

**Сябренко Александр Павлович**

студент

**Тынченко Вадим Сергеевич**

доцент

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный  
аэрокосмический университет  
им. академика М.Ф. Решетнева»  
г. Красноярск, Красноярский край

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА**

***Аннотация:** в статье ставится задача рассмотреть способы повышения доступности и качества образования в высших учебных заведениях на примере внедрения 3D-принтеров и 3D-печати. В результате анализа авторы показывают возможные и уже существующие примеры внедрения 3D-технологий в процесс образования, а также способы снижения финансовых затрат при использовании 3D-принтеров.*

***Ключевые слова:** 3D-принтер, 3D-печать, прототипирование, образование.*

В настоящее время научные и технические достижения предоставляют широкий спектр технических и технологических новинок, которые возможно применить не только при решении повседневных задач, но и в сфере образования: в школах, вузах или других учебных заведениях.

Процесс применения современных достижений в образовании не является новым. Всегда находились новаторы, которые пытались нести новые технологии в более широкие массы. И натыкались на стену непонимания и неодобрения, но преодолев человеческие стереотипы все-таки побеждали.

В современном образовании наблюдается схожая тенденция. Сегодня на преподавателя обрушивается большой поток современных технологических

научных инноваций, начиная с нанотехнологий, заканчивая банальными компьютерно-коммуникационными технологиями, которые оказывают влияние как на гуманитарные сферы образования, так и технические.

3D-печать дает возможность получить реальные пособия для любых образовательных учреждений (от детских садов до вузов). В России, как и во всем мире, подобные технологии используются для воплощения в реальность практически всех предметов и отличаются своей экологичностью благодаря отсутствию лазеров, режущих и бритвенных материалов.

При помощи этой технологии можно изучать различные предметы и направления: физику и механику (изготовления различных наглядных механизмов для проведения экспериментов), географию и архитектуру (моделирования ландшафтов и проектирование зданий), биологи (создание моделей органов человека, скелета), дизайн (воплощение разнообразных творческих идей). Для подобных целей можно использовать даже несложные и, соответственно, недорогие 3D-принтеры, которые может себе позволить практически любая школа или вуз.

Разработчиком технологии 3D-печати является американский исследователь Чак Халл. В 1986 году он представил миру свой прибор для трехмерной печати, которую назвал «установка для стереолитографии». Данная установка, конечно, не являлась 3D-принтером в современном понимании, но именно она определила, как будут работать современные 3D-принтеры – результирующие объекты будут наращиваться послойно.

Технологии 3D-печати и сканирования, несомненно, открывают новые возможности для усовершенствования сферы образования. Эксперты утверждают, что подобные технологии точно увеличат интерес к процессу обучения и тягу к знаниям, ведь благодаря им каждый ученик или студент сможет почувствовать себя изобретателем чего-то абсолютно нового. Создав при помощи специальной программы или же мобильного приложения модель, ученик, уже через короткое время сможет держать ее в собственных руках. Это даст возможность не только рассмотреть проектируемую деталь, но и оценить другие её характеристики.

Кроме этого, студентам будет продемонстрирован полный цикл создания изделия: от этапа проектирования, до этапа воплощения детали в конечном материале. На занятиях по инженерной графике студенты, наиболее правильно смоделировавшие деталь в 3D, смогут оценить её правильность, воспроизведя изделие в реальном материале. На занятиях по дисциплине «Детали машин» у студентов будет возможность не только рассчитать редуктор математически и смоделировать его на экране монитора, но и собрать его в реальном размере либо в соответствующем масштабе. А мотивация студентов при работе на занятиях зависит от преподавателя: можно распечатать лучшие проекты, проекты наиболее сложные или наиболее экономичные и т. д. Кроме этого, применение 3D-принтеров в инженерном техническом образовании незаменимо в научно-исследовательской работе студентов, при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Рассмотрим примеры успешного использования 3D-принтеров в образовании.

Пример 1. С 2012 года 3D-принтеры начали поставляться в технические, строительные и архитектурные вузы. Это привело к введению новых технологий при обучении моделированию и дополнительного обучения преподавателей 3D-технологиям. Студенты-архитекторы и градостроители используют 3D-печать для изготовления макетов зданий и планировки территорий. Пример такого использования изображен на рисунке 1.



Рис. 1. Административное здание г. Барнаул. Выполнено Новосибирским государственным архитектурно-строительным университетом

Пример 2. Ежегодно проходит выставка Exppriority, в которой, помимо крупных промышленных компаний, принимают участие средние специальные учреждения, показывая работы учеников. Например, ученики колледжа РЖД сделали прототип депо для железных дорог, на основе которого собираются строить реально действующий объект.

Пример 3. Студенты медицинских вузов печатают учебные макеты внутренних органов, а также протезы и имплантаты, которые используются в предоперационном планировании и для операций (рис. 2).



Рис. 2. Формы для отливки зубов, напечатанные 3D принтером

Имея множество достоинств, у 3D-печати остается весьма большая проблема – это слишком дорого. Кроме того, что сам принтер стоит нескольких тысяч долларов, так и килограмм пластиковой нити стоит порядка 25–50 долларов.

Для того, чтобы работа на 3D-принтере была максимально дешевой, студент Мичиганского технологического университета Джошуа Пирс разработал устройство, способное превращать в сырье для принтера различный пластиковый мусор, вроде пустых контейнеров из-под молока, пластиковых бутылок и т. п. Сначала Пирс очищает контейнер от бумажной этикетки, затем измельчает его, например, в простом устройстве похожем на блендер. После этого полученную пластиковую стружку загружают в самодельное устройство, которое плавит

пластмассу и выдавливает тонкую пластиковую нить – сырье для 3D-принтера. Для превращения мусора в полезное сырье понадобилось даже меньше энергии, чем для промышленной утилизации пластика. Так же, для домашнего производства нити требуется всего около 1/10 от электроэнергии, которую тратят на изготовление покупной нити. Это лишь первые попытки сделать процесс работы на 3D-принтере более безотходным, но технологии не стоят на месте и можно быть уверенными что в скором будущем использование 3D печати станет не только удобным, но и дешевым.

В результате проведенного анализа применимости технологии 3D-печати и сканирования можно сделать вывод, что их использование в образовательном процессе учебных заведений различного уровня позволит повысить доступность и качество образования за счет возможностей физической реализации разработанных проектов, оцифровки существующих деталей и механизмов для модернизации их структуры, а так же повышения наглядности учебно-методических материалов.

### *Список литературы*

1. Interface.ru. 3D-принтер нашел применение мусору [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=32374>
2. Навигатор образования. 3D – печать в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://fulledu.ru/articles/vuzi/article/668\\_3d-pechat-v-obrazovanii.html](http://fulledu.ru/articles/vuzi/article/668_3d-pechat-v-obrazovanii.html)
3. Теплица социальных технологий. Митап Теплицы «Как 3D-принтеры меняют образование»: примеры, советы, рекомендации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://te-st.ru/reports/meetup-3d-report>
4. Толкачева Е. 3D – принтеры в образовании. Наступающее будущее [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newtonew.com/overview/3d-printer-in-education>.