

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ И МАШИНА ВРЕМЕНИ

Космос бесконечен, как и наше воображение. Неудивительно, что когда речь идет о путешествии во времени, трудно отличить научный факт от фантастики.

В романе Герберта Уэллса «Машина времени» (1895) ученый построил машину, чтобы перенестись в будущее и узнать, какая судьба уготована человечеству и Вселенной. «И все же существует четыре измерения, из которых три мы называем пространственными, а четвертое – временным», – говорит Путешественник во времени.

Десять лет спустя физик Альберт Эйнштейн выразил эту мысль в тео-

преодолеть его. Любой объект, слишком близко подошедший к черной дыре, проходит точку невозврата, которую называют горизонтом событий. В ней объект засасывается внутрь, а время замедляется, пока не утрачивает свое практическое значение.

Черные дыры впервые описал немецкий физик-теоретик Карл Шварцшильд в 1915 году. Но его теория предполагает, что все, попавшее в черную дыру, разрушается.

«Я БЫ ОПИСАЛ ЧЕРНУЮ ДЫРУ КАК „ЛЕЖАЩЕГО ПОЛИЦЕЙСКОГО“. ВЫ УДАРАЕТЕСЬ О НЕЕ И ПОПАДАЕТЕ В НОВУЮ ВРЕМЕННУЮ ОБЛАСТЬ, ДРУГУЮ ВСЕЛЕННУЮ ИЛИ В КАКОЕ-ТО ОЧЕНЬ ОТДАЛЕННОЕ МЕСТО».

Дж.-Ричард Готт, физик и автор «Путешествия во времени по Вселенной Эйнштейна» (2001)

рии относительности, описав, как время и пространство вместе формируют космическое время – основную «материю» Вселенной.

Однако индивидуальное восприятие космического времени зависит от обстоятельств. Если мы ускоряемся, то для нас время замедляется по отношению к другим людям. В разных частях Вселенной время идет по-разному, поскольку космическое время закручивается и искажается планетами, звездами и галактиками.

ТОЧКА НЕВОЗВРАТА

Теория Эйнштейна объясняет природный феномен, который, возможно, является ключом к путешествию во времени. Это – черная дыра. Она формируется, когда массивная звезда исчерпывает свой ресурс и взрывается. Уцелевшее ядро звезды разрушается до точки сингулярности. Она бесконечно мала, и ее масса бесконечна. Однако ее гравитационное притяжение достаточно сильное, даже свет не может



ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

РОЙ КЕРР (род. в 1934 году)

Новозеландец Рой Керр малоизвестен на родине, но неоднократно премирован мировым научным сообществом за достижения в области физики. Керр учился в Университете Кентерберри (Новая Зеландия), а в 1963 году написал эпохальную работу о физической сущности черных дыр. В это время он преподавал в Техасском университете.

