

Волновые свойства света.

Селиванова. Ю.

351 группа.

Социологический факультет.

Свет — это электромагнитное излучение, воспринимаемое человеческим глазом с длиной волны в интервале от 380-400 нм до 760-780 нм.

Свету присущи все свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Свет может оказывать давление на вещество, поглощаться средой, вызывать явление фотоэффекта.

История открытия волновых свойств света.

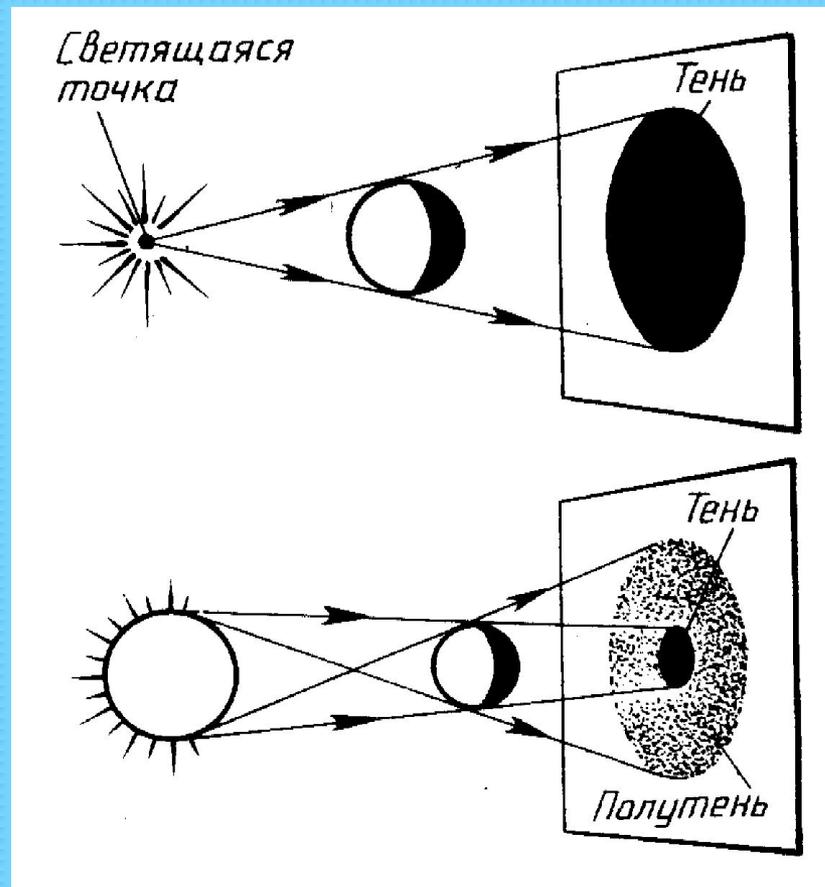
То, что свет обладает волновыми свойствами, было известно давно. Роберт Гук в своей работе "Микрография" (1665 г.) сравнивает свет с распространением волн. Христиан Гюйгенс в 1690 г. опубликовал "Трактат о свете", в котором развивает волновую теорию света. Интересно, что Ньютон, который был знаком с этими работами, в своем трактате об оптике убеждает себя и других в том, что свет состоит из частиц – корпускул. Авторитет Ньютона какое-то время даже препятствовал признанию волновой теории света.

К волновым свойствам относятся: дисперсия, дифракция, интерференция, поляризация.

Прямолинейность распространения света объясняет образование тени и полутени.

