

УДК 524
ББК 22.632
Г17

Christophe Galfard
THE UNIVERSE IN YOUR HAND:
A Journey Through Space, Time, and Beyond
Copyright © Christophe Galfard 2015

Гальфар, Кристоф.

Г17 Простая сложная Вселенная / Кристоф Гальфар ;
[пер. с англ. О.С. Шиловой]. — Москва : Издательство
«Э», 2018. — 464 с. — (Большая наука).

ISBN 978-5-699-94902-1

Представьте, что вы оказались далеко в космосе рядом с умирающей звездой. Или сжались до размеров атома и отравились в невероятное приключение в крошечном мире.

Квантовая физика, черные дыры, теория струн, темная материя, параллельные вселенные — если мы хотим действительно понять эти явления, то нам приходится окунаться в мир чисел и жутких формул.

Кристоф Гальфар сделал все, чтобы вы не мучились с нереальными графиками и трехэтажными уравнениями. Простым языком он раскроет вам теории, которые объясняют, как устроена наша Вселенная. С помощью метафор из нашей обычной жизни и интересных историй вы познакомитесь с самыми поразительными и на первый взгляд непонятными явлениями во Вселенной.

УДК 524
ББК 22.632

ISBN 978-5-699-94902-1 © Шилова О.С., перевод на русский язык, 2017
© Оформление. ООО «Издательство «Э», 2018

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научно-популярное издание
БОЛЬШАЯ НАУКА

Кристоф Гальфар
ПРОСТАЯ СЛОЖНАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Директор редакции *Е. Капёв*
Ответственный редактор *Ю. Лаврова*
Младший редактор *Е. Минина*
Художественный редактор *П. Петров*

В коллаже на переплете использованы фотографии:
Alex Mit, AlexandrBognat / Shutterstock.com
Используется по лицензии от Shutterstock.com

ООО «Издательство «Э»
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел.: 8 (495) 411-68-86.
Өндіруші: «Э» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.
Тел.: 8 (495) 411-68-86.
Тауар белгісі: «Э»

Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а», литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 251-59-89/90/91/92, факс: 8 (727) 251-58-12 вн. 107.
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген. Сертификация туралы ақпарат сайты Өндіруші «Э»

Оптовая торговля книгами Издательства «Э»:
142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел.: 411-50-74.

**По вопросам приобретения книг Издательства «Э» зарубежными оптовыми
покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж**
*International Sales: International wholesale customers should contact
Foreign Sales Department for their orders.*

**По вопросам заказа книг корпоративным клиентам,
в том числе в специальном оформлении, обращаться по тел.:**
+7 (495) 411-68-59, доб. 2261.

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Э»

Өндірген мемлекет: Ресей
Сертификация қарастырылмаған

Подписано в печать 08.12.2017. Формат 60x90^{1/16}.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 29,0.
Тираж экз. Заказ



ISBN 978-5-699-94902-1



9 785699 949021 >



В электронном виде книга доступна на сайте:
Купить > www.litres.ru



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	9
Часть 1. Космос	11
<i>Взрыв в тишине – Луна – Солнце – Наша космическая семья – За пределами Солнечной системы – Космический монстр – Млечный Путь – Первая стена в конце Вселенной</i>	
Часть 2. Осмысление космического пространства	69
<i>Закон и порядок – Беспокойный Меркурий – 1915 год – Слои прошлого – Расширение – Ощущение гравитации – Космология – За пределами космического горизонта – Неопровержимое доказательство Большого взрыва</i>	
Часть 3. В мире сверхскоростей	145
<i>Сборы в дорогу – Необычный сон – Индивидуальное время – Как никогда не стареть</i>	
Часть 4. Погружение в квантовый мир	179
<i>Слиток золота и магнит – Как рыба в воде – Вход в атом – Жестокий мир электронов – Последняя сила</i>	
Часть 5. У истоков пространства и времени	245
<i>Уверенность – Нет такой вещи, как ничто – Антиматерия – Стена за стеной – Потерянные куски прошлого повсюду</i>	

