

Отзыв официального оппонента на диссертацию
Прасолова Максима Вячеславовича
«Монотонное упрощение зацеплений и
лежандровы графы»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.04 — геометрия и топология

Диссертация М.В. Прасолова представляет собой исследование на стыке классического раздела топологии – теории узлов и зацеплений и теории лежандровых узлов и зацеплений, подраздела маломерной контактной топологии. Теория узлов развивается с конца XIX века, контактная топология начала свое бурное развитие в течение последних тридцати лет. Лежандровы зацепления это гладкие зацепления, касающиеся повсюду контактной структуры. Несмотря на кажущееся сходство объектов, эти теории существенно различаются.

Одним из основных вопросов теории узлов является вопрос классификации, к которому примыкает вопрос о том или ином упрощении представителя в данном классе узла. Например, можно рассмотреть число перекрестков на классической плоской диаграмме узла как сложность узла и спрашивать – можно ли понизить эту сложность? Известно, что даже в классе тривиального узла есть представители, диаграммы которых невозможно монотонно упростить до тривиальной. Таким образом, для задачи об упрощении предпочтителен другой способ визуализации узлов и другая сложность. Автор рассматривает прямоугольные диаграммы узлов и зацеплений, сложность которых это число ребер диаграммы. Для прямоугольной диаграммы тривиального узла и такой сложности верна теорема Дынникова – такая диаграмма может быть монотонно упрощена до простейшей, имеющей форму квадрата, операциями аналогичными движениям Райдемайстера для прямоугольных диаграмм. Для произвольных узлов вопрос остается открытым.

Существенное продвижение в этом вопросе является одним из основных результатов диссертации. В диссертации связан вопрос об упрощении прямоугольной диаграммы зацепления с вопросом дестабилизации лежандрова зацепления, естественным образом строящимся по прямоугольной диаграмме. Эта замечательная связь позволяет использовать методы контактной топологии в теории узлов.

Работать с лежандровыми узлами удобно с помощью фронтальных

диаграмм. Для таких диаграмм хорошо известны аналоги движений Райдемайстера. Тем не менее, перейти от одной фронтальной диаграммы к другой бывает, как и в теории гладких узлов, очень непросто. Ключевое техническое понятие диссертации, понятие *шунта*, является существенным продвижением, облегчающим работу с лежандровыми узлами.

Используя технику диссертации, автору удалось получить новые результаты в теории лежандровых узлов. По теореме Рашевского-Чжоу любой гладкий узел гладко изотопен некоторому лежандрову узлу. Одним из простейших инвариантов лежандровых узлов является число Терстона-Беннекена, коэффициент самозацепления узла. Задача о максимальном значении инварианта Терстона-Беннекена при фиксированном гладком типе узла – один из очень важных вопросов маломерной контактной топологии, к которому до сих пор нет общего подхода. Автору удалось вычислить это максимальное значение инварианта Терстона-Беннекена для 23 типов гладких узлов, для которых это значение не было известно ранее. Это вычисление является ярким достижением и приложением результатов диссертации. Кроме этого применения работа содержит массу других – доказана гипотеза Джонса из теории кос, получены новые, весьма интересные, доказательства уже известных теорем – теоремы Дынникова о монотонном упрощении и теорема Элиашберга-Фрезер о классификации лежандровых узлов, имеющих тривиальный гладкий тип.

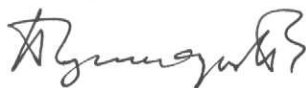
Резюмируя, можно сказать, что диссертация М.В. Прасолова является важной работой в теории узлов и маломерной контактной топологии. Диссертация хорошо написана и легко читается. У меня имеется лишь несколько замечаний редакционного характера; серьезных недостатков я не обнаружил.

Все результаты диссертации являются новыми, изложены с полными доказательствами и своевременно опубликованы. Они прошли апробацию на научных семинарах, а также всероссийских и международных конференциях. Автореферат диссертации полно и правильно отражает ее содержание.

На основании вышесказанного заключаю, что диссертационная работа «Монотонное упрощение зацеплений и лежандровы графы» представляет собой законченное научное исследование, удовлетворяющее всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Прасолов Максим Вячеславович заслу-

живает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 – геометрия и топология.

Доцент факультета математики НИУ ВШЭ
к.ф.-м.н.



П.Е. Пушкарь
12 мая 2015 г.

3

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

М.В. К



НИУ «Высшая школа экономики»,
117312, Москва, ул. Вавилова, 7,
+7 (499) 783-37-84, math@hse.ru