

## О РАЗВИТИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ

Лумпиева Т.П., Волков А.Ф., Кошель В.И.

ДВНЗ «Донецкий национальный технический университет»

[afv@fizmet.dgtu.donetsk.ua](mailto:afv@fizmet.dgtu.donetsk.ua)

*У даній статті розглядається один із способів реалізації принципу професійної спрямованості навчання при виконанні лабораторного практикуму по фізиці. Описана постановка лабораторної роботи за визначенням ширини забороненої зони напівпровідника по фотоemisії.*

*В данной статье рассматривается один из способов реализации принципа профессиональной направленности обучения при выполнении лабораторного практикума по физике. Описана постановка лабораторной работы по определению ширины запрещенной зоны полупроводника по фотоэмиссии.*

*Преподавание физики, в котором эксперимент не составляет основы и краеугольного камня всего изложения, должно быть признано бесполезным и даже вредным.*

*О.Д. Хвольсон*

Физика как одна из важнейших наук естествознания является наукой экспериментальной. Это означает, что формирование системы физических знаний основано на всесторонних количественных исследованиях природных явлений, технологических процессов и специально поставленных экспериментальных задач. Еще Галилей призывал «измерять все измеряемое».

Таким образом, процессы измерения составляют основу физического эксперимента. Осмысление результатов эксперимента позволяет выдвинуть физическую гипотезу о взаимосвязях различных сторон физического явления. Затем формулируются физические законы, которые опять-таки проверяются экспериментально.

Обучение физике тесно связывается с применением физического эксперимента, как демонстрационного, так и лабораторного. Лабораторный физический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки бакалавров, специалистов, магистров. Он является неотъемлемой частью курса физики и играет главную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами фундаментальных физических законов и явлений, в привитии им навыков самостоятельной подготовки и проведения современного физического эксперимента. Таким образом, перед студентами, выполняющими лабораторные работы физического практикума, ставятся следующие задачи:

– Ознакомиться с основными экспериментальными методами получения физической информации.

– Получить практические навыки обращения с измерительной техникой, аппаратурой и экспериментальными установками.

– Экспериментально изучить основные физические закономерности и научиться применять теоретический материал программного курса к анализу конкретных физических ситуаций.

– Научиться применять современные методы статистической обработки экспериментальных данных, овладеть культурой записи полученной информации, правильным представлением полученных результатов в виде графиков, схем, таблиц и т.д.

Задача высших учебных заведений – обеспечить студентам соответствующие условия для работы. Это означает, что каждая кафедра физики должна иметь лабораторную базу, которую необходимо не только поддерживать методическим обеспечением, но и развивать ее в соответствии с требованиями сегодняшнего дня.

Обучение в вузе должно отвечать принципу профессиональной направленности. В курсе физики в технических вузах фрагменты профессионально значимого материала представляются на уровне введения в проблему или на уровне упрощенной иллюстрации применения той или иной физической закономерности в конкретной прикладной области [1]. Поэтому можно уже на первом курсе включать в лабораторный практикум работы, которые содержат в себе элементы специальных знаний. Так, например, студенты, обучающиеся по направлениям подготовки «Телекоммуникации» «Радиотехника» нашего университета в процессе изучения специальных дисциплин будут изучать компоненты волоконно-оптического линейного тракта. Передающие оптоэлектронные модули в качестве источника излучения используют светодиоды и лазерные диоды.

Для того чтобы студенты могли ознакомиться с этими источниками уже на первом курсе, авторами была поставлена лабораторная работа по определению ширины запрещенной зоны полупроводника по фотоэмиссии [2].

Обычно термин «фотоэмиссия», точнее термоэлектронная эмиссия, используют для описания испускания электронов твердыми телами и жидкостями под действием электромагнитного излучения в вакуум или другую среду [3]. В данной лабораторной работе под термином фотоэмиссия понимается излучение света полупроводниками. Излучение является следствием инжекционной люминесценции – рекомбинации инжектированных через p-n-переход эмиттером неосновных носителей тока (электронов) с основными носителями тока в базе (дырками).

Установка собрана на базе монохроматора МУМ-1 и включает в себя, кроме монохроматора, блок питания для лазера и светодиодов, блок измерения интенсивности фотоэмиссии, состоящий из фоторезистора, размещенного на выходной щели монохроматора и микроамперметра с вмонтированной измерительной схемой, находящегося на верхней части корпуса монохроматора. Микроамперметр регистрирует фототок, который пропорционален интенсивности спектральной линии.

Монохроматор универсальный малогабаритный предназначен для выделения монохроматического излучения, исследования источников света, прием-

ников излучения, решения аналитических задач и других работ в области спектра 200...800 нм. Рабочий диапазон длин волн от 200 до 800 нм. Погрешность показаний счетчика длин волн  $\pm 0,2$  нм.

Монохроматор имеет самофокусирующую вогнутую отражательную штриховую дифракционную решётку с переменным шагом, которая разлагает падающее на неё из входной щели излучение в спектр первого порядка и фокусирует изображение входной щели на выбранной длине волны на плоскость выходной щели монохроматора, где оно засвечивает фоторезистор. Выбор длины волны осуществляется поворотом дифракционной решётки по отношению к направлению на входную щель, который производится ручкой управления, расположенной на передней панели прибора. Отсчёт длины волны ведётся в нанометрах с точностью до 0,2 нм.

В ходе выполнения работы студенты строят профиль эмиссионной линии для лазерного диода и двух светодиодов – красного и зеленого. По полученному графику определяется полуширина линии, рассчитывается ширина запрещенной зоны и погрешность ее определения.

Инструкция к лабораторной работе снабжена двумя блоками контрольных вопросов и заданий. Первый блок включает в себя вопросы, связанные с подготовкой к эксперименту, второй – вопросы и задания по защите работы. Большое внимание во втором блоке уделяется анализу полученных результатов, так как оно с одной стороны способствует закреплению знаний, а с другой – формирует мыслительные умения и качества личности.

Таким образом, в работе представлено одно из направлений развития лабораторного практикума по физике, которое состоит в постановке лабораторных работ, содержащих элементы специальных знаний и реализующих принцип профессиональной ориентации обучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Попков В.А. Дидактика высшей школы: учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 224 с.
2. Физический практикум. Инструкции к лабораторным работам / Сост.: А.Ф. Волков, Т.П. Лумпиева // Донецк: ДонНТУ, 2006. – 324 с. На электронном носителе. Режим доступа: [http://info.donntu.edu.ua/el\\_izdan/fizik/index.html](http://info.donntu.edu.ua/el_izdan/fizik/index.html)
3. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.