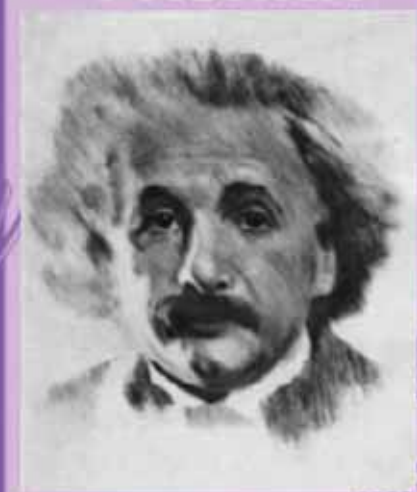


УМ  
строительство  
мира

Альберт  
ЭЙНШТЕЙН



ЭВОЛЮЦИЯ  
ФИЗИКИ





А. Эйнштейн

# **ЭВОЛЮЦИЯ ФИЗИКИ**

Устойчивый мир  
Москва  
2001

ББК 22.3г  
Э11

Серия «Устройство мира»  
основана в 2000 г.

Художник серийного оформления П. Ефремов

Печатается по изданию: Альберт Эйнштейн. Собрание научных трудов в четырех томах. — М.: Наука, 1967.

**Эйнштейн А.**

Э11 Эволюция физики. Сборник. — М.: Устойчивый мир, 2001. — 264 с., с илл. (Библиотека журнала «Экология и жизнь». Серия «Устройство мира»).

**ISBN 5–93177–020–8**

Сборник включает работы А. Эйнштейна, посвященные мировоззренческим вопросам, и научно-популярную «Эволюцию физики», написанную совместно с Л. Инфельдом. Сочинение, давшее название сборнику, — единственное в своем роде. Автор сложнейшей теории современной физики и его соавтор буквально «на пальцах», просто, популярно рассказывают о развитии этой фундаментальной науки от первоначальных понятий до теории относительности и квантов, прослеживая путь разума и борьбу идей. В Приложении читатель найдет сведения об авторе, именной указатель-словарь и редко публикуемый элементарный вывод эквивалентности массы и энергии, принадлежащий самому А. Эйнштейну.

ББК 22.3г

ISBN 5–93177–020–8

© Составление: Самсонов А.Л., 2001  
© «Устойчивый мир», 2001

А. Эйнштейн  
Л. Инфельд

# **ЭВОЛЮЦИЯ ФИЗИКИ**

РАЗВИТИЕ ИДЕЙ  
ОТ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ  
ДО ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ  
И КВАНТОВ

Перевод с английского языка  
выполнен С.Г. Суворовым  
с американского (3-го) издания 1954 г.

# Содержание

|   |            |
|---|------------|
| <b>Предисловие</b>  | <b>45</b>  |
| <b>I. Расцвет механистического воззрения</b>  | <b>47</b>  |
| Великая повесть о тайнах природы. — Первая путеводная нить. — Векторы. — Загадка движения. — Еще одна нить. — Является ли теплота субстанцией? — Аттракцион «горка». — Мера превращения. — Философские воззрения. — Кинетическая теория вещества.   |            |
| <b>II. Упадок механистического воззрения</b>  | <b>91</b>  |
| Две электрические жидкости. — Магнитные жидкости. — Первая серьезная трудность. — Скорость света. — Свет как субстанция. — Загадка цвета. — Что такое волна? — Волновая теория света. — Продольны или поперечны световые волны? — Эфир и механистическое воззрение.   |            |
| <b>III. Поле и относительность</b>  | <b>128</b> |
| Представление о поле. — Два столпа теории поля. — Реальность поля. — Поле и эфир. — Механические леса. — Эфир и движение. — Время, пространство, относительность. — Относительность и механика. — Пространственно-временной континуум. — Общая теория относительности. — Вне и внутри лифта. — Геометрия и опыт. — Общая теория относительности и ее экспериментальная проверка. — Поле и вещество. |            |
| <b>IV. Кванты</b>   | <b>213</b> |
| Непрерывность — прерывность. — Элементарные кванты вещества и электричества. — Кванты света. — Оптические спектры. — Волны материи. — Волны вероятности. — Физика и реальность.   |            |

# I. Расцвет механистического воззрения

## Великая повесть о тайнах природы

Представим себе идеальную детективную повесть. В такой повести нам выдаются все важные нити и нас заставляют создавать свою собственную теорию о преступлении. Если мы внимательно следуем развитию событий, мы приходим к полному решению как раз тогда, когда автор переходит к разоблачениям в конце книги.

Можем ли мы уподобить читателя такой книги ученым, которые через все следующие друг за другом поколения продолжают добиваться раскрытия тайн в книге природы? Сравнение неверно и его нужно впоследствии отбросить, но оно имеет некоторое оправдание; его следует расширить и видоизменить, чтобы оно лучше отвечало попыткам науки разгадать тайны Вселенной.

