

# Повелитель черных дыр

Знаменитый ученый Стивен Хокинг нем и прикован к инвалидному креслу. Но он сумел приблизиться к высшей цели, стоящей перед современной физикой, – Великому Объединению квантовой механики и общей теории относительности



«Жизнь стала интереснее, когда я узнал, что неизлечимо болен», – утверждает один из самых известных космологов и физиков-теоретиков наших дней

Его отец надеялся, что когда-нибудь Стивен продолжит врачебную династию Хокингов



Близкие не догадывались о том, что неуклюжесть Стивена – предвестие недуга



В 8 лет он ничем не отличался от сверстников. Вот только недолюбивался нагрузкой

## ГЕОЦИТАТЫ

► «Если не считать того, что я заболел боковым амиотрофическим склерозом, мне почти всегда сопутствовала удача. Мне повезло, что я выбрал теоретическую физику, ибо она вся умещается в голове. Моя физическая немощь не стала серьезным минусом»

Стивен Уильям Хокинг родился 8 января 1942 года. Его отец Фрэнк Хокинг, специалист по тропическим болезням, с началом второй мировой вернулся из Африки в Лондон и записался в добровольцы. На фронт его не взяли – Британия нуждалась в знаниях Хокинга-старшего. В институте, куда его откомандировали, он и познакомился со своей будущей женой Изабель. Она работала там секретарем.

Рожать Стивена Изабель уехала в Оксфорд – подальше от лондонских бомбежек. Когда отец получил новое место, Хокинги переехали в Сент-Олбанс. Там и прошло детство Стивена.

Ничем особенным он не прославился, не радовал учителей ни разборчивым почерком, ни спортивными успехами – к физическим упражнениям его никогда не тянуло. Любил разбирать все, что попадало под руку. Обратный процесс – сборка – давался хуже. Стивен строил авиамодели, что-то мастерил, но без особого успеха. «Порой казалось, что у него обе руки левые», – вспоминал друг детства.

Друзьям запомнилась разве что страсть Стивена к играм. Игры он придумывал сам, составляя

исключительно сложные правила: на завершение партии иногда уходил не один день. Потом Хокинг с друзьями увлеклись математикой: весной 1958 года они построили вычислительную машину LUCY. Тогда Стивен Хокинг впервые удостоился упоминания в прессе.

Несмотря на явные способности к математике, ему пришлось заняться физикой. Уступив уговорам отца, Стивен в 1959 году отправился в его альма-матер – Оксфордский университетский колледж. Там математическая специализация отсутствовала.

Программа колледжа не была рассчитана на студентов такого уровня, как Стивен, это признавали сами преподаватели. Хокинг как-то подсчитал, что на учебу у него уходил час в день. Юноша даже заскучал и начал впадать в депрессию, от которой его излечило непродолжительное увлечение греблей. На выпускных экзаменах Хокинг продемонстрировал, что разбирается в науках лучше, чем его наставники. Отличная оценка означала, что он уходит в Кембридж, хорошая – что остается в Оксфорде. Экзаменаторы не колеблясь поставили ему «отлично».

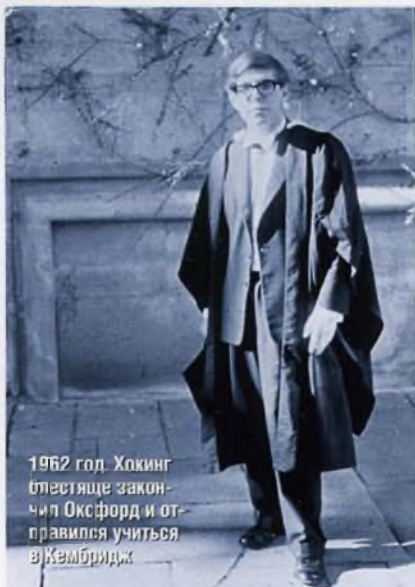
## Диагноз или приговор?

