



Ulrich Walter

# **Im Schwarzen Loch ist der Teufel los**

Astronaut Ulrich Walter  
erklärt das Weltall

Komplett-Media

Ульрих Вальтер

# **В черной дыре такое творится!**

Астронавт объясняет  
Вселенную

Перевод с немецкого

Минск  
«Дискурс»  
2018

УДК 52  
ББК 22.6  
В16

Перевод с немецкого Марии Деминой

**Вальтер, У.**

В16 В черной дыре такое творится! : Астронавт объясняет Вселенную = Im Schwarzen Loch ist der Teufel los : Astronaut Ulrich Walter erklärt das Weltall / Ульрих Вальтер ; пер. с нем. Марии Деминой. — Минск : Дискурс, 2018. — 288 с.  
ISBN 978-985-90437-9-6.

Насколько в космосе тепло? Черные дыры и правда черного цвета? Почему космонавты стареют чуть медленнее? Где прячутся инопланетяне? Профессор физики и астронавт Ульрих Вальтер занимательно рассказывает о близком и далеком космосе и о строении вещества. Ученый приоткрывает завесу тайны, окутавшей полеты НАСА на Луну.

УДК 52  
ББК 22.6

---

*Научно-популярное издание*

**Вальтер Ульрих**

**В ЧЕРНОЙ ДЫРЕ ТАКОЕ ТВОРИТСЯ!**  
Астронавт объясняет Вселенную

Дизайн обложки *С. Шутов*

Компьютерная верстка *К. Подольцева*

Корректор *Т. Радецкая*

Подписано в печать 16.07.18. Формат 84×108<sup>1/2</sup>. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,12. Уч.-изд. л. 8,1. Тираж 3000. Заказ

12+

Частное унитарное предприятие «Издательство Дискурс».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/519 от 11.08.2017.

Ул. Гусовского, д. 10, помещение № 9 (комн. 404), 220073, г. Минск.

ISBN 978-985-90437-9-6 © Ulrich Walter, 2016

© Verlag Komplet-Media GmbH, München/Grünwald,  
2016, www.komplett-media.de

Published with arrangements made by Maria Pinto-  
Peuckmann, Literary Agency — World Copyright  
Promotion, Kaufering, Germany

© Перевод на русский язык, издание на русском языке,  
оформление. ЧУП «Издательство Дискурс», 2018

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	9
<b>Космос — это круто!</b> .....	15
<b>Глава 1. Как Вселенная могла возникнуть из ничего?</b> .....	21
Большой взрыв — а что было до него? .....	22
Большой взрыв — а что было сразу после него? .....	27
Обнаружено эхо Большого взрыва? Сенсационное открытие или много шума из ничего? .....	32
Краткая история нашей Вселенной .....	36
<b>Глава 2. Теории Эйнштейна и как их можно доказать в наши дни</b> .....	43
Общая теория относительности Эйнштейна простыми словами .....	44
Трилогия Эйнштейна: ничто не способно двигаться быстрее света! .....	50
Трилогия Эйнштейна: парадокс близнецов .....	55
Трилогия Эйнштейна: галактики движутся со сверхсветовой скоростью? .....	61
2:0 в пользу Эйнштейна: гравитационные волны как доказательство теории относительности .....	66

<b>Глава 3. Основа нашей Вселенной</b> .....	73
Вселенная будто создана специально для нас .....	74
Насколько тепло в космосе? .....	80
Что же такое гравитация? .....	84
Что такое темная материя? .....	90
Что такое темная энергия? .....	94
Почему небесные тела вращаются? .....	98
Почему небесные тела вращаются вокруг своей оси? .....	102
Черные дыры для начинающих .....	106
Кротовые норы для начинающих .....	113
Может ли отрицательная энергия стабилизировать кротовые норы? .....	119
Насколько велика наша плоская Вселенная? .....	124
Пространственная кривая: как выглядит наша Вселенная? .....	129
Планеты земного типа обнаружены. Так где же инопланетяне? .....	135
Откуда взялась вода в океане? .....	141
Конец всего: Большой разрыв .....	145
Конец всего — ложный вакуум? .....	148
Существуют ли параллельные миры? Теория .....	152
Существуют ли параллельные миры? Эксперимент .....	157
<b>Глава 4. Почему мы возникли?</b>	
<b>И почему только мы?</b> .....	165
Антропный принцип .....	166
Во Вселенной как дома .....	172