Часть 6. Неожиданные тайны..... 311

Вселенная – Квантовая бесконечность –

Быть и не быть одновременно – Темная материя –

Темная энергия – Сингулярности – Серый –

это новый черный

Часть 7. Шаг за пределы известного..... 397

Обратно к началу начал – Множество больших

взрывов – Вселенная без границ – Неизведанная

часть реальности – Теория струн

Эпилог..... 434

Слова признательности..... 445

Об источниках..... 448

Список литературы..... 449

Глоссарий..... 450

Посвящается Марусе

ПРЕДИСЛОВИЕ

Перед тем как мы приступим к делу, есть две вещи, которые я хотел бы с вами обсудить.

Первая – обещание, а вторая – амбиции.

Обещание, что в этой книге содержится только одно уравнение.

Вот оно:

$$E = mc^2.$$

А что касается амбиций, моих собственных амбиций, то они заключаются в том, что я не оставлю никого из читателей равнодушным.

Вы – на пороге путешествия через Вселенную, такую, какой ее представляет современная наука. Я глубоко убежден, что мы все в состоянии понять ее взгляд.

И наше путешествие начнется очень далеко отсюда, на другом конце земного шара.

ЧАСТЬ 1 | КОСМОС

ГЛАВА 1

ВЗРЫВ В ТИШИНЕ

Представьте себя на каком-нибудь далеком вулканическом острове теплой, безоблачной летней ночью. Окружающий океан подобен спокойному озеру. Только легкие волны набегают на белый прибрежный песок. Тишина. Вы лежите на пляже. Ваши глаза закрыты. От теплой, нагретой солнцем земли исходит насыщенный сладкий, экзотический запах. Кругом царит покой.

Вдруг чей-то дикий вопль вдали заставляет вас вскочить и уставиться в темноту.

И вновь тишина.

Вопившее существо затихло. Пожалуй, бояться нечего. Остров может быть опасным для кого-то, но не для вас. Вы — человек, самое могущественное из всех хищных животных. Скоро придут ваши друзья, чтобы выпить с вами за компанию, к тому же вы в отпуске, так что вы снова опускаетесь на песок и сосредотачиваетесь на мыслях, достойных статуса *homo sapiens*.

Мириады крошечных огоньков мерцают на бескрайнем ночном небе. Звезды. Даже невооруженным глазом их видно повсюду. И вы вспоминаете вопросы,

которые задавали, будучи еще ребенком: что такое звезды? почему они мерцают? насколько они далеко? А теперь вы спрашиваете себя: а *точно* ли мы узнаем когда-нибудь верные ответы? Вздохнув, вы вновь растягиваетесь на теплом песке и, гоня глупые мысли прочь, думаете: а не все ли равно?

Крошечная падающая звезда беззвучно скатывается с ночного неба, и как раз в тот момент, когда вы собираетесь загадать желание, происходит самая необычная вещь на свете. Словно в ответ на последний вопрос, перед вами за одно мгновение пролетают пять миллиардов лет, и вдруг вы понимаете, что уже не находитесь на пляже, а парите в космическом пространстве. Вы можете видеть, слышать и ощущать, но ваше тело исчезло. Вы бесплотны. Вы — чистый разум. И даже нет времени задаться вопросом, что случилось, закричать или позвать на помощь в самой своеобразной из всех возможных ситуаций.

Перед вами на расстоянии сотен тысяч миль на фоне крошечных далеких звезд летит шар. Пылая темно-оранжевым светом, он, вращаясь, движется по направлению к вам. Не займет много времени, чтобы понять, что его поверхность представляет собой расплавленную массу и что перед вами — планета. Расплавленная планета.

Вам, потрясенному этой мыслью, приходит на ум вопрос: какой чудовищный источник энергии мог спалить целый *миф* вроде этого?