Увы, беззаботная пора его жизни близилась к концу. Не любивший спорт Хокинг долго не обращал внимания на некоторую скованность движений. А она все усугублялась. Иногда Стивен без видимой причины падал на ровном месте. В 1962 году, когда он уже поступил в Кембридж, родители наконец почувствовали неладное и отправили сына в больницу. Диагноз – боковой амиотрофический склероз. Врачи сказали, что болезнь неизлечима. Через пару лет все неминуемо закончится остановкой дыхания или параличом сердца...

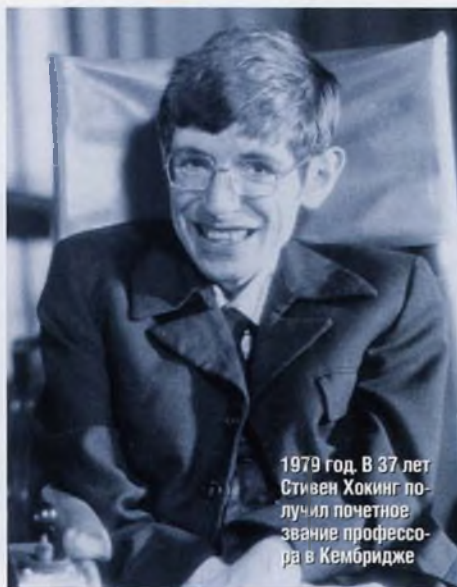
Оставалось дожидаться развязки... Но пока она не наступила, что делать в Кембридже? Чтобы заняться общей теорией относительности и космологией, Хокингу не доставало математической подготовки. Да и стоило ли учиться, зная, что не успеешь дописать диссертацию? «Я чувствовал се-



Стивен со своими сестрами Мэри и Филиппой. К счастью, их миновала страшная болезнь



1962 год. Хокинг блестяще закончил Оксфорд и отправился учиться в Кембридж



1979 год. В 37 лет Стивен Хокинг получил почетное звание профессора в Кембридже

## Загадочный недуг

Боковой амиотрофический склероз (БАС) поражает спинной и продолговатый мозг, двигательные импульсы не поступают к мышцам. Симптомы проявляются обычно в 30–50 лет: слабость в руках и ногах, трудности с глотанием. Речь становится неразборчивой. Наступает паралич конечностей. Интеллект не страдает, но, поднимаясь к мозгу, процесс гибели нервных клеток нарушает управление сердцем и мышцами

груды. Причины БАС неизвестны, эффективного лечения нет. Замедлить течение недуга можно, если его диагностировать на ранней стадии. Но на чрезмерную усталость мало кто обращает внимание, а ранние симптомы размыты – похожи на другие болезни. Считается, что через несколько лет все заканчивается летальным исходом. Однако Стивен Хокинг – самое известное исключение из этого печального правила.

бя трагическим персонажем и увлекся музыкой Вагнера, – вспоминает Хокинг. – Однако слухи о том, что я тогда усиленно прикладывался к бутылке, преувеличены».

Бывают встречи, которые решают все. В канун 1963 года Хокинг познакомился с Джейн Уайлд – и его жизнь изменилась. В 1965-м они поженились. Позже Джейн спрашивали, как она решилась связать судьбу с человеком, который должен был вот-вот превратиться в инвалида. В шутку или всерьез, но она как-то ответила, что вышла замуж после Карибского кризиса: атомная война между США и СССР казалась неминуемой, и никто не рассчитывал протянуть долго... Возможно, помимо простой человеческой привязанности свою роль сыграла и религиозность Джейн.

Глава семейства не может лежать на диване, уткнувшись носом в стенку. К своему удивлению, Хокинг обнаружил, что ему нравится работать. И вообще – справившись с первоначальным шоком, он получал от жизни больше удовольствия, чем до страшного диагноза! А понимание того, что дни его сочтены, заставляло спешить.