Одни ли мы во Вселенной? .....	177
Где же прячутся инопланетяне? .....	182
Мы не одни! .....	188
Как выглядят инопланетяне? .....	193
Почему заявление «Через 10 лет мы докажем, что инопланетяне существуют» — полная чепуха ...	205
Вот как будет выглядеть инопланетное вторжение на самом деле .....	211
Почему мы никогда не установим контакт с инопланетянами .....	217
<b>Глава 5. «Прямо сейчас вы покидаете Землю». Наша Солнечная система .....</b>	<b>225</b>
Были ли мы на Луне? Истоки «лунного заговора» ...	226
Кому принадлежит Луна? .....	240
Терраформирование Марса .....	245
Когда состоится первый пилотируемый полет на Марс? .....	251
Миссия Mars One — в чем ее суть? .....	257
Планы НАСА на Марс: со времен «Аполлона» до наших дней .....	264
Почему следует запомнить дату 2 августа 2048 года .....	269
Мысли астронавта о фильме «Марсианин» .....	275
Удивительный Плутон .....	282





# Предисловие

Наша Вселенная — адское место, но мы живем на Земле, как на благодатном острове. При температуре в 40 миллионов градусов Цельсия на нашем Солнце горит водород, а на других звездах, незадолго до вспышки сверхновой, температура достигает 10 миллиардов градусов — настоящее адское пекло! При таких температурах вещество звезды удерживает вместе только огромная сила тяжести.

Самое страшное место в адской Вселенной — черные дыры. Черная дыра... Даже само название звучит жутко. То, что в них происходит, находится за гранью нашего воображения. Однако в этой книге я попытаюсь сделать непостижимое чуть более понятным, сравнивая его с привычными нам вещами. Но реальность все равно гораздо, гораздо сложнее, чем эти сравнения.

Возьмем хотя бы теорию относительности Эйнштейна (см. разделы «Трилогия Эйнштейна»). Только благодаря ей стало возможным математически верное описание того, что происходит внутри черных дыр. Например, того факта, что время, хоть и воспринимается всеми одинаково, может растягиваться или сжиматься в зависимости от собственной скорости или гравитационного поля, в котором вы находитесь. То же самое происходит и с пространством. Вблизи черной дыры пространство и время

деформированы до бесконечности. Но мы не в состоянии это почувствовать, потому что, являясь частью пространства, деформированы вместе с ним. Вот вам сравнение, помогающее сделать непостижимое чуть более понятным: представьте себе плоского человека, живущего в поверхности шара (не *на* ней!). Поверхность шара искривлена, и плоский человек, являясь ее частью, тоже искривлен, но не замечает этого. А заметить это может только сторонний наблюдатель.

## Черные дыры размером с игольное ушко

Поскольку пространство бесконечно искривлено, в нем встречаются поистине ошеломляющие явления. Для начала представьте себе размер нашего Солнца. Его объем в 1,4 миллиона раз больше объема Земли. Если бы Земля была размером с горошину, то диаметр Солнца составил бы примерно 1 метр. Теперь представьте себе 4 миллиона таких солнц, объединенных в один шар, — в масштабе нашего примера этот шар имел бы диаметр 160 метров. А в реальности — целых 100 миллионов километров! Черная дыра в центре Млечного Пути имеет массу 4 миллионов солнц. Но, поскольку пространство в том месте, где расположена черная дыра, сжато до бесконечности, масса 4 миллионов солнц образует не шар объемом 100 миллионов километров, а всего лишь крошечную точку размером с игольное ушко. Черная дыра с массой, в миллиарды раз больше солнечной, имеет размеры игольного ушка! Разве это не безумие? Мы

можем утверждать, что эта информация достоверна, хоть и невероятна, лишь последние несколько десятков лет, потому что в ходе экспериментов в уменьшенных масштабах удалось подтвердить существование пространственно-временных искривлений. А значит, Эйнштейн был прав.



Источник: НАСА/Ульрих Вальтер

*Художественная иллюстрация подлета шаттла к черной дыре, вблизи которой можно видеть лишь горизонт событий — поверхность маленького черного шара*

## Ознакомительный тур к преисподней

Пережить путешествие на космическом корабле к черной дыре не пожелаешь и врагу, однако пройдет оно, вероятно, не так, как мы себе представляем. Какой покажется астронавту черная дыра? Возьмем, например, черную дыру в центре Млечного Пути. Издалека астронавт увидит черный шар диаметром примерно

в 17 раз больше, чем у Солнца. Но это не сама черная дыра, а ее поверхность — так называемый горизонт событий, окружающий черную дыру. Хотите узнать, что это за черный шар и что в нем происходит? Читайте дальше.

