

УДК 524.85+573.5

ББК 22.632

Л53

Перевод с немецкого Алины Приймак

**Леш, Г.**

Л53 Космо-логически = Kosmologisch / Гаральд Леш ; пер. с нем. Алины Приймак. — Минск : Дискурс, 2018. — 232 с.  
ISBN 978-985-90493-8-5.

Астрофизик Гаральд Леш предлагает вам совершить захватывающее путешествие по Вселенной, причем одновременно и в пространстве, и во времени. Наш путь начинается в миг, когда не было никакого вокруг и никакого вчера, и заканчивается сегодня, когда есть и небо со множеством звезд, и Солнечная система, и Земля, и много-много живых существ. Наша Вселенная проделала невероятную работу, чтобы все это возникло. Но что конкретно она сотворила? Об этом вы и узнаете из книги.

**УДК 524.85+573.5**

**ББК 22.632**

**ISBN 978-985-90493-8-5**

© Harald Lesch, 2017

© Verlag Komplet-Media GmbH, München, Germany,  
2017, [www.komplett-media.de](http://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», 2019

# Содержание

Космо-логически .....	7
Начало всего .....	11
Возникновение неба .....	73
От камня к жизни .....	125
Приложение. Выдержки из серии лекций «Университетская аудитория» .....	171



# Космо-логически

Центральный труд Александра фон Гумбольдта называется «Космос: опыт физического мироописания»<sup>1</sup>. Основой для него послужили 16 публичных лекций, прочитанных этим ученым зимой 1827/28 года в большом зале Берлинской школы вокального искусства. Эти лекции можно причислить к звездным часам истории популяризации науки. Их особенность заключалась в том, что Гумбольдт был понятен людям самого разного происхождения. Социальный спектр его слушателей простирался от каменщика до короля Фридриха Вильгельма III. Вход на его лекции был свободный. Таким образом, и бедняки имели шанс разобраться с результатами естественно-научных исследований. Беспрецедентным было число слушателей. Каждая лекция, как писали, собирала более 800 посетителей, в том числе на удивление много женщин.

Ходила даже типичная для того времени мачистская шутка: «Зал не способен был вместить всех слушателей, а слушательницы были не способны вместить доклад». Да, 200 лет назад это казалось забавным.

Эти лекции стали основой труда «Космос», в котором Гумбольдт пишет: «Знание и познание — вот радость и право

---

<sup>1</sup> Пятитомный труд Александра фон Гумбольдта «Космос. Опыт физического мироописания», впервые изданный между 1845 и 1862 годами, Гумбольдт называл «делом своей жизни».



Источник: художник Йозеф Карл Штилер, 1843, Wikimedia

*Фридрих Вильгельм Генрих Александр фон Гумбольдт (1769–1859)*

человечества». Знание и познание — не как производственная необходимость, не как ресурс, не как человеческий капитал, не как обязанность изучать в школе или для жизни, а как радость и право, потому что это просто хорошо — что-то познать, потому что это дарит радость лучшего понимания мира.

Гаральд Леш, следуя завету Гумбольдта, охотно делится радостью познания с окружающими. Почему человек, родившийся в 1960 году в Гессене в семье хозяина гостиницы, так заинтересовался астрофизикой?

Вот что пишет об этом он сам.

«Я родился в 1960 году. Это значит, что, когда американцы полетели на Луну, мне было девять. А сегодня известно, что дети этого возраста особенно восприимчивы. Если в их жизни в это время происходит что-то важное, оно может определить дальнейший выбор профессии. Я рос в ту пору, когда на технику возлагались большие надежды. В 1960-х представление о будущем — например, о 2000-х годах — было весьма возвышенным. Меня сильно впечатлил космический полет американцев. Астронавты были героями, настоящими первопроходцами. Как сказали бы сегодня, они были крутыми. Просто высший класс. То, что они полетели на Луну, прилунились там, потрясло меня так, что дальше некуда. Конечно, я предпочел бы стать астронавтом, но не получилось.

Был забавный эпизод: я послал в НАСА письмо с моей фотографией на паспорт. А надо знать, что я с трех лет ношу очки. И из НАСА мне ответили: во-первых, мы не берем немецких астронавтов, а во-вторых, очкариков. Таким образом, для меня все было кончено. Но они посоветовали мне стать астрономом. Вот так я довольно рано решил изучать физику и должен сказать: что ни делается, все к лучшему».



# Начало всего

*Краткая и сжатая история возникновения Вселенной. Исходный пункт — взгляд в звездное небо. Наше путешествие доходит до того дня, когда не было никакого вчера.*

Я попытаюсь вместить в три лекции то, что великий Александр фон Гумбольдт объединил в своем труде «Космос. Опыт физического мироописания».

