

Салахов Расых Фарукович, Салахова Рада Инсафовна, Гаптраупова Зухра Наилевна

### **ВОЗМОЖНОСТИ 3D-ПЕЧАТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

В статье затрагивается тема революционного прорыва 3D-печати в области нашей жизни. 3D-принтер может применяться для обучения технологическим навыкам в конструировании, машиностроении, проектировании в качестве основного инструмента. Технологии 3D-печати способствуют переориентации внимания с цифровой или виртуальной среды на реальный мир, поскольку в результате учебной деятельности выступают не эскизы и макеты, а реальные объекты с заданными характеристиками.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/2/2017/6-2/59.html](http://www.gramota.net/materials/2/2017/6-2/59.html)

Источник

**Филологические науки. Вопросы теории и практики**

Тамбов: Грамота, 2017. № 6(72): в 3-х ч. Ч. 2. С. 196-198. ISSN 1997-2911.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/2.html](http://www.gramota.net/editions/2.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/2/2017/6-2/](http://www.gramota.net/materials/2/2017/6-2/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [phil@gramota.net](mailto:phil@gramota.net)

УДК 37; 372.8

*В статье затрагивается тема революционного прорыва 3D-печати в области нашей жизни. 3D-принтер может применяться для обучения технологическим навыкам в конструировании, машиностроении, проектировании в качестве основного инструмента. Технологии 3D-печати способствуют переориентации внимания с цифровой или виртуальной среды на реальный мир, поскольку в результате учебной деятельности выступают не эскизы и макеты, а реальные объекты с заданными характеристиками.*

*Ключевые слова и фразы:* цифровой дизайн; 3D-печать; педагогическое образование; прототипирование; учебный процесс; 3D-моделирование.

**Салахов Расых Фарукович**, к. пед. н.

**Салахова Рада Инсафовна**, к. пед. н., доцент

**Гаптраупова Зухра Наилевна**

*Казанский (Приволжский) федеральный университет*

*rasah@mail.ru; zuhra.i.m@gmail.ru*

### ВОЗМОЖНОСТИ 3D-ПЕЧАТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Трёхмерная печать – это быстрый способ прототипирования объектов без изготовления пресс-формы. Основанный на файле 3D цифровой модели, принтер строит объект посредством печати материалов по слоям. Эта технология нуждается в сырье гораздо меньше, чем традиционное, которое использует грубую обрезку. Благодаря изменению конфигурации модели он может более гибко реагировать на потребности потребителей. Крупные промышленные компании считают, что такой способ печати объектов введет новые формы и правила производства, установленные еще со времен индустриальной революции. Применение трёхмерной печати – это серьезная альтернатива традиционным методам прототипирования и мелкосерийному производству.

В последние годы технология 3D-печати продолжает развиваться, особенно стоит отметить прорывы в материалах и их составляющих. Для 3D-печати можно использовать более ста сырьевых материалов. Они включают термопластичные пластмассы, металл, нейлон, акрил, штукатурку, керамику и даже съедобные материалы, такие как шоколад, тесто. Еще несколько лет назад пластик, применяемый в построении 3D-модели, состоял из химических отходов, сейчас же становится актуальным использование экологически чистых материалов. Расширение линейки сырьевых компонентов материала будет способствовать применению 3D-печати в более продуктивных областях [4]. В настоящее время эта технология может быть использована для производства запасных частей, деталей, биоконструкций, микромашин, электроники и даже ювелирных изделий без оказания вреда для окружающей среды.

