

# ЗАМОЧНАЯ СКВАЖИНА *Вселенной*

*Земля -  
мельчайшая клетка  
на теле Вселенной.*

*А в любом организме все  
непрерывно меняется.  
За миллисекунду где-то  
в космосе рождается  
сверхновая звезда,  
исчезает галактика,  
а может, и неизвестная  
нам цивилизация. Люди  
гордятся достижениями  
за пределами родного  
«шарика», стремятся  
за горизонт Солнечной  
системы, понимая, что  
под носом еще много  
неизведанного. Раз такое  
дело, давайте подсмотрим  
в замочную скважину -  
на раскрытые тайны  
Вселенной.*

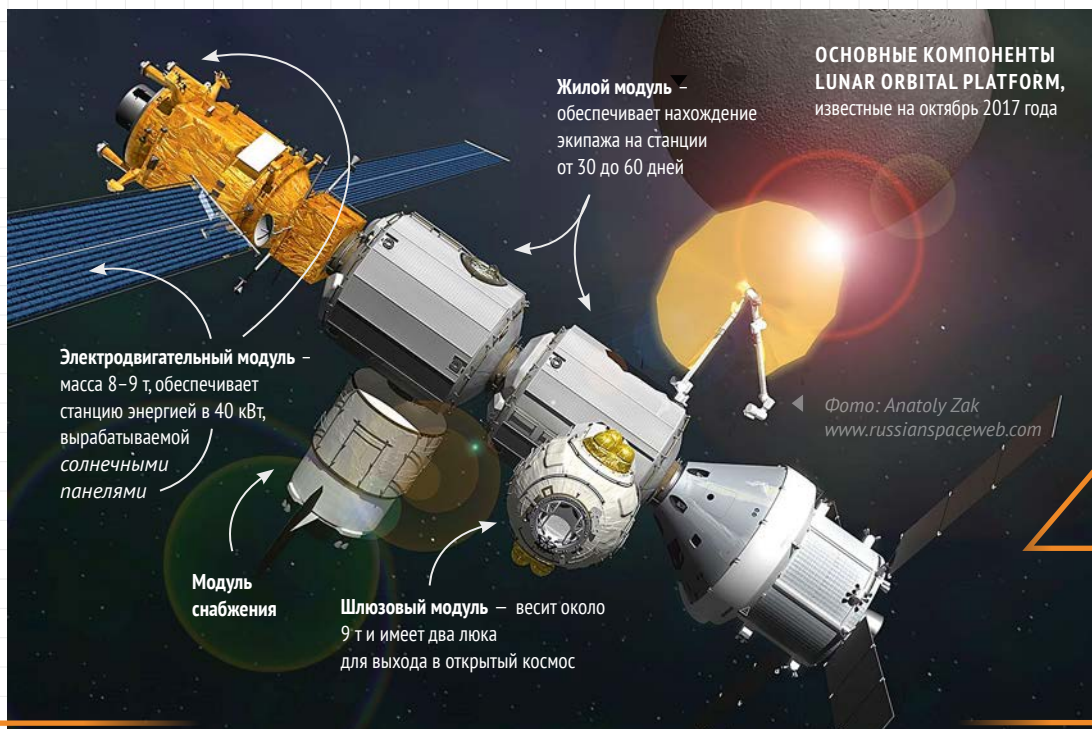
## МАГНИТНАЯ ЛУНА

Луна считается самым изученным небесным телом. Двенадцать человек побывали на ее поверхности (для сравнения: на дно Марианской впадины погрузились всего трое). Но вопросов к ней не меньше, чем к другим объектам за пределами Земли. После серии исследований и экспериментов ученые пришли к выводу, что более четырех миллиардов лет назад Луна обладала собственным магнитным полем. Магнитный щит спутника был намного мощнее земного, что рушит десятки теорий, ведь масса Луны гораздо меньше массы Земли, а значит, и магнитное поле должно быть слабее.

