

УДК 53:929  
ББК 22.3г  
М15

INTRODUCING STEPHEN HAWKING  
J. P. McEvoy and Oscar Zarate

Text and illustrations copyright © 2013 Icon Books Ltd

**МакЭвой, Дж. П.**

М15      Стивен Хокинг в комиксах / Дж. МакЭвой, Оскар Зарате ; [пер. с англ. С. П. Бавина]. — Москва : Эксмо, 2019. — 176 с. : ил. — (Наука в комиксах).

ISBN 978-5-04-103104-6

Стивен Хокинг — всемирно известный ученый, жизнь и открытия которого потрясли и изменили мир. Для широкой публики он прежде всего автор «Краткой истории времени», написанной в инвалидном кресле.

«Хокинг в комиксах» — графический роман, посвященный главным открытиям великого ученого, а также величайшим достижениям физики XX века.

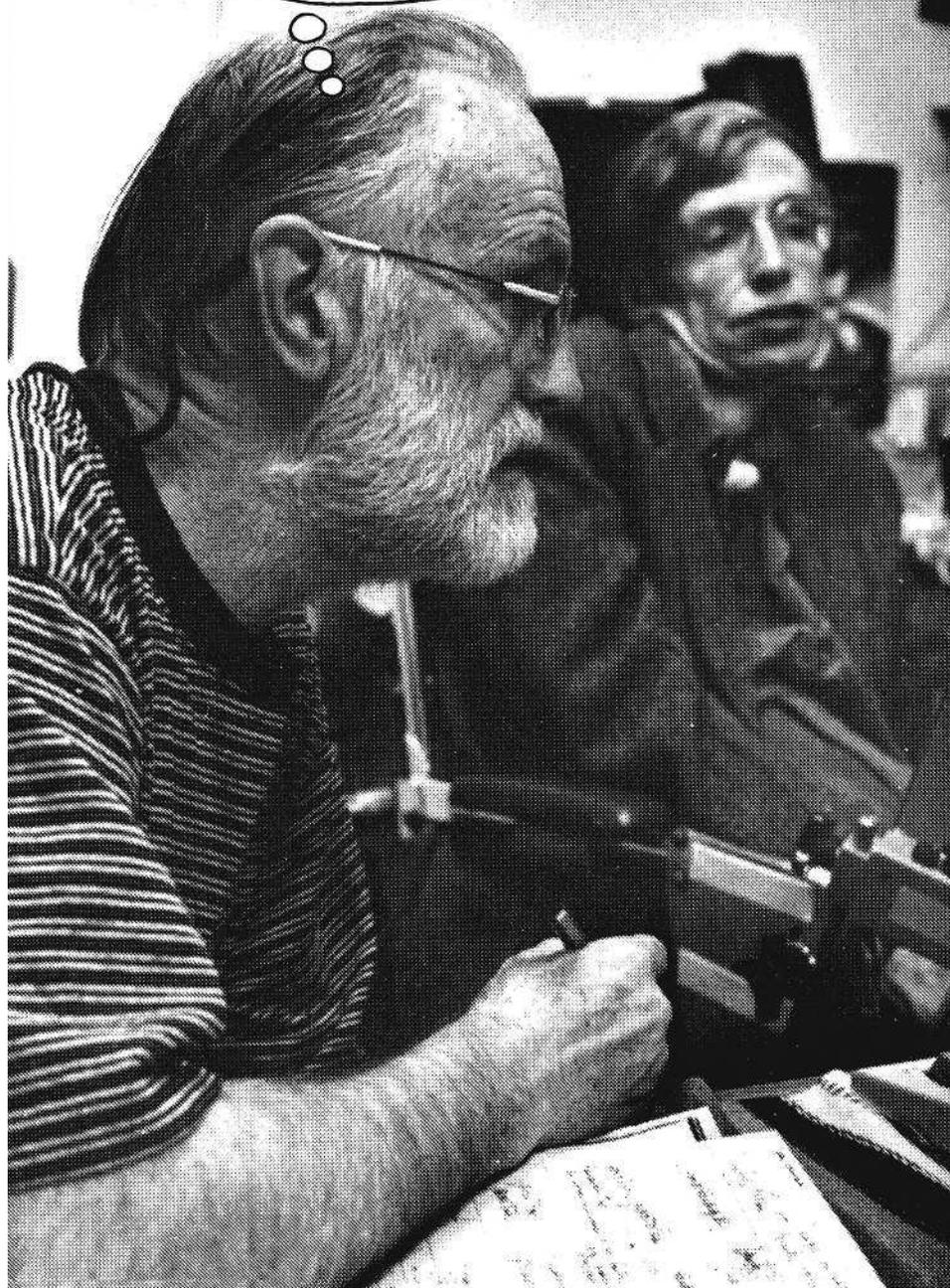
УДК 53:929  
ББК 22.3г

## Самый счастливый человек в мире

19 октября 1994 года автор этой книги брал интервью у Стивена Хокинга. Он начал с вопроса, который мог показаться дерзким, если не грубым: считает ли Хокинг себя счастливым?

ЧТО ЗА ВОПРОС! ПРИКОВАННЫЙ  
К ИНВАЛИДНОМУ КРЕСЛУ БОЛЕЕ  
ДВАДЦАТИ ЛЕТ, НЕ ИМЕЯ  
ВОЗМОЖНОСТИ ПИСАТЬ  
ИЛИ ГОВОРИТЬ... КАК ОН МОЖЕТ  
БЫТЬ СЧАСТЛИВЫМ?

НО САМ  
**СТИВЕН ХОКИНГ**  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО  
ЧУВСТВОВАЛ СЕБЯ  
СЧАСТЛИВЫМ!



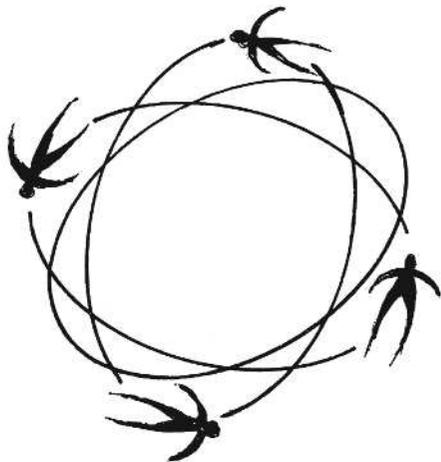
Согласен, мне повезло во всем, кроме бокового амиотрофического склероза. И даже это заболевание оказалось не самым страшным ударом. Мне много помогли, и мне удалось обойти всякие сложности. Я доволен, что, несмотря на это, мне многое удалось.