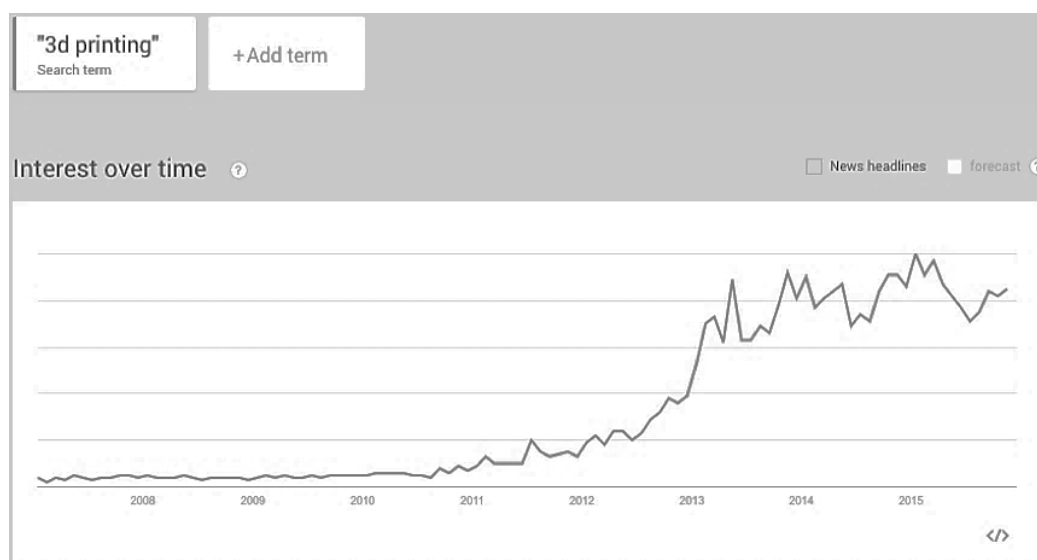
3D технологии позволяют полностью исключить ручной труд и необходимость делать чертежи и расчёты на бумаге, ведь программа позволяет увидеть модель во всех ракурсах уже на экране и устранить выявленные недостатки не в процессе создания, как это бывает при ручном изготовлении, а непосредственно при разработке, и создать модель за несколько часов. При этом возможность ошибок, присущих ручной работе, практически исключается.

Трёхмерная печать уникальна тем, что есть возможность индивидуального изготовления и моделирования, например, искусственные имплантаты, зубные протезы, и даже кости. В настоящее время спрос на подобные индивидуальные товары растёт. Развитие информационных технологий предоставляет нам доступные пути для достижения этой цели. Третья промышленная революция, которая, как ожидается, будет включать в себя изготовление по индивидуальному заказу не только промышленного оборудования, но и человеческих органов, готова к появлению [5].

На основе сетевых платформ можно интегрировать распределение и спрос, чтобы быстро предоставлять различные творческие решения и решения для клиентов. Таким образом, возможно изготовить множество креативных продуктов и гарантировать, что время и стоимость изготовления этих продуктов будут близки к тем, которые производятся в результате крупносерийного производства. Этот настраиваемый режим изготовления, наконец, сможет интегрировать общественный спрос с публичными инновациями и идеями.

Все эти изменения способствуют революции как с точки зрения бизнес-модели, так и с точки зрения общественного производства. В традиционном производстве всегда необходимо оптимизировать многочисленные технологические параметры, выбирать из различных производственных процедур, использовать различное производственное оборудование и выполнять множество этапов. В результате компьютерного планирования процесса трёхмерная печать с ее связностью данных, технологическими параметрами и гибкостью будет лучшим выбором для распределенного производства.

Трёхмерная печать и связанные с ней программные технологии, которые могут использоваться широкой общественностью, все еще нуждаются в доработке. С другой стороны, 3D-печать недостаточно развита, особенно это касается России и стран ближнего зарубежья. Мастерские, существующие на базе крупных городов, принимают заказы за небольшие 3D-модели по сверхдорогой цене.



**Рис. 1.** График, показывающий поисковый интерес к «3D-печати» с течением времени (с помощью Google Trends) [8].

Природа чудесным образом создала много материалов и структур, которые легки, но имеют большую силу, например, кости бамбука и человека. Благодаря 3D-печати мы можем учиться применять уникальные природные особенности клеточных составляющих, чтобы создавать высокоэффективные материалы и продукты. Мы можем создавать легкие материалы с высокой прочностью и создавать внутренние структуры с пустотными и сотовыми многослойными подструктурами для достижения максимальной удельной прочности и жесткости.

