

УДК 523  
ББК 22.63  
Т14

Neil deGrasse Tyson and Gregory Mone  
ASTROPHYSICS FOR YOUNG PEOPLE IN A HURRY

Copyright © 2019, 2017 by Neil deGrasse Tyson

В оформлении переплета использованы иллюстрации:  
Artur Balytskyi / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com;  
© natala krechetova / iStock / Getty Images Plus / GettyImages.ru

Во внутреннем оформлении использованы иллюстрации:  
bsd, Katy Flaty, Nikolaeva, Arina Usanova, vavavka / Shutterstock.com  
Используется по лицензии от Shutterstock.com

**Тайсон, Нил Деграсс.**  
Т14      **Астрофизика начинающим : как понять Вселенную /**  
Нил Деграсс Тайсон, Грегори Мон ; [перевод с английского  
К. Л. Масленникова]. — Москва : Эксмо, 2021. — 208 с. :  
ил. — (Научпоп для начинающих).

ISBN 978-5-04-103871-7

В своей книге «Астрофизика начинающим: как понять Вселенную» знаменитый астрофизик и популяризатор науки Нил Деграсс Тайсон раскрывает все тайны большой физики, загадки нашей Вселенной и отвечает на множество вопросов о том, как все устроено в нашем мире.

В книге много полноцветных фотографий, инфографики и остроумных разъяснений самых сложных научных концепций.

УДК 523  
ББК 22.63

ISBN 978-5-04-103871-7

© Масленников К. В., перевод на русский язык, 2019  
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

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  
НАУЧПОП ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

**Тайсон Нил Деграсс, Мон Грегори**

## **АСТРОФИЗИКА НАЧИНАЮЩИМ КАК ПОНЯТЬ ВСЕЛЕННУЮ**

Главный редактор *Р. Фасхутдинов*  
Руководитель направления *В. Обручев*  
Ответственный редактор *Ю. Лаврова*  
Младший редактор *Ю. Ключина*  
Художественный редактор *Е. Гузнякова*

Страна происхождения: Российская Федерация  
Шығарылған елі: Ресей Федерациясы

**ООО «Издательство «Эксмо»**  
123308, Россия, город Москва, улица Зорге, дом 1, строение 1, этаж 20, каб. 2013.  
Тел.: 8 (495) 411-68-86.  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)  
Эндiрушi: «ЭКСМО»-АҚБ Баспасы,  
123308, Ресей, қала Мәскеу, Зорге көшесi, 1 үй, 1 нiмәрәт, 20 қабат, офис 2013 ж.  
Тел.: 8 (495) 411-68-86.  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)  
Тауар белгiсi: «Эксмо»

Интернет-магазин: [www.book24.ru](http://www.book24.ru)

Интернет-магазин: [www.book24.kz](http://www.book24.kz)

Интернет-дүкен: [www.book24.kz](http://www.book24.kz)  
Импортер в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы»  
Каақстан Республикасындағы импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.  
Дистрибутор и представитель по приему претензий на продукцию,  
в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»  
Қазақстан Республикасында дистрибутор және өнім бойынша арыз-талаптарды  
қарылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС.  
Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.  
Тел.: 8 (727) 251-59-90/91/92; E-mail: [RDC-Almaty@eksmo.kz](mailto:RDC-Almaty@eksmo.kz)  
Өнiмдi жарамдылық мерзiмi шектелмеген.  
Сертификация туралы ақпарат сайты: [www.eksmo.ru/certification](http://www.eksmo.ru/certification)  
Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ  
о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Эксмо»  
[www.eksmo.ru/certification](http://www.eksmo.ru/certification)  
Эндiрген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылмаған

Дата изготовления / Подписано в печать 30.11.2020. Формат 70x100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,85.

Тираж экз. Заказ




ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К НАМ!

# БОМБОРА

ИЗДАТЕЛЬСТВО

БОМБОРА – лидер на рынке полезных и вдохновляющих книг. Мы любим книги и создаем их, чтобы вы могли творить, открывать мир, пробовать новое, расти. Быть счастливыми. Быть на волне.