Но тут справа появляется огромная звезда. Ее исполинский по сравнению с планетой размер просто поражает. И она тоже вращается. Также перемещается в космическом пространстве. И, кажется, растет.

Планета, хоть и стала гораздо ближе, теперь похожа на крошечный оранжевый детский шарик рядом с гигантским шаром, продолжающим расти с невероятной скоростью. Он уже вдвое больше, чем минуту назад. Шар переливается красным огнем и яростно исторгает из себя струи разогретой до миллиона градусов плазмы, разносящейся по космическому пространству со скоростью, кажущейся близкой к скорости света.

Все, что вы способны видеть, — лишь его чудовищная красота. И действительно, вы присутствуете при одном из самых потрясающих событий, порождаемых Вселенной. И по-прежнему не слышно ни звука. Кругом полная тишина, ибо звук не распространяется в вакууме космоса.

Конечно, звезда не может увеличиваться бесконечно, и все-таки она растет. Она уже превысила все вообразимые размеры, а расплавленная планета, не способная сопротивляться уничтожающим ее силам, рассеивается в пыль. Звезда, не заметив этого, продолжает расти, увеличившись от первоначального размера в сотни раз, а затем совершенно неожиданно взрывается, разбрасывая свои внутренности по космическому пространству.

Ударная волна прокатывается сквозь вашу эфемерную сущность, а затем остается только рассеивающаяся во всех направлениях пыль. Звезды больше нет. Она превратилась в поразительное красочное облако, распространяющееся сейчас по межзвездному пространству со скоростью, которой позавидовали бы даже боги.

Медленно, очень медленно вы приходите в чувство, и после осознания только что случившегося ваш разум

странным образом проясняет ужасающая истина. Погибшая звезда была не случайной. Это — Солнце. Наше Солнце. А расплавленная планета, исчезнувшая в его лучах, — Земля.

Наша планета. Ваш дом. Исчезнувший дом.

То, что вы наблюдали, было концом нашего мира. Не выдуманным, не каким-то сомнительным, дошедшим до наших дней пророчеством индейцев майя. Настоящим, реальным концом. Тем самым, о наступлении которого человечество знало с тех пор, как появилось на свет, за пять миллиардов лет до того, чему вы только что стали свидетелем.

Как только вы намереваетесь собрать эти мысли воедино, разум немедленно возвращается обратно в настоящее, внутрь тела, на пляж.

Сердце бешено колотится, и вы сидите и смотрите вокруг, словно очнувшись от странного сна. Деревья, песок, море и ветер — все на месте. Друзья на подходе. Вы уже можете разглядеть их. Что случилось? Вы задремали? Может быть, то, что вы видели, сон? По всему телу начинает распространяться жуткое чувство от шквала возникающих вопросов: мог ли сон быть реальностью? неужели в один прекрасный день Солнце взорвется? и если да, то что станет с человечеством? сможет кто-нибудь пережить такой апокалипсис? неужели даже сама память о нашем существовании исчезнет в космическом небытии?

Вновь подняв глаза к звездному небу, вы отчаянно пытаетесь понять, что же произошло. В глубине души вы знаете, что вам это не привиделось. Хоть ваш разум и вернулся обратно на пляж, в свое тело, вы понимаете, что *на самом деле* путешествовали за пределами

своего времени, в далеком будущем, увидев то, что никому и никогда увидеть не суждено.

Медленно вдыхая и выдыхая воздух, чтобы успокоиться, вы вдруг различаете странные звуки, как будто ветер, волны, птицы и звезды нашептывают слышную лишь вам песню, и неожиданно вы понимаете, о чем они поют. Это одновременно предупреждение и приглашение. Из всех доступных возможных вариантов будущего, шепчут они, только один путь позволит человечеству пережить неизбежную гибель Солнца и большинство других катастроф.

Путь познания, путь науки.

Путешествие, доступное только людям.