3D печать реконструирует археологию, обеспечивая возможность копировать при необходимости кости древних существ и окаменелостей. Другие объекты большой исторической ценности, такие как клинописные таблички и монеты, также могут быть скопированы. Это придает совершенно новое значение быстрому и точному (пере-) производству, инициирует распространение открытых археологических 3D-приложений для музеев в мировом масштабе и т.д. Есть надежда, что в недалеком будущем появятся более крупные принтеры, которые смогут производить что-либо, начиная от водных насосов до зданий в контексте устойчивого развития [2].

Нет никаких сомнений в том, что трехмерная печать станет мощной силой, способной ускорить появление третьей промышленной революции.

Если перейти от общего к частному и рассмотреть возможности 3D-печати в процессе обучения в школе или высших учебных заведениях, то бесспорным остается тот факт, что наглядность изучаемого материала значительно повышает его усвоение. Именно поэтому необходимо предлагать как можно больше практической работы. Практически все высшие учебные заведения заказывают те или иные макеты, детали, пособия, которые стоят больших денег. Намного удобнее иметь под рукой специальное устройство, которое сможет в любой момент создать необходимый учебный материал, по которому будет гораздо проще объяснить новую тему, например, на уроках химии или физики [1].

Знакомство студентов с работой 3D-принтера и возможностью печати станет очень важным элементом учебного процесса, особенно это касается студентов технических специальностей и дизайнеров. Первая категория имеет возможность чертить схемы, а затем путем моделирования своих расчетов и чертежей строить детали и двигатели, разрабатывать новое оборудование. Студенты-дизайнеры, в свою очередь, имеют возможность не только работать с 3D-моделированием, но и реализовывать самые смелые творческие идеи: воспроизводить искусство древнего мира, скульптуры, картины, архитектуру, строить макеты интерьеров и домов, проектировать сувенирную продукцию, создавать дизайнерские коллекции одежды и аксессуаров.

Каждый преподаватель знает, что есть несколько способов восприятия информации в обучении. Некоторые ученики и студенты лучше воспринимают информацию, прослушивая лекцию или читая, кто-то визуально запоминает текст, но в большей степени основную роль играет закрепление материала практическими занятиями [7]. Эта последняя форма восприятия обучения имеет решающее значение для глубокого понимания и усвоения материала, поскольку именно благодаря выполнению практической части к человеку действительно приходит понимание конструкции, формы, строения того или иного предмета.

Возможности 3D-печати в классе или в аудитории изобилуют возможностями практики. 3D-принтер дает возможность видеть полностью занятых студентов, учеников, которые на выходе получают готовый «продукт», что позволяет расширять проектную деятельность в рамках учебного заведения и закладывает основы научной деятельности в процессе обучения.

Например, студенты-инженеры могут распечатывать на 3D-принтере проектируемые модели, архитекторы и дизайнеры воплощать в реальность свои проекты, историки – восстанавливать артефакты, а географы могут печатать карты местности. Сейчас технология 3D-печати позволяет изготавливать даже съедобные вещи, такие как торты из теста, шоколадные фигуры, что позволит студентам кулинарной специальности создавать шедевры в процессе обучения. Студенты химических и биологических специальностей могут распечатывать молекулы, клетки, органы.

Прежде чем напечатать объект, его надо спроектировать. Для процесса проектирования требуется инструментальное программное обеспечение, которое используется для рисования 3D-моделей. Есть множество бесплатных программ, которые могут быть использованы в процессе обучения студентов. Первая категория таких программ – рисование простейшими объектами, такими как геометрические формы и линии. Эта категория включает популярные программы, такие как *Sketchup Make* и *Tinkercad*, которые являются прекрасными инструментами практически для любой дизайнерской задачи.

Второй класс инструментов использует скульптурную метафору. Вместо работы с библиотекой готовых форм, пользователь начинает с шарика «глины», который может быть сформирован в готовый объект инструментами моделирования, используемыми скульпторами. Этот класс программного обеспечения идеально подходит для создания сложных форм. Программное обеспечение, такое как *Meshmixer* и *Sculptris*, можно отнести к этой категории.