Я чувствую себя сейчас более счастливым, чем в то время, когда это началось. Не скажу, что болезнь пошла во благо, но мне повезло в том, что все сложилось лучше, чем могло бы.



Стивен Хокинг умер в 2018 году, на момент написания книги он был еще жив. —  
*Прим. пер.*

Подмышечная железа  
 Дельтопекторальный лоскут, ведущий в под-  
 ключичные железы  
 Дельтопекторальная  
 железа  
 Сосуд от плеча  
 Сосуд, сопро-  
 вождающий  
 головную вену  
 Задняя  
 железа  
 Боковая  
 железа  
 Сосуды  
 Надбл-  
 ковые  
 железы  
 Сосуды  
 между  
 передней и задней  
 стороной конечности  
 Ветви вены от кож-  
 ных сплетений  
 Боковой сосуд  
 большого пальца  
 Боковые выводящие  
 артерии ладонных  
 сплетений  
 Сосуды  
 восходящие



Вернемся немного назад...

О несчастье Хокинга всем из-  
 вестно. Все началось одним ве-  
 сенним днем 1962 года, когда  
 он почувствовал, что не может  
 завязать шнурки. Стивен понял,  
 что с его организмом что-то се-  
 рьезное. В этом же году Хокинг  
 «уговорил» экзаменаторов Ок-  
 сфордского университета выдать  
 ему диплом с отличием и посту-  
 пил в аспирантуру Кембридж-  
 ского университета. Но у него  
 начался **боковой амиотрофиче-  
 ский склероз (БАС)** — заболева-  
 ние двигательных нейронов. Это  
 неизлечимо. Врачи давали ему  
 не больше двух лет жизни.