Путешествие, которое вы собираетесь предпринять.

Еще один вопль пронзает ночь, но на этот раз вы вряд ли услышите его. Подобно посаженному и уже начинающему прорастать в вашем разуме семени, вы чувствуете страстное желание выяснить, что же известно о Вселенной.

Вновь смиренно поднимая взгляд в небо, теперь вы смотрите на звезды глазами ребенка.

Из чего создана Вселенная? Что находится в непосредственной близости от Земли? А за ее пределами? Насколько далеко можно заглянуть в космос? Что известно об истории Вселенной? И была ли она?

ИЗ ЧЕГО СОЗДАНА ВСЕЛЕННАЯ? ЧТО
НАХОДИТСЯ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ
БЛИЗОСТИ ОТ ЗЕМЛИ И ЗА ЕЕ
ПРЕДЕЛАМИ? НАСКОЛЬКО ДАЛЕКО
МОЖНО ЗАГЛЯНУТЬ В КОСМОС? ЧТО
ИЗВЕСТНО ОБ ИСТОРИИ ВСЕЛЕННОЙ?
И БЫЛА ЛИ ОНА?

В то время как волны мягко омывают берег, а вы задаетесь вопросом, сможет ли кто-то когда-нибудь исследовать эти загадки космоса, мерцание звезд, кажется, вводит ваше тело в полубессознательное состояние. Вы слышите разговор приближающихся друзей, но, как ни странно, ощущаете мир уже иначе, чем несколько минут назад. Все кажется насыщенной, глубже, как если бы ваш разум и тело были частью чего-то большего, гораздо большего, чем все, о чем вы когда-либо думали прежде. Ваши руки, ноги, кожа... Материя... Время... Пространство... Переплетение силовых полей вокруг вас...

Завеса, о существовании которой вы даже не подозревали, поднялась над миром, чтобы обнажить таинственную и неожиданную реальность. Разум жаждет вернуться к звездам, и у вас появляется ощущение, что впереди ждет необычное путешествие, благодаря которому вы окажетесь очень далеко от привычного мира.

ГЛАВА 2

ЛУНА

Если вы читаете эти строки, значит, уже совершили путешествие на пять миллиардов лет в будущее. По любым меркам, хорошее начало. Итак, вы должны быть уверены, что ваше воображение работает хорошо, даже идеально, потому что воображение — это все, что потребуется для путешествий сквозь пространство

и время, материю и энергию, чтобы выяснить то, что известно о нашей реальности с позиций начала двадцать первого века.

Вы не просили об этом, но вам повезло увидеть, какая судьба ожидает человечество и все живое на Земле, если не будет предпринято ничего, чтобы понять, как устроена природа. Чтобы выжить в долгосрочной перспективе, избежать проглатывания разъяренным умирающим Солнцем, наш единственный шанс — узнать, как взять наше будущее в свои руки. И для того чтобы это произошло, нужно разгадать законы самой природы, а также узнать, как найти им хорошее применение. Справедливости ради стоит сказать, у нас куча дел. Однако на последующих страницах вы найдете, пожалуй, все, что известно науке до сих пор.

Путешествуя по Вселенной, вы выясните, что такое гравитация и сколько атомов и частиц, не касаясь, взаимодействуют друг с другом. Вы обнаружите, что Вселенная в основном состоит из тайн и что эти тайны привели к появлению новых видов материи и энергии.

А потом, когда вы ознакомитесь со всем уже известным, то совершите прыжок в неизведанное и увидите, что кое-кто из самых заметных физиков-теоретиков сегодня работает над объяснением весьма странных реальностей, частью которых являемся и мы. Картину дополняют параллельные вселенные, мультивселенные и дополнительные пространственные измерения. После этого ваши глаза, вероятно, зажгутся светом знаний и мудрости, накапливаемых и используемых человечеством на протяжении тысячелетий. Но вам следует подготовиться. Открытия последних десятилетий