

Не исключено, что Нил Деграсс Тайсон — лучший популяризатор науки из ныне живущих.

**Мэтт Блум,**  
*«Wired»*

Лично я подозреваю, что Вселенная не просто диковиннее, чем нам представляется, но и диковиннее, чем мы в силах вообразить.

**Дж. Б. С. Холдейн,**  
*«Возможные миры» (1927)*

[Тайсон] затрагивает самые разные темы... и у него получается смешно, безо всякой помпы, а главное — человечно.

*«Entertainment Weekly»*

Одно дело — быть признанным ученым-астрофизиком. И совсем другое — чувствовать и держать комедийный ритм. Обычно одно с другим не сочетается, но Нил есть Нил.

**Джон Стюарт,**  
*«The Daily Show»*

Тайсон — рок-звезда, чья страсть к законам природы сочетается с умением увлекательно объяснять самые разные темы, от темного вещества до нелепости веры в зомби.

*«Parade»*

Трудно представить себе более подходящую кандидатуру для перезагрузки космоса, чем Нил Деграсс Тайсон.

**Деннис Овербай,**  
«*New York Times*»

[Тайсон] прямо фонтанирует идеями.

**Лиза де Морес,**  
«*Washington Post*»

Тайсон пишет о популярной науке уверенно и гладко.  
**«People»**

Очевидный наследник Карла Сагана, обладающий тем же сочетанием мудрости и доступности изложения.

**Seth MacFarlane,**  
создатель «*Family Guy*»

ЗОЛОТОЙ  
ФОНД  
НАУКИ

Нил  
ДЕГРАСС ТАЙСОН

# СМЕРТЬ В ЧЕРНОЙ ДЫРЕ

**И ДРУГИЕ МЕЛКИЕ  
КОСМИЧЕСКИЕ НЕПРИЯТНОСТИ**

**ОТ ЗАРОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ  
ДО ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ  
И ФИЗИКИ  
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ**

ПРАЙМ

Издательство  
АСТ  
Москва

УДК 52  
ББК 22.6  
Д26

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

*Права на перевод получены соглашением с W. W. Norton & Company, Inc. при содействии литературного агентства Andrew Nurnberg (США).*

**Neil deGrasse Tyson**  
**DEATH BY BLACK HOLE:  
AND OTHER COSMIC QUANDARIES**


**Деграсс Тайсон, Нил.**

Д26 Смерть в черной дыре и другие мелкие космические неприятности / Нил Деграсс Тайсон. — Москва : Издательство АСТ, 2016. — 510, [1] с. — (Золотой фонд науки).

ISBN 978-5-17-094032-5

Нил Деграсс Тайсон — известный американский астрофизик и популяризатор науки, обладающий особым даром рассказывать о самых сложных научных вопросах понятно, захватывающе и с юмором. В этой книге вы найдете ответы на самые интересные вопросы о Вселенной: «Что будет, если упасть в черную дыру?», «Какие ошибки допускают создатели голливудских фильмов о космосе?», «Зачем построили Стоунхендж?», «Наступит ли когда-нибудь конец света?», «Как могут выглядеть инопланетяне?» и многие другие.

Эта книга будет интересна и школьникам, и взрослым, интересующимся наукой.

Макет подготовлен редакцией 

ISBN 978-0393350388 (англ.)  
ISBN 978-5-17-094032-5

© 2007 by Neil deGrasse Tyson  
© Бродоцкая А.,  
перевод на русский язык, 2015  
© ООО «Издательство АСТ», 2016

# Содержание



Предисловие.....	9
Благодарности.....	10
<i>Пролог.</i>	
Зарождение науки.....	13

## **Часть I. ПРИРОДА ПОЗНАНИЯ. Почему так трудно познавать познаваемое**

<i>Глава первая.</i>	
Как прийти в чувство.....	24
<i>Глава вторая.</i>	
И на Земле, как на небе.....	33
<i>Глава третья.</i>	
Не верь глазам своим.....	43
<i>Глава четвертая.</i>	
Информационная ловушка.....	58
<i>Глава пятая.</i>	
Физика палки, воткнутой в землю.....	75

