

**Шайдулина Гульнара Хайдаровна**

научно-педагогический работник

**Шевченко Светлана Сергеевна**

канд. физ.-мат. наук, доцент, научно-педагогический работник

**Демешин Игорь Михайлович**

научно-педагогический работник

ФГКВОУ ВО «Военный ордена Жукова университет радиоэлектроники»

г. Череповец, Вологодская область

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ  
ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В ВУЗЕ**

*Аннотация: в статье предлагается методика применения физического эксперимента при дистанционном обучении в техническом вузе на примере экспериментального модуля, использующего полупроводниковый лазер.*

*Ключевые слова: дистанционное обучение, физический эксперимент, полупроводниковый лазер, волновые свойства.*

В настоящее время существуют различные форматы внедрения информационных технологий в образовательный процесс. В работе рассмотрена дистанционная форма обучения, которая является востребованной при новых вызовах, стоящих перед современным обществом. Дистанционное обучение не может заменить реальное общение педагога с обучаемым и обучаемых друг с другом, но некоторые наработки, методики и приёмы возможны к использованию и при традиционной форме обучения.

Физика по своей сути наука экспериментальная, роль физического эксперимента остается главенствующей на всех этапах обучения физики, начиная от среднего звена школы и заканчивая высшим образованием. В этой связи при разработке форм, методов и выборе средств для дистанционного обучения встает

вопрос экспериментального сопровождения всех видов занятий. Такое сопровождение является обязательным, без него невозможно качественное преподавание физики.



а

б

Рис. 1. Основной блок лабораторной установки

Для каждой темы и раздела подбор экспериментального материала имеет свои особенности технического, материального, концептуального и наглядного плана. В качестве примера опишем возможности использования при дистанционном обучении физике портативного экспериментального модуля на основе полупроводникового лазера, разработанного и реализованного на кафедре физики (рис. 1 $a$ ). Этот модуль состоит из полупроводникового лазера и набора приспособлений, которые позволяют проиллюстрировать весь спектр свойств лазерного излучения (интерференция на бипризме Френеля либо на двух точечных отверстиях, дифракция на различных препятствиях, поляризация и т. п. (рис. 1 $б$ )). Установка оснащена микрометрическим винтом, который позволяет одновременно изменять и измерять ширину прямоугольной щели в эксперименте по изучению дифракции плоских волн. Использование блока аккумуляторов в качестве источника питания, а также сравнительно малый вес (менее 1 кг) и размеры позволяют применять данный комплект оборудования в разнообразных (даже неприспособленных) помещениях на различных видах занятий. Классическое «место» этого модуля в разделе «Волновая оптика», но полноценно можно его использовать и

в процессе изучения тем, посвящённых лазерам, и в физике полупроводников [2] (рис. 2).

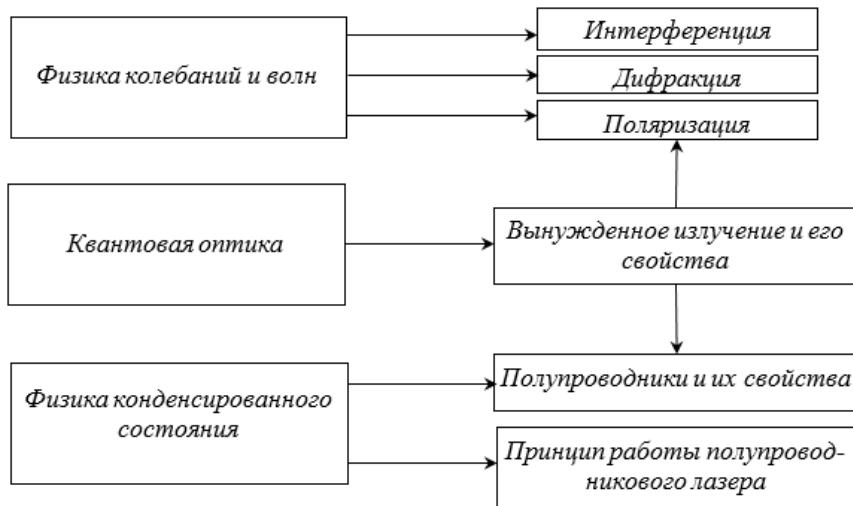


Рис. 2

Традиционно курс физики преподается с помощью трех видов занятий: это лекции, лабораторные и практические работы. С точки зрения дистанционного обучения каждый из этих трех видов занятий имеет свои особенности, остановимся именно на их экспериментальном сопровождении.

