

О Т З Ы В

научного руководителя о диссертационной работе

Краснова Владимира Александровича

”Геометрические аспекты теории объемов гиперболических многогранников”,

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

01.01.04 – геометрия и топология

Диссертационное исследование Краснова Владимира Александровича "Геометрические аспекты теории объемов гиперболических многогранников" посвящено нахождению формул для объемов многогранников в трехмерном пространстве Лобачевского. Задача нахождения объемов неевклидовых многогранников является классической. Ее возникновение восходит ко временам основания неевклидовых геометрий. Объемами идеальных гиперболических многогранников занимались Н.И.Лобачевский и Я.Бойяи. Общая формула для объема неевклидова тетраэдра была получена лишь на рубеже 20 и 21 веков в работах Чо и Кима, Мураками и Ушиджимы. Стоит отметить, что этими и близкими задачами занимались одновременно многие ученые в России и за рубежом, причем некоторые результаты переоткрывались, что говорит о бесспорной актуальности этой тематики. Так, уже в 21 веке Д.А.Деревниным и А.Д.Медных была получена явная компактная формула в терминах двугранных углов. Вычисление объемов многогранников общего вида является трудно обозримой задачей даже в евклидовом случае. Исключительную важность она приобрела во второй половине двадцатого века в связи с построением флексоров - многогранников, допускающих непрерывные изгибания, а также с работой И.Х.Сабитова, доказавшего "гипотезу кузнечных мехов" о неизменности объема флексора, заданного своим набором граней. Ключевым наблюдением Сабитова является тот факт, что объем трехмерного многогранника является корнем многочлена, коэффициенты которого выражаются через его комбинаторику и геометрию (длины сторон и углы). Исключительная важность методов И.Х.Сабитова нашла дальнейшее развитие в работе А.А.Гайфуллина, доказавшего "гипотезу кузнечных мехов" сначала для размерности 4, а затем и для случая многогранника произвольной размерности. Таким образом, построение простых явных формул для объемов неевклидовых тетраэдров в простых терминах и использование тетраэдров в виде "строительных блоков" для выражения формул более сложных многогранников является исключительно важным для понимания объема в гиперболических пространствах. В работе В.А.Краснова получена интегральная формула для объема тетраэдра в терминах длин его ребер; приведен новый вывод формулы Деревнина-Медных из формулы Мураками-Яно; найдены явные формулы гиперболических октаэдров с mm - и $2m$ -симметриями, а также описан алгоритм вычисления объема произвольных компактных остроугольных гиперболических многогранников. Особо стоит отметить свободное владение В.А.Красновым

комбинаторной техникой вычисления объемов сложных многогранников при их разбиении на простые части. Диссертант проявил широкую эрудицию и умение сопоставлять свои результаты и упрощать результаты предшественников. Также он свободно владеет и техникой, связанной с применением дифференциальной формулы Шлефли. В целом работа В.А.Краснова является серьезным законченным исследованием, в котором решен ряд важных задач в классической области современной геометрии, существенно упрощены формулы, принадлежащие предшественниками, разобраны структурно важные примеры и алгоритмы. Все результаты диссертанта являются новыми, интересными, важными. Они своевременно опубликованы в центральной печати и доложены на многих ведущих семинарах и нескольких конференциях. Учитывая сказанное выше, считаю, что диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04. - геометрия и топология, а соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

12 мая 2014 г.

Доктор физико-математических наук,
профессор

В.О. Мантуров