Увы, его первые шаги в науке были не слишком удачными. Стивен надеялся, что его руководителем станет знаменитый космолог Фред Хойл, но попал к физику Деннису Сиаме. (И одна из первых работ Хокинга посвящена критике взглядов Хойла.) Кроме того, амбициозный молодой ученый никак не мог найти себе подходящую задачу.

Помог случай. Космологи из Кембриджа ездили в Лондон на семинары по теоретической физике. Там Хокинг узнал о работах Роджера Пенроуза. Тот задался вопросом, что происходит со звездой, которая неограниченно сжимается под действием собственной гравитации? И пришел к заключению: результатом является сингулярность – точка с бесконечной кривизной пространства-времени. Как пишут биографы, озарение посетило Хокинга в поезде, когда они с Сиамой возвращались с семинара. «Интересно, – вдруг сказал Хокинг, – а что, если применить теорию сингулярности ко всей Вселенной?»

## Стивен Хокинг доказал: в момент рождения Вселенная была точкой

Ответ на этот вопрос стал основой диссертации Хокинга и его первым шагом к известности. Он обратил ход времени в уравнениях Пенроуза вспять, заменив сжатие расширением. И доказал: если звезда сжимается в точку в конце, то расширяющаяся Вселенная должна содержать сингулярность в начале. В момент Большого взрыва мироздание должно было представлять собой точку! Итогом стала написанная в 1973 году вместе с Джорджем Эллисом книга «Крупномасштабная структура пространства-времени».

С 1965 года Хокинг начал выступать с докладами в различных университетах мира. Его известность росла, но одновременно прогрессировала болезнь, пусть и медленнее, чем ожидали врачи. В 1967 году у Хокингов родился ребенок. Ответственность за маленького Роберта стала мощным стимулом для Стивена. К этому времени он уже почти не мог самостоятельно передвигаться, но ►

### ГЕОФАКТЫ

- Согласно Хокингу, через 100 лет человечество начнет колонизацию планет Солнечной системы
- В декабре 2004 года Стивен Хокинг вручил приз British Comedy Awards создателю «Симпсонов» Мэтту Гринингу



Тесная двойная система: вещество, стекающее с нормальной звезды, закручивается вокруг невидимого компактного объекта. Свечение раскаленного диска выдает присутствие черной дыры



В традиционном оxfordском виде спорта Стивену Хокингу отводилась роль рулевого



Стивен Хокинг со своей первой супругой Джейн. Они прожили вместе 30 лет. 1989 год

## Если мы не видим событие, значит оно где-то за горизонтом

► упорно отказывался от помощи и злился, когда с ним начинали обращаться как с инвалидом. «Я занимаюсь тем, чем хочу заниматься, – говорил он. – В этом смысле болезнь меня никак не ограничивает». Он долго не хотел садиться в инвалидное кресло и сдался, лишь когда понял, что передвижение на колесах существенно облегчит ему жизнь.

Окончив университет, Хокинг остался в Кембридже. Работал в Гонвилл-энд-Кайюс колледже, с 1968 года – в Институте теоретической астрономии. Он занялся черными дырами в сотрудничестве с тем же Роджером Пенроузом.

### ГЕОЦИТАТЫ

► «Я НЕ ОБРАЩАЮ ОСОБОГО ВНИМАНИЯ НА ТО, ЧТО ОБО МНЕ ПИШУТ. Журналистам нужна фигура наподобие Эйнштейна. Смешно, когда меня сравнивают с Эйнштейном те, кто не понимает ни его работ, ни моих»

### Черные тени, несущие свет

Черная дыра, уже судя по ее названию, не может ничего излучать. Она всегда предстает в виде непроницаемой тени на любом светлом фоне. У невращающейся черной дыры есть единственная фи-

зическая характеристика – масса. Это простейший объект во Вселенной: назвав массу, вы сказали о черной дыре все. Однако в 1963 году новозеландский ученый Рой Керр добавил к массе еще одну характеристику – момент импульса. «Простейшие» космоса оказались не такими уж простыми...

