

Дмитрий Казаков

ФИЗИКА

ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

для любознательных



ЯДРО И АТОМ

Окружающий нас мир многолик и разнообразен. Удивительно то, что всё это многообразие может быть представлено в виде малого количества основных, базовых элементов. Эти элементы мы называем **атомами**. Про атомы говорили ещё древние греки более двух тысяч лет назад. Тогда им казалось, что атомы — это некие неделимые мельчайшие частицы вещества, из которых состоит весь мир.

МИР
СОСТОИТ
ИЗ АТОМОВ

ЮПИТЕР

МАРС

ВЕНЕРА

ЗЕМЛЯ

СОЛНЦЕ

МЕРКУРИЙ

ПОЯС
АСТЕРОИДОВ

ГАЛАКТИКА

Это оказалось правдой, мир действительно состоит из атомов, и их разнообразие весьма ограничено. Всего нам известно около сотни различных видов атомов, по-другому мы называем их *химическими элементами*. С некоторыми из них мы сталкиваемся ежедневно: водород, кислород, углерод, железо, серебро, золото, кремний и так далее. Из атомов состоит всё, что нас окружает. Это относится и к живому миру, и к неживому миру, и к планете Земля, и к Солнцу, и к звёздам, и ко всему, что есть во Вселенной, — всё состоит из атомов.

ПЛУТОН

НЕПТУН

УРАН

САТУРН



СУЩЕСТВУЕТ
ПРЕДЕЛ ДЕЛЕНИЯ —
АТОМ!

Древним грекам казалось, что атомы — это мельчайшие неделимые частички вещества. Собственно, слово «атом» и означает «неделимый». Но в дальнейшем выяснилось, что атом на самом деле является сложным объектом. То есть это не просто какой-то твёрдый шарик, он обладает внутренней структурой.



ДЕМОКРИТ

Как же на самом деле УСТРОЕН АТОМ?

Сначала думали, что атом представляет собой что-то наподобие булочки с изюмом, в которую вкраплены электроны.

ЭЛЕКТРОН — это элементарный электрический заряд, который на самом деле нам очень хорошо знаком. Электрический ток, который течёт по проводу, — это поток этих самых электронов, таких маленьких электрических зарядов.

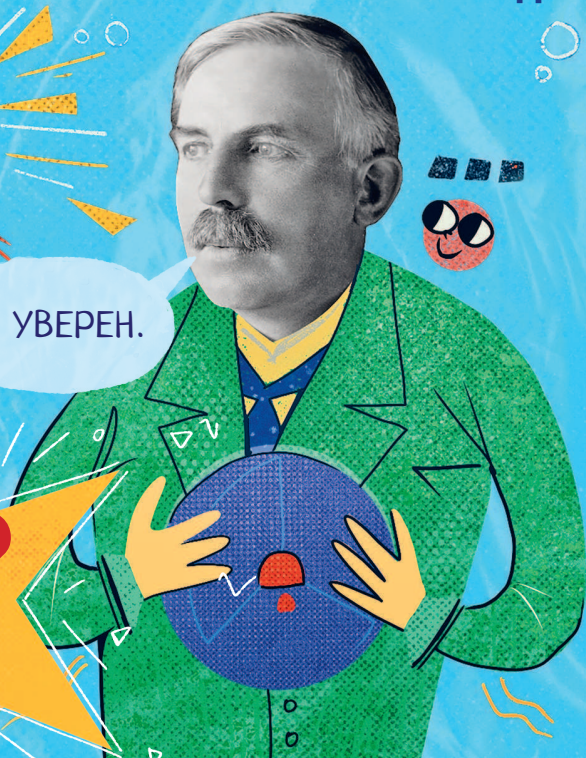
ЭРНЕСТ
РЕЗЕРФОРД

«БУЛКА
С ИЗЮМОМ»



НЕ УВЕРЕН.

