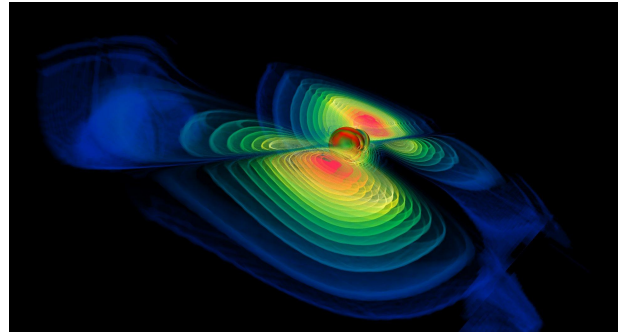
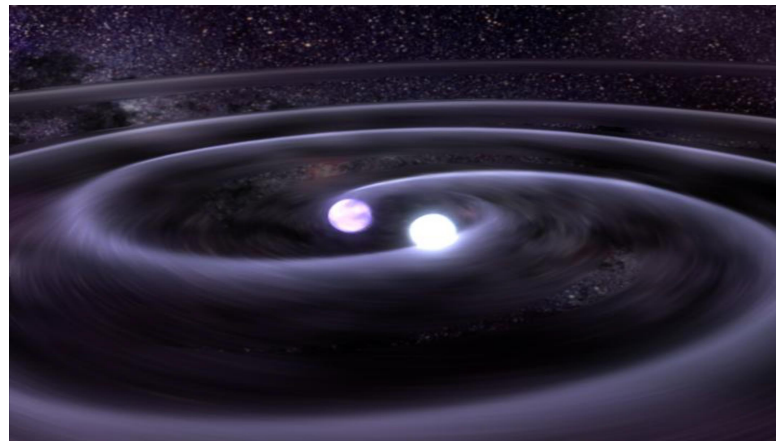


# Научное открытие России: Гравитационные волны

**Гравитационные волны** — это колебания пространства-времени, которые «убегают» от массивных объектов, движущихся с ускорением.



Иными словами, это распространяющееся возмущение пространства-времени, бегущая деформация абсолютной пустоты.

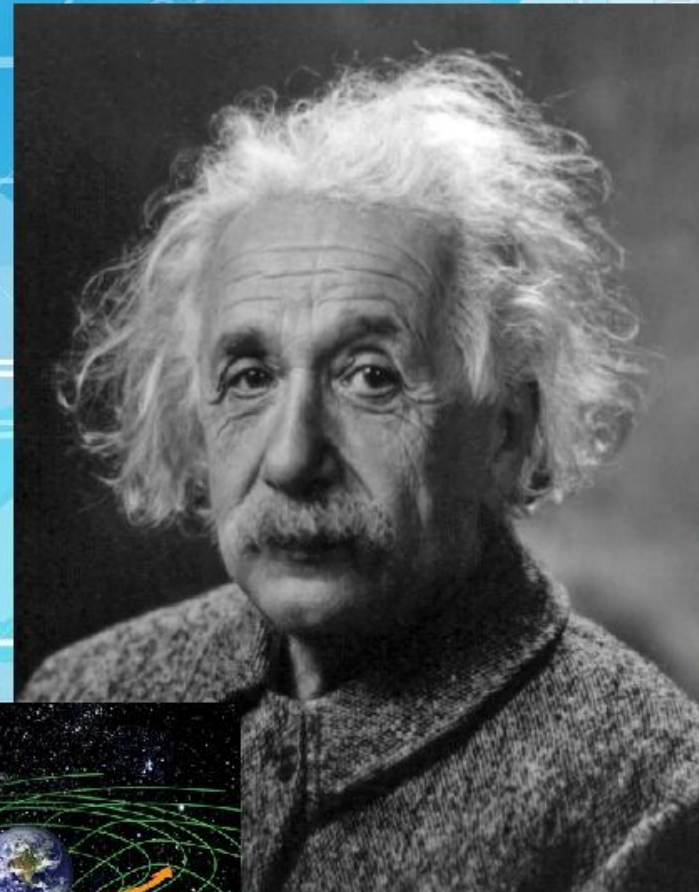


Из-за слабости гравитационных сил по сравнению с другими фундаментальными взаимодействиями эти волны должны иметь весьма малую величину, с трудом поддающуюся регистрации.

