УДК 373.51

Л. А. Каменева

L. A. Kameneva

Каменева Людмила Александровна, студентка 5 курса ФИМЭ, НФИ КемГУ, г. Новокузнецк, Россия.

Kameneva Lyudmila Aleksandrovna, 5-year student, Novokuznetsk Institute (branch) of «Kemerovo state University», Novokuznetsk, Russia.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИКЛАДНОГО ПАКЕТА «OPEN PHYSICS» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ КВАНТОВОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В СРЕДНЕМ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧЕБНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

THE USE OF COMPUTER MODELS OF THE APPLICATION PACKAGE «OPEN PHYSICS» IN THE STUDY OF QUANTUM AND NUCLEAR PHYSICS IN SECONDARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Аннотация. *Статья посвящена изучению надобности использования образовательной программы по физике с использованием наглядного пособия «Open Physics» при прохождении в среднем общеобразовательном учебном учреждении квантовой и ядерной физики. В качестве примера рассматриваются некоторые модели, которые могут быть использованы при изучении разделов «Квантовая физика» и «Ядерная физика» в школе.*

Annotation. *The article is devoted to the study of the need to use an educational program in physics using the visual aid «Open Physics» when passing quantum and nuclear physics in a secondary educational institution. As an example, we consider some models that can be used in the study of the sections «Quantum Physics» and «Nuclear Physics» in school.*

Ключевые слова: *обучающая программа, наглядность, урок, примеры моделей, квантовая физика, ядерная физика.*

Keywords*: training program, visibility, lesson, model examples, quantum physics, nuclear physics.*

Физика – это научная основа большинства современных технологий, поэтому проблеме преподавания физики в учебных заведениях всегда уделялось большое внимание. Система учебных пособий по физике в настоящее время формируется традиционными средствами в сочетании с персональным компьютером и соответствующими программными и педагогическими средствами. Их применение создает условия для обучения физике в образовательной информационной среде. Компьютерное моделирование позволяет проводить компьютерные эксперименты в любой области физики, сокращая время, затрачиваемое на эти исследования.

Демонстрационный эксперимент – основная составляющая курса экспериментальной физики. Большое количество компьютерных моделей физических демонстраций, содержащихся в пакете приложений «Open Physics», открывает широкие возможности для использования этого пакета на уроках физики в школе. Учитывая, что количество демонстрационных экспериментов по ядерной физике, которые можно проводить в средней школе, очень ограничено, использование пакета Open Physics в демонстрационных целях при изучении предыдущих разделов очень актуально. Курс программы называется «Open Physics», потому что его модульная структура дает большую свободу в выборе компьютерных моделей и связанных экспериментов.

В качестве примера рассмотрим некоторые модели, которые можно использовать при изучении разделов «Ядерная физика» и «Квантовая физика» в школе. Пакет Open Physics содержит следующие компьютерные модели для этого раздела: энергия связи нуклона, радиоактивность, законы радиоактивного распада и другие модели.

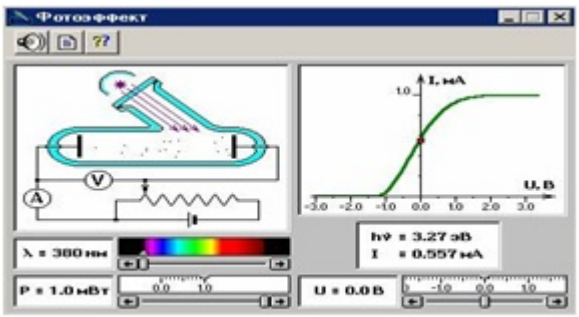

Рисунок 1. Фотоэффект

Эта компьютерная модель (рис. 1) была разработана для изучения законов фотоэлектрического эффекта. Он позволяет выбрать ряд параметров: длину волны и интенсивность падающего света, амплитуду и сигнал напряжения между анодом и фотокатодом. Программа позволяет измерить потенциал задержки и определить красную границу фотоэффекта. В этом смысле эта модель очень полезна для повышения ясности при объяснении темы «Фотоэффект». Модель Комптоновского рассеяния позволяет демонстрировать явление рассеяния

γ-квантов на свободных электронах и познакомиться с понятием комптоновской длины волны (постоянная Комптона). В этой модели также можно изменить ряд параметров компьютерного эксперимента: длину волны падающего излучения и угол рассеяния фотонов. Также возможно отображение графика зависимости интенсивности рассеянного излучения от длины волны рассеянного фотона под заданным углом. Чтобы познакомиться с квантовыми постулатами Бора и теорией де Бройля о двойственной природе микрообъектов, можно использовать модель (рис. 2), которая иллюстрирует принцип квантования круговых орбит Бора в атоме водорода, который, в свою очередь, можно свести с точки зрения де Бройля к утверждению о существовании стоячих электронных волн на стационарных орбитах.

