

Дисперсия света

Опыт Ньютона

В солнечный день ученый затемнил комнату и оставил только небольшой просвет в окне, через который проходила тонкая полоска солнца. Ньютон поставил треугольную хрустальную призму, чтобы на нее попадал луч. Пройдя через прозрачный хрусталь, белый свет превратился в ряд разноцветных полос.

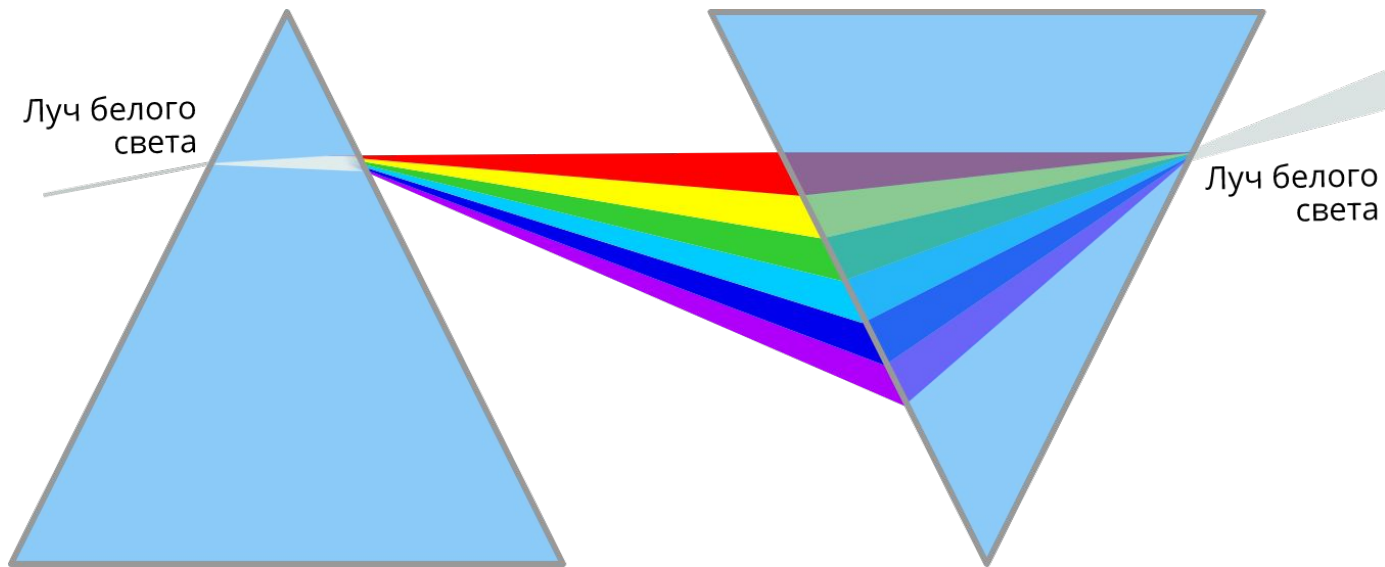
Цвета были расположены строго по порядку от красного до фиолетового. Ученый выделил семь полос разного оттенка и назвал этот ряд спектром (от латинского видимый).



1672г.

Белый свет является сложным: пройдя через призму, он разлагается на пучки различных цветов.

Далеко не все современники Ньютона согласились с этим выводом: слишком необычным казалось предположение. Сам Ньютон нашёл простой и убедительный способ доказать справедливость своего вывода. Для этого он на пути пучка, прошедшего через призму, поместил вторую призму, повернутую на 180° относительно первой. При этом вышедший из второй призмы пучок становился белым.



Дисперсия света

Дисперсией света называется зависимость показателя преломления вещества и скорости света в нём от частоты световой волны.

Как известно, показатель преломления среды n зависит от скорости света v в веществе $n = c/v$ где c - скорость света в вакууме.

Следовательно, пучок фиолетового цвета преломляется в большей степени, потому что фиолетовый цвет имеет в веществе наименьшую скорость. Красные же лучи преломляются меньше других, потому что их скорость в веществе наибольшая.

Впоследствии было установлено, что цвет света и показатель преломления зависят от частоты световой волны.

Аномальная дисперсия

В дальнейшем ученые-физики позапрошлого столетия сделали очередное открытие, касающееся дисперсии. Француз Леру обнаружил, что в некоторых средах (в частности, в парах йода) зависимость, выражающая явление дисперсии, нарушается. За изучение этого вопроса взялся живший в Германии физик Кундт. Для своего исследования он позаимствовал один из методов Ньютона, а именно опыт с использованием двух скрещенных призм. Разница состояла лишь в том, что вместо одной из них Кундт применял призматический сосуд с раствором цианина. Оказалось, что показатель преломления при прохождении света через такие призмы увеличивается, а не уменьшается, как это происходило в экспериментах Ньютона с обычными призмами. Немецкий ученый выяснил, что этот парадокс наблюдается вследствие такого явления, как поглощение света веществом. В описанном опыте Кундта поглощающей средой выступал раствор цианина, а дисперсия света для таких случаев была названа аномальной. В современной физике такой термин практически не используют. На сегодняшний день открытую Ньютоном нормальную и обнаруженную позже аномальную дисперсию рассматривают как два явления, относящихся к одному учению и имеющих общую природу.

Низкодисперсные линзы

В фототехнике дисперсия света считается нежелательным явлением. Она становится причиной так называемой хроматической аберрации, при которой на изображениях появляется искажение цветов. Оттенки фотографии при этом не соответствуют оттенкам снимаемого объекта. Особенно неприятным такой эффект становится для фотографов-профессионалов. Из-за дисперсии на фотоснимках не только происходит искажение цветов, но и нередко наблюдается размытие краев или, наоборот, появление чересчур очерченной каймы. Мировые производители фототехники справляются с последствиями такого оптического явления с помощью специально разработанных низкодисперсных линз. Стекло, из которого они производятся, обладает великолепным свойством одинаково преломлять волны с разными значениями длины и частоты. Объективы, в которых устанавливаются низкодисперсные линзы, называются ахроматами.

Цветовой спектр

Белый свет, доступный для человеческого зрения, - это совокупность нескольких волн, любая из которых характеризуется определенной частотой и собственной энергией фотонов (электрически нейтральная частица). В соответствии с этим его можно разложить на волны разного цвета. Каждая из них носит название монохроматической, а определенному цвету соответствует свой диапазон длины, частоты волн и энергии фотонов. Другими словами, энергия, излучаемая веществом (или поглощаемая), распределяется по вышеназванным показателям. Это объясняет существование светового спектра. Например, зеленый цвет спектра соответствует частоте, находящейся в диапазоне от 530 до 600 ТГц, а фиолетовый - от 680 до 790 ТГц.

