

ВСЕЛЕННАЯ

THE UNIVERSE

LEADING SCIENTISTS
EXPLORE THE ORIGIN, MYSTERIES,
AND FUTURE OF THE COSMOS

EDITED BY JOHN BROCKMAN

ВСЕЛЕННАЯ

ВЕДУЩИЕ УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ
ПРОИСХОЖДЕНИЕ, СТРУКТУРУ
И ЗАГАДКИ КОСМОСА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ДЖОНА БРОКМАНА



Издательство АСТ
Москва

УДК 524
ББК 22.68
В84

Серия «На острие мысли»

Ed. by John Brockman
THE UNIVERSE
Leading Scientists Explore the Origin, Mysteries,
and Future of the Cosmos

Перевод с английского Павла Миронова

Дизайн обложки: студия OpenDesign

*Печатается с разрешения фонда Edge Foundation, Inc.
и литературного агентства Brockman, Inc.*

Вселенная. Ведущие ученые обсуждают происхождение, структуру и загадки космоса : [сборник : перевод с английского Павла Миронова] / под ред. Джона Брокмана. — Москва: Издательство АСТ, 2018. — 480 с. — (На острие мысли).

ISBN 978-5-17-090362-7

Сборник «Вселенная» из серии «На острие мысли» продолжает публикацию избранных материалов научно-дискуссионного портала Edge.org. Авторы книги — звезды современной космологии и астрофизики, ведущие физики-теоретики, философы и историки науки: Андрей Линде и Уолтер Айзексон, Карло Ровелли и Лиза Рэндалл, Дэвид Дойч и Ли Смолин — рассказывают о своей работе, о новых концепциях Вселенной, обсуждают самые спорные вопросы современной биологии. Небольшие эссе сборника, написанные в свободной, доступной манере, отлично передают дух научной полемики и творческого поиска, постоянно расширяющего рубежи современной науки о космосе.

УДК 524
ББК 22.68

© 2014 by Edge Foundation, Inc.
© Перевод. П. Миронов, 2017
© Издание на русском языке. AST Publishers, 2018

Я бы хотел поблагодарить Питера Хаббарда из издательства *Harper Collins* за его огромный вклад в эту книгу. Я глубоко признателен моему агенту Макс Брокману за его постоянную поддержку этого проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	11
Алан Гут	
Золотая эпоха космологии	17
Пол Стейнхардт	
Циклическая Вселенная	26
Алан Гут	
Инфляционная Вселенная	42
Андрей Линде	
Шар, создающий шары, создающие шары	55
Лиза Рэндалл	
Теории браны	90
Нил Турок	
Циклическая Вселенная	111
Шон Кэрролл	
Почему Вселенная выглядит именно так?	129
Мартин Риз	
В Матрице	148

Ли Смолин Давайте подумаем о природе	169
Леонард Сасскинд Ландшафт	201
Ли Смолин, Леонард Сасскинд Смолин против Сасскинда: антропный принцип	225
Карло Ровелли Суть науки не связана с определенностью	275
Лоуренс Краусс Энергия пустого пространства, не равная нулю	294
Брайан Грин, Уолтер Айзексон, Пол Стейнхардт Эйнштейн: симпозиум <i>Edge</i>	309
Питер Галисон Эйнштейн и Пуанкаре	342
Рафаэль Буссо Размышления о Вселенной в больших масштабах	360
Сет Ллойд Квантовые обезьянки	381
Фрэнк Вильчек Нобелевская премия и жизнь после нее.	398
Стивен Строгац Кому вообще интересны светлячки?	420

Дэвид Дойч

Теория конструктора 441

Бенуа Мандельброт (1924–2010)

Теория изломанности 463

ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящем томе серии *The Best of Edge* мы решили сконцентрироваться на идеях о Вселенной. С удовольствием представляем вам 21 авторскую статью на эту тему. Все они были взяты с сайта *Edge.org*, где можно найти множество интервью, эссе, написанных специально для него, а также расшифровок выступлений (часто в сопровождении видеоматериалов).

Edge в своей основе состоит из ученых, деятелей искусства, философов, технологов и предпринимателей, находящихся в центре сегодняшнего интеллектуального, технологического и научного ландшафта. С помощью лекций, мастер-классов и ежегодных торжественных ужинов в Калифорнии, Лондоне, Париже и Нью-Йорке *Edge* собирает вместе «третью культуру» научных интеллектуалов и первопроходцев в области технологии, исследующих различные вопросы постиндустриальной эпохи. Можно сказать, что все эти люди переписывают нашу глобальную культуру.

Веб-сайт нашего союза, *Edge.org*, представляет собой одновременно базу данных и огромный живой документ из миллионов слов, описывающих наше общество в течение последних 18 лет. Все материалы сайта находятся в бесплатном публичном доступе.

Edge.org был запущен в 1996 году как онлайн версия *Reality Club*, неформального собрания интеллектуалов, встречавшихся с 1981 по 1996 год в китайских рестора-

нах, лофтах художников, классах Рокфеллеровского университета и Нью-Йоркской академии наук, офисах инвестиционных банкиров, музеях, квартирах и многих других местах. И хотя теперь общение происходит в киберпространстве, сам дух *Reality Club* продолжает жить в оживленных дискуссиях, посвященных множеству интересных тем. Выражаясь словами писателя Иэна Макьюэна, внесшего в свое время большой вклад в нашу работу, *Edge.org* представляет собой

открытое, свободное, интеллектуально интересное... чистое удовольствие, объединенное с любопытством, коллективное выражение нашего удивления живым и неживым миром... никогда не прекращающийся и невероятно захватывающий коллоквиум.