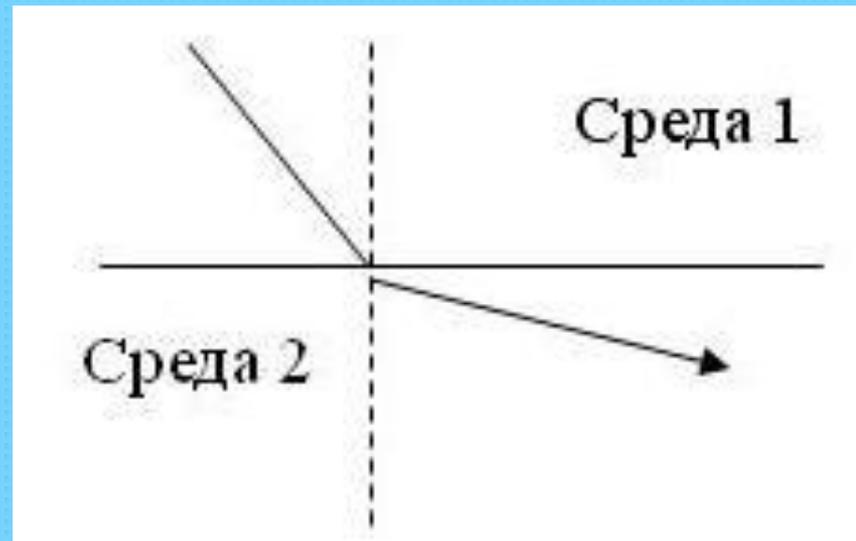
При малых размерах источника (источник, находится на расстоянии, по сравнению с которым размерами источника можно пренебречь) получается только тень (область пространства, в которую свет не попадает).

При больших размерах источника света (или, если источник находится близко к предмету) создаются нерезкие тени (тень и полутень).



Преломление света – это изменение направления распространения света при прохождении через границу раздела двух сред.

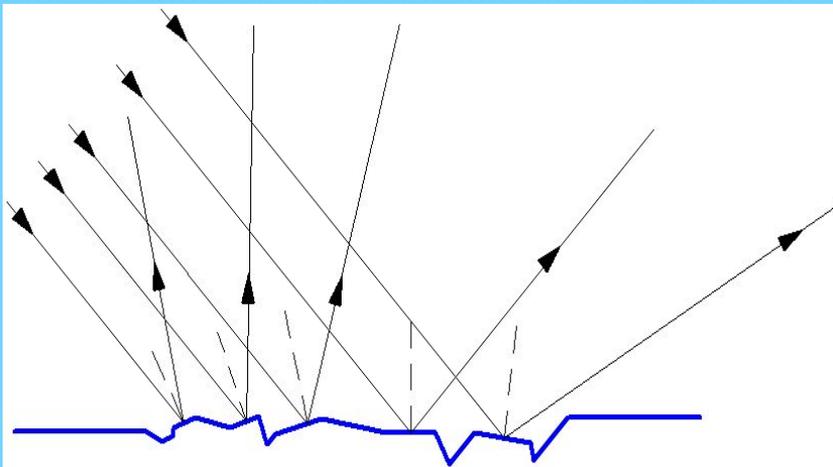
Преломление света в атмосфере Земли приводит к тому, что мы наблюдаем восход Солнца несколько раньше, а закат несколько позже, чем это имело бы место при отсутствии атмосферы.



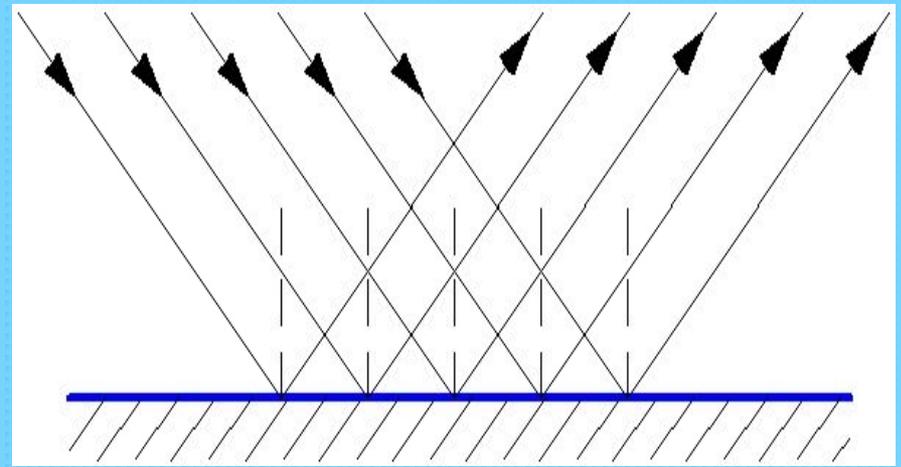
Отражение света - явление, заключающееся в возвращении световой волны при ее падении на поверхность раздела двух сред, имеющих различные показатели преломления. Угол падения равен углу отражения

В зависимости от состояния границы раздела двух сред различают зеркальное и диффузное отражение света.

