



ли использованы анимационные ролики, разработанные нами на основе программы Macromedia Flash Mx Professional, фотослайды демонстрационных материалов кафедры математике и физики.

Электронный конспект в основном составлен на основе редактора «Microsoft Office PowerPoint». Он отличается от бумажного варианта конспекта, электронного учебника тем, что позволяет программно совместить электронный слайд текстового и графического сопровождения (видео и фотоматериалы, таблицы, диаграммы, рисунки) с компьютерной анимацией и численным моделированием изучаемых процессов, с показом видеозаписей реального эксперимента.

Электронный конспект совмещает технические возможности компьютерной и видеотехники в представлении учебного материала с живым общением лектора со студентами и позволяет качественно улучшить образовательный процесс.

Применение информационных технологий в образовательном процессе позволило легко и качественно представить физические процессы, явления практически по всем разделам курса общей физики. (гармонические колебания, затухающие и вынужденные электронные колебания, волновые процессы, корпускулярно – волновой дуализм света, принцип Гюйгенса, дифракция и интерференция света, сложение двух взаимно перпендикулярно поляризованных волн, происхождение электрических и магнитных сил, магнитные взаимодействия и магнитное поле, явление индукции, явления диффузии, распределение Максвелла, образование и движение положительных зарядов в твердых телах, атомные модели и другие)

Опыт использования технологии мультимедиа на лекциях показал, что студенты легко адаптируются к презентационным условиям, повышается интерес к изучаемому предмету, облегчается восприятие материала, значительно улучшается качество конспекта и повышается успеваемость в целом по потоку.

### Литература

1. Гулямов С.С., Романов А.Н., Алимов Р.Х. и др. Дистанционное экономическое образование. Т.: «Шарк», 2014 г.

В.М. Шардаков, В.В. Запорожко, Д.И. Парфёнов

## РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ОБЛАЧНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

(Оренбургский государственный университет)

В настоящее время для реализации открытого образования необходимо создание облачной образовательной среды, позволяющей гибко сочетать различные формы (форматы) представления электронного учебного контента [1]. Облачная образовательная среда рассматривается нами как совокупность усло-



вий существования, формирования и деятельности обучающегося, в которых разворачивается учебный процесс и с которыми вступают во взаимодействие субъекты данного процесса.

Информатизация деятельности современного человека предопределяет неизбежный переход от использования знаков к знаковым системам, к принципиально иным интеллектуальным способам решения профессиональных задач, новым формам представления знаний и многовариантным коммуникациям в расширенных пространственных и временных координатах, с использованием человеко-машинных взаимодействий [2]. В связи с этим актуальным является разработка виртуальных лабораторий, воссоздающих модели реальных объектов или процессов, что имеет особо важное значение при создании облачной образовательной среды на базе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Можно говорить о новом формате представления электронного образовательного контента – голографических учебных макетах, использование которые принципиально расширяет и совершенствует процесс приобретения собственного витагенного опыта обучающимися [3]. При этом любой пользователь облачной образовательной платформы может провести виртуальный опыт в режиме реального времени, не выходя из дома. Поэтому нами была спроектирована и создана виртуальная лазерная голографическая установка, полученные трехмерные модели которой позволяют изменять начальные условия физических экспериментов, выбирать материалы, с которыми будет проводиться эксперимент, и непосредственно наблюдать за полученным результатом. Компьютерное 3D моделирование с высоким уровнем интерактивности и визуализации открывает огромные познавательные возможности обучающихся, позволяя им быть не только пассивными наблюдателями, но и активными участниками проводимых экспериментов.

При создании виртуальной голографической лаборатории нами использовался пакет CINEMA 4D, преимущества которого перед 3D Max заключаются в следующем:

1. Гибкость в настройке интерфейса.
2. Интуитивно понятный (простой) интерфейс со встроенной поддержкой русского языка, мощная система помощи.
3. Быстрый встроенный рендер по методу Гуро (обработка и построение изображения).
4. Большая библиотека материалов, объектов, предустановок, текстур.
5. Простота создания трехмерной анимации без наличия глубоких знаний по работе в данном программном продукте.