С конца 1960-х годов Хокинг и Пенроуз напряженно искали ответ на вопрос, где проходит граница вращающейся черной дыры – так называемый горизонт событий?

Однажды ноябрьским вечером 1970 года, вскоре после рождения второго ребенка – дочери Люси, Хокинг пытался представить себе траекторию лучей света в окрестностях черной дыры. И неожиданно для себя самого пришел к выводу: горизонт событий должен обладать интересным свойством – что бы ни происходило с черной дырой, площадь горизонта может только увеличиваться. В этом смысле она напоминает еще одну неубывающую физическую величину – энтропию.

Вскоре Хокинг и Пенроуз узнали: Джейкоб Бикенстин из Принстона предположил, что площадь горизонта событий не просто похожа на энтропию. Она и есть энтропия – энтропия черной ды-

### ГЕОСХЕМА ЧТО ТАКОЕ ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ?



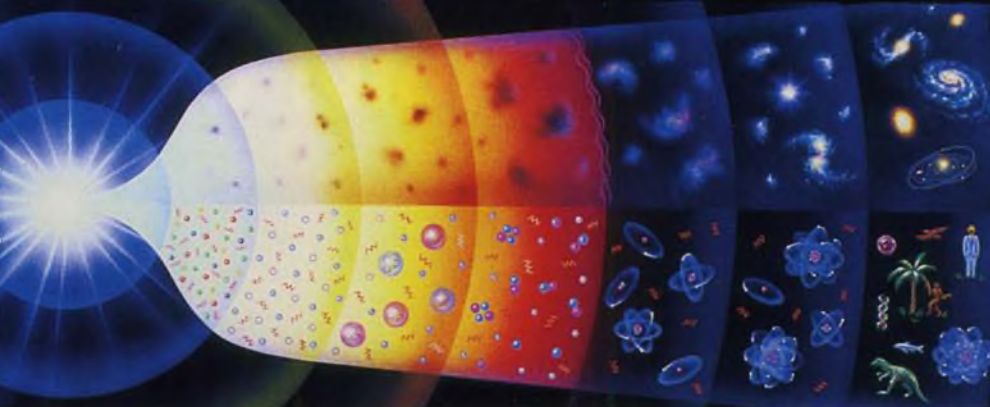
Черная дыра в ядре активной галактики MCG-6-30-15. По мнению ученых, она нагревает окружающий ее газовый диск, отдавая ему часть вращательной энергии за счет взаимодействия с окрестным сильным магнитным полем

Это объекты со столь сильным полем тяготения, что преодолеть его не могут даже движущиеся со скоростью света фотоны. Информацию о космических телах мы получаем в виде фотонов. Их «запирание» означает, что мы неспособны узнать что-либо о происходящих в черной дыре событиях, и ее границу называют горизон-

том событий. У невращающейся черной дыры он имеет сферическую форму, у вращающейся – более сложную. Возможность существования черных дыр следует из общей теории относительности, но первые мысли о них высказывались более 200 лет назад. Работы Хокинга показали: применение квантово-механических принци-

пов может изменить наши представления об этих объектах. Их характеризует огромная масса и небольшой размер. В центре Галактики находится тело массой в несколько млн солнечных масс и размером не более Солнечной системы. По современным представлениям этими параметрами может обладать только черная дыра.

Согласно теории Большого взрыва эволюция Вселенной представляет собой последовательность фазовых переходов, в результате которых образовались элементарные частицы, атомы, галактики, звезды и жизнь – побочный продукт термоядерных реакций



На то, что мир должен расширяться, указал в 1922 году петроградский математик А.А. Фридман. А через несколько лет признаки «разбегания галактик» были обнаружены в наблюдениях американского астронома Хаббла. Но расширение должно было когда-то начаться. Это начало и именуется Большим взрывом. По

## Каждая формула вдвое сокращает число покупателей книги

► ры! Но раз есть энтропия, значит есть и температура. А нагретые тела обязаны быть источниками излучения!

