

## Что разрывает пространство и останавливает время?

*Л.Б.Борисова, кандидат физико-математических наук*

Поскольку космические тела являются неотъемлемыми частями пространства-времени, они должны неминуемо влиять как на окружающее пространство, так и на время. Основополагающими силами во Вселенной и во всех её частях являются гравитация и вращение как результат вихревого движения. Поскольку на данном этапе эволюции пока общепринятой является Общая теория относительности (ОТО), имеет смысл необходимые расчёты производить в её рамках. При этом следует отказаться от искусственных ограничений («запретов»), поставленных официальной наукой на путях дальнейшего изучения законов Мироздания. В частности, надо отказаться от невозможности взаимодействий со скоростями, превышающими световую  $c = 300\,000$  км/с, недопустимости разрывов пространства, отрицании существования в некоторых областях обратного хода времени.

Считается, что нарушение этих условий делает невозможным существование реального наблюдателя, обладающего физическим телом и движущегося с досветовой скоростью со своими измерительными приборами. В работах автора [1, 2] на примере Солнечной системы показано, что реальный наблюдатель вполне способен наблюдать и оценивать последствия разрыва пространства. В основе исследования для массивных тел использовалась модель сферы из несжимаемой идеальной (невязкой) жидкости, построенная Карлом Шварцшильдом<sup>1</sup> в рамках ОТО при условии, что все пространственно-временные характеристики гравитационного поля являются регулярными функциями, то есть не имеют разрывов и других особенностей [3].

В [1] аналогичная задача была решена в отсутствие указанных ограничений. Оказалось, что идеальная жидкая сфера при определённых условиях коллапсирует (схлопывается), при других создаёт разрывы окружающего пространства, а иногда оба эти процесса происходят одновременно [1, 2]. Сфера разрывает пространство

---

<sup>1</sup>Карл Шварцшильд (1873–1916) – немецкий физик и астроном. – Прим. ред.

на расстоянии от своего центра  $r_{br} = (3/\kappa\rho)^{1/2}$ , где  $r_{br}$  – радиус разрыва,  $\kappa = 8\pi G/c^2$  – постоянная Эйнштейна,  $G$  – гравитационная константа Ньютона,  $\rho$  – плотность сферы,  $c = 300\,000$  км/с – скорость света. Применяя модель к пространству Вселенной, находим, что (при предполагаемой учёными средней плотности вещества  $\rho \sim 10^{-29}$  г/см<sup>3</sup>) величина  $r_{br} = 1.3 \times 10^{28}$  см, что близко к расстоянию до горизонта событий<sup>2</sup>. Для Солнца, плотность которого  $\rho = 1.4$  г/см<sup>3</sup>, величина  $r_{br} = 2.2$  а. е.<sup>3</sup>, для нейтронных звёзд ( $\rho \sim 10^{14}$  г/см<sup>3</sup>)  $r_{br} \sim 10$  км. Заметим, что эта величина соответствует радиусам нейтронных звёзд ( $r \sim 10 - 20$  км): учёные полагают, что их плотность равна внутриядерной. Из выражения для  $r_{br}$  следует, что тело **стягивает** на себя ткань пространства, создавая в нём натяжение, достигающее до разрыва. При этом, чем больше плотность тела, тем ближе к себе оно разрывает пространство. У Солнца оно имеет разрыв в области между Марсом и Юпитером, где как раз находится центральная часть Пояса астероидов – кольцеобразной области, лежащей на расстоянии 2.1 – 4.3 а.е. от светила. Расстояние, на котором произошёл разрыв, совпадает с местонахождением гипотетической планеты Фаэтон [1, 2]. Разрыв пространства, созданный Юпитером ( $\rho = 0.94$  г/см<sup>3</sup>), также лежит в этой области:  $r_{br} = 2.8$  а.е. (уже от поверхности Юпитера).