## **Часть II. ПОЗНАНИЕ ПРИРОДЫ. Почему так трудно разбираться, что в мире бывает и чего не бывает**

<i>Глава шестая.</i>	
Из солнечных недр.....	86

<i>Глава седьмая.</i>	
Парад планет . . . . .	95
<i>Глава восьмая.</i>	
Бродяги в Солнечной системе . . . . .	110
<i>Глава девятая.</i>	
Пять точек Лагранжа . . . . .	125
<i>Глава десятая.</i>	
И антивещество на что-нибудь сгодится . . . . .	135

**Часть III. ПРАВЫ И ОБЫЧАИ ПРИРОДЫ.  
Какой видит природу пытливым ум  
и почему так получается**

<i>Глава одиннадцатая.</i>	
Как важно быть постоянной. . . . .	144
<i>Глава двенадцатая</i>	
Ограничения скорости . . . . .	156
<i>Глава тринадцатая</i>	
Из пушки по воробьям . . . . .	167
<i>Глава четырнадцатая.</i>	
Два слова о плотности . . . . .	180
<i>Глава пятнадцатая.</i>	
Где-то за радугой . . . . .	193
<i>Глава шестнадцатая.</i>	
Окна во Вселенную . . . . .	204
<i>Глава семнадцатая.</i>	
Космос в цвете . . . . .	216
<i>Глава восемнадцатая.</i>	
Космическая плазма. . . . .	227
<i>Глава девятнадцатая.</i>	
Лед и пламень . . . . .	236

**Часть IV. СМЫСЛ ЖИЗНИ.  
Взлеты и падения на пути к пониманию  
того, откуда мы взялись**

<i>Глава двадцатая.</i>	
Прах к праху . . . . .	248
<i>Глава двадцать первая.</i>	
Рожденные в недрах звезд . . . . .	258
<i>Глава двадцать вторая.</i>	
Облачные посланницы . . . . .	268
<i>Глава двадцать третья.</i>	
Сказка о Златовласке и трех планетах . . . . .	280
<i>Глава двадцать четвертая.</i>	
Вода, вода, кругом вода . . . . .	289
<i>Глава двадцать пятая.</i>	
Жизненное пространство . . . . .	301
<i>Глава двадцать шестая.</i>	
Есть ли жизнь во Вселенной . . . . .	313
<i>Глава двадцать седьмая.</i>	
Наш радиопузырек . . . . .	326

**Часть V. КОГДА ВСЕЛЕННАЯ  
ПЕРЕХОДИТ НА ТЕМНУЮ СТОРОНУ.  
Как и почему космос хочет нас убить**

<i>Глава двадцать восьмая.</i>	
Хаос в Солнечной системе . . . . .	338
<i>Глава двадцать девятая.</i>	
Гравитационные соблазны . . . . .	346
<i>Глава тридцатая.</i>	
Концы света . . . . .	360
<i>Глава тридцать первая.</i>	
Галактические двигатели . . . . .	368

<i>Глава тридцать вторая.</i>	
Прихлопни их! .....	378
<i>Глава тридцать третья.</i>	
Гибель в черной дыре .....	389

**Часть VI. НАУКА И КУЛЬТУРА.**  
**Шероховатости на стыке между открытиями**  
**вселенского масштаба и реакцией общества**

<i>Глава тридцать четвертая.</i>	
Мало ли что все говорят .....	398
<i>Глава тридцать пятая.</i>	
Числофобия .....	408
<i>Глава тридцать шестая.</i>	
К вопросу о тупиках .....	416
<i>Глава тридцать седьмая.</i>	
Следы в песках науки .....	425
<i>Глава тридцать восьмая.</i>	
Да будет тьма .....	441
<i>Глава тридцать девятая.</i>	
Голливудские ночи .....	451

**Часть VII. НАУКА И БОГ.**  
**О столкновениях на путях познания**

<i>Глава сороковая.</i>	
В начале было.....	464
<i>Глава сорок первая.</i>	
Священные войны .....	478
<i>Глава сорок вторая.</i>	
Периметр незнания .....	489
Литература .....	504

## Предисловие

Вселенная видится мне не собранием предметов, теорий и явлений, а просторной сценой, на которой полным-полно актеров, движимых хитросплетениями замысла и сюжета. Поэтому, когда я пишу о Вселенной, само собой напрашивается сравнение с экскурсией за театральные кулисы, которую я устраиваю для читателей: пусть сами рассмотрят вблизи декорации с бутафорией, узнают, как пишут пьесы и что будет дальше. А моя цель — по возможности доступно рассказать, как устроена Вселенная, а это потруднее, чем просто изложить факты. Представление идет своим чередом, и по ходу пьесы приходится и улыбаться, и хмуриться в тех местах, где того требует космос. Иногда космос требует и того, чтобы мы испугались до икоты. Вот почему «Гибель в черной дыре» представляется мне порталом, за которым читатель найдет все, что занимает, просвещает и пугает нас во Вселенной.

