

Свойства электромагнитных волн

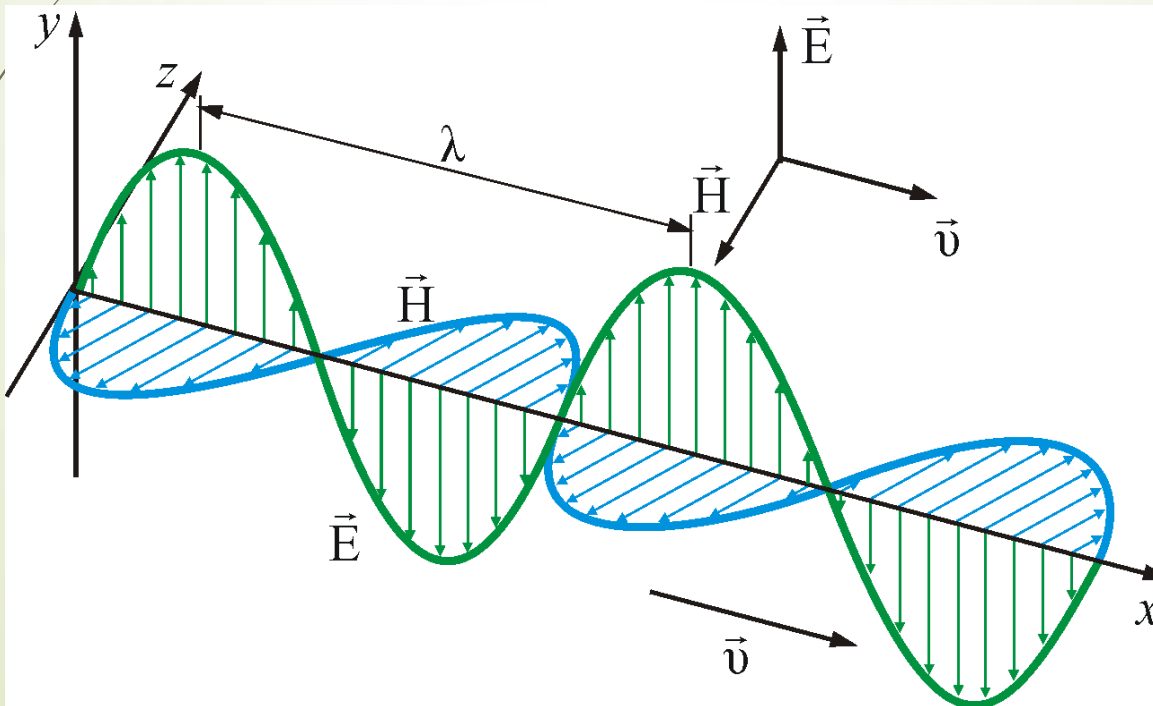
Тема 3 лекция 4

Поляризация электромагнитных волн. Виды поляризации. Число независимых поляризаций. Представление волн в виде суперпозиции ортогонально поляризованных составляющих.

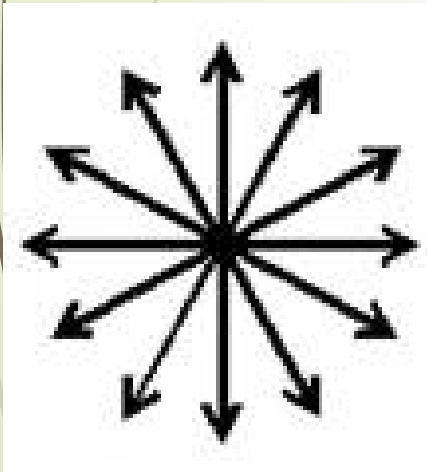
Понятие о полностью и частично поляризованных световых пучках. Степень поляризации. Деполяризация. Поляризационная микроструктура естественного света.

