WORLD FORUM ON ACADEMIC INNOVATION AND DIGITAL LITERACY

ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Toshkent shahridagi Turin politexnika universiteti Akademik litseyi Fizika fani o'qituvchisi Raxmatullayev Xayrulla Bashirullayevich

Аннотация. В данной статье рассматривается явление поляризации света, его физическая сущность, основные виды и математическое описание. Особое внимание уделено способам получения поляризованного света, а также его применению в современной науке и технике. Поляризация света является важным доказательством поперечной природы электромагнитных волн и широко используется в оптике, медицине и телекоммуникациях.

Ключевые слова: поляризация света, электромагнитные волны, плоскость колебаний, оптика, поляризатор, закон Малюса.

Введение. Поляризация света является одним из фундаментальных явлений волновой оптики. Она подтверждает, что свет представляет собой поперечную электромагнитную волну, в которой колебания происходят перпендикулярно направлению распространения.

Исторически важный вклад в изучение поляризации внесли такие ученые, как Этьен Малюс и Огюстен Френель. Их исследования позволили сформировать современное понимание данного явления.

В настоящее время поляризация света широко применяется в различных областях науки и техники, включая оптические приборы, жидкокристаллические дисплеи и лазерные технологии.

Физическая сущность поляризации света. Естественный свет представляет собой совокупность электромагнитных волн, в которых колебания вектора электрического поля происходят во всех возможных направлениях,

перпендикулярных направлению распространения.

Поляризация света — это процесс упорядочения направлений колебаний вектора электрического поля.

В зависимости от характера колебаний различают:

линейную (плоскую) поляризацию

круговую поляризацию

эллиптическую поляризацию

При линейной поляризации вектор электрического поля колеблется в одной плоскости.

Способы получения поляризованного света.

Существует несколько способов получения поляризованного света:

1. Поляризация при отражении

При отражении света от диэлектрической поверхности происходит частичная поляризация.

2. Поляризация при преломлении

При прохождении через границу двух сред свет также частично поляризуется.

3. Поляризация с помощью поляризаторов

Специальные устройства (поляризаторы) пропускают колебания только в определённом направлении.

4. Двойное лучепреломление

В анизотропных кристаллах свет разделяется на два луча с различной поляризацией.

Математическое описание. Поляризация света описывается рядом математических соотношений:

1. Закон Малюса:

$$I = I_0 \cos^2\varphi$$

где:

I — интенсивность прошедшего света

I_0 — начальная интенсивность

φ — угол между направлением поляризации и осью анализатора

2. Угол Брюстера:

$tg\theta_B = n_2 / n_1$

где:

θ_B — угол Брюстера

n_1, n_2 — показатели преломления сред

При этом угле отражённый свет полностью поляризован.

Виды поляризации.

Линейная поляризация. Колебания происходят в одной плоскости.

Круговая поляризация. Конец вектора электрического поля описывает окружность.

Эллиптическая поляризация. Наиболее общий случай, при котором конец вектора описывает эллипс.

Применение поляризации света.

Оптические приборы. Поляризационные фильтры используются в микроскопии и фотографии.

Жидкокристаллические дисплеи. Работа LCD-экранов основана на управлении поляризацией света.

Медицина. Поляризационная оптика применяется в диагностике тканей.
Научные исследования.

Используется для изучения структуры веществ и кристаллов.

Поляризация в природе. Поляризация света наблюдается в атмосфере Земли, например, при рассеянии солнечного света. Это явление используется некоторыми животными для ориентации в пространстве.

Научное значение. Поляризация света является важным доказательством поперечной природы электромагнитных волн. Она играет ключевую роль в развитии квантовой оптики и современных технологий.

Заключение. Поляризация света — важное явление волновой оптики, имеющее как теоретическое, так и практическое значение. Изучение данного явления способствует развитию современных технологий и углублению знаний о природе света.

Список использованной литературы

1. Ахмедов А. Физика курси. Ташкент.
2. Жураев М. Основы оптики. Ташкент.
3. Абдурахмонов Қ. Общая физика.
4. Born M., Wolf E. *Principles of Optics*.
5. Hecht E. *Optics*.
6. Halliday D., Resnick R. *Fundamentals of Physics*.
7. Современные научные публикации и учебные пособия.