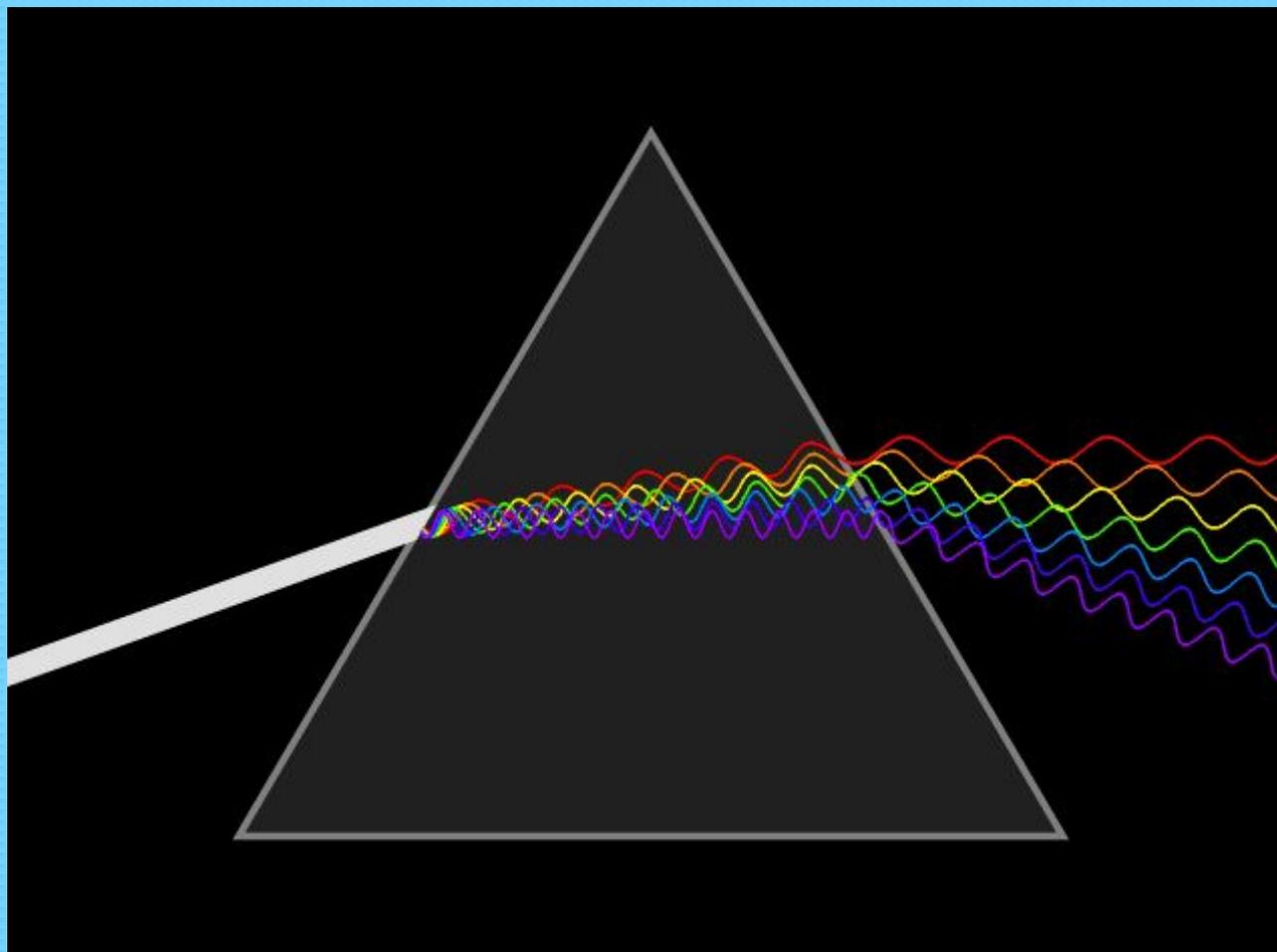
Диффузное отражение



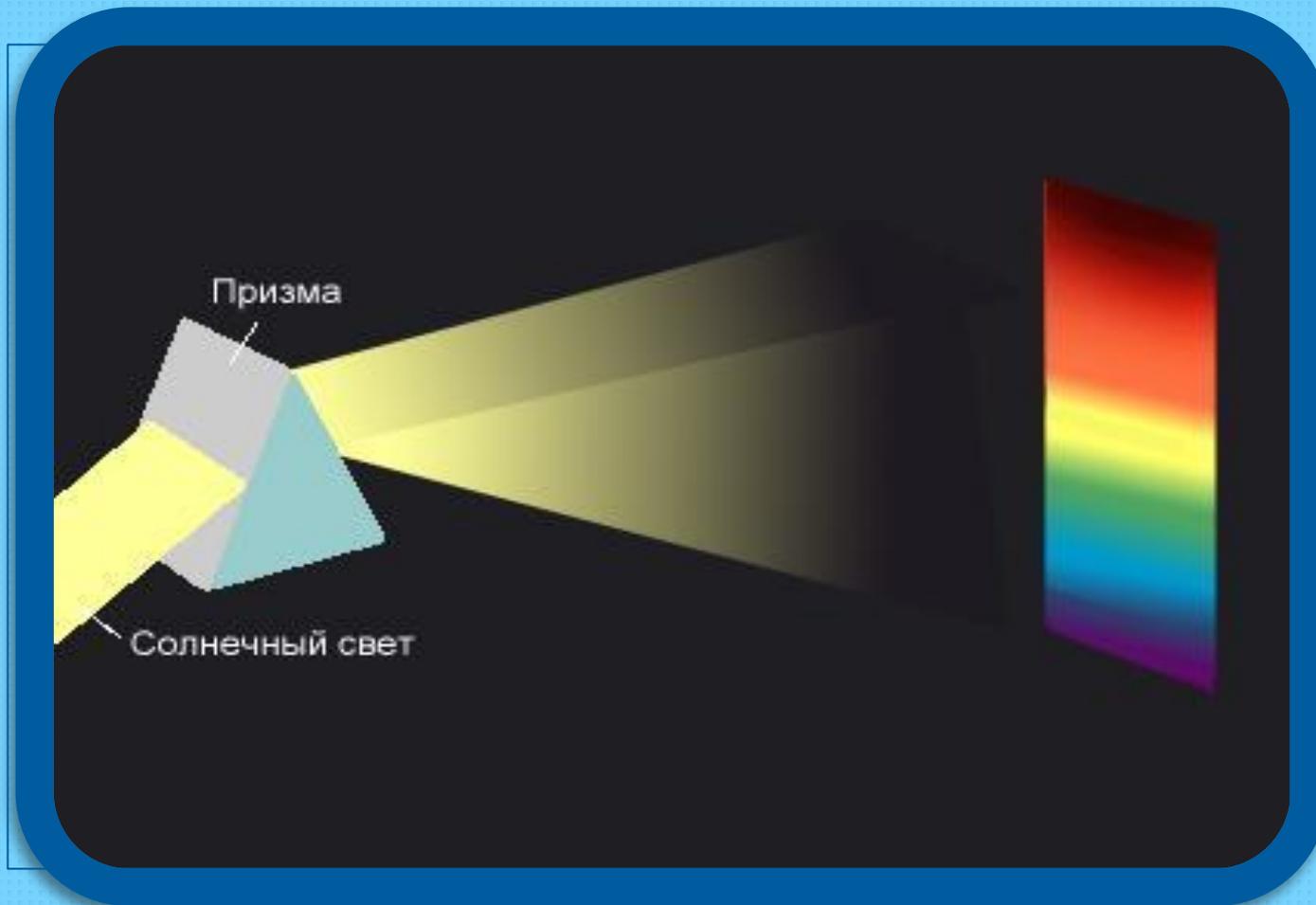
Зеркальное отражение



Дисперсия света- разложение света в спектр.



Спектр.



Объяснение явления дисперсии.

Дисперсия света выражается следующим равенством:

$$n = f(\lambda),$$

где n - показатель преломления,

λ - частота,

f - длина волны

Явление дисперсии обнаруживается в процессе преломления света.

