

**Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет»
Физический факультет**

Кафедра Общей физики

Направление подготовки 03.03.02, Физика

Дисциплина Электромагнитный практикум НГУ

**АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
Абрамова Карина Васильевна, группа 24306
“ Измерение параметров световой вспышки в сцинтилляторе BGO”**

К.ф.-м.н. Виктор Николаевич Жилич

Актуальность работы:

Электромагнитные взаимодействия широко представлены в природе в самых различных процессах. Они проявляют себя как при взаимодействии между заряженными частицами, так и могут существовать сами по себе, в виде электромагнитной волны. Также можно увидеть, как происходит переход от волнового описания электромагнитного излучения к корпускулярному представлению (концепции, согласно которой свет состоит из мелких частиц, испускаемых светящимися телами). В нашем исследовании — это фотоны видимого света и гамма-кванты, одиночные носители электромагнитной энергии. Мы можем наблюдать, как эти процессы перетекают друг в друга. Свет распространяется в сцинтилляторе и выходит из него, подчиняясь волновым законам Френеля, однако он взаимодействует с фотокатодом как отдельные частицы.

Данная работа посвящена изучению сцинтилляторов, принципов их работы, а также использованию их в детекторах ионизирующего излучения, совместно с фотоэлектрическим преобразователем (ФЭУ).

Цель и задачи:

Ознакомление с этим полем научной деятельности, получение практического опыта работы с детекторами радиации на основе неорганических сцинтилляторов, исследование световой вспышки в сцинтилляторе BGO.

Задачи:

Теория взаимодействия ионизирующих частиц с веществом, виды ионизирующих частиц, физика свечения в неорганических сцинтилляторах, способы работы со слабыми световыми вспышками через фотоэлектрическое преобразование и знакомство с методами регистрации гамма-квантов.

Методология:

Метод исследования основан на регистрации световых вспышек с помощью ФЭУ. Временные измерения проводились с помощью осциллографа. Для получения амплитудных спектров использовали измерительный VME-модуль в режиме зарядово-цифрового преобразователя (ЗЦП), что и является следствием подавления шума, который мог наблюдаться на осциллограммах, и определения полной энергии поглощения.

Основные результаты:

Время высвечивания равно $\tau = (280 \pm 15,8)$ нс, что удовлетворяет ожидаемому значению (~ 300 нс).

Проведена линейная энергетическая калибровка детектора. В спектре наблюдались фотопик полного поглощения и комптоновский край, однако отсутствовал пик обратного рассеяния, что объясняется высоким атомным номером кристалла и поглощением γ -кванта в сцинтиллятор, не вылетающего наружу.

Краткие выводы:

В данной работе ознакомились с процессами взаимодействия ионизирующих частиц в веществе, смогли овладеть навыками по работе с ФЭУ и сцинтилляторами, вспомнили работу и функции осциллографа, изучили свойства ВГО, узнали о механизме сцинтилляции в неорганических кристаллах, изучили принцип работы фотоэлектронного умножителя и детекторов. Взяли импульсные сигналы на осциллограмме и исследовали их поведение, проследили зависимость амплитуды от напряжения, построили графики с полученными измерениями и проанализировали их поведение, получили спектры, сравнили средние значения для интегрального и амплитудного вида. Полученные результаты удовлетворяют теоретическим (табличным) значениям.

Ключевые слова: Ионизирующее излучение, ВГО, ионизационные потери, эффект Комптона, сцинтиллятор, время высвечивания, фотоэлектронный умножитель, ЗЦП.

«17» декабря 2025г.

