

Отзыв официального оппонента о диссертации В.А. Краснова «Геометрические аспекты теории объемов гиперболических многогранников», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 – геометрия и топология.

Диссертация В.А. Краснова «Геометрические аспекты теории объемов гиперболических многогранников», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 - геометрия и топология - это завершенное научное исследование, посвященное нахождению формул для объемов неевклидовых трехмерных многогранников.

С объемами многогранников связана гипотеза о кузнечных мехах, результаты Сабитова и Гайфуллина для евклидовых многогранников, Шлефли, Больяи, Лобачевского для некоторых специальных неевклидовых многогранников. Естественным обобщением служат формулы объемов гиперболических и сферических тетраэдров (иногда с дополнительными ограничениями) Сфорца, Мураками-Яно и Деревнина-Медных. Удобным инструментом для доказательства часто служит дифференциальная формула Шлефли.

В первых двух главах работы дан обзор необходимых фактов, выведена формула объема гиперболического тетраэдра Деревнина-Медных из формулы Мураками-Яно, выведены формулы объемов гиперболических октаэдров, обладающих $2|m$ и mmm симметриями.

В третьей главе изучаются объемы трехмерных гиперболических многогранников с комбинаторным типом куба или треугольной призмы, причем все остроугольные углы не превосходят $\frac{\pi}{2}$. Для этих многогранников найдены неявные формулы объема в терминах двугранных углов. Основная идея заключается в триангуляции многогранников без использования дополнительных вершин. После чего применяется интегральная формула Деревнина-Медных для объема гиперболического тетраэдра. На двугранные углы тетраэдров триангуляции составляется система алгебраических уравнений исходя из условий одинаковости длин ребер, входящих в разные тетраэдры. Существование решения системы гарантируется теоремой Андреева и существованием указанной триангуляции, что следует из работы Шевченко. В работе доказана и единственность решения систем (35) и (38) для призмы и куба, что является достаточно интересным и тонким местом работы, поскольку:

(а) система инвариантна относительно смены знаков некоторых линейных выражений от двугранных углов

(б) априори не исключена возможность составления многогранников из тетраэдров с наложениями и с теми же условиями согласования, что и при указанной триангуляции.

Изучить вопрос о единственности решения систем типа (35) и (38) для возможно более широкого класса многогранников было бы интересным, в частности, это позволило бы определить применимость алгоритма неявного нахождения объема гиперболических многогранников на стр. 86 диссертации.

Особенностью работы, отличающей ее от предыдущих, была идея построить формулы для многогранников с большим числом двугранных углов, для которых возросло число параметров, неявно определяющих объем, по сравнению с уже известными формулами для других многогранников.

Работа может быть полезна специалистам по геометрии и маломерной топологии, работающим в МГУ им. М.В. Ломоносова, МИАН им. В.А. Стеклова, НИУ ВШЭ и СПбГУ.

Диссертация написана на высоком техническом уровне, с хорошим обзором литературы и изложением всех необходимых сведений. Автореферат полно и точно отражает содержание диссертации. Диссертант умело использовал методы комбинаторной и гиперболической геометрии и достоин присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 — геометрия и топология.

09 сентября 2014

И.Н.

Шнурников И.Н.,
к.ф.-м.н., старший преподаватель,
НИУ «Высшая школа экономики»,
101000, Москва, ул. Мясницкая, д.20
shnurnikov@yandex.ru
+7 495 916 88 76

Гаррис Шнурникова и.н.
заверю

3 заместитель начальника
УПРАВЛЕНИЯ

М.В. ДЫБЦА