Разная «степень преломляемости» связана с разной скоростью распространения света разных частот в данной среде.

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_{\phi} = \frac{c}{v_{\phi}}; n_{\kappa} = \frac{c}{v_{\kappa}}$$

$$\frac{n_{\hat{o}}}{n_{\hat{e}}} = \frac{v_{\hat{e}}}{v_{\hat{o}}}; n_{\hat{o}} > n_{\hat{e}} \Rightarrow v_{\hat{o}} < v_{\hat{e}}$$

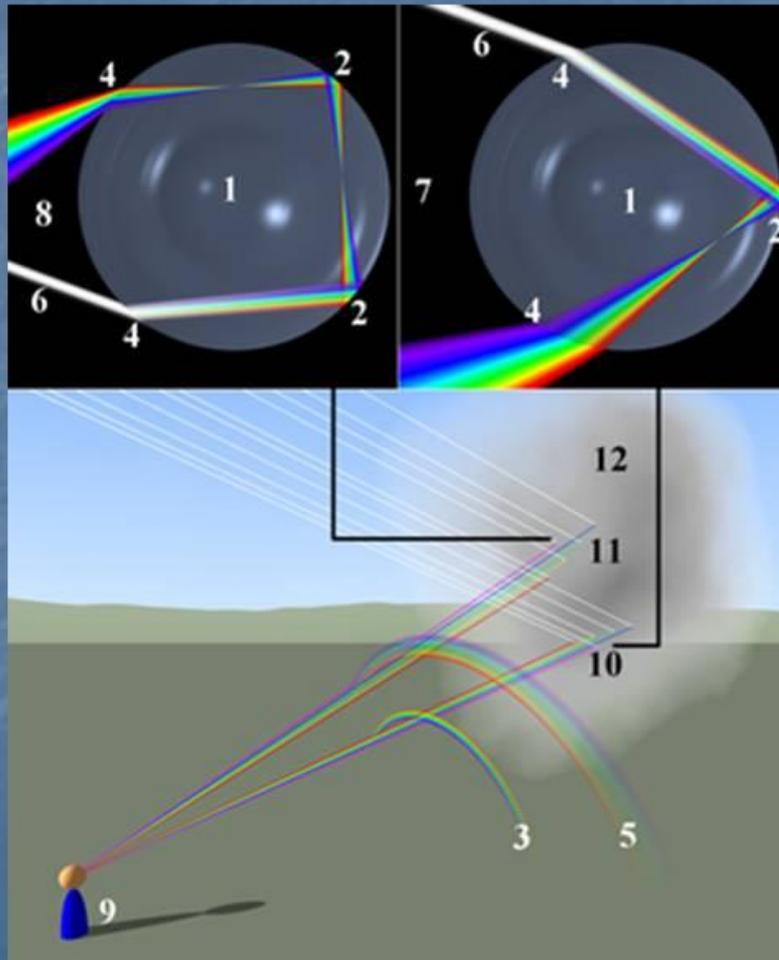
У красного цвета максимальная скорость в среде и минимальная степень преломления.

У фиолетового цвета минимальная скорость света в среде и максимальная степень преломления.

