

Отчет Гайфуллина Александра Александровича за 2011 год:

1) Полученные результаты:

Классическая формула Герона выражает площадь треугольника через длины его сторон. Для многоугольников с большим числом сторон подобных формул существовать не может, потому что для них возможны непрерывные деформации с сохранением длин сторон и с изменением площади. Оказывается, что ситуация кардинальным образом меняется в размерности 3. В 1996 году И.Х. Сабитов доказал, что объём любого симплицеального многогранника в 3-мерном евклидовом пространстве определяется с точностью до конечного числа возможностей комбинаторным строением многогранника и длинами его рёбер. Более точно, для любого комбинаторного типа многогранников существует полиномиальное соотношение

$$Q(V, \ell) = V^N + a_1(\ell)V^{N-1} + \dots + a_N(\ell), eqno(*)$$

где V - объём многогранника, а ℓ обозначает набор его длин рёбер и a_i - многочлены. В качестве следствия получается доказательство известной «гипотезы о кузнечных мехах», утверждающей, что объём любого изгибаемого многогранника постоянен. С тех пор оставался открытым вопрос о наличии таких же результатов для многогранников в евклидовых пространствах размерностей > 3 .

Доказаны аналоги результатов И.Х. Сабитова в размерности 4: для любого комбинаторного типа симплицеальных многогранников в 4-мерном евклидовом пространстве объём удовлетворяет полиномиальному соотношению вида (*) и объём любого изгибаемого 4-мерного многогранника в 4-мерном евклидовом пространстве постоянен в процессе изгибания.

2) Публикации:

1. A.A.Gaifullin, Sabitov polynomials for polyhedra in four dimensions, Торическая топология и автоморфные функции. Тезисы докладов международной конференции, 5-10 сентября 2011 г., Хабаровск, Изд-во ТОГУ, с. 27-35.

2. A.A.Gaifullin, Sabitov polynomials for volumes of polyhedra in four dimensions, 21 pages, submitted to Advances in Mathematics, preprint arXiv://1108.6014.

3) Участие в конференциях и школах:

1. Международная конференция "Торическая топология и автоморфные функции 5-10 сентября 2011 г., Хабаровск, пленарный доклад "Sabitov polynomials for polyhedra in four dimensions".

2. Летняя школа по геометрии и матфизике 2011 лаборатории "Геометрические методы математической физики" МГУ им. М.В. Ломоносова, цикл из 2 докладов "Полиэдральные пространства неположительной кривизны".

4) Работа в научных центрах и международных группах:

Научный визит в г. Билефельд (Германия) в рамках совместных исследований по геометрической теории групп, 14-26 августа 2011 г.

5) Педагогическая практика:

1. Ведение практических занятий на Механико-Математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова по линейной алгебре и геометрии (весенний семестр, 1 группа) и по аналитической геометрии (осенний семестр, 2 группы).

2. Чтение спецкурса "Торическая топология и приложения" на Механико-Математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова (осенний семестр, совместно с В.М. Бухштабером и Т.Е. Пановым).

3. Научное руководство 1 студентом Механико-Математического факультета МГУ (3-4 курс).