ФОРМУЛА ВСЕЛЕННОЙ: ТЕОРЕМА О РЕАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ НАШЕГО МИРА

Телекова Л.Р. Email: Telekova1143@scientifictext.ru

Телекова Линара Растямовна – студент,
кафедра химической технологии переработки нефти и газа,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

Аннотация: *в статье рассматривается суть одной из математических задач тысячелетия – гипотезы Пуанкаре, которая была доказана российским ученым Г.Я. Перельманом. Теорема Пуанкаре-Перельмана названа «формулой Вселенной» из-за того, что метод её доказательства однозначно указывает на уникальные особенности реального пространства и на возможность управлять событиями и объектами 3-мерного мира, используя внутренние характеристики его реальной геометрии. Данная статья посвящена раскрытию внутренней простоты сложной формулировки теоремы Пуанкаре-Перельмана, оценке её важности и практической ценности для развития современной науки.*

Ключевые слова: *топология, Пуанкаре, потоки Риччи.*

THE FORMULA OF THE UNIVERSE: THE THEOREM OF THE REAL GEOMETRY OF OUR WORLD

Telekova L.R.

Telekova Linara Rastyamovna - Student,
DEPARTMENT CHEMICAL TECHNOLOGY OF OIL AND GAS PROCESSING,
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY, ASTRAKHAN

Abstract: *in the article the essence of one of the mathematical problems of the millennium - the Poincare conjecture, which was proved by the Russian scientist G. Perelman is considered. The Poincare-Perelman theorem is called the "Universe formula" because the method of its proof unambiguously points to the unique features of real space and to the ability to control events and objects of the 3-dimensional world using the intrinsic characteristics of its real geometry. This article is devoted to the disclosure of the internal simplicity of the complex formulation of the Poincare-Perelman theorem, an assessment of its importance and practical value for the development of modern science.*

Keywords: *topology, Poincare, flows of Ricci.*

УДК 515.162.3

Гипотеза Пуанкаре — доказанная математическая гипотеза о том, что всякое односвязное компактное трёхмерное многообразие без края гомеоморфно трёхмерной сфере. Данная гипотеза была доказана в серии статей 2002—2003 годов Г. Перельманом, став первой и единственной на данный момент (2017 год) решённой задачей тысячелетия. Однако мало кто знает, почему доказательство этой гипотезы стало одной из труднейших и важнейших задач современной математики и какие выводы из него следуют. Цель данной статьи состоит в раскрытии внутренней простоты сложной формулировки теоремы Пуанкаре-Перельмана для повышения уровня математической грамотности населения и в оценке её значимости для развития современной науки.

Для выяснения уровня информированности студентов Астраханского государственного технического университета о сути гипотезы Пуанкаре был проведён социологический опрос, результаты которого отражены в таблице 1. 150 студентам АГТУ был задан вопрос: знаете ли Вы, что доказал Григорий Перельман, иными словами, в чём суть гипотезы Пуанкаре?

Таблица 1. Результаты социологического опроса среди студентов АГТУ

Варианты ответов	Количество ответов	Проценты
Да, знаю формулировку и суть	11	7,33%
Знаю только формулировку/суть	8	5,33%
Что-то слышал об этом, но не интересовался	52	34,67%
Не знаю такой гипотезы	79	52,67%

На основании результатов социологического опроса можно сделать вывод о том, что студенты АГТУ недостаточно проинформированы о содержании теоремы Пуанкаре-Перельмана и огромном вкладе отечественного учёного в развитие современной математики и физики, что ещё раз подтверждает необходимость популяризации математики.

Предположение Пуанкаре имеет непосредственное отношение к науке топология. ***Топология*** – это «геометрия на резиновом листе», в которой фигуры и поверхности можно непрерывно деформировать любым способом. Топологическое пространство бесконечно эластично: можно взять участок размером с горошину и раздуть его до размеров Земли. Можно тянуть из него «щупальца», пока он не начнет напоминать формой осьминога. Все преобразования должны быть непрерывными, допускать разрывов пространства нельзя [1, с. 256].

