

СПОРЫ О КОНЦЕ ВСЕЛЕННОЙ

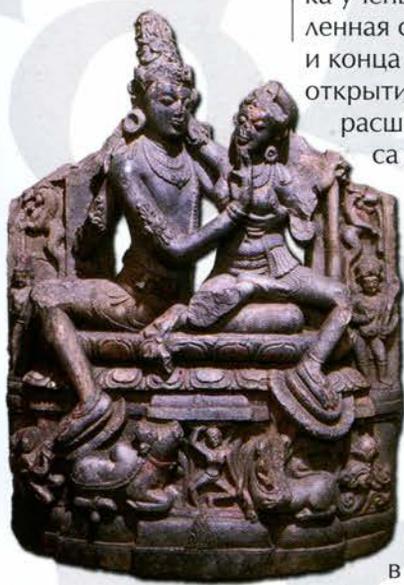
Конец света – традиционная тема в мифологии. Викинги считали, что Рагнарёк, или «рок богов», будет сопровождаться ледяным опустошением. В индуистской мифологии все вещество и энергия разрывает на куски Шива-Разрушитель, у ацтеков же церемония Нового огня превратила в ритуал разрушение и новое созидание Вселенной. Эта тема так же является благодатной почвой для игры воображения писателей-фантастов (см. «Научная фантастика»).

ГЕОМЕТРИЯ ПРОСТРАНСТВА

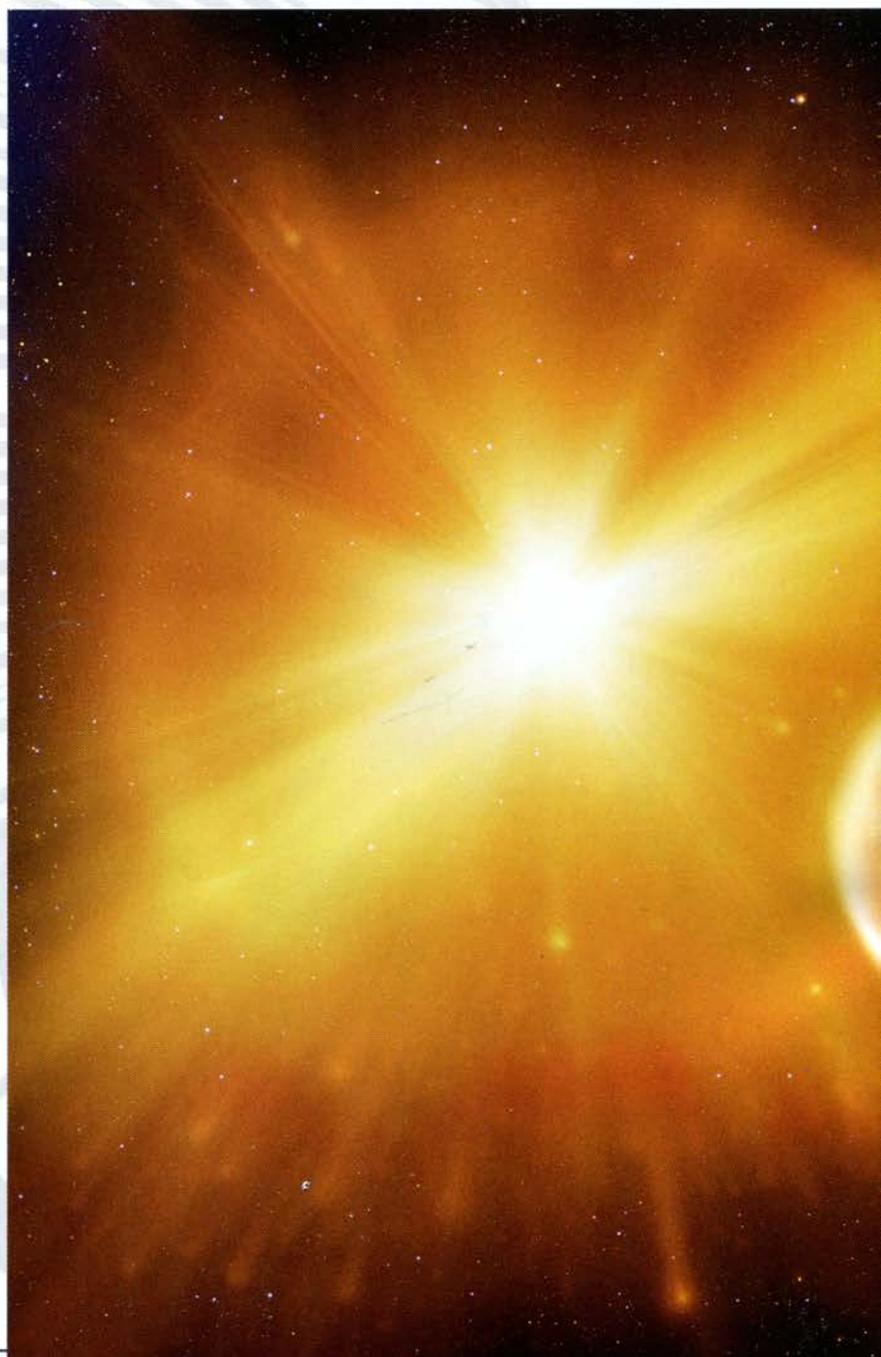
Вплоть до прошлого века ученые полагали, что Вселенная существовала всегда и конца ей не будет. После открытия Эдвином Хабблом расширяющегося космоса астрономы начали всерьез задумываться над этим вопросом. Хаббл доказал, что Большой взрыв обоснован и правдоподобен, и что пространство и время появились всего 13,7 млрд лет назад. Если у Вселенной есть точная дата рождения, значит, в будущем она может погибнуть. Вопрос – как?