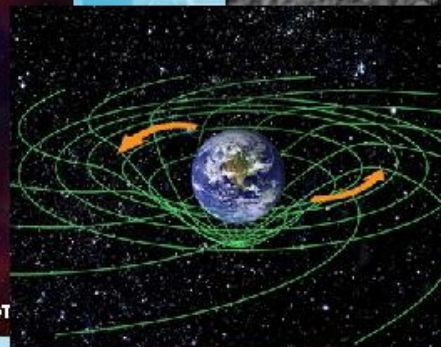
Открытие гравитационных волн было предсказано общей теорией относительности Альберта Эйнштейна  
**более 100 лет назад**

## Физика

В 1916 году Альберт Эйнштейн разработал общую теорию относительности, в соответствии с которой гравитация — это результат искривления пространства-времени. Эта теория объяснила появление так называемых чёрных дыр.

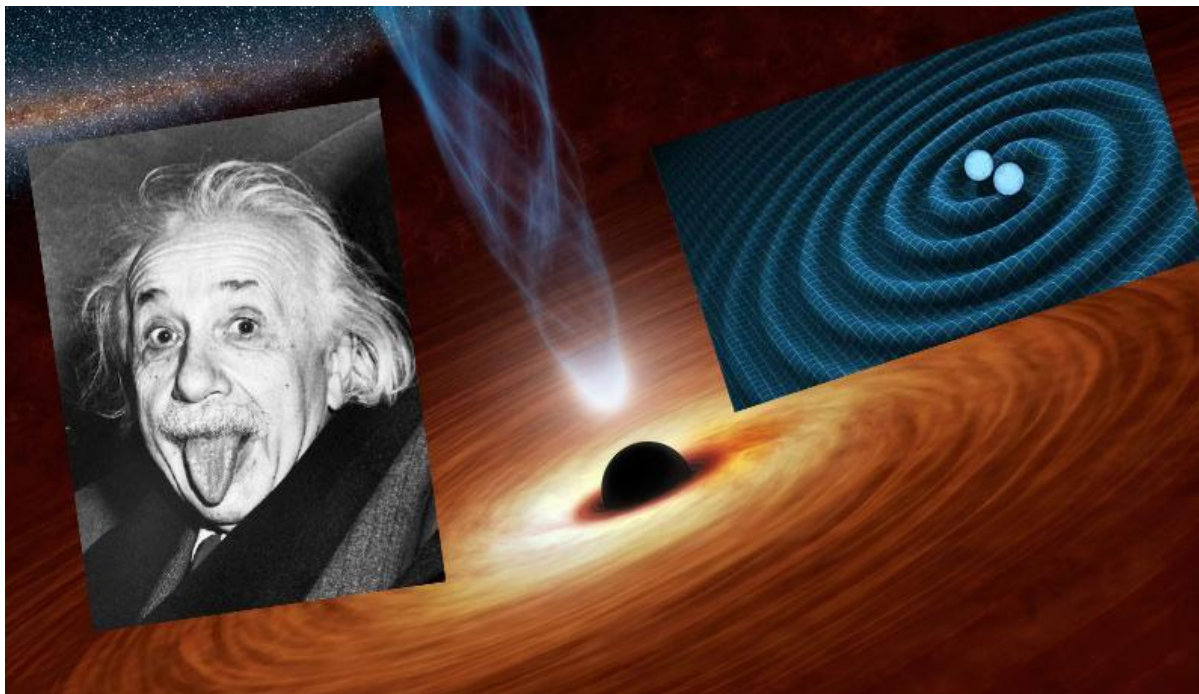


Чёрная дыра поглощает звезду. Художественная работа



В общей теории относительности к трем пространственным измерениям добавляется время, и мир становится четырехмерным.