Поляризация света

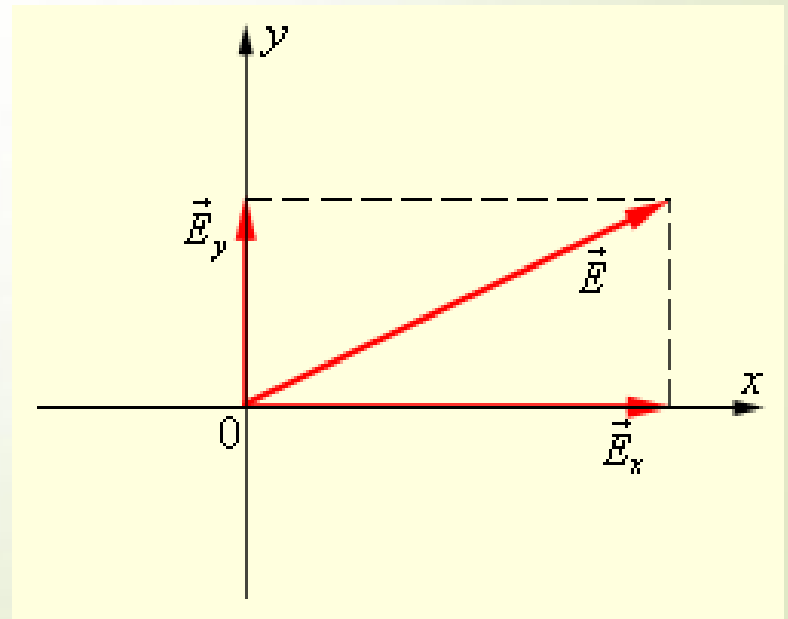
Свет- это электромагнитные волны. Во всех процессах взаимодействия света с веществом основную роль играет электрический вектор \vec{E} поэтому его называют **световым вектором**. Если при распространении электромагнитной волны световой вектор сохраняет свою ориентацию, такую волну называют **линейно-поляризованной** или **плоско-поляризованной** (термин **поляризация волн** был введен Малюсом применительно к поперечным механическим волнам).



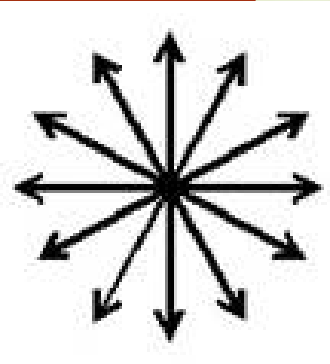
Свет, испускаемый обычными источниками (например, солнечный свет, излучение ламп накаливания и т. п.), **неполяризован**. Свет таких источников состоит в каждый момент из вкладов огромного числа независимо излучающих атомов с различной ориентацией светового вектора в излучаемых этими атомами волнах. Поэтому в результирующей волне вектор беспорядочно изменяет свою ориентацию во времени, так что в среднем все направления колебаний оказываются равноправными. **Неполяризованный свет** называют также **естественным светом**.



В каждый момент времени вектор E может быть спроектирован на две взаимно перпендикулярные оси



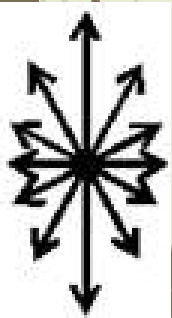
Виды поляризации света



В поперечной волне колебания могут происходить в любых направлениях, лежащих в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны. Если направления колебаний при этом беспорядочно меняются, но амплитуды их во всех направлениях одинаковы, то такая волна называется **естественной**.



Если колебания происходят только в одном постоянном направлении, то такая волна называется **плоско поляризованной**.