В зависимости от того, сколько в среднем есть массы, Вселенная имеет три возможные формы – их называют плоской, открытой или закрытой (см. «Важные открытия»).

Как закончит свое существование Вселенная? Вопрос, который казался несущественным всего столетие назад, сегодня требует особенно напряженных размышлений величайших ученых.



ШИВА-РАЗРУШИТЕЛЬ
Скульптура индуистского бога Шивы и одного из воплощений его возлюбленной супруги Парвати.





НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

БУКВАЛЬНЫЙ КОНЕЦ

В своем знаменитом романе «*Машина времени*» (1895) Герберт Уэллс описывает конец Вселенной. Это произведение основано на нескольких актуальных (на тот момент) научных идеях, включая теорию эволюции посредством естественного отбора Дарвина, теорию блока времени как четвертого измерения и сценарий тепловой смерти Кельвина. Предвидя эволюционный упадок, который ожидает человечество, герой Уэллса – путешественник во времени – настраивает свою машину на отдаленное будущее и видит Вселенную, в которой наше Солнце и другие звезды потускнели до состояния остывающих дисков.

Эту тему переложил в сатирическом изложении Дуглас Адамс в своем романе «*Ресторан в конце Вселенной*» (1980).



ФАТАЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Грозная афиша фильма-экранизации триллера Уэллса о конце Вселенной.

КОНЕЦ МИРА

Это концептуальное художественное решение показывает Солнце через пять миллиардов лет, когда оно превратится в красного гиганта, который взорвется и поглотит Землю.

ТЕПЛОВАЯ СМЕРТЬ

В открытой Вселенной расширение длится бесконечно. В плоской модели Вселенной расширение пролжается, но замедляется, поскольку гравитационный эффект массы сопротивляется ее расширению.

В обоих случаях исходом Вселенной может быть тепловая смерть, впервые

предложенная физиком и математиком Уильямом Томсоном (см. «Звезды космоса»), известным как лорд Кельвин.

Кельвин придерживался мнения, что в закрытых системах (включая Вселенную) энергия выравнивается и распределяется, пока не достигает универсального термодинамического равновесия – т. н. энтропии, когда во Вселенной больше нет энергии, поддерживающей ее в рабочем состоянии.

