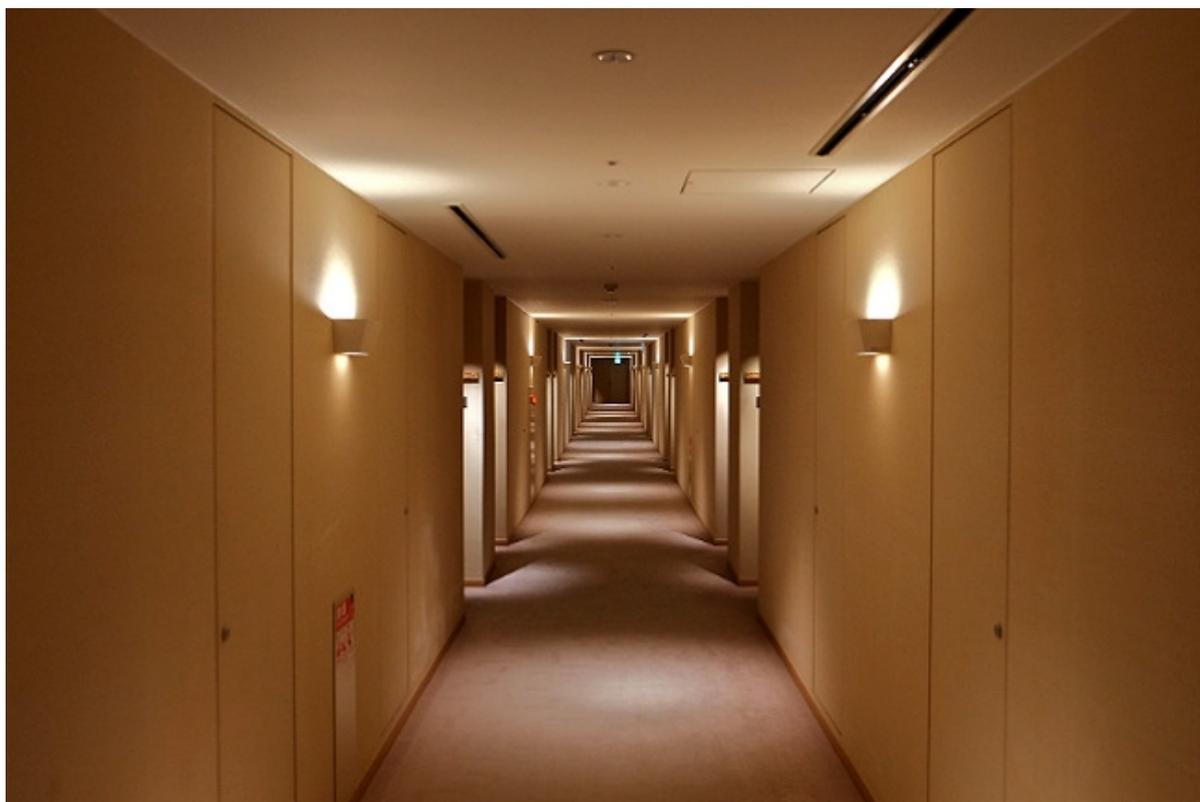


Ученые поставили эксперимент, иллюстрирующий концепцию гостиницы с бесконечным количеством комнат, придуманную немецким математиком Дэвидом Гильбертом (David Hilbert) для демонстрации свойств бесконечности.

Исследование, опубликованное в журнале *Physical Review Letters*, было проведено группой американских, канадских и британских ученых.



Мысленный эксперимент, иллюстрирующий концепцию отеля с бесконечным количеством комнат, Гильберт сформулировал на своей лекции в 1924 году. Парадоксальная идея состоит в том, что, даже если все номера заняты, можно заселить еще кого-то. Для этого нужно сдвинуть жильцов на одну комнату, переселив постояльца из первого номера во второй, из второго в третий, и так далее, вплоть до постояльца из номера  $n$ , который переедет в комнату с номером  $n+1$ . Результатом подобных манипуляций станет освободившаяся комната под номером 1, в которую можно поселить припозднившегося гостя.

Продолжая рассуждения, Гильберт также показал, что в отель можно вселить еще столько же постояльцев, сколько в нем уже живет. Для этого нужно каждого имеющегося жильца из комнаты под номером  $i$  переселить в комнату с номером  $2i$ , такой алгоритм освободит ровно столько же комнат, сколько было (или приехало) жильцов.

Этот парадокс отлично иллюстрирует свойства бесконечности, противоречащие интуитивным представлениям.

В новой статье исследователи предложили два способа моделирования гостиницы Гильберта при помощи квантово-механических систем. Они выбрали именно такой подход, так как любая квантовая система имеет бесконечное количество состояний. Конкретно ученые работали с теоретической моделью частицы в потенциальной яме — это удобная абстракция в квантовой физике, которая имеет бесконечный набор значений энергии. Экспериментальный же метод использовал бесконечное число орбитальных угловых моментов пучка света.

В квантовой физике общее состояние системы описывается суммой всех возможных состояний, умноженных на амплитуду вероятности реализации каждого из них. Считая, что состояния — это комнаты, а соответствующие вероятности — их номера, ученые показали, что всегда можно увеличить количество комнат, кратно увеличив значение амплитуды вероятности (в два, три, четыре раза и так далее). В экспериментальном подходе пучок света расщеплялся на столько пучков, во сколько раз увеличивалась амплитуда. При этом реализовывался случай, когда в гостиницу Гильберта приехало столько же гостей, сколько уже заселилось.

Таким образом исследователи доказали, что теоретическая концепция Гильберта реализуется и в реальном мире.

Результаты этих экспериментов могут быть использованы в классической или квантовой теории передачи и обработки информации, например, для увеличения емкости канала.

Источник: <http://chrdk.ru/>