

« Утверждаю »
Проректор по научной работе
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский
государственный университет»
доктор химических наук,
профессор Туник Сергей Павлович

«02» февраля 2015 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Лимонченко Ивана Юрьевича
«КОМБИНАТОРНАЯ КОММУТАТИВНАЯ АЛГЕБРА И ТОПОЛОГИЯ МО-
МЕНТ-УГОЛ КОМПЛЕКСОВ»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.04 – геометрия и топология.

Уже давно понятно, что торические алгебраические многообразия – правильный объект, соединяющий алгебру и геометрию. Для торических многообразий можно явно (и геометрически) описать многие сопровождающие конструкции – пучки, расслоения, кольцо пересечений, и пр. Однако конструкция гладкого алгебраического многообразия включает достаточно жесткий объект – рациональный выпуклый многогранник с регулярным веером. Поэтому ценны обобщения торических алгебраических многообразий, в которых опускается алгебраичность, но сохраняется возможность вычислить сопутствующие конструкции. Первым таким обобщением явились квазиторические многообразия М. Дэвиса и Т. Янушкевича. Далее, В.М. Бухштабер и Т.Е. Панов предложили дальнейшее обобщение – момент-угол комплексы и (как частный случай) момент-угол многообразия, ставшие заслуженно популярными в геометрии и топологии многообразий.

Указанной проблематикой занимаются многие известные математики, достаточно назвать такие имена, как В.М.Бухштабер, Т.Е.Панов, А.А.Гайфуллин, А.А.Кустарев, Н.Ю.Ероховец (Россия), Н.Рэй, Е.Грбич, С.Терио, Н.Стрикланд, Т.Бари, Ф.Коэн, Ф.Босио, Л.Меерсманн, М.Масуда, Д.Кишимото. Таким образом, тема диссертации несомненно актуальна.

Диссертация И.Ю. Лимонченко посвящена изучению момент-угол многообразий, связанных с простыми многогранниками известных серий, таких как, например, граф-ассоциэдры (сюда входят пермутоэдры, классические ассоциэдры, стел-

лоэдры и пр.) и обобщающие их нестоэдры. В случае граф-ассоциэдров автор играет на соотношениях (частично – известных ранее, частично – новых) между алгебраической топологией многообразия и комбинаторикой многогранника, которая, в свою очередь, определяется комбинаторикой порождающего графа или порождающего множества.

Основными результатами диссертации являются следующие:

1. Дано описание биградуированных чисел Бетти (т.е. размерностей биградуированных однородных компонент Тог-групп кольца Стенли-Райснера) граф-ассоциэдров. Для стеллоэдра, ассоциэдра, пермутоэдра и циклоэдра приведены явные формулы.
2. Доказан критерий минимальной неголодовости кольца граней для ряда классов простых многогранников.
3. Вычислено кольцо целочисленных когомологий момент-угол многообразия для всех обобщенных многогранников усечения.
4. Доказано, что свойство голодовости сохраняется при склейках симплициальных комплексов по общим симплексам. Доказано, что если многогранная сфера минимально неголодова, то она остается такой же после итерации пирамидальной надстройки.

Таким образом, в диссертации И.Ю. Лимонченко получен целый ряд новых интересных результатов, играющих важную роль для рассматриваемого направления. Они достаточно широко апробированны и уже привлекли внимание специалистов в означенной области.

Все основные результаты диссертации изложены с полными и подробными доказательствами; их достоверность не вызывает сомнений.

В работе используются методы алгебраической топологии, торической топологии, геометрии и комбинаторики симплициальных комплексов и выпуклых многогранников, теории графов. К основным инструментам относятся теорема Хохстера и теорема Бухштабера-Панова о связи биградуированных чисел Бетти с (обычными топологическими) числами Бетти момент-угол многообразия.

Текст диссертации не свободен от некоторых мелких недостатков. Так, вместо конструкции Батырева-Кокса в главе 1 естественнее было бы упомянуть классическую конструкцию склейки по вееру. У Дэвиса и Янушкевича имеется более тонкая конструкция («малые накрытия»), не освещенная в диссертации. Несогласованы правописания: «пермутОэдр», но «стеллАэдр». Трудно разобраться, что обозначают сочетания «данный подграф», «этот подграф» и «такой подграф» в формулировке теоремы 2.2.1.

Читателю приходится самому додумывать переход (в вычислениях чисел Бетти) от ассоциэдра к пермутоэдру и далее, к произвольному граф-ассоциэдру. Кроме того, присутствует ряд опечаток (например, прямо на первой странице введения). Впрочем, всё это не мешает правильно понимать мысль автора, а диссертация в целом производит достаточно благоприятное впечатление. Главные результаты диссертации своевременно и подробно опубликованы.

Полученные результаты имеют теоретический характер. Они могут быть использованы в дальнейших исследованиях по торической геометрии и геометрии выпуклых многогранников специалистами, работающими в Московском, Санкт-Петербургском, Новосибирском государственных университетах, в Математическом институте им. В. А. Стеклова РАН и его Санкт-Петербургском отделении, и в других математических институтах.

Содержание диссертации соответствует специальности 01.01.04 – геометрия и топология, по которой она представлена к защите. Автореферат правильно и весьма подробно отражает содержание диссертации.

Считаем, что диссертация Лимонченко Ивана Юрьевича «Комбинаторная коммутативная алгебра и топология момент-угол комплексов», безусловно, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Лимонченко Иван Юрьевич, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв составлен доктором физико-математических наук, профессором кафедры высшей геометрии Паниной Гаянэ Юрьевной.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры высшей геометрии «30» января 2014 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой высшей геометрии
доктор физико-математических
наук, профессор

(Н. Ю. Нецветаев)

Ученый секретарь кафедры высшей геометрии
кандидат физико-математических
наук, доцент

(М. Ю. Звагельский)

Доктор физико-математических наук,
профессор

(Г.Ю.Панина)

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет».

Адрес – 198504, Санкт-Петербург,
Старый Петергоф, Университетский проспект, д. 28,
Математико-механический факультет.
Телефоны – (812) 428-69-44, 8-905-253-44-88.
gaiane-panina@rambler.ru