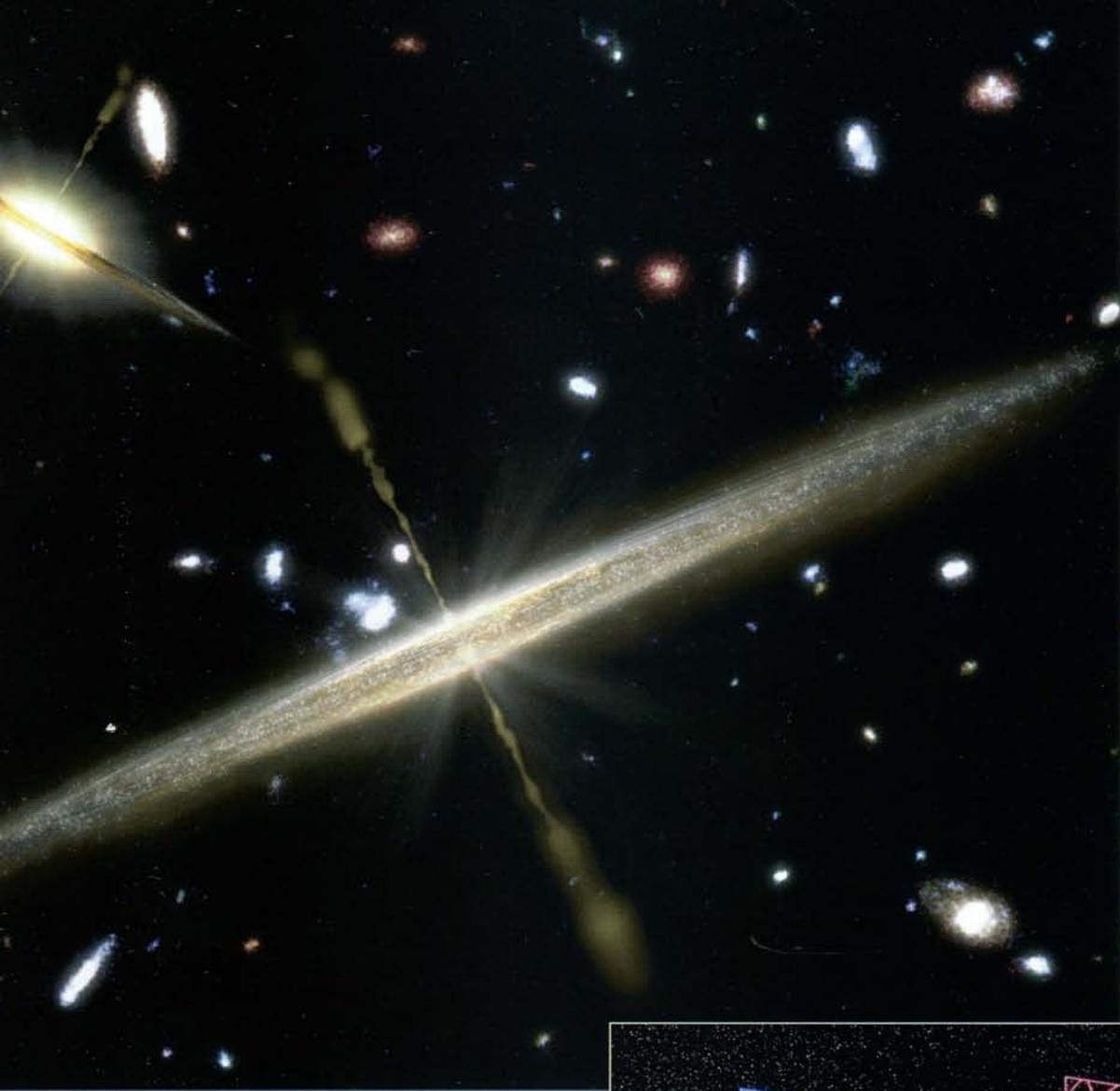
Когда Керр зачитал свой доклад перед астрофизиками, немногие оценили его важность. Физик Ахиллес Папапетру вынужден был объяснять делегатам, что Керр нашел решение уравнения Эйнштейна, и это разбило гипотезы всех, включая самого Папапетру. Легендарный космолог Субраманьян Чандрасекар (1910–1995) номинировал Керра на Нобелевскую премию.



Предоставлено Роем Керром/Университет Кентерберри

ВЕЛИКИЙ УЧЕНЫЙ

Рой Керр – математик, нашедший точное решение уравнения Эйнштейна (уравнения гравитационного поля).