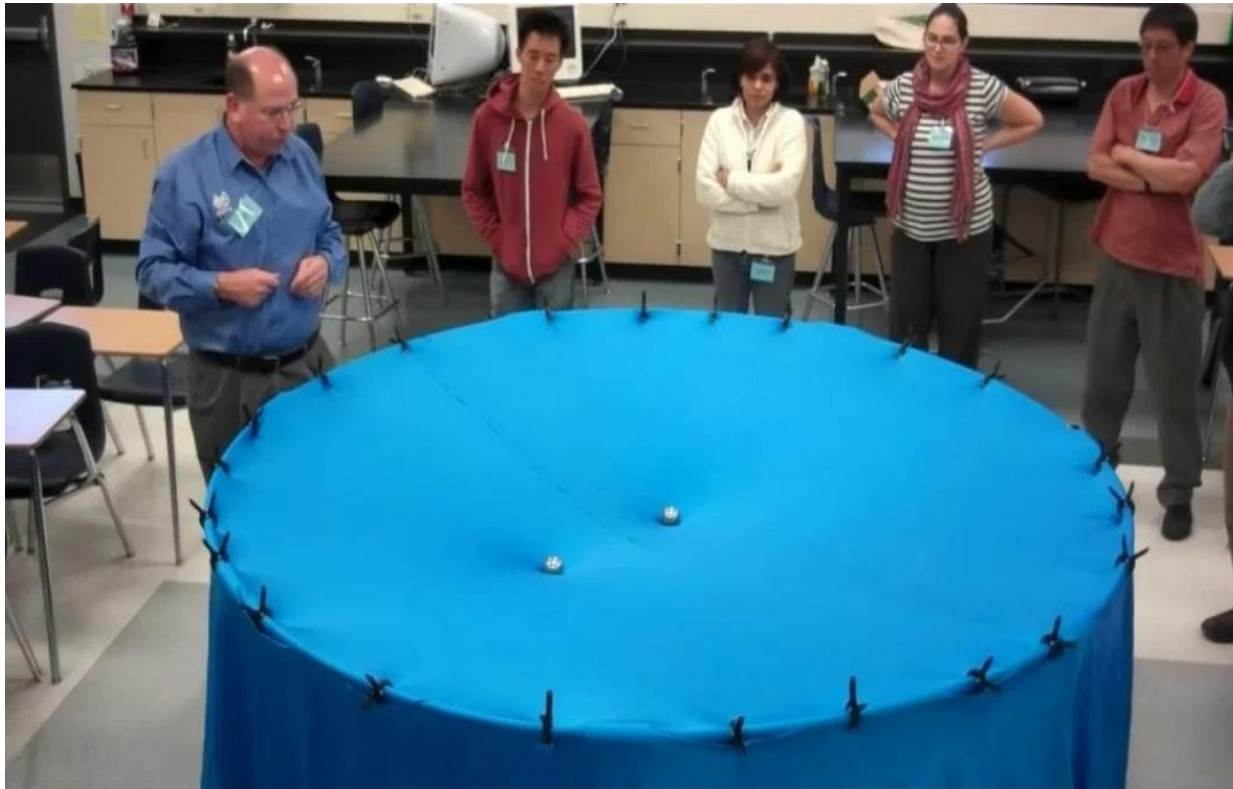
Согласно теории: **гравитация** — следствие искривления пространства-времени под воздействием массы.



Эйнштейн доказал, что любая материя, движущаяся с ускорением, создает возмущение пространства-времени-**гравитационную волну**.