ДЖОЗЕФ
ТОМСОН

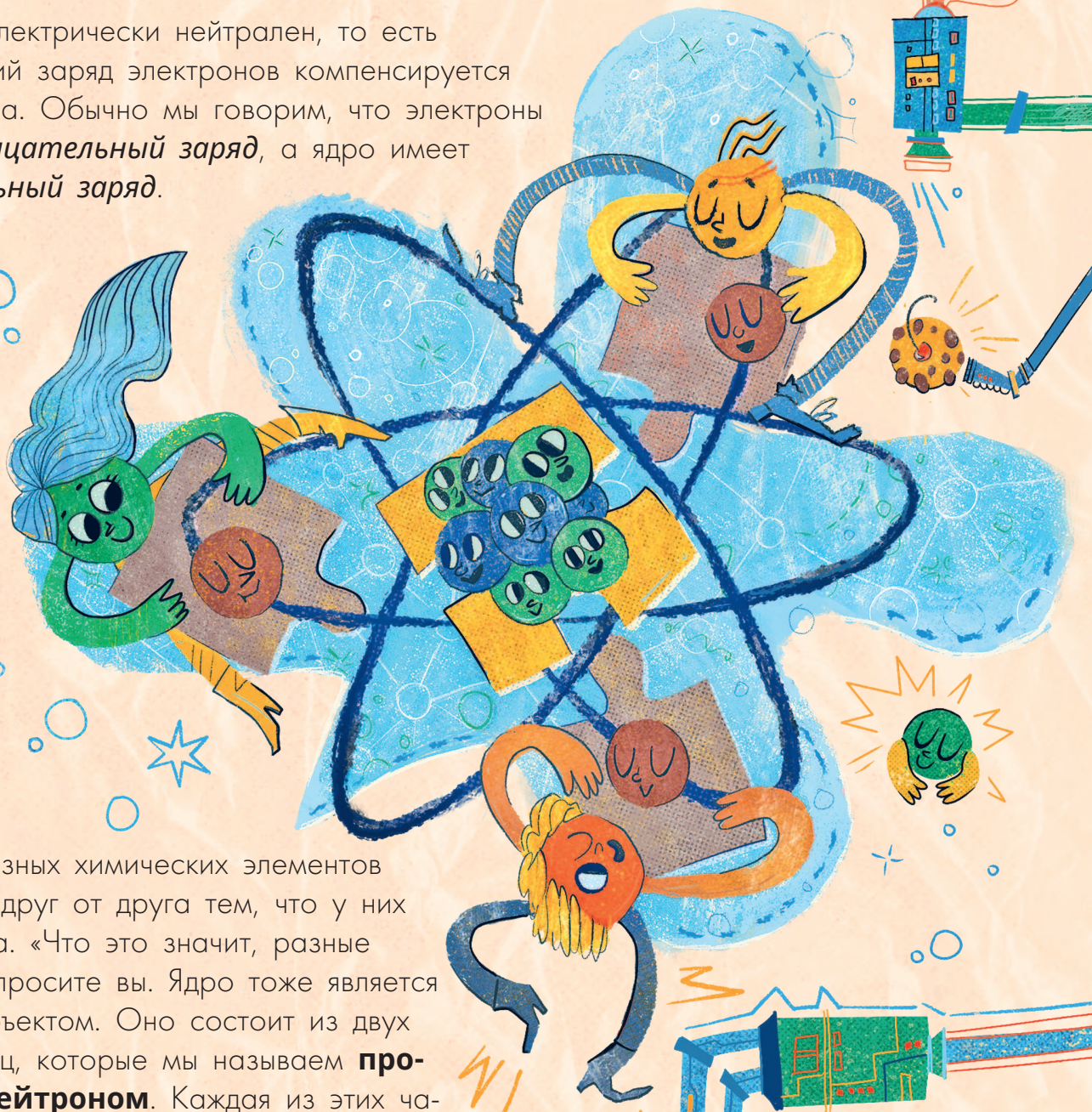


КАК?
ВЫГЛЯДИТ
АТОМ!



Но оказалось, что это не так. Опыты Резерфорда, выполненные более ста лет назад (о них мы ещё расскажем), доказали, что атом на самом деле состоит из очень маленького, но массивного **ядра**, которое расположено в центре атома и находится в окружении электронов. То есть атом оказался практически полностью пустым, а вся его масса — сосредоточенной в центре, в ядре.

Сам атом электрически нейтрален, то есть электрический заряд электронов компенсируется зарядом ядра. Обычно мы говорим, что электроны имеют *отрицательный заряд*, а ядро имеет *положительный заряд*.



Атомы разных химических элементов отличаются друг от друга тем, что у них разные ядра. «Что это значит, разные ядра?» — спросите вы. Ядро тоже является сложным объектом. Оно состоит из двух видов частиц, которые мы называем **протоном** и **нейтроном**. Каждая из этих частиц в 2000 раз тяжелее электрона.



ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Протоны имеют электрический заряд, он такой же, как у электронов, только противоположный по знаку. А нейтрон электрического заряда не имеет. Вот такие частицы образуют атомное ядро. Ядра различных атомов различаются только количеством протонов и нейтронов.

ИДЕАЛЬНАЯ
МОДЕЛИ

Самый простой атом — это атом водорода. Его ядро состоит из одного протона. Следующий по сложности атом — гелий. В его ядре находятся два протона и два нейтрона. Все остальные атомы, которые нам известны, содержат всё больше и больше протонов и нейтронов.



Смотри
экскурсию
в ОИЯИ

ВОДОРОД

ГЕЛИЙ

ОСТАЛЬНЫЕ
АТОМЫ

КЛУБ
ИЗОТОПОВ



Интересно, что у разных атомов протонов и нейтронов в ядре примерно поровну.

Атомы разных химических элементов различаются количеством протонов. Атомы, которые имеют одинаковое число протонов, но различаются количеством нейтронов, называются **ИЗОТОПАМИ** одного и того же химического элемента. Известно около 3000 разных изотопов.

ПРОТОНОВ
БОЛЬШЕ

He

ГЕЛИЙ

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Учёные давно хотели узнать, сколько же в природе существует различных атомов и как их можно классифицировать. Эта загадка была разрешена созданием периодической таблицы элементов, которая известна нам теперь как таблица Менделеева. Менделеев расположил все атомы в ряды, или, как говорят учёные, в периоды, согласно их химическим свойствам по возрастанию их атомного веса.



Смотри
экскурсию
в ОИЯИ

В то время было известно 63 химических элемента, и в таблице оказались незаполненные клетки. Позднее открывали новые элементы, и все клетки в таблице заполнились. Сейчас мы знаем уже 118 различных элементов, они занимают семь периодов. Не исключено, что это ещё не конец истории и таблица Менделеева будет продолжена.

Li	Be			
Na	Mg			
K	Ca	Sc	Ti	V
Rb	Sr	Y	Zr	Ni
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Df

La	Ce
Ac	Th