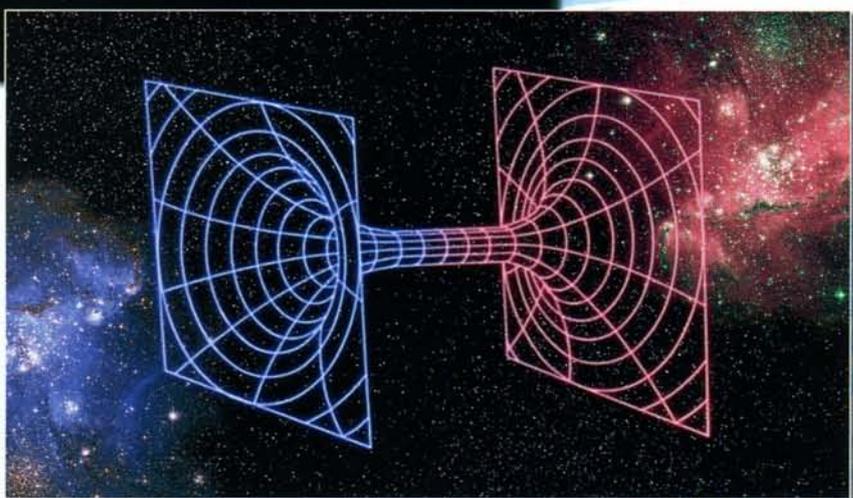
ГИГАНТСКИЕ ДЫРЫ
 На рисунке – спиральные галактики двух типов, в центре каждой – огромные активные черные дыры. Их выявил в этих удаленных на миллионы солнечных лет галактиках Космический телескоп «Спитцер».

Новозеландский физик Рой Керр (см. «Звезды космоса») выдвинул другую идею. А что если при разрушении звезда вращается? Это не так уж нереально, поскольку звезды двигаются по кругу.

ПУТЕШЕСТВИЕ ВО ВРЕМЕНИ

Вращение звезд может создавать мощную центробежную силу, способную остановить разрушительную тенденцию к сингулярности. В таком случае космический аппарат пройдет через вращающуюся черную дыру, не получив повреждений. Он даже может выйти через так называемую белую дыру (в теории, обратная сторона черной дыры) в другую часть Вселенной. Поскольку пространство и время состоят в тесной связи, белая дыра также может открываться в другое время.

Часть ученых, в том числе немецкий математик Герман Вейль, убеждена, что такие пути во Вселенной могут оказаться обычным явлением.



Американский физик-теоретик Джон Арчибальд Уилер назвал их червячными дырами.

Профессор Калифорнийского технологического института Кип Торн, специалист в области теории относительности, считает это все научной фантастикой.

Такого же мнения придерживался и Карл Саган. В его научно-фантастическом романе «Контакт» (1985) радиоастроном Элли Эрроуэй отправляется в область

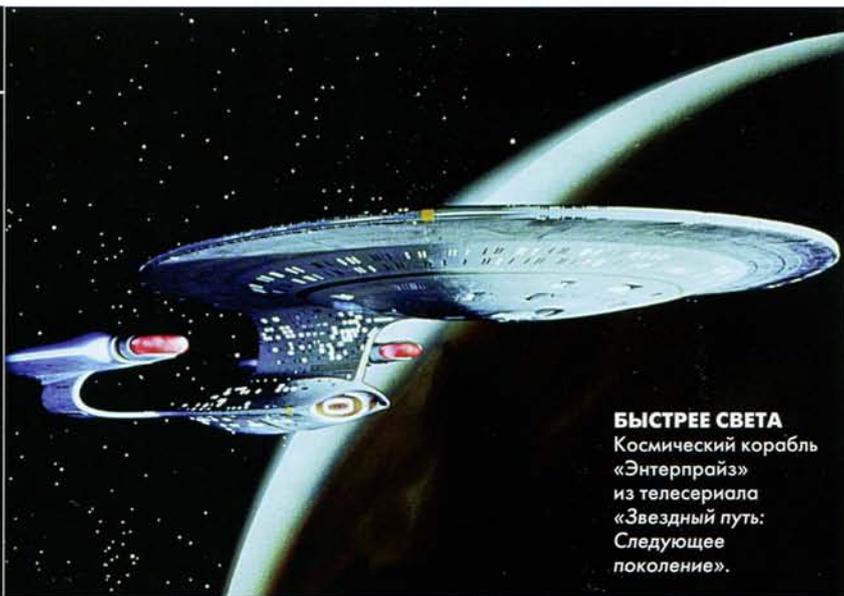
КОРОТКИЙ ПУТЬ
 Изображение червячной дыры, ведущей от одной части Вселенной (синяя) к другой (красная). В теории, это туннель в космическом времени, открывающий короткие пути между частями космоса.



НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

ВАРП-ДВИГАТЕЛЬ

На космическом корабле «Энтерпрайз» из телесериала «Звездный путь» установлен варп-двигатель, позволяющий преодолевать межзвездное пространство быстрее света. Возможно ли это на самом деле? В 1994 году физик Университета Кардиффа Мигель Алькубьерре предложил способ сжатия пространства перед космическим кораблем и его расширения за ним для перемещения с неограниченной скоростью. Другие ученые, в том числе доктор Бэйлорского университета (Техас) Джеральд Кливер, предположили, что такой эффект может создаваться темной энергией. Метод Алькубьерре позаимствовали авторы «Звездного пути» и изучают ученые программы НАСА.



БЫСТРЕЕ СВЕТА

Космический корабль «Энтерпрайз» из телесериала «Звездный путь: Следующее поколение».

ГЛОССАРИЙ

Гиперпространство – вымышленное многомерное пространство, в котором космическое время искажается, позволяя обмануть законы физики и путешествовать быстрее света либо перемещаться во времени.

космоса, близкую к Сириусу, на встречу с высокоразвитыми инопланетянами. Ей кажется, что полет к Сириусу и обратно на Землю занимает много часов, но для людей на Земле он прошел так быстро, будто она никуда и не летала. Саган задал вопрос Торну, возможно ли теоретически совершить путешествие по червячной дыре. Торн считал это маловероятным, но озадачил этим вопросом своих докторан-

тов Майкла Морриса и Урви Юртсевера. К большому удивлению Торна, они ответили, что с точки зрения физики существование червячных дыр обоснованно.

ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕ

Идея путешествия во времени будоражит умы людей с тех пор, как писатели-фантасты разогнали космический корабль быстрее света, проведя его через гиперпространство (см. «Глоссарий»). И опять кажется, что объединились понятия научного факта и научной фантастики (см. «Научная фантастика»).

Торн и Саган считают реальным только межзвездное путешествие, но другие ученые обращали внимание на то, что червячные дыры теоретически дают возможность путешествовать во времени.

Эйнштейн утверждал, что чем быстрее вы движетесь, тем больше замедляется время по отношению ко всему, что вас окружает. Таким образом, человек,двигающийся от одной стороны червячной дыры к другой по обычному пространству, будет двигаться в будущее медленнее человека, который остается на другом конце. Если они поменяются местами в червячной дыре, то оба станут путешественниками во времени: один будет направляться в будущее, а второй – в прошлое.



НАШИ СВЕДЕНИЯ

ПРОВЕРКА ВРЕМЕНИ И ЭЙНШТЕЙНА

В 1960-х годах радиоастроном Ирвин Шапиро решил проверить теорию Эйнштейна, согласно которой массивные тела вроде Солнца замедляют время. При помощи 37-метрового радиотелескопа Haystack в Бостоне (Массачусетс) Шапиро посылал сигналы на Меркурий, ближайшую к Солнцу планету, и засекал время, через которое они возвращались. Зная расстояние до Меркурия и время, за которое сигнал проходит его со скоростью света, Шапиро мог точно подсчитать любые задержки, вызванные тем, что масса Солнца искажает космическое время вокруг себя. Шапиро убедился, что Эйнштейн был прав. Теперь это называется эффектом Шапиро.

ИЗМЕРЕНИЕ КОСМИЧЕСКОГО

ВРЕМЕНИ Радиотелескоп Haystack закрыт водонепроницаемым куполом. Ирвин Шапиро использовал его для изучения воздействия массы Солнца на космическое время.