Мы в соцсетях:

   [bomborabooks](https://www.bomborabooks.ru)  [bombora](https://www.bombora.ru)  
[bombora.ru](https://www.bombora.ru)

ISBN 978-5-04-103871-7



9 785041 038717 >



В электронном виде книги издательства вы можете  
купить на [www.litres.ru](http://www.litres.ru)

**ЛитРес:**  
один клик до книг



**Москва.** ООО «Торговый Дом «Эксмо»

Адрес: 123308, г. Москва, ул. Зорге, д. 1, строение 1.  
Телефон: +7 (495) 411-50-74. **E-mail:** [reception@eksmo-sale.ru](mailto:reception@eksmo-sale.ru)

По вопросам приобретения книг «Эксмо» зарубежными оптовыми  
покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж ТД «Эксмо»  
**E-mail:** [international@eksmo-sale.ru](mailto:international@eksmo-sale.ru)

*International Sales: International wholesale customers should contact  
Foreign Sales Department of Trading House «Eksmo» for their orders.  
[international@eksmo-sale.ru](mailto:international@eksmo-sale.ru)*

По вопросам заказа книг корпоративным клиентам, в том числе в специальном  
оформлении, обращаться по тел.: +7 (495) 411-68-59, доб. 2261.  
**E-mail:** [ivanova.ey@eksmo.ru](mailto:ivanova.ey@eksmo.ru)

Оптовая торговля бумажно-беловыми  
и канцелярскими товарами для школы и офиса «Канц-Эксмо»:  
Компания «Канц-Эксмо»: 142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2,  
Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс: +7 (495) 745-28-87 (многоканальный).  
**e-mail:** [kanc@eksmo-sale.ru](mailto:kanc@eksmo-sale.ru), сайт: [www.kanc-eksmo.ru](http://www.kanc-eksmo.ru)

**Филиал «Торгового Дома «Эксмо» в Нижнем Новгороде**  
Адрес: 603094, г. Нижний Новгород, улица Карпинского, д. 29, бизнес-парк «Грин Плаза»  
Телефон: +7 (831) 216-15-91 (92, 93, 94). **E-mail:** [reception@eksmonn.ru](mailto:reception@eksmonn.ru)

**Филиал ООО «Издательство «Эксмо» в г. Санкт-Петербурге**  
Адрес: 192029, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 84, лит. «Е»  
Телефон: +7 (812) 365-46-03 / 04. **E-mail:** [server@szko.ru](mailto:server@szko.ru)

**Филиал ООО «Издательство «Эксмо» в г. Екатеринбурге**  
Адрес: 620024, г. Екатеринбург, ул. Новинская, д. 2щ  
Телефон: +7 (343) 272-72-01 (02/03/04/05/06/08)

**Филиал ООО «Издательство «Эксмо» в г. Самаре**  
Адрес: 443052, г. Самара, пр-т Кирова, д. 75/1, лит. «Е»  
Телефон: +7 (846) 207-55-50. **E-mail:** [RDC-samara@mail.ru](mailto:RDC-samara@mail.ru)

**Филиал ООО «Издательство «Эксмо» в г. Ростове-на-Дону**  
Адрес: 344023, г. Ростов-на-Дону, ул. Страны Советов, 44А  
Телефон: +7(863) 303-62-10. **E-mail:** [info@rnd.eksmo.ru](mailto:info@rnd.eksmo.ru)

**Филиал ООО «Издательство «Эксмо» в г. Новосибирске**  
Адрес: 630015, г. Новосибирск, Комбинатский пер., д. 3  
Телефон: +7(383) 289-91-42. **E-mail:** [eksmo-nsk@yandex.ru](mailto:eksmo-nsk@yandex.ru)

**Обособленное подразделение в г. Хабаровске**  
Фактический адрес: 680000, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, 22, оф. 703  
Почтовый адрес: 680020, г. Хабаровск, А/Я 1006  
Телефон: (4212) 910-120, 910-211. **E-mail:** [eksmo-khv@mail.ru](mailto:eksmo-khv@mail.ru)

**Филиал ООО «Издательство «Эксмо» в г. Тюмени**  
Центр оптово-розничных продаж Cash&Carry в г. Тюмени  
Адрес: 625022, г. Тюмень, ул. Пермякова, 1а, 2 этаж. ТЦ «Перестрой-ка»  
Ежедневно с 9.00 до 20.00. Телефон: 8 (3452) 21-53-96

**Республика Беларусь:** ООО «ЭКМО АСТ Си энд Си»  
Центр оптово-розничных продаж Cash&Carry в г. Минске  
Адрес: 220014, Республика Беларусь, г. Минск, проспект Жукова, 44, пом. 1-17, ТЦ «Outlet»  
Телефон: +375 17 251-40-23; +375 44 581-81-92  
Режим работы: с 10.00 до 22.00. **E-mail:** [exmoast@yandex.by](mailto:exmoast@yandex.by)