Меня изумляет, что человек в XIX веке посягнул на такое: свести воедино все, что было известно о мире, и изложить это понятно. По крайней мере, в достаточной степени для того, чтобы можно было сказать: «Да, все, что вы здесь говорите и думаете, звучит убедительно».

Давайте подступимся к Вселенной через литературу, а именно через мое любимое произведение «Признания авантюриста Феликса Круля» Томаса Манна<sup>1</sup>. Это его последний роман, к сожалению, незавершенный.

Авантюрист Феликс Круль под именем маркиза Луи де Веноста однажды садится в поезд на Лиссабон и в вагоне встречает профессора Кукука. Начинается разговор, в ходе которого профессор объясняет Феликсу Крулю устройство мира.

---

<sup>1</sup> «Признания авантюриста Феликса Круля» (нем. *Bekenntnisse des Hochstaplers Felix Krull*) — последнее произведение Томаса Манна в жанре плутовского романа. Его заключительная версия была впервые опубликована издательством в 1954 году.

В том числе он по-настоящему глубоко погружается в космологию, которую и я сейчас буду вам открывать.

Позволю себе процитировать профессора Кукука. «Без сомнения, — говорил он, — не только жизнь на Земле является сравнительно мимолетным эпизодом, само бытие таково между Ничто и Ничто. Бытие не всегда было и не всегда пребудет. Оно имело начало и будет иметь конец, но с ним и пространство, и время, ибо они существуют лишь посредством бытия и через него связаны одно с другим. Пространство, — говорил он, — есть не что иное, как порядок расположения или соотношение материальных вещей друг с другом. Без вещей, которые его занимают, не было бы никакого пространства, а также никакого времени. Ибо время есть лишь череда событий, обусловленная наличием тел; продукт их движения, причин и следствий, последовательность которых придает времени направление, без которого не было бы и времени. А вот беспространственность и безвременность суть определения Ничто. Оно есть беспротяженность в обоих смыслах, застывшая вечность, мимолетно прерываемая лишь пространственно-временным бытием. Большой срок — на целую вечность больший, чем жизнь, — отводится Бытию; но однажды этот срок гарантированно закончится, и с такой же полной вероятностью его концу соответствует его начало. Когда началось время происходящего? “Когда” — внимание! — это и есть первая конвульсия бытия, исходящего из Ничто в силу некоего “да будет”, которое с неизбежной необходимостью уже включает в себе “да преидет”. Может быть, “когда» становления не столь уж давнее, а “когда” прекращения не столь уж отдаленное — всего лишь несколько триллионов лет от одного до другого... Между тем бытие празднует свое буйное

пиршество в необозримых пространствах, которые суть его работа и в которых оно образует неизмеримые расстояния, оцепеневшие от ледяной пустоты».

Боже мой...

\*\*\*

Ледяная пустота. Вы смотрите ночью в безоблачное небо и видите огни. Вам сказали, что это звезды. Сюда же добавляются несколько планет. Кто-то говорит вам, что звезд тысячи, но умалчивает, что они удалены от нас на тысячи тысяч световых лет. Уже одно это должно вас насторожить. Как такое возможно? Как может быть, что между этими звездами и вашим глазом нет ничего, что поглотило бы свет? Неужто это и впрямь означает зияющую пустоту? И впрямь.

Если бы там, снаружи, было нечто такое, что поглощает свет, то мы бы не видели звезд. Значит, простой взгляд в ночное небо уже говорит о том, что там, наверху, совсем не то, что описывается в научной фантастике.

Научная фантастика живет за счет того, что всегда что-нибудь да происходит. Парни и девушки отправляются в полет и, едва оказавшись где-то во Вселенной, встречают других живых существ, попадают в опасные ситуации, от которых волосы встают дыбом... Все это чепуха! Там, снаружи, сплошная скука. Там вообще ничего не происходит! Нет более пустынного места, чем Вселенная. Я и правда иногда недоумеваю, почему я выбрал астрономию. Там, наверху, царит бездонная пустота, и ее становится все больше. Хорошо, я знаю, мы довольно часто сталкиваемся с проблемой парковки, и утверждение, что Вселенная расширяется, как-то не согласуется с этим. Но поверьте мне: она и в самом деле расширяется. И чем дальше от нас, тем быстрее.





**Взгляд в ночное небо.** *Ледяная пустота*

Источник: ESO / A. Fitzsimmons

Это действительно так: там, снаружи, в одном кубическом сантиметре Вселенной содержится всего одна частица. Одна! Цифрами: 1! Средняя плотность Вселенной и того меньше: одна частица на кубометр. Это вообще ничего, ну просто совсем ничего. Ничто.

(К слову, Хайдеггер имеет в виду другое Ничто, когда говорит о ничтожности света.)