Как разрешить это противоречие? Идею ученому подали советские физики Я.Б. Зельдович и А.А. Старобинский, когда Хокинг в сентябре 1973 года приезжал в Москву. Противоречие исчезнет, если применить к черной дыре не только общую теорию относительности, но и квантовую механику с ее принципом неопределенности.

Месяцы сложнейших расчетов, которые Хокинг часто приходилось производить в уме, привели его к выводу: черные дыры светятся! И, светясь, теряют массу – испаряются, а при определенных условиях могут даже взрываться! В марте 1974-го Хокинг опубликовал в журнале *Nature* статью о взрывающихся черных дырах. Его бывший наставник Сиамма назвал ее «одной из прекраснейших работ в истории физики». А излучение черных дыр с тех пор называют излучением Хокинга.

Это открытие принесло ученому премии и медали, членство в Королевском обществе, кафедру гравитационной физики, созданную в Кембридже

специально «под него». В 1979 году он стал Лукасовским профессором математики. Этот пост, учрежденный еще в 1663 году, некогда занимал сэр Исаак Ньютон.

Известность Хокинга вышла за пределы научного мира. Газеты и телевидение все чаще просили его об интервью. Увы, все это не решало бытовых, главным образом финансовых проблем. В 1979 году родился сын Тимоти, и у Джейн совсем не осталось времени ухаживать за мужем.

Его состояние ухудшалось, требовался профессиональный уход. Джейн обратилась в несколько фондов, но решение требовалось кардинальное. И почти беспомощный Хокинг нашел его.

## От Большого взрыва до Гарри Поттера

Написать нечто научно-популярное Хокинг подумывал давно. Теперь он понял: бестселлер о космологии – единственный способ оплачивать счета. В Кембридже издавали серьезные научные труды, бестселлер они не раскрутили бы. Но планами Хокинга заинтересовались американцы – редактор Питер Газзарди и литературный агент Эл Цукерман. И в 1984 году издательство *Bantam Books* выплатило Хокингу невероятный для научно-популярной книги аванс – 250 000 долларов!

В отличие от многих коллег, Хокинг никогда не избегал публичных лекций, с удовольствием рассказывая о своих открытиях. Однако первый вариант книги был далек от понятия «популярная». Текст изобилует формулами, а каждая формула, предупредили Хокинга издатели, сокращает количество потенциальных покупателей книги вдвое.

Но Газзарди твердо решил получить бестселлер. Он заставлял Хокинга по многу раз переписывать особенно запутанные места и отбивался от предложений Цукермана нанять литератора-профессионала (а Хокинг бы потом лишь поправил и подпisał рукопись). Цукерман вспоминал: «На каждой странице, написанную Хокингом, Газзарди приходилось писать по две-три страницы редакторских комментариев».

И вдруг новый удар. Летом 1985 года Хокинг заболел воспалением легких. После трахеотомии он утратил способность говорить. Его речь и преж-

### ГЕОФАКТЫ

► ВМЕСТЕ со своей дочерью Люси Хокинг пишет книжку по теории относительности для детей

► Хокинг управляет компьютером моргая: датчики фиксируют изменение отраженного сигнала при закрывании и открывании глаз



современным представлениям, он произошел 10–15 млрд лет назад. За несколько десятков секунд Вселенная прошла через сложную последовательность состояний, в итоге стал расширяющийся мир, в котором мы живем. В пользу модели Большого взрыва говорят наблюдаемые факты (разбегание галактик, пропорции в содержании

легких элементов, свойства так называемого реликтового излучения). Кстати, термин «Большой взрыв» по-английски звучит менее формально – *Big Bang*, «Большой бум». Это словосочетание придумал Фред Хойл, высмеивая теорию Большого взрыва. Однако оппоненты охотно подхватили это обозначение и сделали его общепринятым.