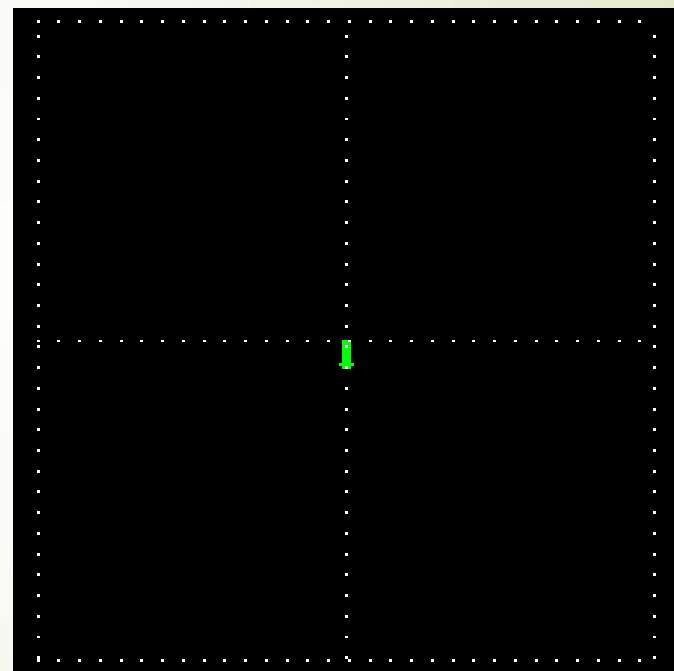
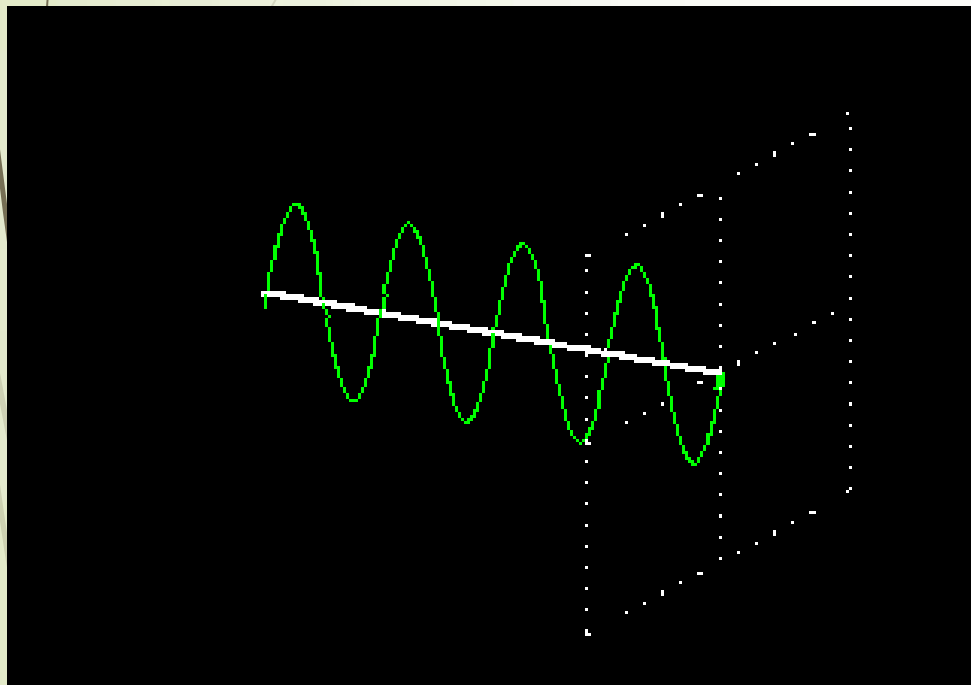


Если колебания происходят в различных направлениях, но в определенных направлениях амплитуды колебаний больше, чем в других, волна называется **частично поляризованной**.

Искусственную поляризацию можно осуществить, пропуская волну через **поляризатор**.