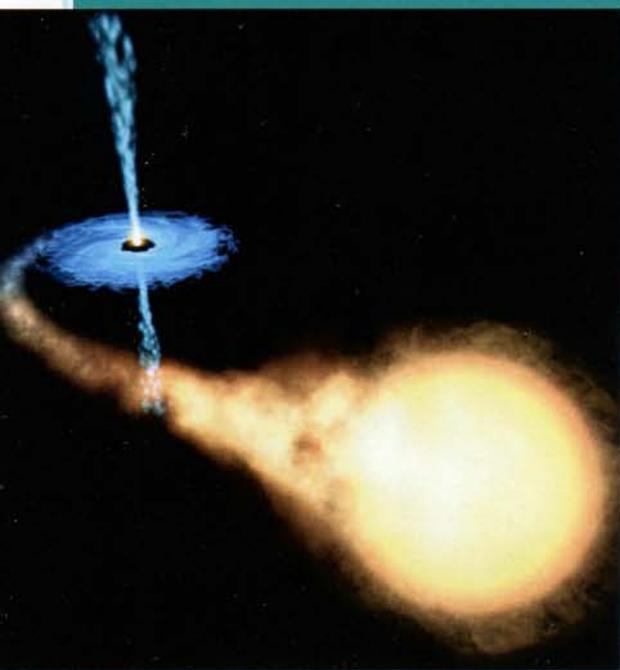
ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

ВРАЩАЮЩИЕСЯ ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

Девять лет международная команда астрономов изучала двойную звезду GRO J1655-40 с помощью орбитальной рентгеновской обсерватории RXTE НАСА. Газ с одной из звезд-компаньонов падает на вторую, которую считают черной дырой, и нагревает ее до такой степени, что появляется мощное рентгеновское излучение. Ученые определили, что колебания в этих рентгеновских лучах – квазипериодические, вызванные движением капель раскаленного газа, которые закручиваются вниз в черную дыру. Ученые уверены, что эти колебания могло вызвать только вращение черной дыры, как и предполагал Рой Керр.

ЗАКРУЧИВАНИЕ

На рисунке – GRO J1655-40 с сияющей на переднем плане звездой-компаньоном. Газ звезды засасывает массивная вращающаяся черная дыра, которая в свою очередь выталкивает струю газа (показана голубым) в космос.



РЕНТГЕНОВСКИЙ ГЛАЗ

Телескоп XMM-Newton (внизу) помогает астрономам открывать черные дыры в нашем Млечном Пути, а также в других галактиках.



СКОРОСТЬ И ВРЕМЯ

Возможность путешествия во времени по черной дыре подтверждается тем, что с возрастанием скорости время действительно замедляется. Сверхточные атомные часы на экваторе идут медленнее (на наносекунды), чем обычные часы на полюсах. Поскольку Земля вращается, стрелки часов на экваторе (самой широкой части нашей планеты) должны пройти больше и, соответственно, двигаются быстрее, чем стрелки часов на более высоких широтах. Измеряя скорость эхо-сигналов Меркурия, астроном Ирвин Шапиро доказал, что массивные небесные тела замедляют время (см. «Наши сведения»).

Черные дыры невидимы, но их можно косвенно обнаружить посредством рентгеновских излучений вихрей газа и пыли, которые направлены к ближайшим звездам. При помощи рентгеновского орбитального телескопа XMM-Newton ученые нашли 20 черных дыр возле галактики Андромеды и более 30 возможных черных дыр в Млечном Пути.

Уникальное открытие было сделано в 2004 году, когда ученые обнаружили одну из вращающихся черных дыр Керра (см. «Важные открытия»). Физик из Университета Юты Лиор Бурко полагает, что такой тип черных дыр, возможно, характеризуется более слабым центром, что и «позволяет нам путешествовать по отдаленным областям Вселенной или даже в другую вселенную».