***Нерешенная проблема Христиана Гольдбаха***

**В 1742 году немецкий математик Христиан Гольдбах в письме к своему другу и коллеге Леонарду Эйлеру высказал одно очень простое утверждение. «Всякое целое число, большее или равное шести, может быть представлено в виде суммы трёх простых чисел», — написал Гольдбах. Эйлер заметил в ответном письме, что проблема сводится к доказательству того, что каждое чётное число есть сумма двух простых. Эта проблема получила название «Проблемы Гольдбаха», и её доказательство до сих пор не найдено.**

А ведь правда: какое бы чётное число мы не брали, его можно выразить суммой двух простых. Например: 24=13+11. Или 100=83+17. Или 7112=5119+1993. Можно взять сколь угодно большое число, и гипотеза окажется верна. Проблема состоит именно в том, чтобы найти общее математическое доказательство утверждения Гольдбаха. Простое число — это число, которое делится только на 1 и само на себя. Так, 2, 3, 5, 7 — простые числа, а 4, 6, 9 — нет. Чем больше чётное число, тем больше способов представить его в виде двух простых:

**Сама проблема Гольдбаха условно делится на два утверждения.** Первое, высказанное непосредственно Христианом Гольбахом, называется «слабой проблемой», а уточнение Эйлера — «сильной проблемой» Из справедливости утверждения сильной проблемы Гольдбаха автоматически следует справедливость слабой. К проблеме Гольдбаха в первую очередь подходят «в лоб». То есть последовательно проверяют её правильность для каждого следующего простого числа. Таким образом на сегодняшний день проверены все чётные числа до 3\*1018, и проверка продолжается. Но у подобного метода есть существенный недостаток. Таким способом можно опровергнуть гипотезу, будь она неверна. Но так нельзя доказать теорему, так как нельзя гарантировать, что число, которое программа могла бы проверить за следующий свой шаг, не окажется первым исключением из правила.

Долгое время не удавалось найти вообще никаких путей к исследованию проблемы Гольдбаха. Лишь в 1923-м году английским математикам Готфри Харди и Джону Литлвуду удалось доказать, что если верны некоторые теоремы (не доказанные и сейчас) относительно так называемых L-pядов Дирихле, то всякое достаточно большое нечётное число есть сумма трёх простых чисел. В 1930-м году математик Лев Шнирельман опубликовал доказательство теоремы о том, что целое число, большее единицы, есть сумма ограниченного числа простых чисел, причём это число не превышает 300000. Это было серьёзным шагом вперёд. Но ограниченное число не есть указанное в гипотезе число 2. Поэтому доказательство Шнирельмана стало лишь частным решением проблемы. Опубликовано оно было лишь в 1939-м году, через год после трагической смерти математика (он покончил с собой). Тем не менее, результат Шнирельмана многократно уточнялся; последнее уточнение сделал в 1995 году французский математик Рамарэ: он показал, что любое чётное число — сумма не более 6 простых чисел.

Наиболее серьёзный шаг вперёд в решении проблемы Гольдбаха сделал в 1937-м году советский математик Иван Виноградов. Он доказал, что всякое достаточно большое нечётное число представляется суммой трёх простых чисел, то есть по существу решил проблему Гольдбаха для нечётных чисел. Правда, «достаточно большое число» в формулировке Виноградова составляет 3,33\*1043000, что на сегодняшний день практически неприменимо в прикладной математике. Помимо того, он представил доказательство частного случая гипотезы Гольдбаха для некоторых ограниченных групп чётных чисел, а также показал: существует такое конечное n, что любое четное число может быть представлено в виде суммы не более чем n простых слагаемых. В 1975 году его доказательство развили Хьюго Монтгомери и Роберт Воган. Они показали, что существуют положительные константы c и C, такие что количество чётных чисел, не больших N, непредставимых в виде суммы двух простых чисел, не превышает CN1-C.

Заметный шаг к доказательству проблемы Гольдбаха сделал в 1966 году китайский математик Чэнь Цзинжунь. Он доказал, что любое достаточно большое чётное число представимо или в виде суммы двух простых чисел, или же в виде суммы простого числа и полупростого (т.е. имеющего только 2 делителя, не считая 1 и самого себя). В 1997 году была доказана справедливость слабой проблемы Гольдбаха для ещё одного частного случая: чисел свыше 1020.

Наконец, в 2013 году перуанский математик Харальд Андрес Хельфготт окончательно доказал слабую (или иначе называемую тернарной) проблему Гольдбаха. То есть утверждение «Каждое нечётное число, большее 5, можно представить в виде суммы трёх простых чисел» справедливо. Сильная проблема Гольдбаха остаётся пока что каменной стеной для исследователей.

В интернете можно найти множество «доказательств» сильной гипотезы Гольдбаха. Но обыкновенно подобные доказательства имеют ошибки, либо вообще не являются доказательствами. Вполне вероятно, эта гипотеза попросту недоказуема, а наблюдаемая закономерность является сложной комбинацией математических совпадений. Это утверждение связано, в частности с тем, что так называемого «закона простых чисел» также не существует. Открытие каждого нового простого числа происходит исключительно методом «перебора», и в последнее время из-за огромных числовых «расстояний» между каждым новым простым числом и следующим за ним, подобные открытия происходят крайне редко и являются значительными математическими достижениями. С другой стороны, многие чётные числа можно представить с помощью нескольких пар простых, то есть существует несколько комбинаций. Если построить график зависимости количества комбинаций пар простых чисел от увеличения чётных составных чисел, выяснится, что с увеличением чётного числа наблюдается тенденция к увеличению количества пар простых чисел, дающих в сумме данное число, причём это увеличение происходит по определённому закону. Этот факт не позволяет математикам бросить поиски доказательства.

Характерно то, что Гольдбах не был светилом математической науки своего времени. Он родился в 1690-м году и закончил юридический факультет Кёнигсбергского университета: математика была всего лишь его хобби. В 1725-м году Гольдбах приехал в Россию, где получил звание академика Петербургской академии наук, а с 1742 года работал в Коллегии иностранных дел. С Эйлером он вёл дружескую переписку в течение 35 лет, вплоть до своей смерти в 1764 году в Москве. В 1843-м году 177 писем этой переписки были опубликованы. Он довольно много путешествовал и дружил с многими известными математиками, в том числе с семьёй Бернулли. За свою жизнь он опубликовал менее десятка некрупных математических работ, хотя две из них — о бесконечных рядах — сделали его достаточно известным в научных кругах. Впрочем, в широких кругах Христиан Гольдбах стал известен благодаря нескольким фразам в одном-единственном письме к своему другу. Такие вот игры судьбы.

***Теорема Ферма***

*Стоит отметить, что самые простые математические утверждения чаще всего бывает крайне сложно доказать. Например, Великая теорема Ферма (или, как её называют, «последняя») была доказана лишь спустя несколько сот лет после того, как была сформулирована. Теорема говорит, что уравнение an+bn=cn для любого натурального n>2 не имеет натуральных решений a, b и c. Теорема была сформулирована в 1637 году и по легенде записана на полях «Арифметики» Диофанта. Вероятнее всего, доказательства у Ферма не было вовсе, так как за последующие 30 лет жизни он его так и не опубликовал. Частные случаи для n=3, 5, 7 и некоторых ограниченных групп чисел публиковали в разные годы Дирихле, Ламе, Куммер и другие математики, но окончательно теорему Ферма доказал лишь в 1995-м году англо-американский математик сэр Эндрю Джон Уайлс. Над доказательством он работал с 1986-го года, и заняло оно более 130 страниц.*