Как нас пытались уверить желтая пресса и бульварные биографы, последующие несколько месяцев Хокинг провел в глубокой депрессии в своей университетской берлоге, слушая под пиво Вагнера. В дополнение к несчастьям, ему сказали, что знаменитый космолог Фред Хойл (род. в 1915) не сможет быть его научным руководителем. А ведь ради этого Стивен и стремился в Кембридж.

Но судьба вскоре улыбнулась Стивену. К нему проявила подлинный интерес молодая женщина Джейн Уайльд, с которой он познакомился на встрече нового, 1962 года, а физический факультет назначил ему научным руководителем Денниса Сиаму (род. в 1926) — одного из наиболее сведущих и ярких специалистов в мире релятивистской космологии.

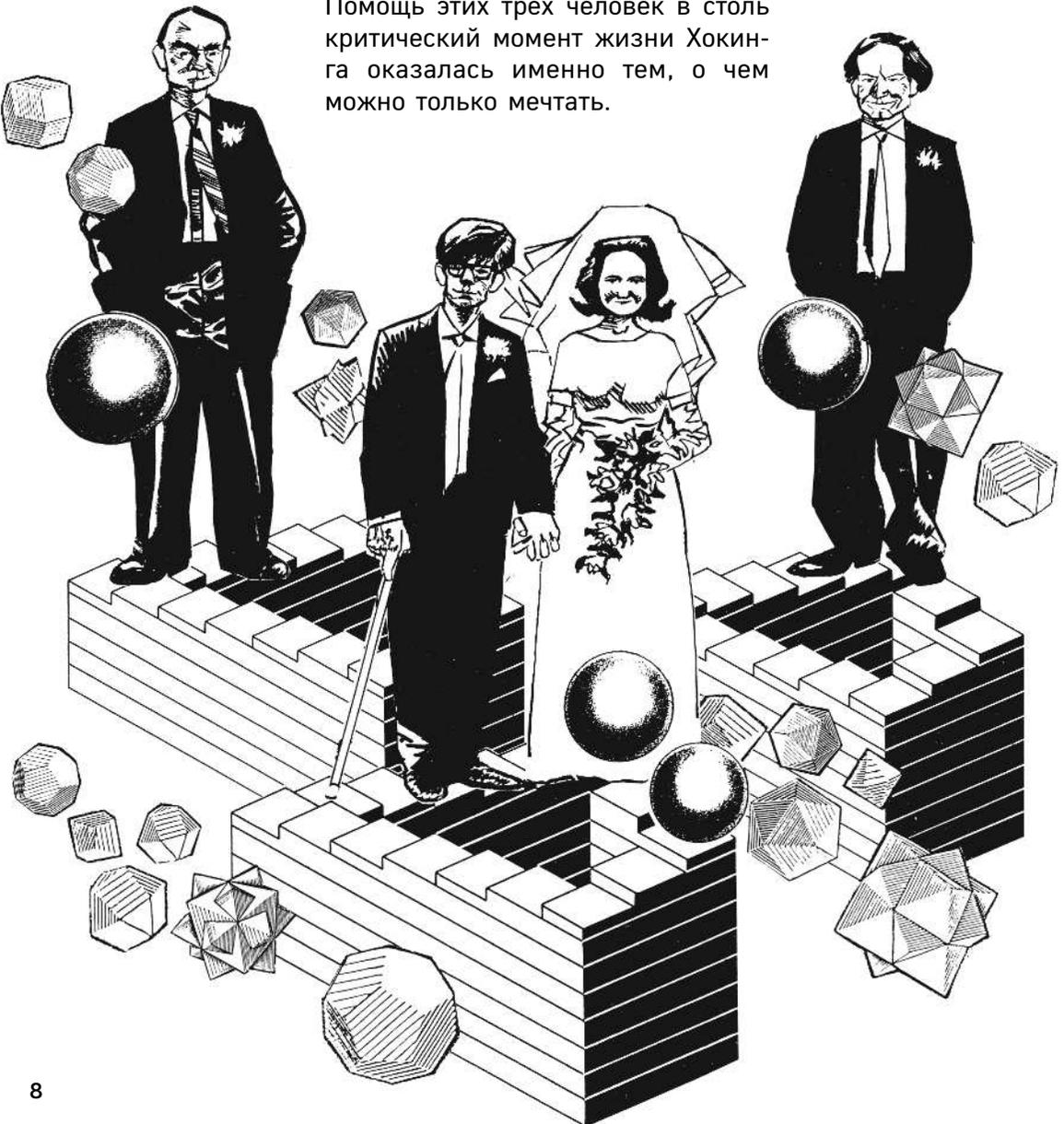


В начале 1960-х годов, когда стало ясно, что физические возможности Стивена Уильяма Хокинга в силу трагического заболевания существенно ограничены, произошла целая череда счастливых событий, которые дали ему возможность реализовать свое предназначение и стать одним из ведущих космологов современности.

Прежде всего, для избранной им профессии — теоретической физики — единственным **абсолютно** необходимым ему инструментом был мозг, который совершенно не пострадал от заболевания. У него была верная подруга и помощница Джейн Уайльд и сочувствующий научный руководитель Сиама.

Вскоре Хокинг познакомился с Роджером Пенроузом (род. в 1931), блестящим математиком, занимавшимся черными дырами, который научил его кардинально новым аналитическим методам в физике. Пенроуз способствовал решению научной проблемы, которая не только помогла защитить докторскую диссертацию, но и выйти на генеральное направление теоретической физики.

Помощь этих трех человек в столь критический момент жизни Хокинга оказалась именно тем, о чем можно только мечтать.



1916.

№ 7.

# ANNALEN DER PHYSIK.

VIERTE FOLGE. BAND 49.

1. *Die Grundlage  
der allgemeinen Relativitätstheorie;*  
*von A. Einstein.*