**Казахстан:** «РДЦ Алматы»  
Адрес: 050039, г. Алматы, ул. Домбровского, 3А  
Телефон: +7 (727) 251-58-12, 251-59-90 (91,92,99). **E-mail:** [RDC-Almaty@eksmo.kz](mailto:RDC-Almaty@eksmo.kz)

**Украина:** ООО «Форс Украина»  
Адрес: 04073, г. Киев, ул. Вербовая, 17а  
Телефон: +38 (044) 290-99-44, (067) 536-33-22. **E-mail:** [sales@forsukraine.com](mailto:sales@forsukraine.com)

**Полный ассортимент продукции ООО «Издательство «Эксмо» можно приобрести в книжных  
магазинах «Читай-город» и заказать в интернет-магазине: [www.chitai-gorod.ru](http://www.chitai-gorod.ru).**  
Телефон единой справочной службы: 8 (800) 444-8-444. Звонок по России бесплатный.

Интернет-магазин ООО «Издательство «Эксмо»  
**[www.book24.ru](http://www.book24.ru)**

Розничная продажа книг с доставкой по всему миру.  
Тел.: +7 (495) 745-89-14. **E-mail:** [imarket@eksmo-sale.ru](mailto:imarket@eksmo-sale.ru)

**book 24.ru**

Официальный  
интернет-магазин  
издательской группы  
"ЭКМО-АСТ"

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК



*Яркие взрывающиеся звезды, такие как звезда, сияющая под дискообразной галактикой на этом снимке, помогли астрофизикам узнать, что Вселенная расширяется быстрее, чем мы думали*



# СОДЕРЖАНИЕ

## Пролог

Гуляю с собаками, чтобы смотреть на звезды 7

1

Величайшая история на свете 12

2

Как общаться с инопланетянами 35

3

Да будет свет 49

4

Между галактик 65

5

Темная материя 79



**6**

**Темная энергия 97**

**7**

**Мои любимые элементы 110**

**8**

**Почему мир круглый 124**

**9**

**Невидимая Вселенная 138**

**10**

**В окрестностях Солнца 152**

**11**

**Земля глазами инопланетян 162**

**12**

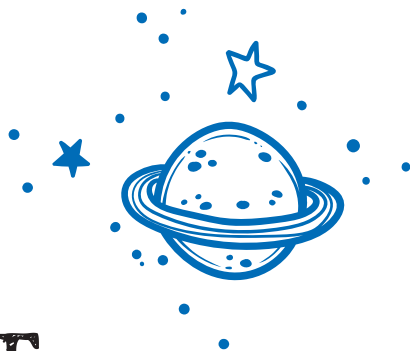
**Гляди ввысь и думай о Вселенной 176**

**Словарь 188**

**Источники иллюстраций 195**

**Предметный указатель 198**





## ПРОЛОГ

### Гуляю с собаками, чтобы смотреть на звезды

**Я** решил стать астрофизиком, когда мне было девять лет. Помню ту ночь. Небо было усыпано звездами. Большая и Малая Медведица. Планеты Юпитер и Сатурн. Метеор, прочертивший небосвод. Я видел что-то, похожее на светлое облако, протянувшееся через все небо. Но это было вовсе не облако. То, на что я глядел, было нашим гигантским космическим домом, галактикой Млечный Путь, областью пространства, наполненной сотней миллиардов звезд. Почти целый час я с изумлением смотрел на все эти чудеса.

Потом опять включили свет, и я вспомнил, что сижу в планетарии Американского музея естественной истории.

То, что я видел, было демонстрационной программой планетария, но это вовсе не уменьшило силы моего

впечатления. С того самого вечера я знал, кем хочу быть, когда вырасту. Я стану астрофизиком.

В то время я с трудом мог правильно выговорить само это слово. Но на деле-то все довольно просто. Астрофизик изучает планеты, звезды и другие космические тела — что с ними происходит и как они взаимодействуют друг с другом.

Астрофизиков интересуют черные дыры, эти удивительные чудовища, пожирающие свет и всю материю, до которой они могут дотянуться. Мы ищем на небе вспышки сверхновых, ослепительные взрывы умирающих звезд.

Мы — любопытная, необычная публика. Например, для астрофизика год — это прежде всего время, за которое наша планета совершает полный оборот вокруг Солнца. И если вы зайдете к астрофизику на день рождения, то, может, услышите такое поздравление:

«С еще одним оборотом вокруг Солнца, дружище...».