В лекциях обычно используется демонстрационный эксперимент, который в данном случае целесообразно было бы представить обучаемым в виде видеоролика. Сам лазер, а главное получаемые на экране изображения вышеописанных явлений вполне подходят для того, чтобы продемонстрировать их в процессе «виртуальной» лекции без каких-либо технических проблем или проблем с наблюдением явления. Так, в зависимости от расстояния от лазера до экрана, размер интерференционной и дифракционной картинок может достигать 50–100 см (рис. 3), что в плане наглядности явно несравнимо с демонстрацией явления интерференции на примере, допустим, колец Ньютона, где необходим микроскоп.

В ходе практикума по решению задач в принципе допустимо обойтись и без экспериментальных моментов в ходе дистанционного обучения, а лабораторные работы требуют особого к себе подхода в этой связи.

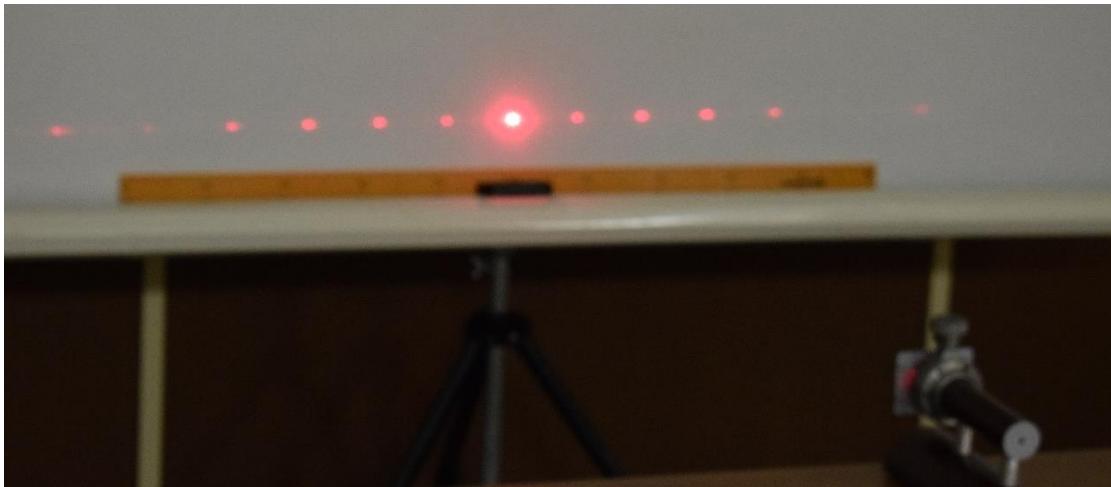


Рис. 3. Вид дифракционной картины на экране, полученной при использовании дифракционной решетки

Лабораторный практикум по своей сути должен занимать одно из основных мест в процессе обучения физике [1, с. 9] с одной стороны, и сложно реализуем в контексте дистанционного обучения, с другой стороны. Предлагаемый модуль позволяет отчасти решить эту проблему. Безусловно невозможно заменить натурный эксперимент в виртуальном образовании полностью, но некоторые элементы эксперимента могут быть использованы. В зависимости от учебного плана и временных резервов на основе предлагаемого модуля возможно провести от одной до трех лабораторных работ по нескольким разделам курса физики. Суть дистанционной лабораторной работы представляется следующим образом. Все обучаемые получают от преподавателя видеоматериал эксперимента в режиме реального времени, часть исходных экспериментальных данных записывается ими со слов педагога, а часть измеряется непосредственно каждым обучаемым при работе со снимками результатов эксперимента: интерференционные, дифракционные картинки от различных препятствий с различной формой и размерами, а также диаметры лазерного пятна при различных расстояниях от лазера до экрана легко измерямы. При таком подходе обучаемые самостоятельно могут проверить несколько базовых зависимостей волновой оптики, посчитать длину волны лазерного излучения, угол расходимости пучка, тем самым выполнить практически полноценную лабораторную работу. Представленный формат работы с одной стороны требует от педагога большой технической подготовки и

не может служить полной заменой реального эксперимента, а с другой стороны в условиях дистанционного обучения является хорошей альтернативой физического эксперимента.

### ***Список литературы***

1. Общий физический практикум. Механика: учебное пособие / под ред. А.Н. Матвеева, Д.Ф. Киселева. – М.: Изд. Моск. ун-та, 1991. – 272 с.
2. Шевченко С.С. Особенности методики применения проектно-модульной системы в преподавании курса общей физики во втузе на примере межпредметного интегрированного проекта «Лазеры»: материалы международной научно-практической конференции «Идеи В.А. Сухомлинского в теории и практике (к 100-летию со дня рождения выдающегося педагога-гуманиста В.А. Сухомлинского)» / С.С. Шевченко, Л.И. Нилова, Г.Х. Шайдулина. – Чебоксары: ИД «Среда», 2018. – С. 207–210.