Если обсуждать интересную тему экзопланет, которые совсем недавно астрономы стали обнаруживать вокруг некоторых звёзд, то и там мы обнаруживаем особенности пространственно-временных структур, частями которых являются эти звёзды. Trappis-1 – холодная звезда размером чуть больше Юпитера, находящаяся от нас на расстоянии 400 световых лет. Её плотность почти в 50 раз превосходит солнечную и составляет 69 г/см<sup>3</sup>, поэтому она разрывает пространство на расстоянии от своего центра  $r_{br} = 0.32$  а.е. Для сравнения условий существования планет в системах Солнца и Trappis-1 исследуем свойства пространства в областях, заселённых планетами (табл. 1, 2). Из сравнения видно, что все семь планет Trappis-1 находятся в безопасной области, лежащей глубоко

---

<sup>2</sup>Горизонт событий – условная граница, разделяющая совокупности событий прошлого и будущего. Фактически является предельным расстоянием, на котором наблюдаются объекты, то есть радиусом наблюдаемой Вселенной.

<sup>3</sup>Астрономическая единица – расстояние от Земли до Солнца: 1 а. е. = 150 млн км =  $1.5 \times 10^{13}$  см.

внутри области до разрыва. А вот Солнечная система разорвана пополам широкой полосой (Поясом астероидов), по одну сторону от которой находятся планеты земной группы, а по другую – планеты-гиганты во главе с Юпитером. Плотности Солнца и Юпитера почти одинаковы, поэтому их радиусы разрыва близки по значению: Солнце и Юпитер одинаково растягивают ткань пространства вплоть до её разрыва. Но царствует в нашей системе Солнце, так как его масса почти в 1000 раз больше массы Юпитера. Поэтому все планеты с их спутниками дружно вращаются вокруг Солнца – ведь именно величиной массы определяется сила ньютоновского гравитационного притяжения:  $F = GmM/r^2$ , где  $M$  – притягивающая (центральная) масса,  $r$  – расстояние до центра притягивающей массы,  $m$  – масса притягиваемого тела.

Скорости орбитального вращения планет вычисляются из условия невесомости  $GM/r = v^2$ , где  $v$  – орбитальная скорость вращения. Условие невесомости представляет собой другую формулировку третьего закона Кеплера: *квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы больших полуосей орбит*. В теории Ньютона оно следует из условия равенства силы тяготения и центробежной силы, в ОТО – из условия синхронизации времени наблюдателя, находящегося в гравитационном поле вращающегося тела, и идеального (эфмеридного) времени <sup>4</sup>. В случае гравитационного поля, создаваемого уединённой массой, вокруг которой вращаются другие тела, условие синхронизации и есть условие невесомости, то есть – первой ступени избавления от тяготения путём достижения первой космической скорости. Это состояние представляет собой баланс между притяжением к центру гравитирующего тела и вихревым (вращательным) движением, уносящим от источника гравитационного поля. Вторая ступень освобождения от гравитации – это выход из гравитационного поля притягивающего центра путём достижения второй космической скорости. Но всякое тело, обладающее массой, непременно попадёт в поле притяжения тела, обладающего большей массой. Гравитационное

---

<sup>4</sup>Элементарный интервал наблюдаемого времени  $d\tau = [1 - (w + v_i u^i)/c^2]dt$ , где  $\tau$  – собственное время наблюдателя,  $w$  – гравитационный потенциал,  $v_i$  – скорость вращения пространства,  $u^i$  – скорость наблюдателя,  $t$  – идеальное (эфмеридное) время [5].

притяжение и вихревые движения – основные силы, действующие в материальном мире, но корни их лежат вне этого мира и подчиняются лишь Времени. Из табл. 1 и 2, видно, что планеты Trappis-1 обладают более высокими орбитальными скоростями в сравнении с планетами Солнечной системы и спутниками Юпитера. Возможно, причина этого кроется в том, что плотность «красного карлика» (которым является Trappis-1) выше плотностей Солнца (по той же классификации Солнце является «жёлтым карликом». – *Ред.*) и Юпитера. Поэтому пространство внутри области разрыва стягивается, приближая к себе планеты, тем самым заставляя их быстрее вращаться: ведь закон тяготения во всех этих системах один и тот же. А может быть дело здесь в природе самого Времени, которому подчиняется гравитация? И всегда ли гравитационная сила является исключительно силой притяжения?