Повсюду в вечности энергия преобразуется в механическое движение, а затем в тепло, которое медленно рассеивается, по мере того как Вселенная приближается (но никогда не достигнет) абсолютного нуля, самой холодной из возможных температур. Открытие космического микроволнового фонового излучения (реликтового излучения), или остаточного свечения от Большого взрыва, похоже, подтверждает эту гипотезу. Вселенная была бесконеч-



ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

ГЕОМЕТРИЯ ПРОСТРАНСТВА

Теория относительности Эйнштейна ввела понятие искривленного пространства. Она переопределила гравитацию как искажение пространства-времени, вызываемое массивными объектами.

Ученые говорят о геометрии космоса и используют двухмерные термины для описания трехмерной Вселенной. Ее судьба зависит от того, несет ли баланс между гравитацией и расширением

пространству отрицательную, положительную или нулевую кривизну:

♦ ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ КРИВИЗНА:

Вселенная открыта и будет расширяться бесконечно.

♦ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ КРИВИЗНА:

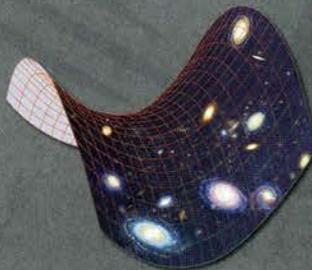
Вселенная закрыта и, в конце концов, обвалится сама на себя.

♦ НУЛЕВАЯ КРИВИЗНА:

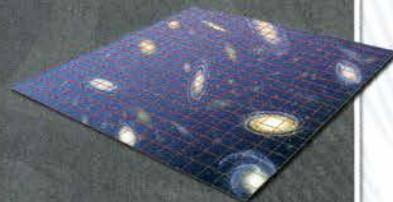
Вселенная плоская и будет расширяться с убывающей скоростью.



отрицательная кривизна



положительная кривизна



нулевая кривизна

но горячей, когда случился Большой взрыв, но с тех пор она остыла до нескольких градусов выше абсолютного нуля.

РАЗОРВАННОЕ ПРОСТРАНСТВО

В 1998 году ученых повергло в шок заявление специалистов из Космологического проекта по изучению сверхновых о том, что расширение Вселенной не является ни постоянным, ни замедляющимся, а наоборот – ускоряется. Для объяснения этого феномена ученые ввели понятие особой формы антигравитации, которую назвали темной энергией (см. 50-й выпуск, «Из истории астрономии»).

Физик Роберт Колдуэлл из Дартмутского колледжа (одного из старейших университетов США) выдвинул предположение, что если бы Вселенная продолжала расширяться с растущей скоростью, материя могла бы достичь таких колоссальных скоростей, что ее раскромса-

СВЕРХНОВАЯ

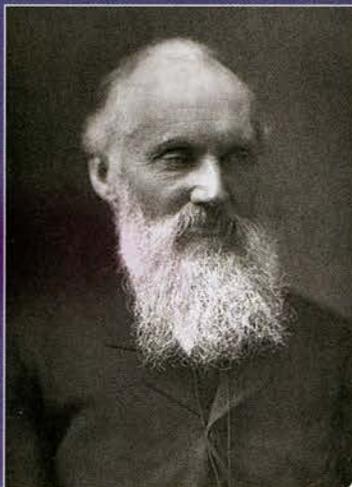
Так выглядит смерть звезды во время взрыва. Данное событие может прогнозировать похожий конец самой Вселенной.



ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ЛОРД КЕЛЬВИН (1824–1907)

Урожденный Уильям Томсон, сын преподавателя математики и инженерного дела из Белфаста, ставший позднее лордом Кельвином, – один из крупнейших пионеров физики. В 1846 году он стал профессором натурфилософии и возглавил кафедру теоретической физики в Университете Глазго. Он выдвинул предположение о существовании абсолютного нуля, а также разработал температурную шкалу, которая сейчас носит его имя. Однако славу, богатство и дворянский титул ему принесло инженерное дело. Он прославился и тем, что считал полет с работающими двигателями, радио- и рентгеновские лучи непрактичными и бесполезными, а также тем, что заявил в 1890 году: «Открывать больше нечего!»



