## Министерство образования РФ

**Самарская государственная экономическая академия**

**Реферат (отработка семинара №6).**

***Развитие взглядов на теорию света.***

Выполнил: студент СГЭА факультета

систем управления группы М.О.-1

1 курса Манагаров Р.И.

Проверил: Мирошников Юрий Фёдорович

**Самара 2002**

### Во второй половине XVII века были заложены основы физической оптики. Ф. Гримальди открывает явление дифракции света (огибание светом препятствий т.е. отклонение его от прямолинейного распространения) и высказывает предположение о волновой природе света. В опубликованном в 1690 г. "Трактате о свете" Х.Гюйгенсом был сформирован принцип, согласно которому каждая точка пространства, которой достигла в данный момент распространяющаяся волна, становится источником элементарных сферических волн, и на его основе вывел законы отражения и преломления света. Гюйгенсом было установлено явление поляризации света - явление, происходящее с лучом света при его отражении, преломлении (особенно при двойном преломлении) и заключающееся в том, что колебательное движение во всех точках луча происходит лишь в одной плоскости, проходящей через направление луча, тогда как в неполяризованном луче колебания происходят по всем направлениям, перпендикулярно к лучу. Гюйгенс, разработав идею Гримальди о том, что свет распространяется не только прямолинейно с преломлением и отражением, а и с разбиением (дифракция), дал объяснение всем известным оптическим явлениям. Он утверждает, что световые волны распространяются в эфире, представляющем собой пронизывающую все тела тонкую материю.(1)

### Но что есть волна? Волна обязательно движется в каком то носителе, в котором и происходят периодические колебания. Но при распространении волны, например, на поверхности воды, не происходит перемещения воды в направлении распространения волны - при этом поверхность воды движется лишь вверх и вниз. Но волна при своем перемещении передает действие от одной точки к другой. Аналогичным образом обстоит дело с распространением звуковой волны, но в этом случае волны распространяются в пространстве по всем направлениям. О световых колебаниях можно судить по косвенным эффектам. Явление интерференции дает и свидетельство о волновой природе света. Примером интерференционного эффекта является появление окрашенных полос или колец, которые являются при растекании тонкого слоя нефти на поверхности воды. Свет в этом случае сначала отражается от верхней поверхности пленки, а затем от нижней. Поэтому колебания в световом луче, которые отражаются от нижней поверхности пленки, отстают от колебаний в луче, отраженном от ее поверхности, причем это отставание равно расстоянию, равному удвоенной толщине пленки. Оба отраженных луча в этом случае интерферируют так, что если толщина пленки равна четверти длины волны, то второй луч отстает от первого на половину волны. Наложение гребня волны, отраженной от другой поверхности, дает темноту. Белый свет в результате интерференции после отражения становится окрашенным. (3)

### Ньютон сначала в своих докладах в Лондонском Королевском обществе и затем в "Оптике" (опубликованной в 1706 г.) изложил свою концепцию света. Следуя своему феноменологическому методу, Ньютон экспериментально исследовал явление дисперсии (разложение белого света при помощи призмы в спектр), заложил основы оптической спектроскопии : он установил, что каждому цвету соответствует определенная длина световой волны и определил их. Ньютон показал, что цвета создаются не призмой. а являются компонентами белого света. Он видел слабость волновой концепции в том, что она оказалась не в состоянии объяснить явление дифракции света - огибание светом препятствий (это удастся сделать с позиции волновой концепции более столетия позже Френелю). Ньютон же явление дифракции объяснял на основе полярности, присущей световому лучу. Другим недостатком волновой концепции было ее требование допустить существование эфира-среды, в которой распространяется свет. Тот факт, что движение планет и комет в небесном пространстве не встречает заметного сопротивления, которое обязательно отразилось бы на правильности движения, позволил Ньютону существование такой среды подвергнуть сомнению. А если отбросить возможность существования такой среды, то гипотеза о распространении света через нее утрачивает смысл. (Критикуя волновую концепцию света, представляющую свет в виде распространяющихся в эфире механических волн, Ньютон не мог еще предположить, что световые волны могут иметь не механическую природу.)