Анри Пуанкаре очень интересовался трёхмерной сферой, потому что это простейшее трёхмерное топологическое пространство конечной протяжённости, не имеющее границы. Представить себе трёхмерную сферу довольно трудно, т.к. она не укладывается в обычное трёхмерное пространство, для нее необходимо 4 измерения. Около 1900 г. Пуанкаре занимался поиском топологических инвариантов: чисел или алгебраических формул, связанных с пространствами, которые при непрерывной деформации остаются неизменными [1, с. 263]. Если топологические инварианты двух пространств различны, то одно из них невозможно преобразовать в другое, а значит, они топологически различны. Поиски увенчались успехом. Пуанкаре назвал свой новый инвариант ***фундаментальной группой***. Определить фундаментальную группу топологического объекта можно, исследовав поведение так называемых петель на его поверхности. Так, любая петля, образованная на сфере, может быть стянута в точку, а вот петлю на поверхности тора, проходящую через отверстие, стянуть в точку уже нельзя. Это говорит о том, что сфера от тора отличается важным свойством – связностью. Таким образом, односвязное многообразие, упомянутое в гипотезе Пуанкаре, это топологическое пространство, в котором любой замкнутый путь (петлю) можно непрерывно стянуть в точку (например, n-мерная сфера). Фундаментальная группа *любой* сферы равна 0, т.к. любая петля на её поверхности может быть стянута в точку – нульмерный объект. Пуанкаре предположил: может быть любое трехмерное пространство с той же фундаментальной (нулевой, тривиальной) группой, как у трехмерной сферы, должно *на самом деле* быть трехмерной сферой? Именно эту гипотезу французского учёного и доказал Г. Перельман. Одним из основных инструментов доказательства является так называемый ***поток Риччи*** – система дифференциальных уравнений в частных производных, позволяющая производить операцию «сглаживания» кривизны топологических объектов (рис. 1).

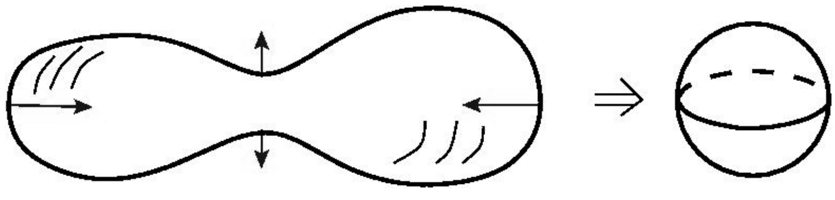

Рис. 1. Как поток Риччи превращает грушевидный объект в сферу

Доказать гипотезу Пуанкаре через потоки Риччи до Перельмана пытался американский учёный Ричард Гамильтон, но он натолкнулся на наличие сингулярностей (точек, в которых кривизна стремится к бесконечности). Перельман же придумал хитрые способы обойти существование сингулярностей. Один из таких способов заключается в том, что пространство как бы выпускает бесконечно тонкие «щупальца». Чтобы избавиться от сингулярностей, «щупальца» можно срезать и заменить гладкой «крышечкой». Процедура «срезания» и «замазывания» «щупалец» называется ***потоком Риччи с хирургией.*** Она делит пространство на куски, каждый со своей геометрией, что делает возможным его описание по частям [1, с. 287].

Таким образом, российским учёным Григорием Перельманом было доказано, что, если трёхмерный объект односвязный (любая петля на его поверхности может быть стянута в точку), компактный (имеет конечную протяжённость и размеры) и не имеет края, он путём непрерывных преобразований может быть превращён в трёхмерную сферу (гомеоморфен ей). Каково значение этого открытия? Теорему Пуанкаре-Перельмана часто называют математической формулой Вселенной. Ведь если Вселенная, подобно тому трёхмерному многообразию, односвязна, компактна и не имеет края, то она фактически эквивалентна трёхмерной сфере. Перельман в одном из интервью высказался по этому поводу: «"Формулой Вселенной" утверждение Пуанкаре называют из-за его важности в изучении сложных физических процессов в теории мироздания и из-за того, что оно дает ответ на вопрос о форме Вселенной. Сыграет это доказательство большую роль в развитии нанотехнологий». Учитывая важность вытекающих из доказательства выводов, пренебрегать им мы просто не имеем права.

Список литературы / References

1. *Стюарт И.* Величайшие математические задачи / Пер. с англ. М.: Альпина нон-фикшн, 2015. 460 с.