## УЖЕ В СЛЕДУЮЩЕМ ГОДУ СТАРТУЕТ ПРОГРАММА МЕЖДУНАРОДНОЙ ОКОЛОЛУННОЙ СТАНЦИИ GATEWAY

Ученые всерьез намерены разгадать эту «лунную загадку» – при наличии магнитного поля и воды на дне лунных кратеров спутник можно колонизировать. Уже в следующем году стартует программа международной окололунной станции Gateway. К 2025 году планируется вывести Lunar Orbital Platform на орбиту Луны. Главные задачи платформы – упростить запуск космических аппаратов на Марс (за счет лунной гравитации), а также изучить, пригодна ли вода со спутника для производства ракетного топлива.

Некоторые ученые взяли в разработку даже древние знания Джйотиш-шастры – ведийской астрологии, в трудах которой упоминаются так называемые теньевые планеты: Раху (точка, в которой Луна пересекает эклиптику, двигаясь к Северному полюсу Земли) и Кету (точка, где она пересекает эклиптику, перемещаясь к Южному полюсу). Возможно, опыт предков поможет разобраться не только с особенностями спутника, но и с его воздействием на здоровье людей.



## ТАЙНАЯ ЗЕМЛЯ

Все мы знаем о восьми планетах Солнечной системы. Так было, есть и... вряд ли уже будет. Ведь с каждым годом ученые все больше убеждаются в наличии девятой планеты, максимально удаленной от Солнца.

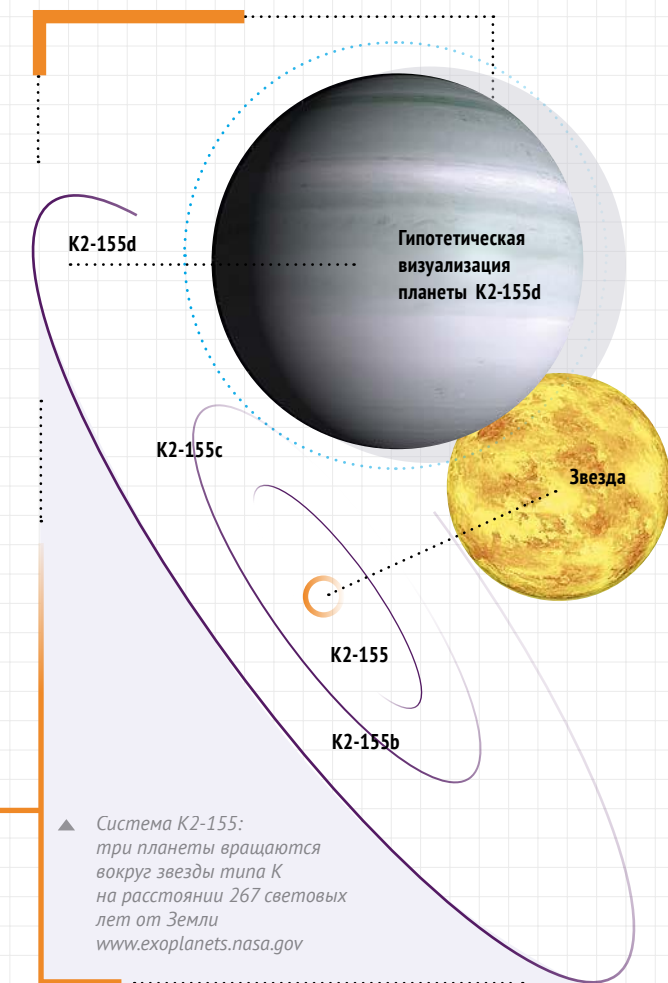
Теории о terra incognita возникли у астрономов из Калифорнийского технологического института. Космические телескопы зафиксировали странные явления на краю нашей системы. Пристальное внимание к этой части космоса позволило обнаружить новые факты. Последний из них – положение транснептунового объекта 2015 BP519 (Сају), чья орбита перпендикулярна плоскости всех известных планет Солнечной системы. Расчеты показали, что такое поведение Сају естественно при наличии еще одной планеты.

