

“МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ “КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОГО ДУАЛИЗМА” В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Саттаркулов К. Р

Гулистанский Государственный университет г.Гулистан. Узбекистан.

Аннотация: анализ учебников по курсу физики учебных заведениях показывает, что содержание учебных материалов по разделу квантовой физики достаточно сложное, поэтому авторы учебников дают краткое, невнятное описание. В последние годы по данному направлению изданы ряд учебно-методических пособий. Несмотря на то, что были даны идеи и предложения по совершенствованию методики преподавания, содержание учебная литература остается очень мелкой, вносит большой вклад при проведении данного предмета.

Ключевые слова: фотоэффект. внешний фотоэффект, вакуумная трубка, вольт-ампер, максимальная кинетическая энергия, электрон, вероятностно-статистический закон, фотон, импульс, волна.

Изучение явлений, которые происходят из-за взаимодействия света с материей, законов, по которым они окрашиваются, дает возможность для более глубокого понимания природы, структуры и сущности света. Одним из таких явлений является явление фотоэффекта. Явление фотоэффекта изучается как явление внешнего фотоэффекта и внутреннего фотоэффекта.

Явление внешнего фотоэффекта было открыто в 1887 году обнаруженное Г. Джерсом, это явление отделения электронов от жидкостей и твердых тел при воздействии света. Объясняется краткое изложение эксперимента, проведенного учителем Джерсом, и это явление известно как В.Гальвакс, Г. Вайдман и Эберт объясняют, что он был изучен Столетовым между 1888 и 1890 годами и что в эксперименте наблюдалось выбивание электронов из катода при воздействии света. В ходе урока объясняется, как проводился эксперимент на основе схемы экспериментов Столетова.

В экспериментальном объяснении внешнего фотоэффекта в металлах утверждается, что это явление зависит от состояния поверхности металла в дополнение к химической природе веществ, таким образом, при изучении фотоэффекта используется вакуумная трубка. В эксперименте определяется зависимость величины тока, выделяющегося при фотоэффекте, от напряжения, размещенного между катодом и анодом, или характеристики "Вольт-ампер". При фотоэффекте электрон, вылетевший из катода, будет обладать ненулевой кинетической энергией. За счет той же энергии выполняет работу по перемещению электрического поля автоматический выключатель.

$$\frac{mv_{\max}^2}{2} = eU_{\text{to`x}} \quad (1)$$

Экспериментально были определены три закона фотоэффекта.

1. Чтобы фотоэлектроны высвобождались, свет, падающий на металл длина волны должна быть меньше предельного значения, характерного для рассматриваемого металла.

2. Количество электронов, покидающих металл, пропорционально интенсивности излучения, падающего на металл.

3. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, покидающих металл, увеличивается линейно в зависимости от частоты излучения и не зависит от интенсивности падающего излучения.

Эти законы сначала объясняются на основе волновой теории, а затем корпускулярной (квантовой) теории. Учитель на основе учебника или пособия объясняет учащимся суть уравнения Эйнштейна. В теории внешнего фотоэффекта, разработанной Эйнштейном, электроны движутся внутри металла независимо друг от друга, падающий фотон взаимодействует с любым из них, поэтому явление называется одноэлектронным фотоэффектом.

В результате анализа трудностей теории Максвелла в явлениях взаимодействия света с веществом Эйнштейн сформулировал идею о том, что световая энергия не протекает в пространстве непрерывно, и что при рассеянии света, исходящего из какой-либо точки пространства, энергия не распределяется в пространстве непрерывно, а состоит из квантов энергии, расположенных в конечном количестве точек пространства, и они движутся в целостном, неразделенном на части виде, в целом и выражает идеи о том, что можно проглотить.

Тот факт, что фотоэффект является неинерционным процессом, подтверждает квантовые осцилляции света и квантовую природу взаимодействия света с веществом. В процессе фотоэффекта столкновение фотона с электроном, находящимся в металле, является событием случайного характера.

В основе явления фотоэффекта лежат вероятностно-статистические законы, и этот процесс носит статистический характер. В фотоэффекте то, сколько фотонов в электромагнитной волне, падающей на вещество, взаимодействует с электронами, также основано на вероятностных закономерностях.

Объяснение законов фотоэффекта на основе квантовых представлений (уравнение Эйнштейна) прямо подтверждает, что это явление основано на вероятностно-статистических представлениях.

Учитель, давая представление о фотоне световой частицы, излагает учащимся следующие его характеристики. Квант света-частица называется

фотоном, эта частица образуется и исчезает очень быстро, масса покоя фотона равна нулю, фотон постоянно находится в движении.

Масса фотона равно на $m_\gamma = \frac{\hbar\omega}{c}$, эта масса является полевой массой и связана с тем, что электромагнитное поле обладает энергией, следует отметить, что масса фотона не может быть измерена. Фотон считается ультрарелятивистской частицей, потому что он движется в вакууме с неизменной скоростью $c=300\ 000$ км/с.

Фотоны поглощаются при столкновении с атомами вещества, и вместо поглощенного фотона образуется новый фотон. Этот процесс нельзя объяснить с точки зрения квантовой физики, его можно объяснить только в квантовой электродинамике.

Фотон за пределами энергии $P = \frac{h\omega}{c}$, также обладает импульсом, импульс фотона отчетливо проявляется в двух явлениях - давлении света и эффекте Комптона.

При обучении учащихся феномену фотоэффекта учитель отмечает, что это явление подчиняется вероятностно-статистическим законам, таким как другие квантовые явления, отмечая обладание квантовым характером.

Двухсторонняя природа света проявляется на основе определенных законов. На малых частотах (инфракрасный свет) каждый фотон проявляет волновые свойства в процессе взаимодействия, поскольку его энергия достаточно мала. На больших частотах энергия каждого фотона также будет большой - будет представлена только корпускулярная характеристика. Таким образом, взаимодействие фотонов с веществом также объясняется на основе вероятностно-статистических законов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Джораев М., Саматов Ф.Б., Хўжанов Э.Б. “Академик лицейлар ва касб-хунар коллежлари ўқувчиларида квант физикага оид тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантириш” -Таълим, фан ва инновация,- 2016, № 4, 24-27 б.
2. Саматов Ф.Б. “Квант механика” (маърузалар курси) -Гулистон.: “Университет”, 2016, 172 б.
3. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе.-М.: “Просвещение”, 1990, 288 с.