Каждая из глав этой книги уже появлялась в той или иной форме на страницах журнала «*Natural History*» в разделе «Вселенная» в период, охвативший 11 лет — с 1995 по 2005 годы. «Гибель в черной дыре» — это своего рода сборник «Лучшее во Вселенной», куда вошли те мои статьи, которые вызвали наибольший отклик у читателей; я слегка отредактировал их ради связности повествования и в соответствии с последними достижениями науки.

Этот сборник я и представляю вам, читатель: пусть он порадует вас и даст передохнуть от повседневной суеты.

## *Благодарности*

**К**ак ученый я специализируюсь на звездах, их эволюции и структуре галактик. Поэтому едва ли я имел бы право авторитетно судить о самых разных предметах, о которых пойдет речь в этом сборнике, если бы не острые глаза коллег: благодаря их замечаниям по поводу моих ежемесячных рукописей зачастую удавалось превратить простую статью в статью, обогащенную нюансами смысла, которые дают нам открытия, совершенные на переднем крае науки о Вселенной. Во всем, что касается Солнечной системы, я благодарен Рику Бинцелю, моему бывшему однокласснику в старшей школе, а теперь преподавателю планетологии в Массачусетском технологическом институте. Я постоянно ему названивал, поскольку мне было насущно необходимо проверить, верно ли я пишу о планетах и об их окружении.

Подобную же роль в создании этой книги сыграли преподаватели астрофизики из Принстона Брюс Дрейн, Майкл Стросс и Дэвид Спигел, чьи совокупные познания в космохимии, физике галактик и космологии позволили мне куда глубже проникнуть в разные уголки Вселенной. Среди моих коллег, принимавших больше всего участия в создании этих статей, следует назвать Роберта Лаптона из Принстона, который получил фундаментальное образование в Англии и теперь, по-моему, знает вообще все на свете. Роберт уделял самое пристальное внимание как

научным, так и литературным тонкостям и из месяца в месяц заметно улучшал все то, что я успевал настрочить.

Другой мой коллега и обладатель самых разносторонних знаний, который тщательно вычитывает мои сочинения, — это Стивен Сотер. Пока я не покажу ему свои статьи, они, можно сказать, и не завершены.

Что касается мира литературы, нельзя не упомянуть Эллен Голденсон, которая была моим первым редактором в журнале «*Natural History*», и в 1995 году, услышав мое интервью на «National Public Radio», предложила мне вести постоянную рубрику. Я сразу же согласился. Необходимость ежемесячно писать туда статью и по сей день остается едва ли не самой трудной и приятной задачей для меня. Дело Эллен продолжает Авис Лэнг, мой нынешний редактор, и она следит за тем, чтобы я говорил, что думаю, и думал, что говорю, везде без исключения. Я в долгу перед ними обеими: они потратили массу времени, чтобы научить меня прилично писать. Улучшить и обогатить содержание статей мне помогали и другие — в том числе Филип Брэнфорд, Бобби Фогель, Эд Дженкинс, Энн Рэй Джонас, Бетси Лернер, Мордекай Марк Маклоу, Стив Нэйпир, Майкл Ричмонд, Брюс Статс, Фрэнк Саммерс и Райан Уайэтт. Волонтер из Планетария имени Хейдена Кири Боинтинч проделала героический труд, сделав первый проход по тексту сборника, и помогла мне организовать Вселенную этой книги. И я глубоко признателен Питеру Брауну, главному редактору журнала «*Natural History*», за общую поддержку моих писательских начинаний и за любезное разрешение выбрать любые статьи для перепечатки в этом сборнике.