де понимали только близкие, но он хотя бы мог диктовать статьи и выступать на семинарах. Теперь его ждало полное безмолвие...

Помог программист Уолт Уолтос, разработавший для Хокинга программу «Эквалайзер»: она позволяла формировать предложения на компьютере и озвучивала их с помощью синтезатора речи.

Хокинг вышел из больницы, и они с Газзарди с новыми силами взялись за книгу. Черновик раздали «на пробу» нескольким читателям, потом, следуя их рекомендациям, значительно переработали текст. А Цукерман тем временем развернул бур-

ную деятельность, собирая заказы – даже из страны, в которой пока не продал ни одной книги, – из СССР.

«Краткая история времени. От большого взрыва до черных дыр» вышла весной 1988 года. Результаты превзошли самые смелые ожидания. В издательстве решили не тратить на рекламную кампанию, но покупатели и без того сметали книгу с полок. К концу года в Америке было продано 600 000 экземпляров, та же история повторялась и в других странах. В 1990 году в издательстве «Мир» вышло первое русское издание. «Краткая история времени» продержалась в списке бестселлеров 237 недель и попала в Книгу рекордов Гиннеса.

Сейчас, по разным данным, в мире продано от 15 млн до 25 млн экземпляров книги Хокинга. «Я рад, что научная книга сравнялась по популярности с мемуарами поп-звезд, – писал он. – Возможно, для человечества еще не все потеряно».

Из купивших книгу немногие сумели прочитать ее до конца, а из прочитавших – немногие поняли, но она стала поистине культовой. И даже магической! Обратите внимание на сцену из третьей серии «Гарри Поттера»: юный волшебник приезжает в гостиницу «Дырявый котел», и на переднем плане мелькает постоялец-маг, читающий «Краткую историю времени». А еще раньше один из юных героев «Семейных ценностей Адамсов» был наказан за чтение Хокинга... ▶

**Открой для себя  
новую  
реальность**



Благодаря компьютеру Flextron VIP на базе процессора Intel® Pentium® 4 с технологией HT Вы сможете наслаждаться реалистичными компьютерными играми.

**САЛОНЫ-МАГАЗИНЫ:**

ст.м. «Бабушкинская», ул. Сухонская, 7А (095)105-6447  
ст.м. «Улица 1905 года», ул. Мантулинская, 2 (095)105-6445  
ст.м. «Владыкино», Алтуфьевское ш., 16 (095)105-6442

**СЕРВИС-ЦЕНТР:**

ст.м. «Бабушкинская», ул. Молодцова, 1 (095)105-6447  
ФОТО ИНТЕРНЕТ КАФЕ:  
ст.м. «Владыкино», Алтуфьевское ш., 16 (095)105-6441



3000 наименований товаров • Самый выгодный кредит за 15 мин. • Время работы: 10-20, без выходных • Бесплатная доставка\* • Удобная автостоянка • Резервирование товара через интернет • Пункт обмена валюты • Оплата кредитными картами • Подарки покупателям • Соответствие стандартам • Техническая поддержка • Магазины аксессуаров • Магазины компьютерной литературы • Обучающий курс для работы на ПК в комплекте

\* полную информацию о товарах и услугах в конкретных магазинах компании «Ф.Центр» уточняйте на сайте

[www.fcenter.ru](http://www.fcenter.ru)



Intel, логотип Intel, Intel Inside, логотип Intel Inside, Intel Core, логотип Intel Core, Celeron, Intel Xeon, Intel SpeedStep, Bankrupt, Pentium и Pentium II являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации Intel и ее подразделений в США и других странах.



