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Виктора Матвеевича Бухштабера, Тр. МИАН, 305, МИАН, М., 2019, DOI: 10.4213/tm3992.

3. УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИЯХ И ШКОЛАХ.

Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных “Ломоносов-2019”, 8–12 апреля 2019 года, МГУ, Москва, Россия, приглашённый доклад.

Международная конференция «Topology, Geometry, and Dynamics: Rokhlin – 100», 19–23 августа 2019 года, Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия, приглашённый доклад.

Japanese-Russian Seminar on Toric Topology and Homotopy Theory, 26–27 августа 2019 года, МИАН, Moscow, Russia, приглашённый доклад.

4. РАБОТА В НАУЧНЫХ ЦЕНТРАХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ ГРУППАХ

Являюсь членом российской группы совместного российско-китайского гранта РФФИ 16-51-55017 «Алгебраическая топология, геометрия и комбинаторика многообразий».

Являюсь членом российской группы совместного российско-японского гранта РФФИ 18-51-50005 «Топология и геометрия действий тора, когомологическая жёсткость и гиперболические многообразия».

5. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Преподаю на малом механико-математическом факультете, являюсь старшим в группе. Занимаюсь дополнительно ведением статистики и обработкой данных успеваемости школьников параллели 8-го класса. Также на малом механико-математическом факультете веду занятия для 9-11 классов.

Вёл семинары в НМУ по предмету “Топология” (лектором является Панов Т. Е.).

Провожу семинары на механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова по предметам, соответствующим специальности (аналитическая геометрия, линейная алгебра, введение в топологию, дифференциальная геометрия, дифференциальная геометрия и топология).

Занимаюсь приёмом экзаменов и коллоквиумов на механико-математическом факультете МГУ по предметам, соответствующим специальности (аналитическая геометрия, линейная алгебра, введение в топологию, дифференциальная геометрия, дифференциальная геометрия и топология).

Вёл семинары в ВШЭ на ФКН в сентябре-октябре 2019 года.

6. ИТОГ 3 ЛЕТ.

Помимо работ, указанных в разделе 2, была опубликована следующая статья:

- [3] Т. Е. Панов, Я. А. Верёвкин. *Полиэдральные произведения и коммутанты прямоугольных групп Артина и Кокстера*. Матем. сборник 207 (2016), вып. 11, 105–126.

и научные пособия

- [AV7-1] Е. А. Асташов, Я. А. Верёвкин, А. А. Дейч, С. М. Саулин, А. В. Феклина «Математический кружок (7 класс, I полугодие)», мех-мат ф-т МГУ;
http://mmmf.msu.ru/for_schools/Ast2017.pdf

- [AV7-2] Е. А. Асташов, Я. А. Верёвкин, А. А. Дейч, С. М. Саулин, А. В. Феклина «Математический кружок (7 класс, II полугодие)», мех-мат ф-т МГУ;
http://mmmf.msu.ru/for_schools/Ast2017b.pdf
- [AV8-9-2] Е. А. Асташов, Я. А. Верёвкин, О. А. Манжина, Д. А. Удимов «Математический кружок (8-9 класс). Второе полугодие», мех-мат ф-т МГУ;
http://mmmf.msu.ru/for_schools/AU2.pdf

Таким образом, всего в 2017-2019 гг. опубликованы 3 статьи, а также 3 научных пособия.

В исходной заявке были обозначены следующие 2 направления в рамках исследований момент-угол-многообразий и полиэдральных произведений.

Гомотопический тип. Ожидается получение новых результатов о гомотопических типах различных момент-угол-комплексов и многообразий. Исследование алгебр Понтрягина момент-угол-комплексов даёт возможность получить большее представление о структуре момент-угол-комплексов. В частности, исследование соотношений даёт возможность исследовать их геометрическую структуру.

Алгебра. Ожидается получение новых результатов о структуре прямоугольных групп Артина и Коксетера и их коммутантов. Исследование нижнего центрального ряда этих групп даст возможность исследовать их связь с алгебрами Понтрягина момент-угол-комплексов.

По второму направлению задачи в основном выполнены, по результатам исследований опубликованы работы [1], [2] и [3].

По первому направлению (гомотопический тип) исследования несколько замедлились: помимо работы, вышедшей в 2016 году, других публикаций пока не было. Тем не менее, было начато исследование кобар-конструкции, имеющей прямое отношение к данному направлению. Это направление сейчас активно исследуется.

Email address: verevkin_j.a@mail.ru