Эта великая повесть о тайнах еще не окончена. Мы даже не можем быть уверены в том, что она имеет окончательное завершение. Но уже само чтение дало нам многое. Оно научило нас основам языка природы. Оно позволило нам понять многие путеводные нити и было источником радости и духовного подъема в периоды усиленного продвижения науки. Но мы ясно представляем себе, что несмотря на все прочитанные и усвоенные тома мы еще далеки от ее конца, если, конечно, такой конец вообще существует. В каждой стадии мы стремимся найти объяснение, находящееся в согласии с уже открытыми идеями. Теории, принятые в качестве пробных, объяснили много фактов, но никакого общего решения, совместимого со всем тем, что нам известно, пока еще не достигнуто. Очень часто совершенная на вид теория оказывалась неверной. Появляются новые факты, которые противоречат теории или же не объясняются ею. Чем больше мы читаем, тем более полно и высоко оцениваем совершенную конструкцию книги, хотя полная разгадка ее тайн кажется все удаляющейся по мере того, как мы продвигаемся вперед.

Со времени великолепных рассказов Конан-Дойла почти в каждой детективной новелле наступает такой момент, когда исследователь собрал все факты, в которых он нуждается, по крайней мере для некоторой фазы решения своей проблемы. Эти факты часто кажутся совершенно странными, непоследовательными и в целом не связанными. Однако великий детектив заключает, что в данный момент он не нуждается ни в каких дальнейших розысках и что только чистое мышление приведет его к установлению связи между собранными фактами. Он играет на скрипке, или, развалившись в кресле, наслаждается трубкой, как вдруг, о, Юпитер, эта связь найдена! Он не только уже имеет в руках объяснение всех обстоятельств дела, но знает, какие другие определенные события должны были случиться. Так как теперь он совершенно точно знает, где искать их, он может, если ему хочется, идти собирать дальнейшие подтверждения своей теории.

Ученый, читая книгу природы, если нам позволено будет повторить эту банальную фразу, должен сам найти разгадку, потому что он не может, как это часто делает нетерпеливый читатель других повестей, обратиться к концу книги. В нашем случае читатель — это тоже исследователь, который ищет, как объяснить, хотя бы отчасти, связь событий между собой. Чтобы получить даже частичное решение этой задачи, ученый должен собирать неупорядоченные факты и своим творческим мышлением делать их связанными и понятными.

Наша цель — на последующих страницах описать в общих чертах, какова работа физиков, соответствующая чистому мышлению исследователя. Мы будем касаться главным образом роли мышления и идей в смелых исследованиях, имеющих целью познание физического мира.

## Первая путеводная нить

Попытки прочитать великую повесть о тайнах природы так же стары, как и само человеческое мышление. Однако лишь немногим более трех столетий назад ученые начали понимать язык этой повести. Стого времени, т. е. со времени Галилея и Ньютона, чтение продвигалось быстро. Развилась техника исследования, систематические методы отыскания и изучения руководящих идей. Были разрешены некоторые загадки природы, хотя многие решения в свете дальнейших исследований оказались временными и поверхностными.

Самая фундаментальная проблема, остававшаяся в течение тысячи лет неразрешенной из-за ее сложности, — это проблема

# Содержание

|  |     |
|--|-----|
| Мотивы научного исследования .....   | 5   |
| Исаак Ньютон .....   | 8   |
| Религия и наука .....  | 12  |
| Мое кредо .....  | 16  |
| Замечания о теории познания Бертрانا Рассела .....                         | 18  |
| Физика, философия и научный прогресс .....                                 | 24  |
| Предисловие к книге Галилея<br>«Диалог о двух главных системах мира» ..... | 30  |
| Предисловие к книге Макса Джеммера<br>«Понятие пространства» .....         | 37  |
| Эволюция физики .....  | 43  |
| <b>Приложения</b>  |     |
| Именной указатель-словарь .....  | 248 |
| Элементарный вывод эквивалентности<br>массы и энергии .....                | 256 |
| Об авторе .....  | 258 |



Научно-популярное издание

Альберт Эйнштейн  
**Эволюция физики**

Сборник

Редактор Т. Репина  
Художник О. Муратова  
Корректор Е. Андреева  
Технический редактор О. Капелькин  
Компьютерная верстка Д. Яговкин  
Компьютерная подготовка текста С. Иванов

Лицензия ЛР № 066066 от 10 августа 1998 г.

Подписано в печать 12.07.01 Формат 60×90  $1/_{16}$ . Объем 16,5 п.л.  
Печать офсетная. Гарнитура Школьная. Тираж 5000 экз.  
Заказ №

ООО «Устойчивый мир»  
113648, Москва, Северное Чертаново, д. 5, корп. 5В

Отпечатано с готовых диапозитивов в ГУП ордена «Знак Почета»  
Смоленской областной типографии им. В.И. Смирнова  
214000, г. Смоленск, пр-т им. Ю. Гагарина, 2

Каждый человек заключен в темницу своих  
идей, и каждый в юности  
должен взорвать ее, чтобы попытаться  
сравнить свои идеи с реальностью.  
Но через несколько веков другой  
человек, быть может, отвергнет его идеи.  
С художником в его неповторимости  
такого произойти не может.  
Так происходит только  
в поисках истины, и это вовсе  
не печально.

*A. Einstein*

Заказать книги серии «Устройство мира»  
можно по тел./факсу (095) 319-4028, 318-7721  
или по адресу 113648, Москва, а/я 28.

E-mail: [info@ecolife.ru](mailto:info@ecolife.ru)

Сайт в Интернете <http://www.ecolife.ru>

ISBN 5-93177-020-8



9 785931 770208