Подумать только, а на Земле один кубический сантиметр воздуха вмещает 100 трлн частиц! Сто триллионов!

То есть мы всего лишь смотрим в ночное небо — и уже получаем космологический опыт. Вопрос: как вообще можно что-нибудь узнать о Вселенной? Ответ наверняка обрадовал бы и Гумбольдта: говоря о Вселенной, мы говорим о законах природы. Это закономерности повторений в космосе, выраженные в математической форме. Они функционируют просто.

В связи с законами природы хочу рассказать реальный случай. На заседании комиссии Евросоюза обсуждалась проблема стабильности европейской электросети. Докладчик то и дело упоминал «законы Кирхгофа», которые ограничивают передачу электрической энергии по проводам. Некоторым депутатам это не понравилось. Они возмутились: «Какие еще законы? Законы ведь можно изменить!» Ну так вот, законы природы — как раз нельзя.

Мы исходим из того, что законы природы, которые действуют на Земле, действуют и всюду во Вселенной. А значит, мы должны первым делом уяснить, какие же это законы природы.

Например, гравитация. Нам нужна теория. Слово «теория» — иностранное, оно означает буквально «показ», а если точнее, то «зрение богов». То есть теория нам нужна для того,

чтобы с ее наглядным представлением разработать гипотезу. А имея гипотезу, содержащую некое предсказание, мы потом, может быть, сумеем провести наблюдение или эксперимент, который эту гипотезу подтвердит или опровергнет.

Я не знаю, известно ли вам, но в естественных науках мы наловчились ничего не говорить об «истине». Это не значит, что мы лжецы. Это значит лишь, что мы ничего не можем удостоверить. Так что не верьте ни одному моему слову, а тем более целому предложению. Все подвергайте сомнению. Только так вы окажетесь на правильном пути. Будьте критичны, будьте осторожны, спрашивайте, придирайтесь. Если вы чего-то не понимаете, спокойно спросите первым делом у самого себя: верю я этому или нет? Мы можем перепроверить только гипотезы. А обсуждать можем только методы. У нас есть гипотеза, и мы примеряем ее ко Вселенной. Мы смотрим, соотносятся ли данная гипотеза и ее предсказания или нет. Чудесно.

Мы приходим в мир, а мир уже здесь. Это основополагающая человеческая проблема. Начинаешь совсем маленьким, и потребуется много времени, прежде чем ты вообще что-нибудь поймешь о мире.

А потом, когда добираться до вопросов о границах, до серьезных тем, особенно когда речь заходит о небе, обнаруживаешь: батюшки ты мои, что тут творится? Что я вообще могу думать и сказать вразумительного об этом огромном Нечто? Я ведь такой маленький и одинокий.

Жак Моно писал в 1970-е годы о случайности и необходимости<sup>1</sup>. Он полагал, что мы находимся на окраине заурядной Солнечной системы, Солнце крутится где-то на окраине заурядного Млечного Пути, приткнувшегося где-то на обочине

---

<sup>1</sup> *Monod J. Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie.* — Piper, München, 1971.

заурядной Вселенной. Забудьте! На мой взгляд, место, где мы пребываем, совершенно особенное — первый ряд!

Вы увидите, что Вселенная проделала невероятно много работы, чтобы все это могло возникнуть.

Давайте вспомним, что законы природы, которые мы знаем по Земле, действуют и всюду во Вселенной. Это центральная гипотеза — и предельный шовинизм. Вы же знаете, шовинизм — это уверенность в превосходстве собственной группы. Это касается и нас, физиков. Причина опять же кроется в том, что мы безумно успешны в своей деятельности.. Это просто жуть. Сомневаетесь? Достаточно взглянуть на четыре столетия земной физики и на то, как эти земные законы переносятся на Вселенную.

\*\*\*

В 2011 году была вручена Нобелевская премия за открытие примечательной формы энергии. Я говорю о темной энергии. Мы не можем ее объяснить, не знаем, как она выглядит, однако же ее открыли. Не знаю, заметили ли вы, что Нобелевские премии дают главным образом открывателям. Объяснения после этого уже не столь важны. Но то, что люди что-то открыли, — очень важное дело.

Так, например, космическое фоновое излучение открыли люди, которые об этом вообще не имели понятия. Они искали что угодно, но только не его. Они лишь построили радиоприемник и подвесили антенну. И там загудело то, чего не ждали. Исследователи Пензиас и Уилсон чуть с ума не сошли. Неустрашимый шум в приемнике принес им сперва головную боль, а потом — Нобелевскую премию. Коллеги-астрономы кусали себе локти. Вот ведь беда, и почему тем двоим так повезло? Тут годами целенаправленно ищешь, ищешь — и ничего не находишь. Чудеса.