

**О. Е. Данилов / O. Danilov**

*Глазовский государственный педагогический институт  
имени В. Г. Короленко  
(Глазов, Россия)*

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ УЧЕБНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

### **COMPUTER SCANNING OF SOUND FIELDS IN AN INDIVIDUAL LEARNING EXPERIMENT**

Для экспериментального изучения волновых явлений в курсе физики предлагается использовать метод компьютерного сканирования. Отмечается, что все волновые явления (отражение, преломление, интерференция, дифракция и др.) можно исследовать с помощью учебных опытов с механическими (звуковыми) волнами.

For the experimental study of wave phenomena in the course of physics, it is proposed to use the method of computer scanning. All wave phenomena (reflection, refraction, interference, diffraction, etc.) can be studied using educational experiments with mechanical (sound) waves.

**Ключевые слова:** звуковое поле, индивидуальный эксперимент, метод компьютерного сканирования, обучение физике, учебный физический эксперимент.

**Keywords:** sound field, individual experiment, computer scanning method, teaching physics, educational physical experiment.

Учебным исследованием можно назвать самостоятельную деятельность обучающихся, организуемую учителем и приводящую их к субъективно новым результатам [1]. Эффективность учебно-исследовательской деятельности обучающихся возрастает, если для ее обеспечения используются специальные дидактические материалы [2]. К такого рода материалам относятся в том числе традиционные инструкции к лабораторным работам [3]. Их достоинства заключаются в том, что, действуя строго по инструкции, обучающийся всегда получит предусмотренный результат. Недостатком же является то, что степень самостоятельности действий обучающегося, приводящих к получению нужного

результата, невелика. Поэтому мы в своей работе предпочитаем дидактические материалы, составленные в форме свободного изложения учебной теории и описания учебного эксперимента [4]. Эти материалы обеспечивают изучение конкретного физического явления, в то же время позволяя обучающемуся самостоятельно провести физический эксперимент, выступая в качестве исследователя (первооткрывателя), а не просто исполнителя инструкции.

Изучая физику, обучающиеся должны овладевать техникой экспериментирования, именно поэтому часть учебного времени отводится на проведение индивидуального эксперимента. В ходе такого обучения они должны знакомиться с современными техниками и методами экспериментальных исследований. В связи с этим для самостоятельного исследования обучающимися волновых явлений мы предлагаем использовать метод компьютерного сканирования [5]. Суть метода заключается в том, что обучающийся перемещает датчик, подключенный к компьютеру, и измеряет характеристику волны сантиметрового диапазона в данном месте пространства [6]. В качестве такого измерителя может быть использован микрофон (в случае изучения звуковых волн) или детекторный диод (в случае изучения электромагнитных волн). Определение координаты измерителя осуществляется с помощью потенциометрического датчика. Последний может вообще отсутствовать, если нет необходимости в получении точной количественной оценки картины волнового поля, и достаточно представить ее качественно, продемонстрировав наличие максимумов и минимумов величины, характеризующей поле. Автоматизация эксперимента позволяет при равномерном перемещении датчика выводить на экран компьютера не только значения измеряемой величины, но и график, который описывает распределение данной величины вдоль линии перемещения датчика. Это предоставляет возможность сразу визуализировать картину пространственного распределения, обеспечивая наглядность для последующего качественного анализа обучающимися свойств волнового поля.

При реализации компьютерного сканирования в индивидуальном эксперименте следует предложить такую методику проведения измерений обучающимися, чтобы у них сложилось четкое представление о поле как пространственном распределении физической величины. Для этого на первом этапе необходима строгая фиксация датчика физической величины в некоторой точке пространства (в нашем случае точке прямой) и измерение в ней данной физической величины с последующим выведением ее значения на экран компьютера. Затем происходит «непрерывное» сканирование поля (равномерное перемещение датчика, в результате которого на экране появляется

функциональная зависимость характеристики поля от пространственной координаты). Скорость перемещения датчика должна быть оптимальной – не слишком большой, но и не очень малой, чтобы измерения не заняли слишком много времени.

Можно ограничиться учебными исследованиями только звуковых полей, так как различные волновые явления имеют общую природу. Изложение учебной теории выполнено нами так, чтобы обучающийся осуществил самостоятельный поиск и усвоение учебной информации, предоставляющей возможность качественного выполнения учебного исследования. Новыми для обучающихся окажутся теоретическое рассмотрение интерференции плоских и сферических волн, переход от общего случая интерференции падающей и отраженной зеркалом волн к стоячей волне.

**Выводы.** Предлагаемый экспериментальный метод исследования волновых полей позволяет за счет автоматизации достаточно быстро получить на экране компьютера пространственное распределение характеристики волнового поля, экономя время экспериментатора и освобождая его от многократных однообразных рутинных измерений. Учебные экспериментальные установки, с помощью которых реализован метод компьютерного сканирования полей, относительно просты и недороги, что позволяет организовать на их базе индивидуальный физический эксперимент. Результаты проведенных нами исследований позволяют говорить о том, что с помощью метода компьютерного сканирования можно существенно повысить качество обучения при формировании понятия волнового поля.

#### Список использованных источников

1. Разумовский В. Г. Физика в школе. Научный метод познания и обучение / В. Г. Разумовский, В. В. Майер. – М.: Изд-во «Владос», 2004. – 463 с.
2. Майер В. В. Учебная физика как дидактическая модель физической науки / В. В. Майер // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 11 (часть 6). – С. 1386-1389.
3. Матаев Г. Г. Компьютерная лаборатория в вузе и школе. Учебное пособие / Г. Г. Матаев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 440 с.
4. Майер В. В. Элементы учебной физики как основа организации процесса научного познания в современной системе физического образования: Дис. ... докт. пед. наук. – Глазов, 2000. – 345 с.
5. Данилов О. Е. Компьютерный сканер для учебных исследований волновых полей / О. Е. Данилов // *Дистанционное и виртуальное обучение*. – 2013. – № 8. – С. 93-99.
6. Данилов О. Е. Концепция метода компьютерной визуализации полей физических величин / О. Е. Данилов // *Дистанционное и виртуальное обучение*. – 2013. – № 4. – С. 88-97.