Многочисленными экспериментами установлено, что темп наблюдаемого времени ускоряется по мере удаления от поверхности планеты [6, 7]. Логично предположить, что время будет замедляться по мере приближения к центру планеты, но такие эксперименты затруднительны с практической точки зрения. Однако полученные данные наводят на мысль: используя математический аппарат ОТО, рассчитать изменения темпа времени, создаваемые массивными космическими телами на разных расстояниях от их центров. Теория тяготения Ньютона – частный случай ОТО при условиях, когда: 1) гравитационное поле является слабым; 2) скорости движения тел, включая вращение, намного меньше скорости света. Поэтому расчёты на основе ОТО не входят в противоречие с выводами теории Ньютона, но позволяют более детально исследовать воздействия на пространство-время, создаваемые сильной гравитацией и быстрым вращением космических тел. К объектам с сильным гравитационным полем относятся *нейтронные звёзды, пульсары и коллапсары* (объекты в состоянии коллапса<sup>5</sup>), к быстро вращающимся – нейтронные звёзды (например, скорости вращения миллисекундных пульсаров могут достигать нескольких тысяч км/с). В

---

<sup>5</sup>В современной науке *коллапс* (обрушение) – состояние звезды, вызванное её предельным гравитационным сжатием, которое имеет места в случае, когда термоядерные реакции в звезде угасают из-за выгорания ядерного «топлива».

современной физике коллапсар – это объект, радиус которого равен гравитационному радиусу<sup>6</sup>  $r_g$ . Учёные предполагают, что подобные объекты, называемые также «чёрными дырами», существуют в центрах галактик, включая наш Млечный Путь. Также считается, что некоторые массивные звёзды в конце своего жизненного пути коллапсируют, превращаясь в «чёрные дыры».

Проблема возникновения «чёрных дыр» в современной физике рассматривается в рамках представления о звёздах как об удалённых уединённых объектах – островах материи, о структуре которой ничего не говорится. Расчёты показывают, что на расстоянии от центра объекта, равном  $r_g$ , существует сфера, время на поверхности которой останавливается [8]. Предполагается, что эта сфера – результат предельного гравитационного сжатия вещества звезды до такой степени, что даже свет не может её покинуть: отсюда и название – «чёрная дыра». Но ведь величина  $r_g$  определяется исключительно величиной массы тела, следовательно, она должна существовать у **всех космических объектов**, от планет до галактик. Так, для Земли, Юпитера, Солнца, Млечного Пути эти величины соответственно равны 0.88 см, 281 см, 3 км, 59266.6 а. е. Поэтому можно сказать, что «чёрная дыра» – это тоннель перехода из нашего пространства-времени в мир с иными физико-геометрическими характеристиками. Согласно современной науке, внутри «чёрной дыры» время и пространство меняются местами: пространство одномерно, а время трёхмерно [8]. Однако напомним: эти выводы получены для тела, физическая структура которого неизвестна!

Поскольку невозможно корректно рассчитать физические и геометрические характеристики тела, состоящего неизвестно из чего, в качестве универсальной модели была предложена модель сферы из идеальной (невязкой) жидкости [1, 2]. Из источников знания, относящихся к разным цивилизациям, следует, что Вселенная возникла из первоначальной субстанции, названной «вода». Тогда и все её объекты также должны состоять из этой «воды», находящейся в разных

---

<sup>6</sup>Гравитационный радиус  $r_g = 2GM/c^2$  – радиус объекта массой  $M$ , который сжат гравитационными силами до такого состояния, что покинуть его можно только разогнавшись до скорости света  $c$ . Для внешнего наблюдателя время на его поверхности останавливается.

состояниях в зависимости от этапа их эволюции. Как известно, обычная вода в состоянии невесомости приобретает форму сферы. Звёзды, галактики находятся в состоянии невесомости по отношению к своим центрам притяжения. При этом на определённой стадии эволюции они также являются сфероидами. Возможно, что такова и форма Вселенной. Модель жидкой сферы применима как к объектам, далёким от состояния коллапса, так и к коллапсарам. В первом случае имеет место условие  $r_g \ll R$ , во втором  $r_g = R$ . Из расчётов величины  $r_g/R$ , произведённых в [9] как для звёзд Главной последовательности (см. статью Н.Н.Якимовой в этом номере – *Ред.*), так и для нейтронных звёзд и пульсаров, следует, что она минимальна для красных гигантов и Юпитера <sup>7</sup>:  $r_g/R \sim 10^{-8}$ . Для белых супергигантов, Солнца, «белых» и «коричневых карликов»  $r_g/R \sim 10^{-6}$ , для «красных карликов» и взрывающихся звёзд типа Вольф-Райе  $r_g/R \sim 10^{-5}$ . А вот для нейтронных звёзд и пульсаров<sup>8</sup> отношения  $r_g/R$  равны 0.39 и 0.36, соответственно. Это означает, что в процессе эволюции они близко подошли к состоянию коллапса.