Ученые предполагают, что девятая планета больше Земли в четыре раза, а ее оборот вокруг Солнца длится от 10 000 до 20 000 лет.

## СЪЕМНАЯ ПЛАНЕТА

Пока одни обхаживают Луну и Марс, другие нацелены на поиски нового дома. И правда, а вдруг «соседи затопят», как во времена Ноя? Или метеорит на Землю ляпнется, с последующей всепланетной морозилкой? Куда бежать? Что делать? А так, в ракету сел – и «я в домике». На соседнюю планету смотался, дождался потепления – и домой.

По словам Теруюки Хирано из Технологического института Токио, возможность переселения или колонизации теоретически имеется. На расстоянии 200 световых лет от Земли орбитальная обсерватория Кеплер обнаружила 15 экзопланет, одна из которых – K2-155d – потенциально пригодна для жизни. Точных данных пока нет, но расчеты



показывают, что на планете может быть земная атмосфера и структура недр, схожая с земной.

Все 15 планет находятся недалеко от своего Солнца, поэтому год на их поверхности длится от одного до сорока дней. Всего в системе K2-155 находятся три «клона Земли», но наибольшая вероятность сходства с земными условиями лишь на одной. В скором времени НАСА запустит «улучшенную версию» Кеплера – телескоп TESS. Он-то и приоткроет завесу тайны: состав, температуру и условия жизни всех экзопланет системы. (Подробнее об экзопланетах читайте в статье «Зона Златовласки» в мартовском номере «ММ» за 2016 г. – Ред.)

## ДЫРЯВЫЙ МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

Черные дыры – бесконечный источник домыслов и гипотез. И вот очередная сенсация: в центре галактики таких дыр, оказывается, тысячи. Возможно, кто-то испугался, но только не ученые. Они, напротив, безмерно рады такой новости. Ведь подтвердилась одна из ключевых астрономических теорий, которая улучшит качество наблюдения за гравитационными волнами.

В 1960 году был обнаружен яркий, хоть и небольшой радиоисточник прямо в центре Млечного Пути. Ученые дали ему название Стрелец A\*. Лишь через 30 лет удалось понять, что это огромная черная дыра «весом» 4 млн солнечных масс. В непосредственной близости находились тысячи других объектов: белые карлики, «обычные» и нейтронные звезды.

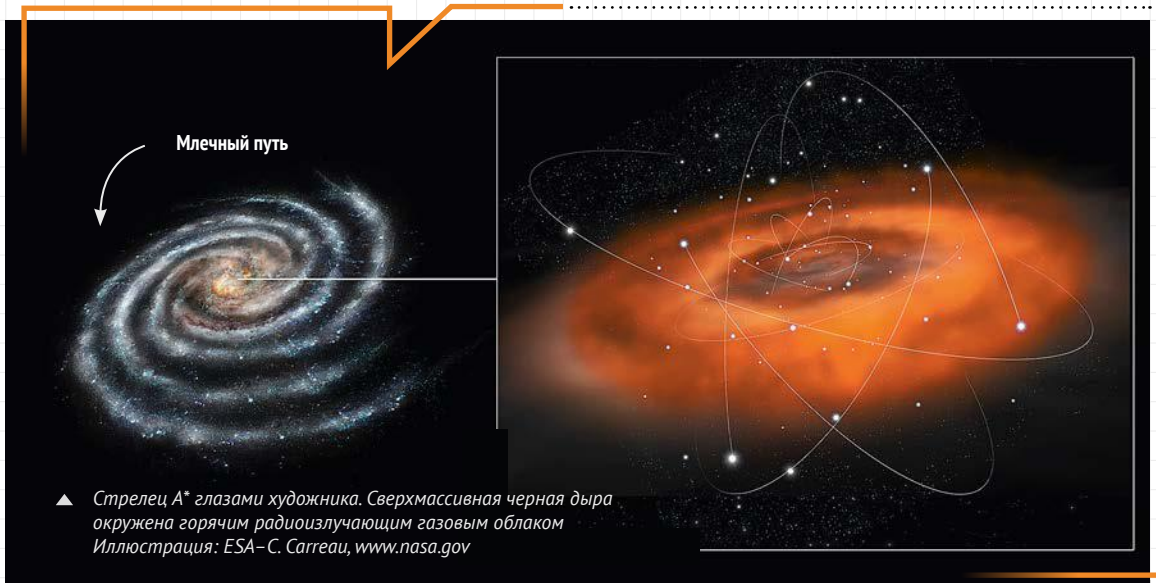
В 1993 году Марк Моррис, американский физик и астроном, представил на суд общественности свой труд. Ученый предположил, что могут быть десятки тысяч черных дыр. По его теории, в центре нашей галактики существуют черные дыры массой 10–20 масс Солнца. Они мигрируют «снаружи» или рождаются в результате коллапса тяжелых звезд. Если сравнивать с «главной» черной дырой, у них должны быть более близкие орбиты, чем у звезд. Через годы многие ученые прихо-