Кроме того, астронавт увидит диск светящейся материи, которая вращается на большом удалении от черной дыры, но постепенно к ней приближается. Эта материя — остатки уничтоженных звезд, которые оказались слишком близко к черной дыре, — приближаясь к черной дыре, светится все ярче. Большие звезды разрушаются, находясь на большем удалении, а мелкие предметы, как мы, чуть позже. Но наш астронавт пока еще жив и здоров.

Занимая орбиту, проходящую примерно в 24 миллионах километров от горизонта событий (это примерно половина расстояния от Солнца до Меркурия), астронавт должен быть предельно осторожен. Это расстояние является границей области, внутри которой у него все еще есть стабильная орбита, позволяющая облететь черную дыру, находясь в свободном падении и не прилагая никаких усилий. При этом астронавт разгонится почти до скорости света и облетит черную дыру за 12,5 минуты.

## Адское путешествие в центр черной дыры

Приблизившись к дыре еще немного, астронавт обрекает себя на адское путешествие в самый ее центр. Спер-

ва его орбита станет нестабильной: это означает, что придется постоянно держать включенным двигатель, чтобы двигаться равномерно. Если этого не сделать и приблизиться на 6 миллионов километров к горизонту событий, то и лучший в мире двигатель не поможет: астронавт неизбежно попадет в черную дыру. На таком расстоянии даже свет больше не может спокойно двигаться мимо черной дыры: он вынужден облетать ее каждые 6,5 минуты. Впрочем, свет, летящий в направлении от дыры, все еще может избежать страшной участи.

Оказавшись у горизонта событий, астронавт может попрощаться с жизнью. Он, а вместе с ним и все, что вращается вокруг черной дыры, и даже свет, независимо от того, куда он направлялся изначально, навечно провалятся в черную дыру. Именно по этой причине шар вокруг нее имеет черный цвет: из этой области не может вырваться даже свет, ни один луч не долетает оттуда до глаз наблюдателя, поэтому дыра и кажется угольно-черной.

Но астронавт даже не заметит, что находится внутри черного шара, потому что вокруг него со всех сторон в дыру падает свет, так что там невероятно светло. Ну а потом все произойдет очень быстро. За долю секунды так называемые приливные силы, то есть увеличение силы тяжести по направлению полета, разорвут на кусочки сперва шаттл, а потом и тело астронавта. Эти кусочки вскоре распадутся на отдельные атомы, атомы — на элементарные частицы, и все они в конце концов окажутся в центре черной дыры, где и находятся те самые 4 миллиона солнечных масс. Благодаря массе тела астронавта масса черной дыры увеличится еще немного. Но он сам этого уже не заметит.

Черные дыры ненасытны, со временем они становятся все тяжелее, пока не поглотят всю материю во Вселенной. Но до этого еще очень далеко — миллиарды и миллиарды лет. А пока что во Вселенной немало других тайн, способных нас очаровать.

Составьте мне компанию в ознакомительном туре по Вселенной, читая эту книгу.

*Ульрих Вальтер,  
астронавт миссии Spacelab D-2*

# Космос — это круто!

---

В сентябре 2015 года более сотни астронавтов со всего мира посетили школы в Стокгольме с целью вдохновить учащихся. А они, в свою очередь, вдохновили нас.

---

Это давняя традиция. Раз в год астронавты встречаются в каком-нибудь уголке мира, причем не только для того, чтобы увидеться друг с другом, но и чтобы обсудить важные для космонавтики темы, а заодно пообщаться с молодежью.

## Чем астронавты отличаются от космонавтов

Ассоциация исследователей космоса (англ. *Association of Space Explorers, ASE*), то есть объединение ныне летающих в космос астронавтов со всего мира, — это весьма эксклюзивный клуб. Ассоциация довольно щепетильна: стать ее членом может далеко не каждый человек, побывавший в космическом пространстве. Фактически

единственное определение того, кто такой астронавт, принадлежит именно этой ассоциации, и в нем важно каждое слово: астронавт — это человек, совершивший как минимум один полет вокруг Земли на космическом корабле.

Ведь есть и космические туристы: они совершают лишь суборбитальный космический полет — короткий скачок на высоту более 100 километров, туда, где согласно Международной астронавтической федерации начинается космос. Скачок тут же заканчивается пике и возвращением на Землю. Хоть такие туристы и побывали в космосе и получили красивый подтверждающий это сертификат от компании вроде *Virgin Galactic*, которая предлагает подобные полеты за 250 000 долларов, они все же не астронавты, поскольку не были на орбите. США награждают таких людей так называемым знаком астронавта — значком с крыльями: согласно американской традиции его получает каждый, кто побывал на высоте более 50 морских миль (около 80 километров).