Для создания голограммы используется следующий математический аппарат. При количественном описании голографирования удобно применять комплексную запись колебаний. Поле, создаваемое в плоскости голограммы в результате рассеяния лазерного излучения объектом, можно записать в виде следующей формулы:

$$E(\rho) = A(\rho)\exp[i\varphi(\rho)],$$



где  $\rho$  - радиус-вектор, лежащий в плоскости голограммы,  $A(\rho)$  и  $\varphi(\rho)$  - амплитуда и фаза световых колебаний в точке с радиусом-вектором  $\rho$ . Плоская опорная волна описывается выражением:

$$A_0 \exp(iR_0 r),$$

где  $R_0$  - волновой вектор,  $r$  – радиус-вектор произвольной точки пространства,  $A_0$  - амплитуда, сохраняющая постоянное значение в пределах поперечного сечения пучка. Если начало координат поместить на поверхности голограммы, то в ее плоскости поле опорной волны принимает вид:

$$E_0(\rho) = A_0 \exp(iR_0 \rho).$$

Суммарное поле на поверхности голограммы записывается следующим образом:

$$E_0(\rho) + E(\rho) = A_0 \exp(iR_0 \rho) + A(\rho) \exp[i\varphi(\rho)].$$

Согласно правилу пользования комплексной записью колебаний распределение освещенности  $I(\rho)$  в интерференционной картине пропорционально квадрату модуля выражения:

$$I(\rho) = |E_0(\rho)|^2 + |E(\rho)|^2 + E_0^*(\rho)E(\rho) + E_0(\rho)E^*(\rho),$$

Нами предложен один из вариантов голографической установки, реализующий схему Денисюка. Основные смоделированные части установки следующие [4]:

1. Лазер типа ЛГН-207А.
2. Кронштейн.
3. Металлическая стойка.
4. Основание.
5. Амортизирующие колпачки из резины.
6. Ручка для перемещения лазера.
7. Объектив короткофокусный от микроскопа с увеличением в 40 раз.
8. Предметное основание.
9. Фотопластинка.

Можно собрать установку, установив детали горизонтально на лабораторно-оптической скамье.

Результат разработки виртуальной модели лазерной установки и ее непосредственной работы представлен на рисунках 1 и 2 соответственно.

Таким образом, предложенная виртуальная голографическая лаборатория позволит обучающимся облачной образовательной платформы изучать готовые голограммы, моделировать свои собственные, а также создавать объемные изображения различных объектов, предметов или явлений с высокой степенью достоверности.

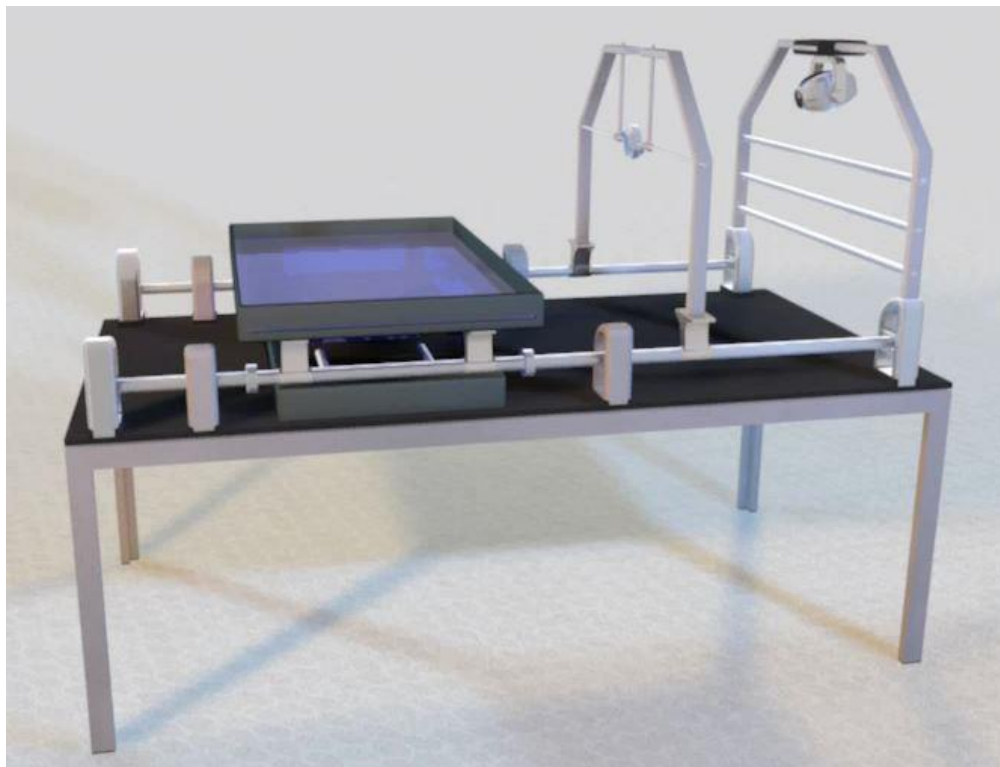


Рисунок 1 – Разработанная виртуальная модель  
лазерной голографической установки