Иными словами, судьба звезды определена соотношением  $r_g/R \sim M/R$ . Исследование отношения  $r_{br}/R$ , величина которого определяется исключительно плотностью объекта, показало, что для звёзд Главной последовательности  $r_{br}/R$  лежит в пределах  $10^2 - 10^4$ , для нейтронных звёзд и пульсаров она равна 1.6 и 1.7 соответственно, а для чёрных дыр – единице. Получается, что нейтронные звёзды, во-первых, разрывают пространство очень близко от своей поверхности (ведь их радиусы порядка десятков км); во-вторых, они близки к состоянию коллапса, при котором  $r_g = r_{br} = R$ . Таким образом, гравитационное притяжение звёзд Главной последовательности сосредоточено в небольшой («точечной») центральной области. Можно сказать, что внутри таких звёзд и принадлежащих им планет находится небольшая сфера притяжения – гравитационное поле ньютоновского типа. Поэтому расчёты в рамках теории Ньютона вполне корректны в границах Солнечной системы.

Но возможно ли другое, не «точечное», распределение гравитационной

---

<sup>7</sup>Структура Юпитера позволяет применить к нему модель жидкой сферы.

<sup>8</sup>*Пульсары* – вращающиеся нейтронные звёзды, сигналы от которых (строго периодические пульсации) наблюдаются при условии, что направление магнитного поля составляет угол с его осью вращения [9]. Массы нейтронных звёзд соизмеримы с солнечной, а радиусы порядка 10 км.

энергии? Выше было сказано, что при плотности Вселенной  $\sim 10^{-29}$  г/см<sup>3</sup> её радиус разрыва совпадает с наблюдаемым радиусом Вселенной  $1.3 \times 10^{28}$  см, а коллапсирует она при условии  $r_c > 1.2 \times 10^{28}$  см [1, 2]. Можно сказать, что поверхность Вселенной либо есть поверхность разрыва пространства, либо она является коллапсаром, либо имеют место оба события. Рассмотрим частный случай жидкой сферы, когда её радиус совпадает с гравитационным ( $R = r_{br}$ ). Оказывается, что в этом случае она **мгновенно** трансформируется в пространство постоянной кривизны де Ситтера, изначально предложенное Эйнштейном в качестве модели стационарной Вселенной [1, 2], а её **гравитационный радиус совпадает с радиусом разрыва**. При этом время на её поверхности останавливается так же, как и в случае «чёрной дыры», а поверхность разрыва одновременно становится поверхностью коллапсара:  $R = r_{br} = r_g$ .

Пространство Вселенной заполнено субстанцией особого вида, называемое  $\lambda$ -вакуумом, или **физическим вакуумом**, где  $\lambda = 10^{-56}$  см<sup>-2</sup> – космологическая постоянная, связанная с неньютоновскими силами гравитации космологического масштаба, где к притяжению добавляется отталкивание благодаря  $\lambda$ -вакууму. Плотность физического вакуума  $\rho$  и его давление  $p$  связаны соотношением:  $\rho c^2 = -p = \lambda c^2 / \kappa$ , описывающим материю в **состоянии инфляции** (раздувания, когда отталкивание взрывного характера намного превосходит притяжение). Иными словами, если радиус Вселенной равен её радиусу разрыва, то одновременно она является *инфляционным коллапсаром*, в отличие от «чёрных дыр», образовавшихся в результате гравитационного сжатия и называемых *гравитационными коллапсарами*. Можно сказать, что Вселенная «стянула» на себя всё **окружающее пространство и остановила время** [1, 2]. Разрыв пространства на уровне границы собственного тела является **скачком** (катастрофой), мгновенно переводящей тело, совершившее его, в сущность иной природы, чем известные нам звёзды с их планетными системами. Субстанция, заполняющая коллапсар, при положительной плотности обладает отрицательным давлением.