Примерно в это же время произошла еще одна судьбоносная встреча. Теория, которая была сформулирована почти полвека назад — общая теория относительности Эйнштейна — только-только стала применяться для решения практических проблем космологии. Казалось, что гипотезы, основанные на этой теории, настолько причудливы, что для их восприятия потребуются десятилетия. Но в начале 1960-х годов началась золотая эра космологии, опирающейся на общую теорию относительности. Судьба ждала Стивена Хокинга. Втайне амбициозный, хотя уже и заметно хромящийся в то время, физик-теоретик оказался готов к этой встрече. Он не мог знать, сколько ему осталось жить... Но он оказался в нужном месте в нужное время.



Стивена Хокинга называют **космологом-релятивистом**. Это означает, что он изучает Вселенную в целом (космолог), преимущественно с помощью теории относительности (релятивист).

Поскольку вся карьера Хокинга — с начала 1960-х по середину 1990-х годов — связана с теоретической физикой и общей теорией относительности Эйнштейна, неплохо будет узнать, что она собой представляет.



## Общая теория относительности

Берлин, ноябрь 1915 года. Альберт Эйнштейн (1879–1955) только что сформулировал общую теорию относительности — математическую модель, в которой искривление пространства и времени используется для описания гравитации. Вся современная космология началась два года спустя, когда Эйнштейн опубликовал вторую статью под названием «Космологические соображения», в которой приложил свою теорию к Вселенной в целом.

Понять общую теорию относительности довольно сложно, но небольшое количество людей, которые ее понимают, признают, что это элегантная, даже красивая теория гравитации.

Представление ряда уравнений как красивых не очень способствуют пониманию того, чем отличается теория Эйнштейна от теории Исаака Ньютона (1642–1727). Некоторую помощь в этом может оказать один пример того, как обе теории описывают гравитацию в одной и той же физической ситуации.