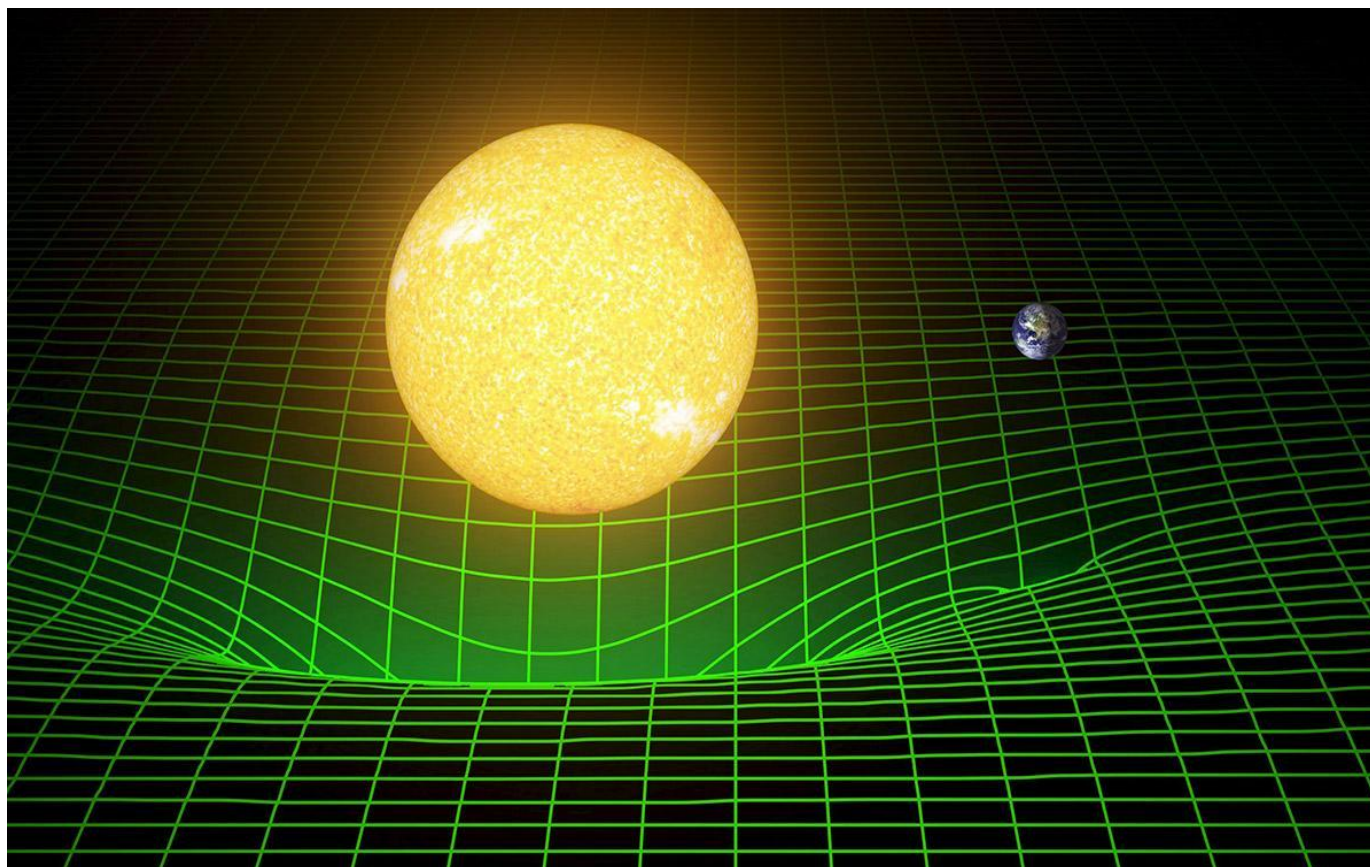
*Чем выше ускорение и масса объекта, тем больше возмущение.*

Если представить натянутый лист резины, на который опускают массивные шары. Шары продавливают резину, и натянутый лист деформируется (как пространство-время).



Согласно общей теории относительности, вся Вселенная — это резина, на которой каждая планета, каждая звезда и каждая галактика оставляют вмятины.

Наша Земля вращается вокруг солнца словно маленький шарик, пущенный кататься вокруг конуса воронки, образованной в результате «продавливания» пространства-времени тяжелым шаром.