дили к аналогичному выводу, который, однако, не получалось доказать.

В 2018 году теорию все-таки удалось подтвердить. Чак Хейли из Университета Колумбии и его коллеги проанализировали архивы космической рентгеновской обсерватории NASA под названием Chandra и нашли в центре нашей галактики 12 легких черных дыр, находящихся в нескольких световых годах от центральной черной дыры. Так подтвердилось существование каспа – пика плотности в распределении черных дыр в центре Млечного Пути. Его наличие вытекает из законов звездной динамики, согласно которым мелкие черные дыры со временем оседают к центральному источнику гравитации из-за трения.

Это очень важное открытие для изучения космоса и его законов, в частности – гравитационно-волновой астрономии. Так, например, появляется возможность детальнее изучить гравитационные волны, исходящие от слияния черных дыр, а также отследить количество подобных «союзов» в центре Млечного Пути.

## ПОДТВЕРДИЛАСЬ ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ



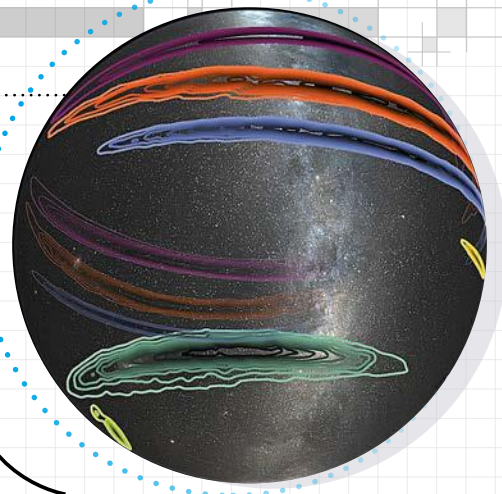
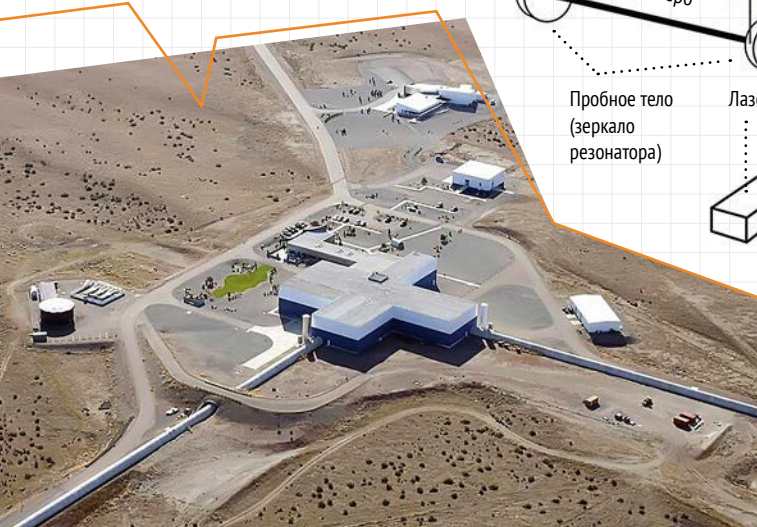
▲ Стрелец A\* глазами художника. Сверхмассивная черная дыра окружена горячим радиоизлучающим газовым облаком  
Иллюстрация: ESA–C. Carreau, [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

## ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ ЗВЕЗД

Гравитационные волны – это возмущения пространства-времени, которые излучаются движущимися массами и распространяются со скоростью света. Альберт Эйнштейн предполагал их наличие еще сто лет назад, и наконец теория научно доказана. Это открытие стало главной космической новостью 2017 года.

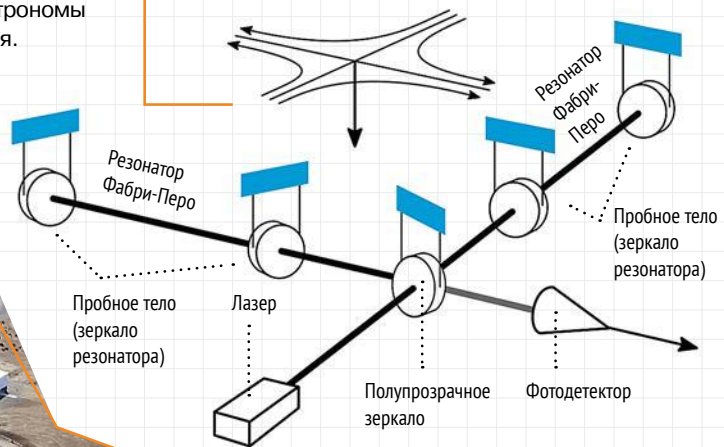
Впервые гравитационные волны «выловили» 14 сентября 2015 года с помощью лазерно-интерферометрической обсерватории гравитационных волн (LIGO). Исследователи зафиксировали слабый сигнал от слияния двух черных дыр массами 29 и 36 масс Солнца. Ученые рассчитали, что около миллиарда лет назад эти дыры кружили друг возле друга, медленно сближаясь. В какой-то момент они слились, выбросив во все стороны пространства около трех солнечных масс, преобразовавшихся в гравитационные волны. Мощность излучения была колоссальной – почти в 50 раз выше, чем от всей видимой Вселенной. В период 2015–2017 годов астрономы описали еще четыре подобных случая.

Гравитационно-волновая обсерватория лазерного интерферометра, или LIGO  
[www.tri-cityherald.com](http://www.tri-cityherald.com)