Сравним физико-геометрические свойства жидкой сферы и инфляционного коллапсара, в который она мгновенно переходит при определённом соотношении её размера и плотности. Расчёты показывают: 1) до перехода в пространстве

жидкой сферы действует неньютоновская сила притяжения, которая в случае слабого поля переходит в ньютоновскую гравитационную силу; 2) после перехода неньютоновская сила притяжения мгновенно трансформируется в силу отталкивания, величина которой пропорциональна расстоянию от центра сферы; 3) трёхмерные пространства жидкой и вакуумной сфер не вращаются, не деформируются, но в них действуют неньютоновские силы противоположной направленности; 4) трёхмерные пространства обеих сфер обладают постоянными положительными трёхмерными кривизнами  $C = 2\kappa r$  и  $C = 6/R^2$ , соответственно; 5) четырёхмерная кривизна вакуумной сферы  $K = -1/R^2 < 0$  [1, 2]. Четырёхмерная кривизна жидкой сферы не является постоянной в силу структуры её пространства-времени, однако её проекции на время пропорциональны гравитационной силе и противоположны ей по знаку.

Поскольку эти проекции для жидкой сферы и вакуумного пузыря обладают противоположными знаками, приходим к выводу: **гравитационная сила притяжения обусловлена положительной кривизной времени, а сила отталкивания – отрицательной.** Если же время не является «искривлённым» (течёт равномерно), то сила тяготения отсутствует. Подобная ситуация имеет место в космических ракетах, свободно падающих вдоль своих орбит (условие невесомости). Таким образом, при условии  $r_{br} = R$  **мгновенно**: 1) идеальная жидкость трансформируется в инфляционный вакуум; 2) гравитационное притяжение переходит в гравитационное отталкивание. Фактически при переходе жидкая сфера мгновенно выворачивается наизнанку, где «изнанкой» является инфляционный вакуум. Выворачивание эквивалентно мгновенному переходу с одной стороны поверхности Мёбиуса на другую при условии, что время до и после перехода течёт в противоположных направлениях, а во время перехода останавливается «на миг», который и есть **момент настоящего.** В этот миг настоящее становится прошлым, а в следующий миг начинается трансформация в прошлое другого участка будущего. Если наша Вселенная в какой-то мере соответствует данной модели, это означает, что в ней присутствуют силы отталкивания. Возможно, что именно наличием этих сил можно объяснить некоторые несоответствия движений звёзд в галактиках ньютоновской теории

притяжения.

Для нейтронных звёзд и пульсаров отношения  $r_g/R$  и  $r_{br}/R$  близки к единице. Это означает, что они недалеко от состояния инфляционного коллапса, который переведёт их в объекты другой природы, какими не смогут быть звёзды Главной последовательности. Так, коллапсу нейтронной звезды способствует скорость её вращения: чем она выше, тем ближе звезда к состоянию коллапса [9]. Таким образом, судьбы звёзд и других объектов Вселенной предопределены изначально соотношением между величинами их масс и размерами.

В зависимости от сложившихся условий, звезда может стать «белым», «красным», «коричневым карликом», планетой, а то и вообще взорваться. При достаточно большой начальной массе звёзды в процессе эволюции сжимаются и становятся нейтронными звёздами<sup>9</sup>, если раньше не растеряют массу, взрываясь либо истекая звёздным ветром. Увеличение по каким-либо причинам скорости вращения нейтронной звезды в определённых случаях превращает её во вращающийся коллапсар [9]. Если же масса звезды изначально мала, а сама она не смогла увеличить её, например, разорив соседку, то она пойдёт по эволюционному циклу, свойственному карликам. Таким образом, масса звезды является определяющим фактором её судьбы. Кстати, для квазаров (из которых предположительно образуются галактики – *Ред.*) величины  $r_g/R$  и  $r_{br}/R$  также близки к единице.

Стоит упомянуть и о планетах земного типа, к которым относится наша Земля. Для описания её современного состояния было бы некорректно сходу применить модель жидкой сферы, хотя допустимо сделать оценки величин  $r_g/R$  и  $r_{br}/R$ , равных, соответственно,  $1.4 \times 10^{-9}$  и  $2.6 \times 10^4$ . Получается, что Земля, как и звёзды Главной последовательности, не смогла стянуть на себя пространство и остановить время. Что же в результате? «Земля покрыта пеплом и состоит из пепла... И сама вода океанов ... есть только продукт гигантского горения водорода в кислороде. Всюду пепел: камни – пепел, вода – пепел, горы – пепел... Остатки несгоревшего ничтожны: (золото, серебро, железо, алюминий...)» [10]. Тело

---

<sup>9</sup>Массы нейтронных звёзд соизмеримы с солнечной, а радиусы порядка 10 км.