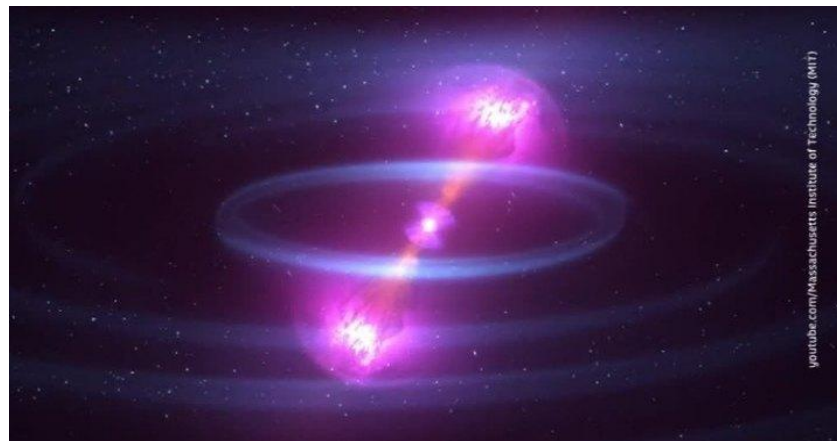


Российские физики утверждали , что открытие гравитационных волн поможет доказать существование большого взрыва:



Вселенная возникла из очень малого объёма (с точку) с гигантскими температурой и плотностью, с тех пор она постоянно расширяется и охлаждается.

Важным научным событием 2017 года стало обнаружение гравитационных волн: выявление новых закономерностей гравитации может помочь ученым найти новые способы перемещения через космическое пространство.



Это откроет человечеству путь к перемещению с огромной скоростью или обходу привычных физических законов для преодоления сверхбольших расстояний.

Не смотря на то, что исследованиями занимались более 70 ведущих мировых обсерваторий



Именно нашим астрофизикам из Российской академии наук и Московского государственного университета имени Ломоносова принадлежит право называться **первооткрывателями.**



Две черные дыры вращаются вокруг друг друга из-за сильного гравитационного поля.



Каждая черная дыра 150 тыс. км. в диаметре.  
В этом пространстве содержится 30 масс Солнца.



Орбита ускоряется, они сближаются и затем образуют одну большую черную дыру

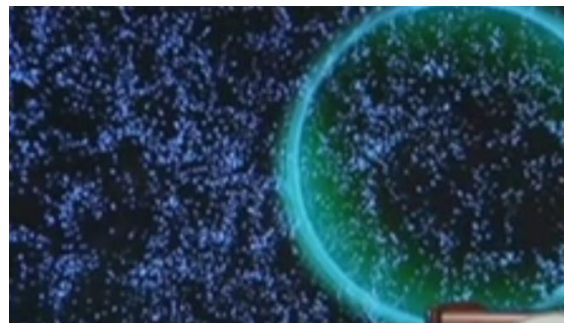


Затем эта масса разгоняется до половины скорости света, а далее эти две вещи сталкиваются.



Зеленый цвет - это гравитационные волны, которые испускают черные дыры на своей орбите, а затем сближаются.

Когда черные дыры сливаются, происходит резкий выброс гравитационных волн, который путешествует по всей Вселенной на протяжении миллиардов лет.



Когда они доходят до нашей планеты Земли, то проходят через нее, пространство расширяется и сужается. Со стороны Земля ведет себя как желе (но это только визуальный эффект)



Совместно с другими физиками российским ученым удалось доказать следующие значимые положения:

Гравитационные волны существуют. Прибору удалось уловить возмущения гравитационного поля, возникшие в результате столкновения двух звезд огромного размера, расположенных в галактике NGC 4993.

Уловить колебания гравитации можно даже на очень большом расстоянии от столкновения. Приборы, расположенные на земле, смогли уловить гравитационные возмущения от взрыва, который произошел на расстоянии 130 световых лет от нашей планеты.