Использование 3D-принтеров предполагает целую базу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. 3D-печать – это мощный образовательный инструмент, который может привить ученикам привычку не использовать только готовое, но творить самому. Вот две основные выгоды, которые имеет образование от появления новой технологии:

1. Преподаватель имеет возможность самостоятельно создавать трёхмерные наглядные пособия, без которых сложно понять материал.

2. 3D-принтеры позволяют реализовать обучение на практике: ученики могут самостоятельно создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи [6].

Подобно тому как персональные компьютеры стали обычным инструментом обучения, мы видим аналогичное будущее и для 3D-печати. Как и создание компьютерных классов в недалеком прошлом, учебные заведения могут начать с закупки одного принтера.

Таким образом, 3D-принтеры играют важную роль в обучении. В дополнение к учебным программам по современным стандартам эти машины модернизируют педагогику XXI века, не только активизируют студентов в их нынешнем обучении, но и помогают с легкостью освоить даже самые сложные материалы наглядным способом. За 3D-печатью огромное будущее, поэтому чем раньше современные учебные программы будут выстраиваться с учетом внедрения 3D-принтеров в процесс обучения, тем больше возможностей открывается перед обществом и наукой в целом.

Трёхмерная печать, которая оказала влияние на столь многие отрасли современного мира, только начинает оцениваться в качестве помощи образованию. Трёхмерная печать добавляет новый акцент на доказанную теорию, что практическое обучение легче воспринимается и сохраняется, чем лекции с использованием ручки и бумаги. Это может принести пользу практически любой области обучения, позволяя учащимся лучше понять концепции математики, географии, истории и дизайна путем личного взаимодействия с их собственными реальными проектами.

#### Список источников

1. Долинин Ф. И., Токарев А. С., Зулкарнаев В. У. Использование 3D-принтеров в высших учебных заведениях для образования и возможности заработка // Инновации в науке: сб. ст. по матер. XXXV междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск: СибАК, 2014. № 7 (32). С. 168-172.
2. Канесса Э., Фонда К., Зеннаро М. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. Мирамар: Международный центр теоретической физики Абдус Салам, 2013. 192 с.
3. Evans B. Practical 3D Printers: The Science and Art of 3D Printing. N. Y.: Apress Publisher, 2012. 332 p.
4. Giorgio P. Research on the Impact of 3D Printing on the International Supply Chain // Advances in Materials Science and Engineering. Zhanjiang: 2016. P. 2-16.
5. Samuel N. Bernier, Bertier L., Reinhard T. Design for 3D Printing Scanning, Creating, Editing, Remixing, and Making in Three Dimensions. Canada: Maker Media, 2015. 160 p.
6. The Importance of 3D Printing in Education [Электронный ресурс]. URL: <http://askatechteacher.com/2016/10/19/the-importance-of-3d-printing-in-education/> (дата обращения: 01.04.2017).
7. Thornburg D. The 3D Printing Revolution in Education // ESchool News white paper. 2016. Vol. 2. № 3. P. 3-6.
8. 3D Printing in Education: Where Are We Now and What Does the Future Hold? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.officexpress.co.uk/3d-printing-in-education-where-are-we-now-and-what-does-the-future-hold/> (дата обращения: 01.04.2017).

#### THE POSSIBILITIES OF 3D-PRINTING IN EDUCATIONAL PROCESS

Salakhov Rasykh Farukovich, Ph. D. in Pedagogy  
 Salakhova Rada Insafovna, Ph. D. in Pedagogy, Associate Professor  
 Gaptraupova Zuhra Nailevna  
 Kazan (Volga Region) Federal University  
 rasih@mail.ru; zuhra.i.m@gmail.ru

The article touches upon the theme of the revolutionary breakthrough in 3D-printing in the field of our life. A 3D-printer can be used to teach technological skills in engineering, mechanical engineering, and design as the main tool. 3D-printing technologies help to reorient attention from the digital or virtual environment to the real world, because the results of learning activity are not sketches and mock-ups, but real objects with defined characteristics.

*Key words and phrases:* digital design; 3D-printing; pedagogical education; prototyping; educational process; 3D-modeling.