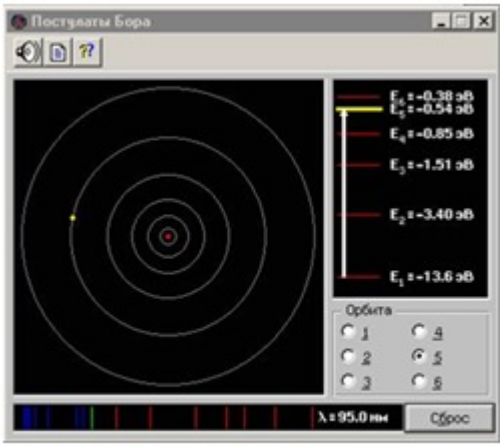

Рисунок 2. Постулаты Бора

Для знакомства с концепцией энергии связи ядер и дефекта массы представлена соответствующая модель (рис. 3). Показаны диаграммы зависимости числа нейтронов от числа протонов в стабильных ядрах и зависимости удельной энергии связи нуклонов в ядре от массового числа. Программа позволяет выбирать различные комбинации количества нейтронов и протонов для образования стабильного ядра и определять формулу химического элемента и удельную энергию связи для этого ядра.

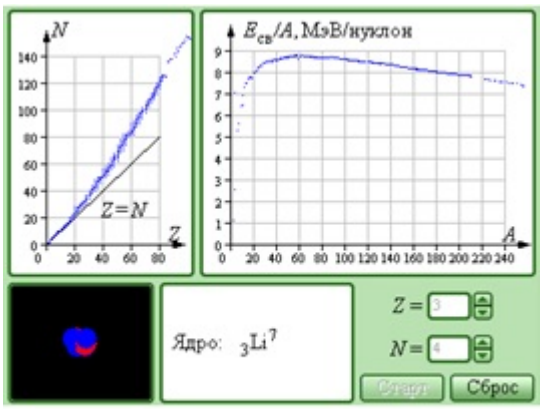

Рисунок 3. Энергия связи нуклонов

На базе среды автоматизированного проектирования Open Physics также возможно проведение творческих исследований, лабораторная работа по физическому проектированию на курсах информатики.

Например, используя модель «Фотоэффект» (рис. 1), вы можете выполнять работу в компьютерном классе. «Исследование явления фотоэффекта» – это знание компьютерной модели, лабораторного набора, описывающей явление фотоэффекта; экспериментальное подтверждение правильности фотоэффекта.

Таким образом, можно сказать, что использование современных информационно-коммуникационных технологий в школах позволяет решить ряд фундаментальных задач:

- обновление содержания образования;
- усиление формирование роли фундаментальных современных знаний;
- навыков междисциплинарного характера;
- развитие способность учеников самостоятельно искать, собирать, анализировать;
- представлять информацию, решать нестандартные творческие задачи, моделировать;
- конструировать предметы и явления окружающей действительности и ее деятельность.

Список литературы

1. Смирнов, А. В. Информационные технологии в обучение физике: учебное пособие [Текст]. / А. В. Смирнов, С. А. Смирнов. – Москва : МПГУ, 2018. – 220 с.
2. Каменецкий, С. Е. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст]. / С. Е. Каменецкий, С. В. Степанов, Н. С. Пурышева и др.; Под ред. С. Е. Каменецкого – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
3. Кавтрев, А. Ф. Компьютерные модели в школьном курсе физики [Текст]. / А. Ф. Кавтрев. // Журнал «Компьютерные инструменты в образовании». – Санкт-Петербург : Информатизация образования, 1998. – № 2.– С. 41-47.