

В начале XIX в. опытным путём была подтверждена справедливость гипотезы о волновой природе света. В то время ни о каких волнах, кроме механических, учёные ещё не знали. Поэтому считали, что свет, подобно звуку, представляет собой механическую упругую волну.

Вы уже знаете, что упругие волны могут возникать только в веществе, поскольку именно частицы вещества совершают упругие колебания, распространяющиеся в пространстве (вспомните опыт, доказывающий, что звук не распространяется в вакууме).

Значит, если свет — упругая волна, то для его распространения нужна среда.

Однако свет от звёзд доходит до нас через такие области космического пространства, где нет вещества. Учитывая этот факт, сторонники волновых воззрений на природу света выдвинули гипотезу о том, что всё мировое пространство заполнено некой невидимой упругой средой, которую они называли *светоносным эфиром* (идея о существовании эфира была

высказана ещё в XVII в.). Считалось, что именно в этом эфире и распространяется свет.

В то же время предположение о существовании светоносного эфира порождало много противоречий и вопросов. Так, например, в конце второго десятилетия XIX в. было выяснено, что свет является поперечной волной. Известно, что упругие поперечные волны возникают только в твёрдых телах. Получалось, что светоносный эфир представляет собой твёрдое тело.

В связи с этим возникал вопрос о том, как планеты и другие небесные тела могут двигаться сквозь твёрдый эфир, не испытывая при этом никакого сопротивления.

Во второй половине XIX в. Максвелл создал теорию электромагнитного поля, согласно которой электромагнитные волны, подобно световым, являются поперечными и распространяются в вакууме со скоростью света. Исходя из того, что световые и электромагнитные волны обладают общими свойствами, Максвелл предположил, что *свет является частным проявлением электромагнитных волн.*

Дальнейшее развитие физики подтвердило это предположение. Стало ясно, что видимый свет — это только небольшой диапазон электромагнитных волн с длиной волны от $3,8 \cdot 10^{-7}$ до $7,6 \cdot 10^{-7}$ м или с частотами от $4,0 \cdot 10^{14}$ до $8,0 \cdot 10^{14}$ Гц (см. рис. 136).

Тем не менее представление о том, что в некоторых случаях свет ведёт себя аналогично потоку частиц, не потеряло своей актуальности.

К началу XX в. выяснилось, что электродинамика Максвелла не позволяет объяснить некоторые экспериментальные факты. Противоречия между теорией и экспериментальными данными удалось разрешить, предположив, что свет обладает корпускулярными свойствами. В 1900 г. немецкий физик **Макс Планк** выдвинул гипотезу, что атомы испускают электромаг-



МАКС ПЛАНК

(1858—1947)

Немецкий физик-теоретик, основоположник квантовой физики. Закон излучения Планка явился основой нового этапа развития физики

нитную энергию отдельными порция-ми — **квантами**. Энергия E каждой порции прямо пропорциональна частоте ν излучения:

$$E = h\nu,$$

где h — коэффициент пропорциональности, получивший название **постоянной Планка**.

В 1905 г. немецкий физик Альберт Эйнштейн выдвинул идею, согласно которой электромагнитные волны с частотой ν можно рассматривать как поток квантов излучения с энергией $E = h\nu$.

В настоящее время квант электромагнитного излучения называют также **фотоном**. Фотон (от греч. phos, photos — свет) — это элементарная частица, являющаяся квантом электромагнитного излучения (в том числе света). Фотон не обладает ни массой, ни зарядом и всегда распространяется со скоростью света.

Таким образом, свет обладает как волновыми, так и корпускулярными свойствами.

С увеличением частоты электромагнитного излучения в большей степени проявляются его корпускулярные свойства, т. е. свойства, присущие потоку частиц, и в меньшей — волновые. Из всех диапазонов электромагнитных волн наиболее ярко выраженными корпускулярными свойствами обладает гамма-излучение (см. рис. 136). Подробнее о гамма-квантах вы узнаете из следующей главы.

$$E = h\nu$$

? Вопросы

1. Каковы были представления учёных о природе света в начале XIX в.?
2. Чем была вызвана необходимость выдвижения гипотезы о существовании светоносного эфира?
3. Какое предположение о природе света было сделано Максвеллом? Какие общие свойства света и электромагнитных волн явились основанием для такого предположения?
4. Как называется частица электромагнитного излучения?