Виды поляризации света

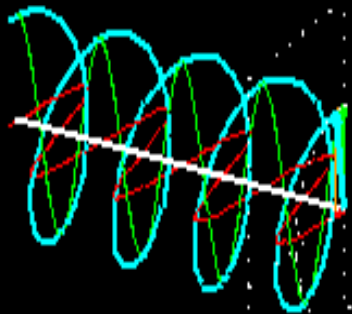
Плоско поляризованный свет



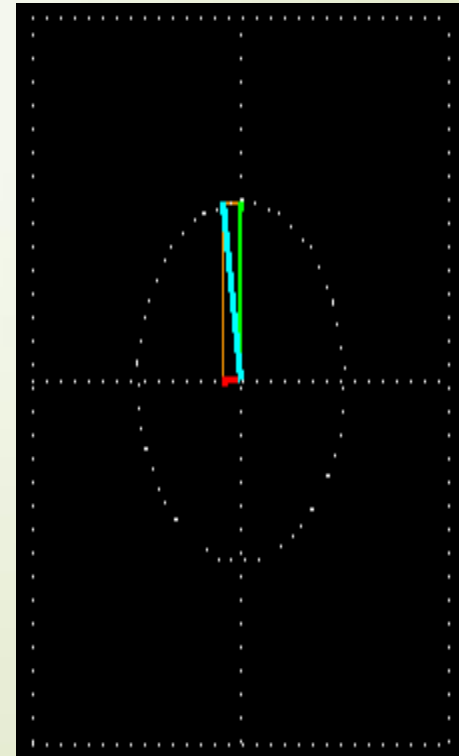
Виды поляризации света

Эллиптически поляризованный свет

Если вдоль одного и того же направления распространяются две монохроматические волны, поляризованные в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, то в результате их сложения в общем случае возникает **эллиптически-поляризованная волна**

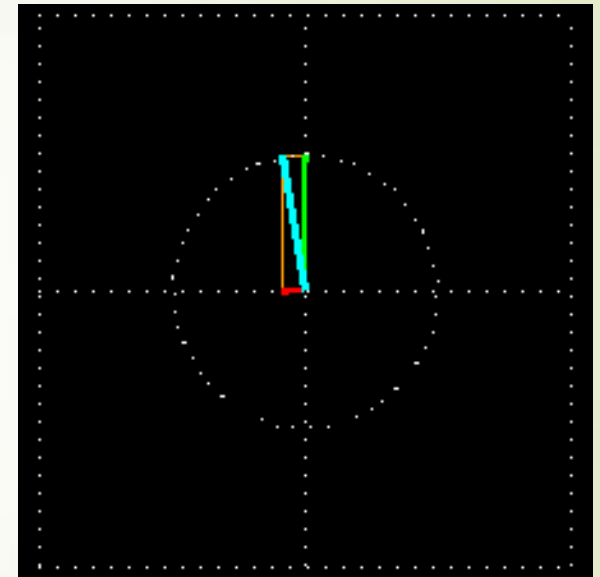
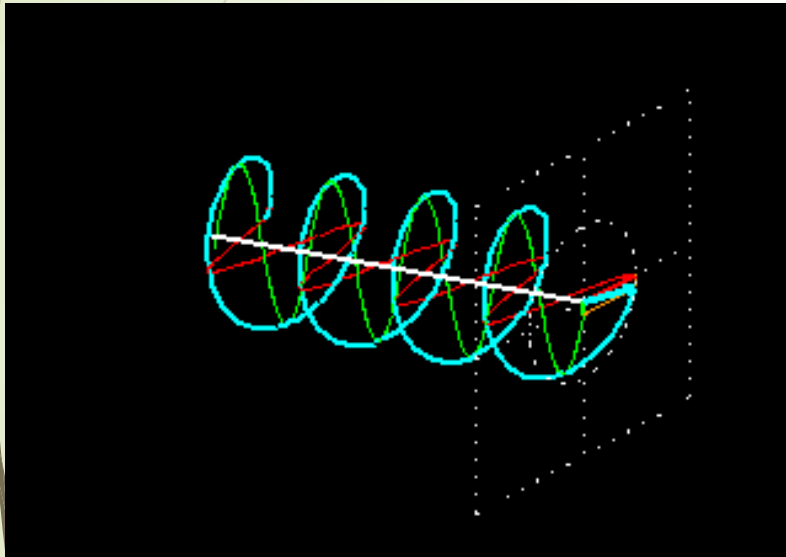


В эллиптически-поляризованной волне в любой плоскости P , перпендикулярной направлению распространения волны, конец результирующего вектора E за один период светового колебания обегает эллипс, который называется **эллипсом поляризации**.



Виды поляризации света

Свет поляризованный по кругу



Частным случаем эллиптически-поляризованной волны (в случае, когда амплитуды двух взаимно перпендикулярных волн равны) является волна с ***круговой поляризацией***