### Устранение трудностей, стоящих перед волновой концепцией света, Ньютон видел на пути рассмотрения света как состоящего из корпускул - своеобразных "малых тел" (атомов), которые могут взаимодействовать с частицами вещества. Такие тела, по его мнению, проходят через однородные среды "без загибания". Важно отметить, что, сравнивая волновую и корпускулярную концепцию света, Ньютон не высказывается безоговорочно в пользу одной из них. Его высказывания многими исследователями его творчества трактуются как своеобразный синтез волновой и корпускулярных концепций (предвосхитивший гипотезу де Бройля, высказанную в 1924 г.). Открытие явление поляризации света убеждало Ньютона в справедливости корпускулярной концепции света. Исследование же интерференции приводило его к выводу о наличии своеобразной периодичности в свойствах света. Последователи Ньютона представили Ньютона как безоговорочного сторонника корпускулярной концепции света. Авторитет имени Ньютона, таким образом, в данном случае сыграл негативную роль - задержал развитие волновой теории света.(2)

### Сформировавшиеся в предшествующее столетие корпускулярная и волновая концепция света в XIX веке продолжили ожесточенную борьбу. Первая опиралась на авторитет Ньютона, вторая - на авторитет Гука, Гюйгенса, Эйлера, Ломоносова. Сторонники корпускулярной концепции надеялись объяснить с ее позиций затруднения с объяснением явлений дифракции и интерференции. Т.Юнг дал это объяснение с позиций волновой концепции. Исходя из высказанных им гипотез о существовании разреженного и упругого светоносного эфира, заполняющего Вселенную, о возбуждении волнообразных движений в эфире при свечении тела, о зависимости ощущения различных цветов от различной частоты колебаний, возбуждаемых светом на сетчатке глаза, о притягивании всеми материальными телами эфирной среды, вследствие чего последняя накапливается в веществе этих тел и на малом расстоянии вокруг них в состоянии большей плотности (но не большей упругости), Юнг делает вывод о том, что излучаемый свет состоит из волнообразных движений светоносного эфира. Это дало возможность все разнообразие цветов свести к колебательным движениям эфира, а различие цветов объяснить различием частот колебаний эфира, а также сформулировать принцип интерференции. (4)

### Прямолинейное распространение света было наиболее важным аргументом в пользу корпускулярной теории. О.Френель делает новый существенный шаг в развитии волновой теории. (Идея интерференции вообще оказалась столь плодотворной, что при встрече с неизвестным видом излучения всегда стараются получить интерференцию. И если это удается, то тем самым доказывается его волновой характер.)[[1]](#footnote-1)

### Связав принцип Гюйгенса, (согласно которому молекулы тела, приведенные в колебание падающим светом становятся центрами испускания новых волн) с принципом интерференции, (согласно которому налагающиеся волны, в противоположность корпускулярным лучам, не обязательно усиливаются, а могут и ослабляться до полного уничтожения), Френель дал объяснение прямолинейному распространению света, показав, что лучи, поляризованные перпендикулярно друг к другу, не интерферируются. В опытах по дифракции света он установил. что дифракционные полосы появляются вследствие интерференции лучей. Принцип интерференции позволил Френелю законы отражения и преломления объяснить взаимным погашением световых колебаний во всех направлениях, за исключением тех. которые удовлетворяют закону отражения. Френелю удалось экспериментально доказать, что световые лучи могут воздействовать друг на друга, ослабляться и даже почти полностью погашаться в случаях согласных колебаний, что и позволило ему дать объяснение явлению дифракции. Френель доказал. что свет является поперечным волновым движением. Он объяснил явление поляризации света в экспериментальных исследованиях отражения и преломления света от поверхности прозрачных веществ. Им было установлено, что отражение плоско-поляризованного света от поверхности прозрачного тела сопровождается поворотом плоскости поляризации в тех случаях, когда эта плоскость не совпадает с плоскостью падения или не перпендикулярна к ней. Развивая идеи Гюйгенса о распространении волн в кристаллах. Френель заложил основы кристаллооптики.

### Таким образом, борьба волновой и корпускулярной концепции света в первой половине XIX века завершается победой волновой концепции - было установлено, что свет является поперечным волновым движением. Решающим вкладом в эту победу и явилось объяснение с помощью волновой концепции явлений дифракции и интерференции света.(1)

Литература:

1. Лауэ М. История Физики.М.,1956.
2. Дирак П. Принципы квантовой механики. М:1960.
3. А.И.Маркушевич “Детская энциклопедия'' том 3.М:1994
4. А.М.Кузнецова, И.В.Петрянов’’Вещество и энергия''.М:1982

1. [↑](#footnote-ref-1)