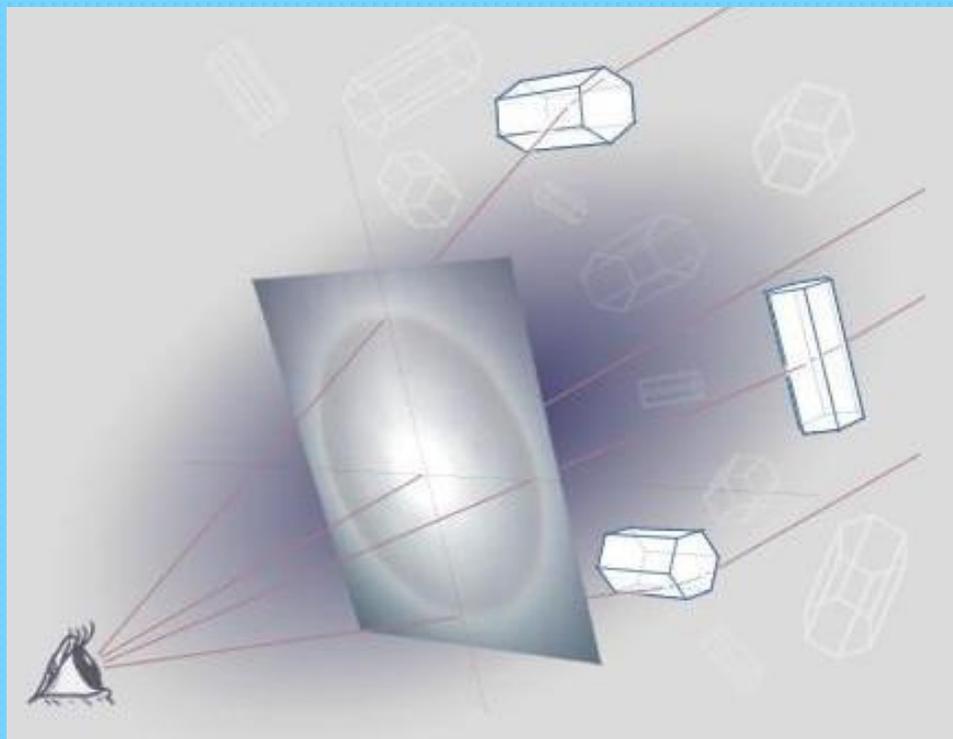
Возникновение радуги - результат дисперсии света в каплях воды, когда излучение разных цветов, входящее в состав солнечного света, пространственно разделяется.



Схема образования радуги



1. Сферическая капля
2. Внутреннее отражение
3. Первичная радуга
4. Преломление
5. Вторичная радуга
6. Входящий луч света
7. Ход лучей при формировании первичной радуги
8. Ход лучей при формировании вторичной радуги
9. Наблюдатель
- 10-12. Область формирования радуги.



Гало.

Если Солнце или Луна просвечивает через тонкие перисто-слоистые облака, состоящие из ледяных кристаллов, на небе часто появляются световые явления, называемые гало.

Солнечное гало

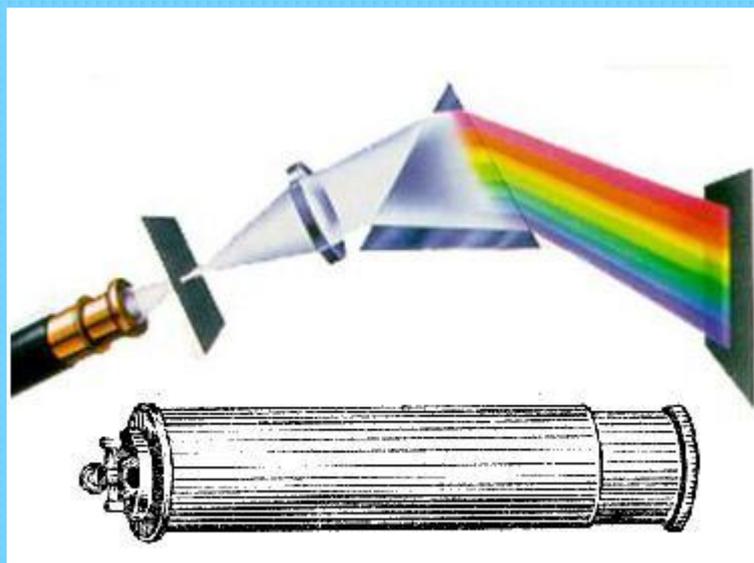


Лунное гало.



Дисперсия света применяется в спектральных аппаратах – спектро스코пах и спектрографах.

Спектроскоп — оптический прибор для визуального наблюдения спектра излучения.



спектроскоп

Фазовая скорость – это скорость, с которой распространяется фазовый фронт.

Групповая скорость определяется скоростью, с которой распространяются максимумы интенсивности (пики импульса, например).

В среде с нормальной дисперсией волновые фронты с более высокой частотой распространяются более медленно.

В некоторых ситуациях, которые зачастую связаны с поглощением или резонансным усилением, фазовая скорость или даже групповая скорость света может превышать вакуумную скорость света (сверхсветовая передача, «быстрый свет»). Есть и другие ситуации, в которых групповая скорость света, по крайней мере в узкой спектральной области, снижается («медленный свет»).