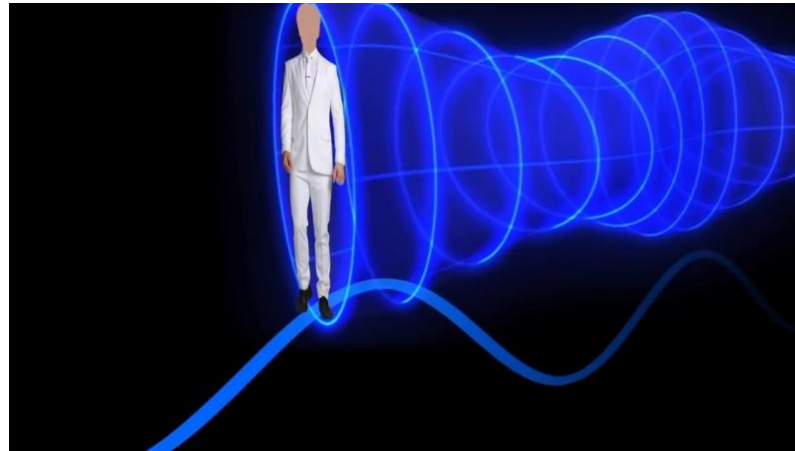
Наличие первоначальных гравитационных волн может быть следствием Большого взрыва, от которого по широко известной гипотезе произошла наша Вселенная.

## Может ли человек почувствовать гравитационные волны?

Обычная материя — плохая «антенна» для гравитационных волн. Если провести аналогию со светом, то обычная материя почти полностью прозрачна для гравитационных волн, и поэтому они проходят через людей, планеты, даже звёзды практически беспрепятственно.



Чтобы человек ощутил прохождение через его тело гравитационной волны, то она должна быть очень мощной, а также человек должен быть близко к её источнику.



Расстояние до источника обнаруженных гравитационных волн превышает миллиард световых лет.

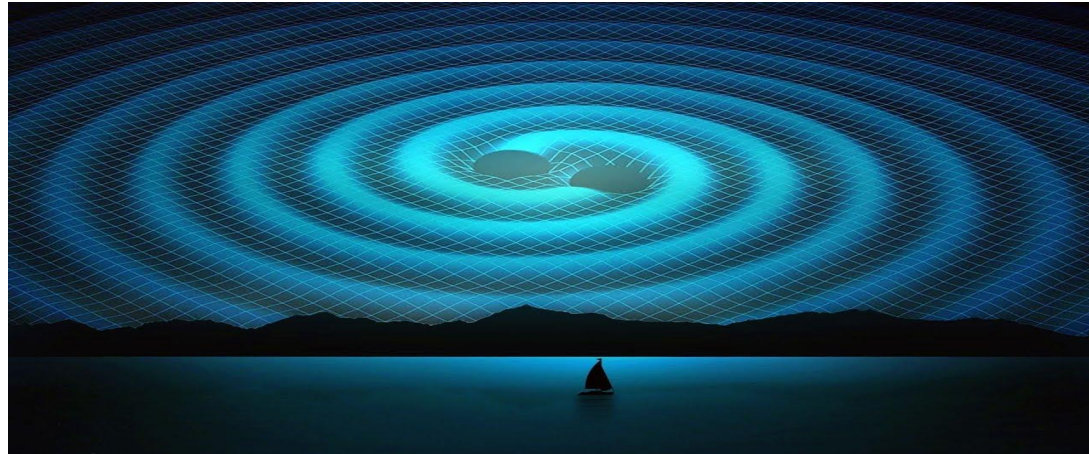
Если бы мы были ближе к источнику гравитационных волн (вместо 2 млрд. световых лет) — на расстоянии около 8 световых минут (расстояние от Земли до Солнца).

Частота гравитационных волн на пике составляла несколько сотен герц (в пределах слышимого диапазона).  
В такой близости «возмущения» повлияли бы на наши барабанные перепонки.



Мы бы услышали громкий нарастающий свист со звуком, напоминающий школьный звонок в конце.  
Всё это продолжалось бы не более пары секунд.

Возможно почувствовать и услышать проходящую гравитационную волну, но для этого нужно находиться очень близко к её источнику.



Но в реальности, если бы человек находился на столь близком расстоянии от столкновения нейтронных звёзд, он погиб бы во вспышке килоновой так и не успев услышать что-либо.

Благодаря открытию ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН, у нас появился новый инструмент для исследования Вселенной



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!