## Зачем космологу изучать гравитацию?

Космология — наука о Вселенной, и большая часть ее основана на общих гипотезах. Гравитация определяет широкомасштабную структуру Вселенной или, говоря проще, удерживает вместе планеты, звезды и галактики. Это главная идея для работы в этой области.

До недавних пор космология считалась псевдонаукой, достойной занятий только почетных профессоров на пенсии. Но за последние три десятилетия, более или менее совпадающие с карьерой Хокинга, два крупных открытия кардинальным образом изменили к ней отношение.



■ Во-первых, наблюдательная астрономия совершила большой прорыв, заглянув в самые отдаленные галактики и превратив Вселенную в лабораторию для проверки космологических моделей.

■ Во-вторых, общая теория относительности Эйнштейна неоднократно доказала, что является точной и надежной теорией гравитации, применимой ко всей Вселенной.

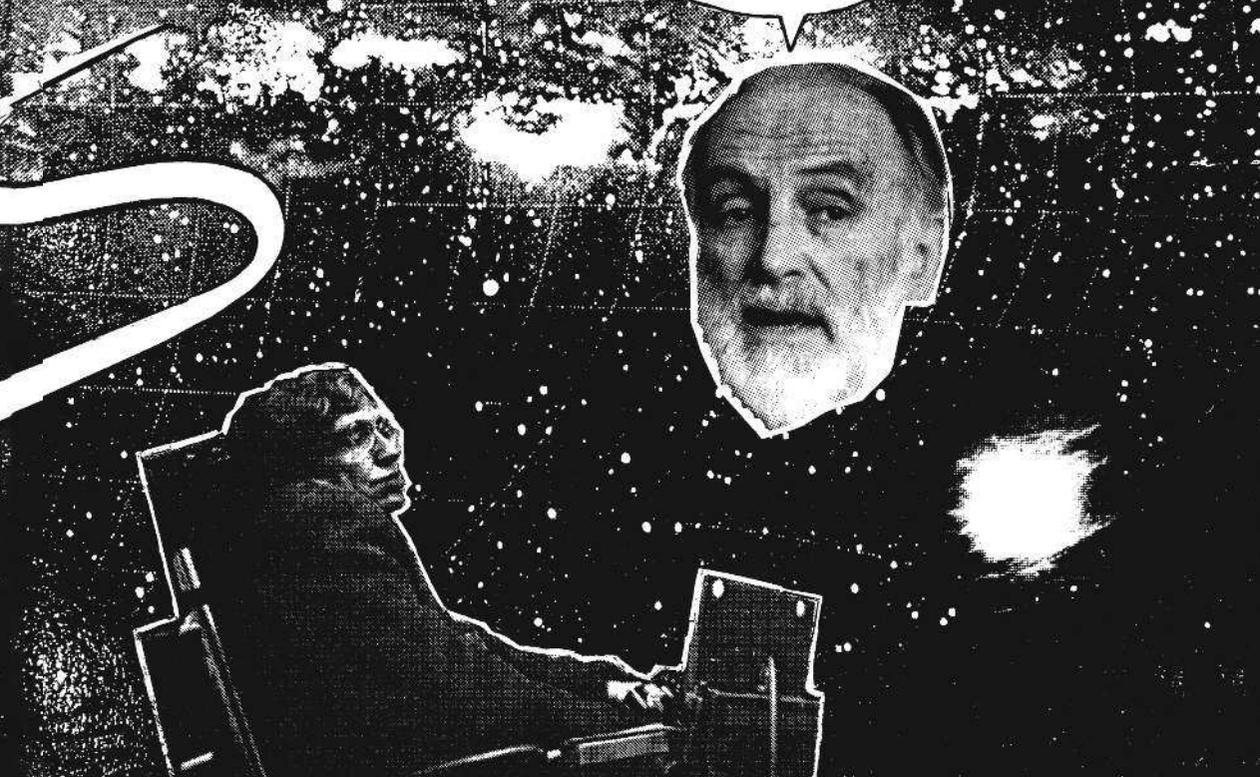
Не забывайте: физика — кумулятивная наука. Новые теории возникают на основе прежних, сохраняют идеи, выдержавшие проверку экспериментами, и отсеивают прочие. Наша главная цель — понять вклад Стивена Хокинга, который извлек максимум из теории гравитации Эйнштейна.

