

Лекция 6.

Распространение света в изотропных средах. Показатель преломления.

1. Принцип Гюйгенса.

Электромагнитное излучение не может находиться в неподвижном состоянии, оно распространяется от источника излучения во все стороны. Например, и скорость распространения электромагнитных излучений зависит от типа среды и ее свойств:

- оптической плотности;
- однородности;
- прозрачности.

Изотропными называются среды физические свойства которых одинаковы во всех направлениях. Скорость распространения световых излучений в таких средах не зависит от направления.

К *анизотропным* относятся среды свойства которых не одинаковы в различных направлениях (например, кристаллы). Основным материалом из которого изготавливаются оптические детали является оптическое стекло, отличающееся высокой однородностью обеспечивающей его изотропность. По этому при расчете оптической системы все компоненты оптической системы через которые проходят световые пучки (линзы, призмы, пластины и др.) считают изотропными, а лучи света в каждой среде прямолинейными. При изучении законов электромагнитных излучений особенную ценность представляет *принцип Гюйгенса*, который состоит в том, что каждую точку волнового фронта светового возбуждения можно рассматривать как самостоятельный центр возникновения новых электромагнитных волн. Геометрическая поверхность огибающая эти элементарные волны составляет *фронт волны* в новый момент времени как показано ниже на рис. 6.1.

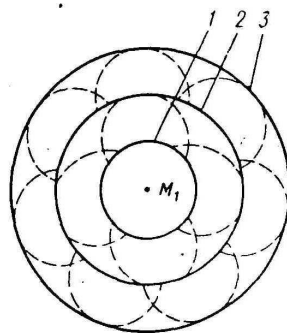


Рис.6.1.

На рис. 6.1 элементарные волны изображены штриховыми дугами. Для изотропных сред поверхность будет сферической, если источник излучения расположен на конечном расстоянии. Если источник света расположен в бесконечности, то фронт волны будет плоским, его можно представить как сферу с бесконечно большим радиусом кривизны. Нормами фронта волны определяется распределение светового излучения и представляет собой *луч света*.

Принцип Гюйгенса можно применять для объяснения законов отражения и преломления света, а также для объяснения явления дифракции и интерференции.

Оптические свойства среды характеризуются главным образом отношением скорости света c в вакууме и скорости света V в данной среде. Это отношение $n = \frac{c}{V}$ называется *абсолютным показателем преломления* или просто показателем преломления.

Показатель преломления воздуха при нормальном атмосферном давлении 760 мм. рт. ст. и температуре 20°C имеет значение $n=1.000274$. Он мало отличается от показателя преломления вакуума $n=1$ для всех длин волн светового излучения. Величина показателя преломления характеризует оптические свойства веществ. Чем больше показатель преломления среды, то есть чем более оптически плотной является среда тем меньше скорость распространения света в ней. В любой среде более плотной, чем воздух свет распространяется со скоростью меньшей чем в воздухе. Для большинства твердых и жидких прозрачных тел показатель преломления находится в пределах от 1,3 до 1,9. Ниже приведены показатели преломления некоторых твердых тел и жидкостей: лед – 1,31; вода – 1,33; ацетон – 1,34; эфир – 1,35; спирт этиловый – 1,36; флюорит – 1,43; глицерин – 1,47; стекло кварцевое – 1,46-1,55; стекло оптическое – 1,46-1,95; кедровое масло – 1,51; бальзам канадский – 1,53; исландский – 1,66; монобромонафталин – 1,67; алмаз – 2,41.