---

Эта страница была бы неполной без краткого изъ-  
явления благодарности Стивену Джею Гулду, чья  
колонка «Эта сторона жизни» в журнале «*Natural  
History*» выдержала целых триста выпусков. Мы вме-  
сте работали в журнале в течение семи лет, с 1995  
по 2001 годы, и не проходило месяца, чтобы я не ощу-  
щал его присутствия. Стивен практически создал  
жанр современной научно-популярной статьи, и его  
влияние на мои работы очевидно. Каждый раз, когда  
я собираюсь углубиться в историю науки, я непре-  
менно добываю редкие книги, насчитывающие не-  
сколько веков, и листаю их ветхие страницы, как все-  
гда делал Гулд, и изучаю, как наши предшественники  
пытались понять устройство природы. Безвременная  
кончина Гулда в шестьдесят лет — как и смерть Карла  
Сагана в шестьдесят два — оставила в мире популяр-  
ной науки брешь, которая и по сей день не заполнена.

## *Пролог*

# ЗАРОЖДЕНИЕ НАУКИ



**Т**о, что известные законы физики так хорошо объясняют происходящее в окружающем мире, питает в иных из нас гордыню и самоуверенность, с которыми мы зачастую взираем на накопленные человечеством знания, — тем более что пробелы в наших знаниях о предметах и явлениях зачастую кажутся мелкими и незначительными. От подобных умонастроений не застрахованы даже нобелевские лауреаты и прочие авторитетные ученые — и не раз и не два они от этого ставили себя в глупое положение.

Широко известно, что в 1894 году в речи по случаю передачи Физической лаборатории им. Райерсона в дар Чикагскому университету Альберт А. Майкельсон, которому вскоре предстояло получить Нобелевскую премию, предсказал, что физике вот-вот придет конец:

” Все относительно важные фундаментальные законы и факты физической науки уже открыты и на сегодня доказаны столь убедительно, что вероятность того, что их сменит логическая последовательность новых открытий, становится все менее и менее правдоподобной... Открытия будущего следует искать в шестом знаке после запятой.

(Barrow 1988, p. 173)

Тех же взглядов, что и Майкельсон, придерживался и один из самых блестящих астрономов того времени Саймон Ньюкомб, бывший в числе основателей Американского астрономического общества. В 1888 году он отметил: «Вероятно, мы приближаемся к пределам всего того, что в принципе возможно знать об астрономии» (Newcomb 1888, p. 65). И даже великий физик лорд Кельвин, в честь которого, как мы узнаем в части 3, названа абсолютная шкала температуры, стал в 1901 году жертвой чрезмерной уверенности в собственной правоте: «Открывать в физике больше нечего. Остается лишь повышать точность измерения величин» (Kelvin 1901, p. 1). Эти соображения были высказаны в ту пору, когда еще считалось, что свет распространяется в пространстве посредством светоносного эфира, а небольшие различия между наблюдаемой и предсказываемой траекторией Меркурия при движении вокруг Солнца еще не нашли объяснения. В то время все эти несообразности считались сущими пустяками — казалось, достаточно лишь слегка подправить и уточнить известные законы физики, и все встанет на свои места.

К счастью, Макс Планк, один из основателей квантовой механики, оказался прозорливее своего наставника. В лекции, прочитанной в 1924 году, он вспоминает, какой совет ему дали в 1874 году:

” Когда я только начинал изучать физику и обратился за советом к своему досточтимому учителю Филиппу фон Жолли... В его описании физика представляла наукой весьма развитой, практически полностью созревшей... Вероятно, где-то в укромных ее уголках завалилась пылинка или пузырек, которые еще предстоит изучить и классифицировать, однако система в целом виделась вполне устоявшейся, а теоретическая физика, как тогда представлялось, достигла той степени совершенства, какой отличалась уже несколько столетий, скажем, геометрия.

(Planck 1996, p. 10).

Поначалу у Планка не было причин сомневаться в правоте учителя. Однако, когда наши классические представления о том, как вещество излучает энергию, не подтвердились экспериментально, Планк в 1900 году был вынужден ступить на революционный путь — выдвинуть гипотезу о существовании кванта, неделимой единицы энергии, что возвестило начало новой эпохи в физике. В течение ближайших 30 лет человечеству предстояло открыть общую и специальную теорию относительности, квантовую механику и расширение Вселенной.

Казалось бы, блестящий физик Ричард Фейнман, прославившийся разнообразными и многочисленными открытиями, должен был учиться на ошибках