## Как компании зарабатывают на космических полетах

Однако согласно международным нормам все это ничего не значит (см. раздел «Кому принадлежит Луна?»), точно так же как и сертификат, который можно получить у американца Денниса Хоупа, купив у него участок на Луне. Последнее не противоречит законодательству США, но вот по нормам международного права, в соответствии с так называемым Договором о космосе, ис-



пользование территорий за пределами Земли не допускается.

Космические туристы, оказавшиеся на несколько минут в космосе и получившие за это «знак астронавта», все же не являются астронавтами, и в ASE их тоже не принимают. По этому поводу я лично получал злые письма от купивших такие туры, но ASE непреклонна.

## Сколько стоит космический туризм

Конечно, среди туристов есть и те, кто побывал на Международной космической станции и облетел вокруг Земли не один раз. Они являются членами ASE. В этом году в ассоциацию вступили двое: красавица Ануше Ансари и богач Ричард Гэрриот. Кстати говоря, это сын известного астронавта Оуэна Гэрриота, летавшего на корабле «Аполлон». Он тоже принимает участие во всех встречах Ассоциации исследователей космоса. На встречи всегда приходит квартет Гэрриотов: два астронавта, отец и сын, и их жены. Финансовые вопросы для туристов, желающих побывать на МКС, стоят остро: сегодня один полет на нее обходится в 45 миллионов долларов. Ну как не позавидовать людям, которые могут пошарить в карманах и набрать мелочи на такое «путешествие»! Однако быть астронавтом по профессии и не платить за полеты ни копейки тоже неплохо.

У ассоциации есть традиция: встреча должна проходить на родине одного из астронавтов. В 2015 году астронавт Европейского космического агентства Кристер Фуглесанг пригласил всех в Швецию. Мы собрались в «Гранд-отеле» в Стокгольме 20 сентября и провели там четыре дня, заняв весь седьмой этаж. В программе

встречи значились посещение Королевского технологического института, где у нас со студентами состоялось немало дискуссий о космических полетах, прием у короля Карла Густава и его дочери кронпринцессы Виктории в замке напротив и самая важная часть нашей ежегодной миссии — так называемый День сообщества.

## День сообщества!

В этот день все астронавты разъезжаются на автомобилях, а подчас и разлетаются на самолетах по всей стране, порой в самые удаленные ее уголки, чтобы посетить школьников и провести с ними вдохновляющие беседы. В том году мне не пришлось ехать далеко: надев летный костюм — обязательное условие, когда посещаешь детей, — я отправился в немецкую школу на севере центральной части Стокгольма. Это учебное заведение существует более 400 лет и является одной из старейших немецких школ в мире, к тому же довольно большой: в ее стенах одновременно обучается около 600 учеников. В актовом зале меня взволнованно ждали 12–16-летние ребята. Мероприятие открылось снятым мной видео: я запечатлел полет МКС над той частью Земли, где была ночь, светящиеся изумительным светом города и волшебные переливы северного сияния. Затем мы обсудили научные опыты в космосе, например: «Закипит ли вода в кастрюле, если она в космосе?» (ответ: нет) и «Горит ли свеча в невесомости?» (ответ: да, но совсем по-другому). А на экране в это время демонстрировались фотографии, сделанные в ходе этих экспериментов, — они до сих пор поражают даже меня.

## Векшё

В четверг мы отправились на юг, в город с непроизносимым названием *Växjö* (звучит как «векшё», причем звук «ш» — низкий и горловой, его не так-то легко выговорить). В пятницу там продолжился День сообщества. Мы с коллегой Томом Хенриксом, с которым вместе летали на шаттле, посетили начальную школу в Тимфорсе. Нас встретило около 80 детей, и радость их была безгранична. Родители соорудили и зацементировали в земле перед школой ракету из нержавеющей стали высотой метра четыре: мы должны были оставить на ней автографы, а потом под радостные крики детей посадить яблоню на небольшой лужайке рядом. После этого мы с Томом взяли реванш, озадачив детей классическими вопросами: «Как люди в космосе ходят в туалет?», «Как едят?», «Как моют голову?», «Как спят в невесомости?»

## Лучшее — в конце

В пятницу на уроке детям предложили написать несколько фраз, передающих их эмоции после встречи с нами, — нам их показали на прощальном вечере в воскресенье. Читать слова, полные искреннего восхищения, очень здорово. Один светловолосый малыш написал: «Это был лучший день в моей жизни!», а 9-летняя Нэнси выразила свои эмоции коротко: «Космос — это круто!»