Наука рождается в рамках неформального общения равных участников, происходящего в истинном духе третьей культуры, которую я бы описал как собрание ученых и других интеллектуалов, размышляющих об эмпирическом мире. Благодаря своей работе и просветительским объяснениям, которые они дают, эти люди помогают нам увидеть глубокий смысл в нашей жизни и переосмыслить, кем и чем мы являемся.

Для этой книги — которая выходит в свет вскоре после уникального открытия гравитационных волн, сделанного с помощью радиотелескопа *VICEP2* на Южном полюсе и подтвердившего правильность космологической теории инфляции, — мы собрали статьи некоторых из лучших умов *Edge*, в основном передовых физиков-теоретиков и космологов. Эти работы позволяют нам увидеть картину развития космологии за последние три десятилетия — в золотую эпоху этой науки, как называет наше время один из ведущих практиков в этой области Алан Гут из МТИ.

Эта золотая эпоха космологии уже смогла достичь своей вершины — не только благодаря открытиям на Южном полюсе, но и благодаря поискам бозона Хиггса, увенчавшимся успехом в 2012 году. Эта частица, которая, как считается, придает массу элементарным частицам, составляющим нашу Вселенную, была открыта с помощью Большого адронного коллайдера в институте *CERN*.

И мы начнем наш рассказ со статьи 2001 года, написанной Гутом, отцом теории инфляции. Затем на собрании *Edge* в Истовер-Фарм, в Коннектикуте, годом позже к Гуту присоединился Пол Стейнхардт, представивший свою конкурентную теорию циклической Вселенной — теорию, в которую могут внести свой весомый вклад новые данные о гравитационных волнах.

Андрей Линде, отец теории «вечной хаотической инфляции», рассказывает о концепциях мультивселенной и антропного принципа, вытекающего из этой концепции:

Различные экспоненциально большие части Вселенной могут сильно отличаться друг от друга, и мы живем лишь в тех частях, в которых возможна жизнь в известной нам форме.

Лиза Рэндалл и Нил Тuroк рассказывают о теории бран, двумерных структур, возникающих в соответствии с положениями теории струн, существование которых играет центральную роль в концепции циклической Вселенной.

Шон Кэрролл размышляет над тайной того, «почему наблюдаемая нами Вселенная возникла в состоянии столь четкой урегулированности и упорядоченности».

Мартин Риз, королевский астроном Великобритании, обдумывает возможность того, что мы живем в модели, созданной сверхинтеллектуальным гиперкомпьютером.

Ли Смолин обсуждает природу времени. Также он вместе с Леонардом Сасскиндом (отцом теории струн) участвует в джентльменском споре относительно теории космологического естественного отбора, предложенной Смолином, и эффективности антропного принципа.

Брайан Грин, Пол Стейнхардт и биограф Эйнштейна, автор книги «Инноваторы» Уолтер Айзексон беседуют о том, как бы воспринял Эйнштейн теоретическую физику XXI века. Кроме того, Стейнхардт и Грин демонстрируют вежливую джентльменскую пикировку на тему теории струн.

Другие авторы пишут в более спокойном ключе.

Историк науки Питер Галисон размышляет о сходстве и фундаментальном различии между двумя современниками и гигантами физики начала XX века, Эйнштейном и Пуанкаре; космолог Лоуренс Краусс из Университета штата Аризона рассказывает о головоломке темной энергии; Карло Ровелли (ведущий профессор Средиземноморского университета) рассуждает о желании вернуться к основам; а лауреат Нобелевской премии Фрэнк Вильчек смакует рассказ о будущем и «развитии прошлых идей из мира физики, которые достигают в настоящее время зрелости».

Оптимизм выражает и Рафаэль Буссо:

Думаю, что совсем скоро мы сможем пройти полный круг и узнать что-то новое о серьезных вопросах — о том, как выглядит Вселенная в большом масштабе и как работает квантовая гравитация в космологии.

Сет Ллойд, квантовый инженер-механик, объясняет, как Вселенная способна в каком-то смысле программировать саму себя; Стивен Строгац видит проявления космических сил в синхронном мигании толпы светлячков; а оксфордский физик Дэвид Дойч предсказывает, что его «теория конструктора» позволит со временем

получить новый способ описания физических систем и законов физики. Появятся новые законы, которые будут намного глубже самых глубоких из нынешних теорий, таких как квантовая теория и теория относительности.

И, наконец, в качестве яркого заключения мы приводим статью покойного Бенуа Мандельброта, который, приближаясь к 80-летнему возрасту, окинул взглядом свою долгую карьеру в области фрактальной геометрии и заявил:

Не так давно в моей жизни произошел важный поворот — я понял, что то, что я очень долго описывал в сносках, заслуживает более важного места... мне повезло прожить достаточно долго, и я продолжаю свое развитие. Помимо изучения массы конкретных идей, я считаю особенно важным для себя реализацию важнейшей цели: создания тщательной системы анализа изломанности. Эта тема позволила мне выстроить множество связей между идеями, над которыми я работал всю жизнь.

Хотя наше время и может считаться золотой эпохой космологии, однако даже в такие эпохи можно найти немало сомнений и разногласий. И несмотря на лаконичное и исчерпывающее название этой книги, вряд ли она способна в полной мере сказать о Вселенной последнее и решающее слово.

В будущие месяцы (и годы), по мере того как Большой адронный коллайдер будет выдавать все больше