планеты попросту сгорело, но это пепелище стало местом для жизни разных биологических видов – растений, животных, людей.

Заметим, что все планеты земного типа находятся внутри области разрыва. Можно предположить, что когда-то Солнце и Юпитер разорвали пространство, пытаясь стянуть его каждый на себя. В результате этой битвы, в которой победило Солнце, обладающее большей массой, чем Юпитер, мы живём внутри области разрыва, в которой находятся планеты земного типа — сгоревшие либо догорающие. А за Поясом астероидов лежит область планет-гигантов, более похожих на звёзды, чем планеты земной группы, окружённых очень интересными спутниками (похожими на внутренние планеты), изучение которых становится всё более пристальным.

Таблица 1

**Физические характеристики планет Солнечной системы**

Объект	Орбитальный период (в тропических годах)	Орбитальное расстояние (в а. е.)	Массы планет (в массах Земли)	Плотность $\rho$ (в $\rho_{\text{воды}} = 1 \text{ г/см}^3$ )	Радиус разрыва (в а. е.)	Орбитальная скорость (в км/с)
<b>Солнце</b>	–	–	<b>332946</b>	<b>1,4</b>	2,25	–
Меркурий	0,24	0,39	0,037	4,1	1,32	47,83
Венера	0,66	0,72	0,826	5,1	1,18	34,99
Земля	1,0	1,00	1,000	5,52	1,14	29,76
Марс	1,88	1,52	0,108	3,8	1,37	24,11
<b>Юпитер</b>	<b>11,86</b>	<b>5,20</b>	<b>318,4</b>	<b>1,38</b>	<b>2,28</b>	<b>13,05</b>
Сатурн	29,46	9,54	95,2	0,72	3,16	9,64
Уран	84,02	19,19	14,6	1,3	2,35	6,80
Нептун	164,79	30,07	17,3	1,2	2,44	5,43
Плутон	247,7	39,46	< 1	?	?	4,73

Таблица 2

**Физические характеристики планет системы Trappis-1**

Объект	Орбитальный период (в сутках)	Орбитальное расстояние (в а. е.)	Масса (в $M_{\oplus}$ )	Орбитальная скорость $v$ (в км/с)
<b>Trappis-1</b>	–	–	<b>33300</b>	–
a	1,51	0,011	0,85	80,4
b	2,42	0,015	1,38	68,9
c	4,05	0,021	0,41	58,2
d	6,1	0,028	0,62	50,4
e	9,21	0,037	0,68	43,8
f	12,35	0,045	1,34	39,8
g	~ 20	~ 0,06	?	34,4

**Литература**

1. *Borissova L.* The Solar System according to General Relativity: the Sun's Space Breaking Meats the Asteroid Strip/ Progress in Physics, 2010, v. 2.
2. *Борисова Л.Б.* Пространство-время как четырёхмерная проекция многомерного мира/ Вып. 43, 2013.
3. Schwarzschild K. Über das Gravitationsfeld einer Kugel aus incompressibler Flüssigkeit/ Sitzungberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. 1916, 189 .
4. *Якимова Н.Н.* Солнечная система и экзопланеты// Дельфис №4(92),2017.
5. *Зельманов А.Л., Агаков В.Г.* Элементы Общей теории относительности. М.: Наука, 1989.
6. *Pound R.V., Rebka Jr. G. A.* Gravitational Redshift in Nuclear Resonance/ Phys. Rev. Letters, 3 (9), 439.
7. *Hafele J., Keating R.* Around the world atomic clocks: predicted relativistic time gains// Science 177 (4044), 166, July 14, 1972.
8. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Теория поля. М.: Наука, 1973.
9. *Borissova L. and Rabounski D.* Inside Stars/ American Research Press, 2013.
10. *Циолковский К.Э.* Вне Земли. Тула, Приокское книжное издательство, 1986.