Важно понять идею частных теорий. Например, закон гравитации Ньютона прекрасно работает, когда гравитация слабая, но в сильных гравитационных полях его приходится заменять общей теорией относительности Эйнштейна. Сходным образом теория относительности должна уступить место квантовой механике, если речь идет об изучении взаимодействий на микроскопическом уровне, например сингулярности Большого взрыва или на краю и в центре черной дыры.

Хокинг единодушно признан теоретиком, которому лучше всех удалось объединить общую теорию относительности и квантовую механику в теорию квантовой гравитации, неудачно названной в прессе «теорией всего».

В ПОЛНОЙ ИСТОРИИ —  
**НЬЮТОН, ЭЙНШТЕЙН**  
И **ХОКИНГ.**

СНАЧАЛА  
**НЬЮТОН.**



## Ньютон: идея взаимодействия

Ньютон выдвинул идею гравитационной силы притяжения и констатировал, что общая сила притяжения между двумя объектами пропорциональна массе каждого из объектов (то есть количеству вещества, из которого состоит объект) и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

Гравитационная  
постоянная

Массы двух  
объектов

$$F = G \frac{M_1 M_2}{R^2}$$

Расстояние  
между массами



БЕЗ ПАНИКИ!  
ЭТО ОЧЕНЬ  
ПРОСТОЕ  
УРАВНЕНИЕ.

Я НАЗЫВАЮ ЭТО  
ЗАКОНОМ ВСЕМИРНОГО  
ТЯГОТЕНИЯ.

ЕСЛИ МАССА ОДНОГО  
ИЛИ ДРУГОГО ИЗ ДВУХ  
ОБЪЕКТОВ УДВАИВАЕТСЯ,  
СИЛА УДВАИВАЕТСЯ;  
НО ЕСЛИ УДВАИВАЕТСЯ  
РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ  
ДВУМЯ ОБЪЕКТАМИ, СИЛА  
СОКРАЩАЕТСЯ ВЧЕТВЕРЕ  
БЛАГОДАРЯ КВАДРАТНОМУ  
ЧЛЕНУ В ЗНАМЕНАТЕЛЕ.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, СИЛА  
РЕЗКО УМЕНЬШАЕТСЯ,  
ЕСЛИ ОБЪЕКТЫ ДВИЖУТСЯ  
В РАЗНЫЕ СТОРОНЫ.

Гравитация — самая слабая сила в природе. Это видно по величине гравитационной постоянной  $G$ , выраженной в реальных единицах:

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Ньютон-метров}^2 / \text{килограммов}^2$$

Ньютон — научная единица измерения силы, соответствующая примерно 101,97 г.

