

## **ЭФФЕКТ ЧЕРЕНКОВА**

**Бабушкина Анна Андреевна**

студент, Ковровская государственная технологическая академия, РФ, г. Ковров

**Ошарина Дарья Андреевна**

студент, Ковровская государственная технологическая академия, РФ, г. Ковров

Прекрасное голубое сияние, скрывающее за собой разрушительную мощь или просто эффект Черенкова – это оптическое явление, вызванное прохождением элементарных частиц космических лучей через атмосферу на больших скоростях. В нашей статье мы расскажем подробнее об этом феномене, на который долгое время не обращали внимания, а за его открытие была получена Нобелевская премия.

Команда российских физиков – Павел Черенков, Илья Франк и Игорь Тамм – были награждены Нобелевской премией по физике в 1958 за исследование радиации Черенкова.

Эксперименты в области оптики начал Павел Алексеевич Черенков в Ленинграде в 1933 году под руководством С. И. Вавилова – отца нелинейной оптики. В 1934 Черенков обнаружил слабый синий фоновый свет. Впервые он заметил этот свет в бутылке воды, подверженной радиоактивной бомбардировке. Необычный оптический феномен сейчас известен как эффект Черенкова. Эффект Черенкова виден, когда заряженные частицы движутся со скоростью, превышающей скорость света, вызывая излучение части энергии в виде электромагнитной радиации, названной радиацией Черенкова. Этот эффект возможен по причине того, что свет проходит через прозрачные объекты медленнее, чем через вакуум, так что в воздухе, воде и прочих средах, элементарные частицы могут достигать скорости света [1].

Комбинация изысканных экспериментов и громкой теоретической работы открыла и объяснила феномен, замеченный гораздо раньше.

Всем известно, что Пьер и Мари Кюри в начале двадцатого века были очень близки к голубому сиянию, видимому в темноте в стеклянных сосудах с солями радия. Несомненно, это была «Радиация Черенкова», но никаких систематических исследований феномена не проводилось, пока Маллет не описал эффект более подробно, заметив, что синий свет излучался из нескольких прозрачных объектов, когда поблизости находился источник радиации. Однако Маллет продолжил свое изучение, не пропуская поляризацию излучения и, что особенно важно, асимметрию излучения.

Интересно, что в начале 30-х годов не существовало возможности наблюдать данный эффект в полной мере, так как в то время наиболее чувствительным к свету был глаз человека. Черенкову приходилось по часу адаптироваться к темноте и лишь только потом проводить опыты. Суммарное время проведения экспериментов в день не превышало 2,5 часов, вследствие того, что глазам необходимо отдыхать для снятия усталости. Множество тончайших опытов со временем дали свои плоды [2].

Вавилов попросил Тамма описать феномен теоретически, а также они с Франком помогали Черенкову в дальнейших исследованиях.

Черенкову с коллегами потребовалось много времени, чтобы найти правильное объяснение феномена. Наконец, в 1937 году Тамм вывел теорию, основанную на классической

электродинамике, которая идеально совпала с экспериментальными данными по углу и интенсивности излучения Черенкова.

Данное явление крайне полезно для обнаружения частиц высокой энергии. Мы можем более подробно изучить траекторию движения частицы, количество энергии, которое она переносит, а также информацию о массе. Большое множество экспериментов, которые впоследствии приходили к нобелевской премии, были основаны на явлении Черенкова [3].

На сегодняшний день эффект Черенкова считается бесценным в области спектроскопии, а также в исследованиях космических лучей и других высокоскоростных частиц. Счетчики Черенкова – это специализированные инструменты, которые могут измерять скорость частиц, используя свет, излучаемый радиацией Черенкова. Они широко применяются учеными-экспериментаторами, изучающими физику элементарных частиц и ядерную физику. Устройства, известные как DIRC-счетчики, могут измерять угол (называемый углом Черенкова), в котором радиация Черенкова может наблюдаться, учитывая быстро движущиеся заряженные частицы, которые ее вызывают, которые часто используются для физических исследований. Черенковское излучение также применяется в регистрационных детекторах космических лучей для изучения широких атмосферных ливней.

Подводя итоги, без сомнений можно сказать, что исследование Черенкова внесло огромный вклад в мировую науку. Хотя, поначалу, к нему относились скептически. Особая заслуга Черенкова в том, что несмотря на скепсис и небольшие возможности техники 30-х годов, он не бросил свое дело и довел его до конца.

#### **Список литературы:**

1. Москвин, А. В. Катодолюминесценция / А. В. Москвин. – М. : Гостехиздат, 1948. – Т. 1, 2. – 1048 с.
2. Зрелов, В. П. Излучение Вавилова-Черенкова и его применение в физике высоких энергий / В. П. Зрелов. – М. : Атомиздат, 1968. – Т. 1, 2. – 580 с.
3. Михайлин, В., Тернов, И. Синхротронное излучение / В. Михайлин, И. Тернов. – М. : Знание, 1988. – 64 с.