АБСОЛЮТНЫЙ ГЕРОЙ

Лорд Кельвин, изобретатель абсолютной температурной шкалы.

ло бы на субатомные частицы и радиацию. Эта теория, известная как Большой разрыв, имеет отголоски в индуистской мифологии.

Но пока никто не знает, что такое темная энергия, как она функционирует и даже существует ли она вообще. Гипотеза об ее существовании выросла из наблюдений за сверхновыми типа Ia, считавшимися объектами с фиксированной светимостью, дистанцию до которых, как предполагалось, можно точно измерить. Далеким сверхновым оказались более тусклыми, чем ожидалось, что указывало на большее расстояние до них, чем предыдущие расчеты космического расширения.



Но может быть, далекие сверхновые вели себя не так, как расположенные ближе? Тогда расширение Вселенной не ускоряется, и темная энергия становится излишней. Кроме того, Вселенная может быть достаточно плотной, чтобы сопротивляться расширению, и тогда выигрывает третий сценарий – модель закрытой Вселенной.



ПОЖИРАТЕЛЬ ХВОСТА Резной орнамент на камне, изображающий мифологического дракона, символизирующего второе рождение.



НАШИ СВЕДЕНИЯ

ЦИКЛИЧЕСКАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Вера во Вселенную, которая регулярно разрушается и заново рождается, уходит корнями вглубь на несколько тысячелетий и часто изображается в виде некоего животного, пожирающего свой хвост. Самое раннее из известных изображений такого типа – это свернувшийся в клубок дракон, которого приписывают культуре Хуншань, существовавшей

в IV тысячелетии до н. э. на территории Китая. К 1600 г. до н. э. это представление начало появляться на египетских и финикийских артефактах. В египетской мифологии идею о повторном рождении и возобновлении также символизировала красивая птица, которая сгорала в огне, а затем возрождалась из пепла. Греки называли эту птицу Феникс.

ВРЕМЯ ХЛОПКА

В какой-то момент в будущем гравитационное притяжение всей материи может остановить расширение Вселенной, и начнется «схлопывание» в обратную сторону. Вселенная свалится сама на себя (коллапсирует) до бесконечно малой плотной массы, называемой сингулярностью, которая и существовала в тот момент, когда случился Большой взрыв. Эту теорию называли Большим сжатием.

Существует также вероятность, что вслед за этим Вселенная возродится в результате нового Большого



скока, которая добавляет к этому понятию еще и вес.

Эта теория получила название циклической модели Вселенной, которую впервые предложил советский математик и физик А. А. Фридман (1888–1925) еще в 1922 году, а в 1934 году ее развил американский физик Ричард Толмен (1881–1948).

МНОГОМИРИЕ

А может быть, правы были ацтеки? Идея о цикличности Вселенной появляется и во многих других мифологиях (см. «Наши сведения»).

Вполне вероятно, что современное состояние Вселенной – единственное, при котором возможно существова-

« КОНЕЧНОЕ СОСТОЯНИЕ ВСЕЛЕННОЙ – ЭТО НАСТОЯЩАЯ ЗАГАДКА. ПОХОЖЕ, ЧТО ОНА СТРЕМИТСЯ В НИКУДА».

Профессор Нил Турок, руководитель кафедры математической физики, Кембриджский университет

взрыва – Большого отскока. В 2008 году физики-теоретики Абэй Аштекар, Алехандро Коричи и Парамприт Сингх предложили модель теории Большого от-

ние разумной жизни. Такой подход называют антропным принципом, он также применим к более общей теории космологии, именуемой мультимирием.

БОЛЬШОЕ СЖАТИЕ Это концептуальное изображение показывает, как галактики несутся к Большому сжатию.

ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ В этой модели участки малиново-сиреневого цвета отображают т. н. темную материю.