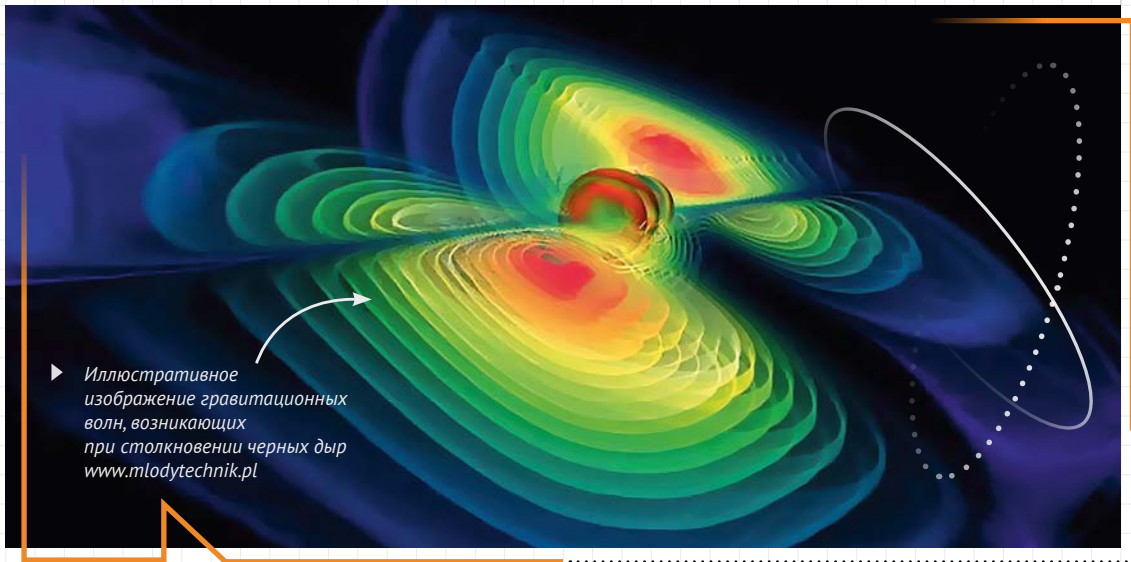


- GW170104
- GW151226
- GW150914
- LVT151012
- GW170817
- GW170814

▲ Локализация сигналов гравитационных волн, обнаруженных LIGO в 2015 г.  
 Фото: LIGO/Virgo/NASA/Leo Singer, Axel Mellinger  
[www.ligo.caltech.edu](http://www.ligo.caltech.edu)



▲ Детектор гравитационных волн на базе двух резонаторов Фабри-Перо, поставленных под углом 90°  
 Иллюстрация: Ligo.gif  
[www.commons.wikimedia.org](http://www.commons.wikimedia.org)



▶ Иллюстративное изображение гравитационных волн, возникающих при столкновении черных дыр  
www.mlodytechnik.pl

**ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ** от слияния нейтронных звезд впервые зафиксировали 17 августа 2017 года в той же обсерватории LIGO. В проекте было задействовано 70 научных групп. На перепроверку и обработку данных ушло почти два месяца, поэтому о «находке» заявили лишь 16 октября. А одну из научных статей писали «всем миром»: соавторами стали 4600 ученых – более трети всех астрономов планеты.

Нейтронная звезда – это космическое тело, сформированное после взрыва сверхновой. Мощное гравитационное поле с легкостью перемелет материю одной массы Солнца ( $1,98892 \times 10^{30}$  кг), как в блендере, оставив «сферу-смузи» из нейтронов величиной с город.

А вот сила притяжения у таких звезд невысока, поэтому не может удерживать свет. Этим фактом и воспользовались ученые, которым удалось «поймать» гравитационные волны, а также наблюдать ярчайший фейерверк во Вселенной, состоявший из послесвечения волн разной длины, – оно продолжалось несколько недель. Суммарная масса «объединившихся» нейтронных звезд – около 2,7 массы Солнца.

Благодаря открытию гравитационных волн родился новый раздел науки – гравитационная астрономия, задача которой – наблюдать за сле-

## **Родился новый раздел науки – гравитационная астрономия**

дами самых «высокоэнергичных» событий во Вселенной. Одно из таких явлений – гамма-всплеск, ведь всего за секунду в пространство выбрасывается энергия, которую Солнце генерирует порядка десяти миллионов лет.

В процессе нуклеосинтеза – слияния ядер в звездах – образуются химические элементы легче железа. А в процессе так называемого r-нуклеосинтеза, при слиянии нейтронных звезд, появляются тяжелые элементы: золото, платина, уран, теллур, цезий, ксенон, сурьма и т.д. Так что вопрос о происхождении тяжелых элементов, порождавший бурные дебаты более полувека, видимо, снят.

**ВОЗМОЖНО**, следующие поколения полетят к звездам, «приручат» неизведанные планеты, найдут «космические рудники», богатые сурьмой и платиной... А пока этого не произошло, можно зайти в ювелирный магазин и полюбоваться на золото – застывшие слезы планеты, которые видели рождение Земли. ■