

**П.А. ХОРОШЕВИЧ, А.И. ПЕРОВ**

## **ПРОГРАММИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ФИЗИКЕ НА ЯЗЫКАХ JAVA И PYTHON**

Учебное моделирование физических законов, процессов и явлений является неотъемлемым элементом подготовки учителя физики и информатики. Разработка компьютерных моделей позволяет решить такие проблемы традиционного демонстрационного эксперимента, как невозможность воспроизведения опыта в лабораторных условиях, отсутствие необходимого оборудования, сложность в наглядном изображении процесса или результата эксперимента.

Для создания учебных компьютерных моделей по физике применяются различные языки, системы и технологии программирования. Все они должны отвечать следующим требованиям: достаточные вычислительные возможности, способность визуализации моделируемого процесса и удобный интерфейс пользователя. В условиях массового внедрения в учебный процесс телекоммуникационных технологий все более актуальна разработка моделей, которые можно демонстрировать на различных устройствах, операционных системах и браузерах. С помощью традиционных языков и систем программирования (C, Pascal/Delphi, Visual Basic) невозможно создавать модели для мобильных устройств и сети Интернет, к которым предъявляются дополнительно требования - компактности, кроссплатформенности и кроссбраузерности.

Наиболее полно перечисленным требованиям отвечает язык программирования Java. Нами разработан ряд демонстрационных моделей электромагнитных явлений в среде Java NetBeans. Модель "Движение заряженной частицы в магнитном поле" помогает на качественном уровне сформировать понятия о величине и направлении силы Лоренца, действующей на движущийся в магнитном поле заряд. Модель "Закон Ампера" демонстрирует действие силы на проводник с током в магнитном поле и позволяет провести количественные исследования при различных начальных параметрах (силе тока, массе и материале проводника).

В последнее время все большую популярность приобретает язык программирования Python, который широко используется для различных целей (от финансовых расчетов и экономических моделей до разработки игр) и явно недостаточно для программирования учебных моделей. Программирование приложений на Python значительно упрощается благодаря наличию большого количества библиотек предназначенных для численных расчетов и визуализации данных [1].

Нами исследованы возможности языка Python для учебного моделирования физических законов и явлений. Для сравнения в качестве примеров выбраны общеизвестные демонстрационные модели, реализованные на многих других языках. Интерфейсы программ весьма просты. В модели "Визуализация движения тела, брошенного под углом к

горизонту” в диалоговом окне задаются начальные параметры: скорость, угол бросания и высота. После нажатия кнопки «Пуск» отображается окно с результатом работы, в котором показывается трехмерная анимация движения тела, а также траектория движения. По завершению движения отображаются результаты вычислений: максимальная высота подъёма, дальность и время полёта тела. Простота программирования обеспечивается использованием библиотеки VPython, предназначенной для отображения трёхмерных сцен без необходимости написания большого количества кода [2]. При анализе результатов можно использовать также библиотеку Matplotlib, предназначенную для вывода на экран графиков различных типов. В модели “Построение интерференционной картины” отображается двумерная интерференционная картина – результат двух сложения волн от двух точечных источников. Положение источников можно изменить с помощью мыши. При разработке модели использовалась библиотека PyGame, предоставляющая возможность создавать игровые приложения, которые содержат двумерную и трёхмерную графику, аудио и видео фрагменты [3].

В заключение отметим, что использование языка программирования Java позволяет создавать достаточно сложные по функционалу и вычислениям модели, которые можно использовать на различных устройствах (персональных компьютерах, планшетах, мобильных устройствах) и операционных системах, встраивать в веб-страницы в виде апплетов и запускать в различных браузерах. Применение языка Python для создания учебных демонстрационных моделей является перспективным направлением и требует дальнейшего исследования возможностей как самого языка и библиотек, так и сфер его применения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прохоренок Н.А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений. - СПб.: БХВ, 2012. - 704 с.
2. VPython: 3D Programming for Ordinary Mortals. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vpython.org/>
3. PyGame documentation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pygame.org/>