1995 год. Хокинг со своей второй женой Элайн Мэйсон после бракосочетания



1992 год. Королева-мать беседует с профессором Стивеном Хокингом в Кембридже

## Он появляется в одной из серий «Симпсонов» – тем очень гордится

► Всемирная слава не мешает Хокингу заниматься наукой. Очередную сенсацию он произвел в июле 2004-го, прислав в Дублин устроителям Международной конференции по общей теории относительности и гравитации письмо. В нем сообщалось: Хокинг разрешил информационный парадокс черной дыры и хочет выступить с докладом.

Биографы Хокинга любят напоминать, что он родился ровно через 300 лет после смерти Галилея. И в жизни английского ученого тоже было свое отречение. Но в отличие от Галилея, добровольное: в Дублине Хокинг отказался от своих убеждений касательно информационных свойств черных дыр.

Информация о теле, попавшем в черную дыру, полностью теряется и уже не возвращается в видимую часть Вселенной. Так полагал Хокинг. Но расчеты показали ему: излучение черной дыры возвращает поглощенную информацию, хотя и в искаженном виде.

Признав это, Хокинг проиграл пари американцу Джону Прескилли. Когда-то они условились, что если Хокинг неправ и извлечет информацию из черной дыры все-таки можно, то Прескилли получит любую энциклопедию по своему выбору. В Дублине Хокинг торжественно вручил своему оппоненту «Полную энциклопедию бейсбола». Хотя Прескилл честно признался, что доклада Хокинга так и не понял.

### ГЕОЦИТАТЫ

► «Говорят, компьютер никогда не сможет мыслить. Но если сложные химические молекулы делают человека умным, то равные по сложности электронные цепи способны заставить компьютеры работать интеллектуально»

### Человек XXI века

В январе 2006 года Стивену Хокингу исполнится 64 года. 40 с лишним лет назад врачи предрекли ему скорую смерть. А он не просто один из самых известных современных ученых, а мировая знаменитость. Он снимается в кино и даже стал героем мультфильма (да-да, появился в одной из серий «Симпсонов», чем очень гордится).

По «Краткой истории времени» снят фильм не без участия Стивена Спилберга. Уже издана книга об этом фильме («Не собираются ли они потом снять фильм по книге о фильме по книге?» – иронизирует Хокинг.) В 2004 году канал «Би-би-си» показал художественный телефильм об ученом, и тогда же журнал *Good Housekeeping* опросил английских подростков, кого они считают образцом для подражания. Хокинг занял второе место, обойдя самого Дэвида Бэхема!

Столь яркая «ненаучная популярность» приносит и горькие плоды. В 1995-м Хокинг развелся с Джейн и женился на медсестре, которая за ним ухаживала. Эта бытовая история породила массу слухов. Недруги утверждают, что внимание к ученому привлекает его инвалидность. Друзья отвечают, что он достиг высот не из-за людской снисходительности – болезнь сделала его целеустремленным.

Он не дал сломать себя, и судьба вместо двух лет подарила ему десятилетия наполненной событиями жизни. Хокинг много путешествует, участвует в конференциях, читает лекции. Он своим примером доказывает, что важнейшим органом человека XXI века является мозг. Коляска заменила ему ноги, компьютер – голосовые связки. Он с трудом передвигается по земле, но в мыслях способен переместиться в любые уголки нашей Вселенной и даже за ее пределы.

Как-то один журналист сравнил самого Хокинга с черной дырой. Ученый в ответ саркастически заметил, что обмен информацией с ним, в отличие от черных дыр, пока трудностей не вызывает. Он пишет: «Черные дыры столь популярны, потому что люди видят в них воплощение страха разрушения. Я не боюсь провалиться в черную дыру. Я понимаю черные дыры и потому в каком-то смысле чувствую себя их повелителем».

Дмитрий Виб

### ГЕОСОВЕТУЕТ

Стивен Хокинг. Краткая история времени. От большого взрыва до черных дыр. М., 2004

Сайт Стивена Хокинга: [www.hawking.org.uk](http://www.hawking.org.uk) (англ.)