На уме у нас всегда одно — наука. Мой друг-актер недавно в шутку прочел мне классическую «сказку на ночь» — «Спокойной ночи, Луна». Не надо быть ученым, чтобы знать, что коровы не способны прыгать через Луну, как поется в песенке-потешке из этой сказки. Но астрофизик может подсчитать, что корове пришлось бы для этого сделать. И если корова наце-

## *Гуляю с собаками, чтобы смотреть на звезды*

лится на точку, в которой Луна окажется через три дня, а потом прыгнет со скоростью примерно в 25 000 миль в час, у нее будет шанс выполнить задачу.

Когда мне было девять, я не очень много знал об астрофизике. Мне просто хотелось понять, что же я видел во время шоу в планетарии и вправду ли настоящий космос, Вселенная в целом, выглядит так фантастически прекрасно. Сначала я стал рассматривать небо с крыши моего многоквартирного дома, забираясь туда с одним моим другом, у которого был классный бинокль. Позже я начал подрабатывать выгуливанием собак и на вырученные деньги купил телескоп. Собаки попадались разные: большие, маленькие, злые и добрые. Собаки в дождевиках. Собаки в шляпах и бахилах. Я гулял с ними, чтобы иметь возможность смотреть на звезды.

Шли годы, я стал пользоваться все бóльшими и бóльшими телескопами и глядеть на звезды уже не с нью-йоркской крыши, а с горных вершин Южной Америки. Но по-прежнему со мной оставалось желание понять космос и поделиться моей страстью с максимальным числом людей.

В том числе и с вами.

Я вовсе не думаю, что каждый, кто читает эту книгу, тут же захочет стать астрофизиком. Но, может быть, она зажжет ваше любопытство. Если вы когда-нибудь

глядели на ночное небо и думали: «Что все это значит? Как это все устроено? И где во Вселенной мое место?» — то я советую вам читать дальше. Эта книга даст вам основные знания о главных идеях и открытиях ученых, исследующих Вселенную. Если я справился со своей задачей, то вы сможете не только удивить родителей в разговоре за обедом или произвести впечатление на учителей, но, главное, вы будете смотреть на звезды на ясном ночном небе с более глубоким чувством понимания и удивления.

Так что — вперед. Мы могли бы начать с двух самых больших загадок Вселенной, темной материи и темной энергии, но сначала все же стоит поговорить о том, что я считаю величайшей историей на свете из всех, которая когда-нибудь была рассказана.

Это история жизни.





*За последнее столетие астрономы заметили в этой спиральной галактике целых восемь взрывающихся звезд — вот почему ее прозвали «Фейерверком»*



## Величайшая история на свете

**В** самом начале мира, почти четырнадцать миллиардов лет назад, вся Вселенная была меньше точки, которой кончается это предложение.

Насколько меньше? Представьте, что эта точка размером с пиццу. Теперь разрежьте эту пиццу на триллион частей. Всё, в том числе частицы, из которых состоит ваше тело, деревья или дома за окном, носки вашего друга и цветы вашей подружки, ваша школа, горные хребты и глубокие океаны нашей планеты, вся Солнечная система, далекие галактики — все пространство, энергия и вещество в космосе были втиснуты в эту точку.

Причем горячую.

Там было так жарко и столь много всего находилось в такой малой области пространства, что Вселенной оставалось только одно.

## *Величайшая история на свете*

Разлетаться.

Очень быстро.

Сегодня мы называем это событие Большим взрывом. За мельчайшую долю секунды (конкретно — за одну десятиллионную от одной триллионной от еще одной триллионной и от еще одной триллионной доли секунды) размер Вселенной невероятно увеличился.

Что нам известно об этом первом мгновении жизни нашего космоса? К сожалению, очень мало. Сегодня мы знаем, что все в нашем мире, от орбит планет до мельчайших частиц, из которых состоят наши тела, управляется четырьмя основными силами. Но в то первое мгновение после Большого взрыва все эти силы были свернуты в одну.

По мере того как Вселенная расширялась, она охлаждалась.

К концу этого краткого мига, который ученые теперь называют планковской эрой, по имени немецкого физика Макса Планка, одна из сил сумела отделиться от остальных. Эта сила — тяготение, или гравитация, — удерживает вместе звезды и планеты, из которых состоят галактики, не отпускает Землю с орбиты вокруг Солнца и, кроме всего прочего, не дает десятилеткам забрасывать мячи в баскетбольную корзину сверху. Чтобы провести простую демонстрацию постоянного действия силы тяготения, закройте эту книгу,