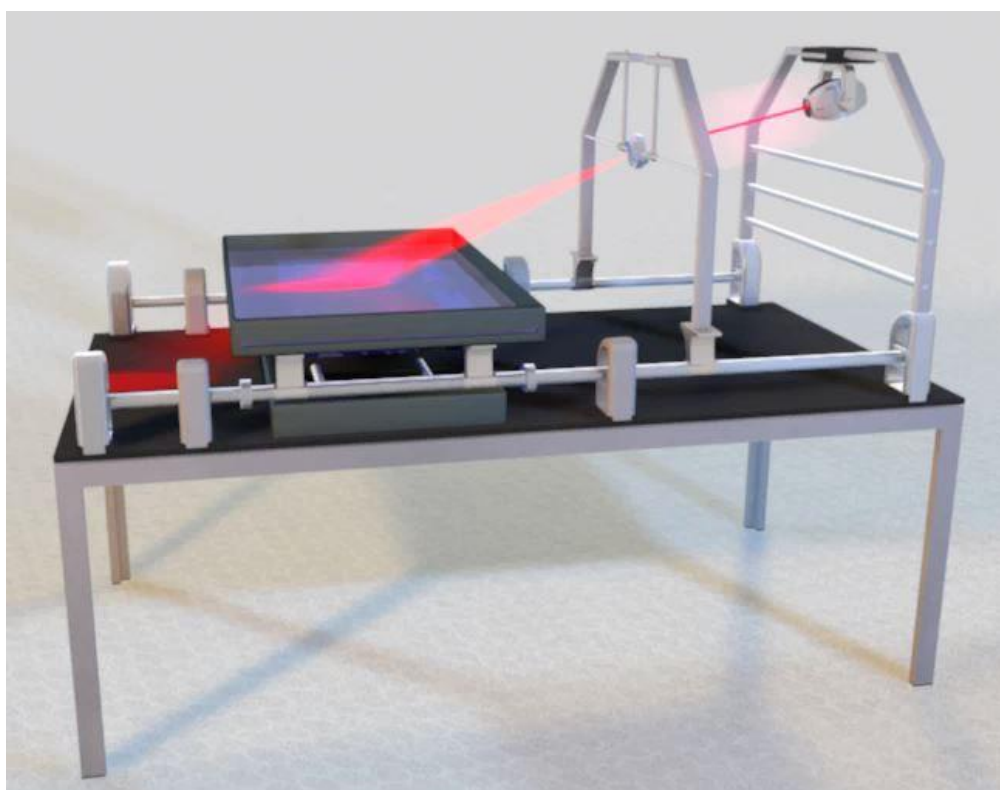


Рисунок 2 – Процесс работы виртуальной модели  
лазерной голографической установки



*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-37-00400.*

### Литература

1. Zaporozhko, V. Approaches to the description of model massive open online course based on the cloud platform in the educational environment of the university / V. Zaporozhko, D. Parfenov, I. Parfenov // SEEL: International Conference on Smart Education and Smart E-Learning : conference proceedings / Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds), 2017. – P. 177-187.
2. Носкова, Т.Н. Педагогическая сущность виртуальной образовательной среды / Т.Н. Носкова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2014. – № 167. – С. 183-194.
3. Симкин, А.Д. Возможности и перспективы применения голографических технологий в образовании / А.Д. Симкин // Сборник работ 70-ой научной конференции студентов и аспирантов Белорусского государственного университета. – Минск: Белорус. гос. ун-т., 2013. – Ч. 1. – С. 444-448.
4. Шардаков, В.М. Обработка динамических потоков мультимедийных данных в 3D моделировании / В.М. Шардаков // Наука и бизнес: пути развития. 2016. – № 12. – С. 42-45.

С. Шокиров

### ОБРАЗОВАНИЕ В ВЕК ИНФОРМАТИКИ

(Ферганский филиал Ташкентского университета  
информационных технологии, Узбекистан)

Образование, как особая сфера человеческой деятельности, возникло с отделением умственного труда от физического. Именно тогда формируется качественно новый механизм воспроизводства социальной действительности - специализированная деятельность по передаче, хранению и усвоению знания и связанного с ним практического опыта. Представляя собой диалектическое единство институтов образования, процессов и результатов образования, оно связано преимущественно с распространением систематизированных научных знаний. Образование, т.е. как говорит само слово создание образа гражданина, включает в себе две составляющих – обучение и воспитание. Образование – складывается из обучения и воспитания, причем и обучение и воспитание между собой переплетаются. Обучение – это передача знаний, а воспитание – организация характера». Эти две составляющие находятся в таком единстве, что буквально пронизывают друг друга. Обучение, имея своей задачей передачу и усвоение знания, обладает воспитательной значимостью. Процесс воспитания основывается не только на чувствах, переживаниях, эмоциях, но и на определенных знаниях об окружающей действительности, социальной и природной среды. Вместе с тем, обучение и воспитание выполняют различные задачи в процессе формирования личности. Обучение обеспечивает профессионализацию под-