## Четыре вида фундаментальных взаимодействий

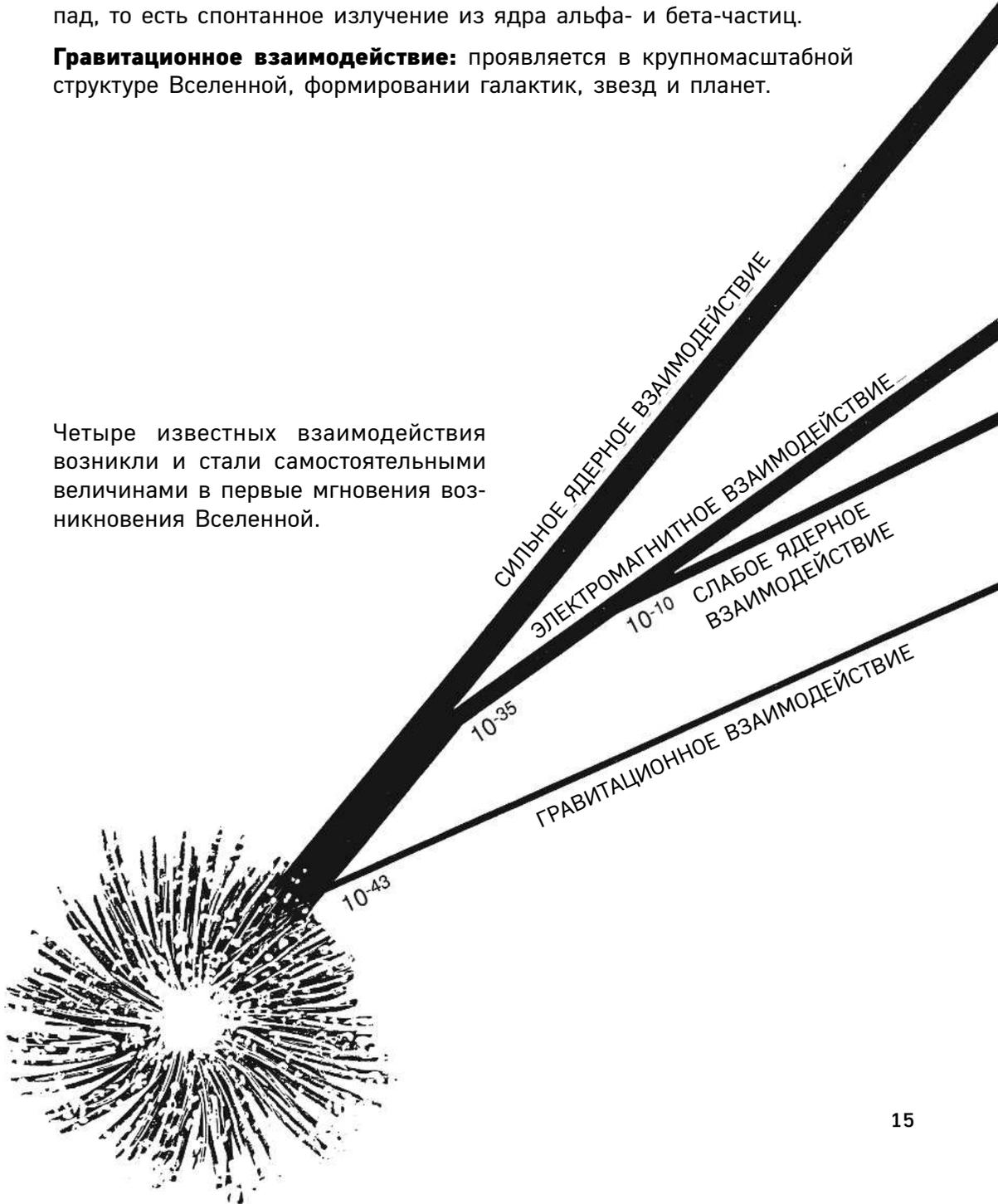
**Электромагнитное взаимодействие:** удерживает атомы вместе и лежит в основе всех химических реакций.

**Сильное ядерное взаимодействие:** удерживает нейтроны и протоны в ядре. Важна для ядерных реакций деления и синтеза.

**Слабое ядерное взаимодействие:** определяет радиоактивный распад, то есть спонтанное излучение из ядра альфа- и бета-частиц.

**Гравитационное взаимодействие:** проявляется в крупномасштабной структуре Вселенной, формировании галактик, звезд и планет.

Четыре известных взаимодействия возникли и стали самостоятельными величинами в первые мгновения возникновения Вселенной.



Когда два борца сумо (массой примерно по 135 кг) сближаются на ринге (скажем, на 1 метр), сила, притягивающая их друг к другу, микроскопическая... примерно в 10 000 меньше, чем усилие, требующееся для поднятия квадратика туалетной бумаги! Чтобы увидеть ответ в граммах, надо умножить ньютоны на 101,97.

$$F_g = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(135)(135)}{(1 \text{ метр})^2} = \begin{matrix} 0,00000012 \text{ ньютонов} \\ (0,000124 \text{ граммов}) \end{matrix}$$

