

## **ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДМЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-ПРИНТЕРА**

**В.А. Столер**, канд. техн. наук, доцент, **П.Ю. Шамшуров**, студент

*Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: 3D-технологии, компьютерное моделирование, САПР AutoCAD, трехмерная печать, 3D-принтер, учебный процесс.

Аннотация: в последнее время успешно развивается так называемая трехмерная печать для изготовления предметов с использованием 3D-принтера. Кафедрой инженерной графики БГУИР предпринята попытка ввести в соответствующие курсы практические работы по ознакомлению студентов с технологией трехмерной печати изделий, разработанных по плановым графическим заданиям. Приводится пример создания логотипа факультета компьютерного проектирования на принтере CubeX.

Существует несколько технологий трехмерной (3D) печати, которые отличаются друг от друга по типу используемого материала и способам его нанесения. Наибольшее распространение получили следующие технологии: 1) стереолитография, 2) лазерное спекание порошковых материалов, 3) технология струйного моделирования, 4) послойная печать расплавленной полимерной нити, 5) технология склеивания порошков, 6) ламинирование листовых материалов, 7) УФ-облучение через фотомаску.

В общем случае 3D-печать – это выполнение ряда повторяющихся операций, связанных с созданием объемных моделей путём нанесения на рабочий стол установки тонкого слоя расходных материалов, смещением рабочего стола вниз на высоту сформированного слоя и удалением с поверхности рабочего стола отработанных отходов. Циклы печати непрерывно следуют друг за другом. На предыдущий слой материалов наносится следующий слой, стол снова опускается, и так повторяется до тех пор, пока на рабочем столе-элеваторе, которым оснащено устройство, не окажется готовое изделие.

Устройство для создания физических объектов путем последовательного накладывания слоев называют 3D-принтером. Такой принтер способен распечатать любой физический предмет, который смоделирован на компьютере. Область применения 3D-печати весьма обширная: от производства игрушек и обуви до строительства целых зданий.

Для расширения диапазона знаний студентов БГУИР (в основном конструкторских специальностей) и ознакомления их с инновационными технологиями и современной техникой, кафедрой инженерной графики предпринята попытка ввести в преподаваемый ею курс инженерной графики практические работы по применению 3D-принтера CubeX от 3D Systems (США) для создания физических моделей изделий, разработанных студентами по соответствующим темам указанного курса.

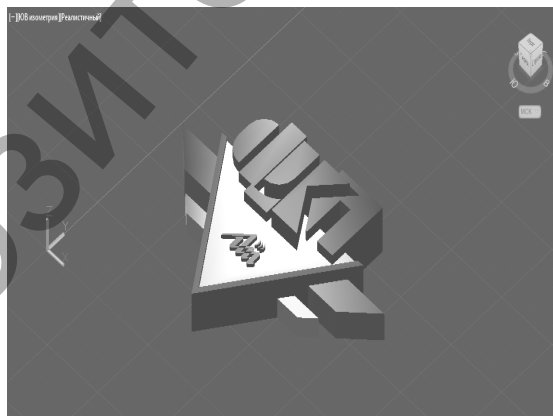
С помощью принтера CubeX (рисунок 1) и технологии послойного изготовления был напечатан логотип факультета компьютерного проектирования.

Принтер представляет собой куб, облицованный с ребер качественной пластмассой. Картриджи с пластиком расположены внутри. Работает CubeX на двух видах пластика: PLA и ABS. Максимальная площадка для печатания имеет размеры 27x27x24 см, вес принтера – около 36 кг.

Последовательность изготовления логотипа ФКП следующая. На первом этапе изготовления логотипа была сгенерирована 3D-модель в программе AutoCAD (рисунок 2). При этом потребовалось конвертировать эту модель в нужное расширение, так как принтер распознает только формат .cubex. На втором этапе через порт USB и путем нескольких манипуляций с тачпадом был запущен процесс печатания. Спустя четыре с половиной часа логотип был воссоздан (рисунок 3).

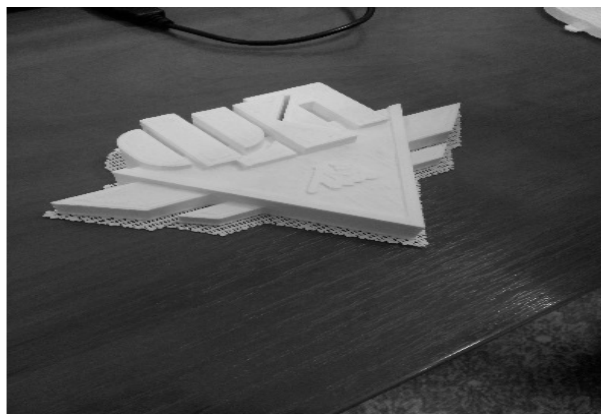


*Рисунок 1 – Внешний вид принтера CubeX*



*Рисунок 2 – 3D-модель логотипа ФКП*

Необходимо обратить внимание на то, что внутренняя часть реалистичного логотипа будет отличаться от его компьютерной 3D-модели: если провести сечение 3D-модели, то видно, что она сплошная, цельная, в то время как прототип имеет полую форму с поддерживающей конструкцией в виде перегородок. Это различие автоматически создается программой при преобразовании форматов и связано с тем, что расход материала будет очень высок при напечатания сплошного объекта.



*Рисунок 3 – Физическая модель логотипа ФКП*

В заключение необходимо отметить, что, по-видимому, в ближайшем будущем 3D-принтер станет таким же неотъемлемым атрибутом нашего быта, как холодильник или телевизор, когда необходимые предметы будут приобретаться не в магазинах, а «печататься» в домашних условиях.

#### **Литература**

1. 3D-принтеры – будущее, которое уже наступило. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// 3dprintery.by/](http://3dprintery.by/)
2. 3D-принтеры от ведущих мировых производителей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// sicenter.by/3d-printery/](http://sicenter.by/3d-printery/)
3. Распечатай: будем жить. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://respublika.sb.by/-spetsialnyy-reportazh/article/raspechatay-budem-zhit.html>

УДК 004.92

## **СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ КОНТЕНТОВ В КУРСЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ**

**В.А. Столер**, канд. техн. наук, доцент, **Е.К. Дятлов**, студент

*Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: компьютерная графика, мультимедийный контент, ауди- и видеофайлы, видеоредактор Sony Vegas.

Аннотация: рассматриваются способы и средства создания, воспроизведения и обработки мультимедийного контента, а также описывается мультимедийная программа Sony Vegas, которая предназначена для работы с аудио- и видеофайлами любого формата. Рекомендовано для изучения студентам специальностей факультета телекоммуникаций БГУИР в рамках изучения технологий компьютерной графики.

В современном мире постоянно используются мультимедиа технологии. Мультимедиа – это система, обеспечивающая представление различного мультимедийного контента. Мультимедийный контент – это текстовые и статические изображения с расширением gif, jpeg, tiff, bmp и т. п., аудиофайлы с расширением wav, mp3, aiff и видеофайлы с расширением avi, mov и т. п.

Способы воспроизведения мультимедиа можно разделить на линейные и нелинейные. Линейное воспроизведение — это воспроизведение, пользователь которого не может повлиять на происходящее (например, видеофильм в