

# ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ И ЕЁ ВОЗМОЖНОСТЕЙ В ПОЛИГРАФИИ

Александра ЯРОЩУК, Виорика КАЗАК

Технический Университет Молдовы

**Аннотация:** Every day the modern technologies are developing more and more; the printing industry was not bypassed by the huge wave of changes as well. And today, the experts sight is directed to the super modern 3D - printing. The American researchers are sure that the new type of the printing is able to change the modern society, as well as to contribute significantly to the development of the today's world economy. The value of this invention in polygraphy can be compared to such human inventions as the glow-lamp, the steam engine or the atomic energy. The experts are absolutely confident that right now it is a moment for that technology to significantly rise. They are sure that in the next 10 years the implementation of the 3D-printing will increase rapidly, especially in the polygraphy area.

**Ключевые слова:** 3D-печать, фаббер-технология, полиграфия, сфера применения, 3D-модель, 3D-принтер, прототипирование.

## 1. Введение

Прошло больше 30 лет с тех пор как в 1983 году Чак Халл изобрел 3D-принтер. Начиная с того самого момента, мечты о предметах, целиком и полностью изготовленных одной машиной, стали реальностью, открыв новые возможности всем отраслям – от науки до искусства. 3D-печать, может, и не стала пока очень популярной, но за последние три десятилетия технологии далеко шагнули, если говорить об объёмах производства и пользе от 3D-предметов.

Относительно 3D-печати легко быть скептиком — она все еще нетороплива, дорога и не так эффективна, как традиционное производство. Но, если мы сосредоточимся лишь на недостатках этой технологии, далеко мы не продвинемся. Поэтому цель данной работы — выявить достоинства технологии 3D-печати, раскрыть основные сферы её применения, а также проанализировать возможности 3D-печати в такой отрасли, как полиграфия.

## 2. Технологические основы 3D-печати

Термин «3D-печать» был придуман студентами Массачусетского технологического института в 1995 году. Печать на 3D-принтере не проста, как на обычном печатающем устройстве. Даже самая маленькая фигура на данном принтере печатается дольше, чем документ в сотню страниц на бумаге.

*3D-принтер* — это периферийное устройство, использующее метод послойного создания физического объекта по цифровой 3D-модели. В зарубежной литературе данный тип устройств также именуют фабберами, а процесс трехмерной печати — быстрым прототипированием [1].

Принтер считывает данные изделия, которые созданы в специальных профессиональных дизайнерских программах. Эти данные отправляются в машину, а она уже, в свою очередь, нарезает их в двухмерное представление самого изделия по всей толщине. После этого данные, начиная с основания изделия, слой за слоем проходят через машину. Материал откладывается слой за слоем, новый вливается поверх старого (рис.1).

Откладываемый материал изначально берётся в жидкой форме или в форме порошка. Процесс соединения происходит за счёт сплавления и отложения или отложения, а затем оплавления [2].

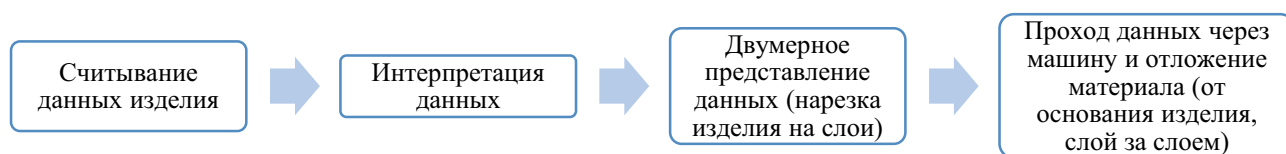


Рисунок 1. Технологический процесс создания трёхмерного изделия

Для современной 3D-печати используется довольно большое количество материалов, из которых по слоям выращиваются нужные объекты. Материалы имеют довольно широкий спектр физико-химических свойств, а модели из них могут использоваться в самых разных областях. Ниже на рисунке 2 представлены самые популярные материалы для 3D-печати [3].



Рисунок 2. Основные материалы, используемые в 3D-печати

3D-печать может осуществляться разными способами и с использованием различных материалов (см. рис. 1), но в основе любого из них лежит принцип послойного создания (выращивания) твёрдого объекта. Технологии, применяемые для создания слоев, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технологии и основные методики объёмной печати [4,5]

Аналог	Технология	Описание
Аналоги струйной 2D-печати	Экструзия	Материал расплавляется и в жидком виде выдавливается через сопло (одно или несколько) малого диаметра; слои слипаются друг с другом и при охлаждении застывают, приобретая прочность.
	Фотополимеризация	Примерно то же, что и экструзия, но жидкий фотополимер застывает под воздействием ультрафиолетового облучения.
Аналоги лазерной 2D-печати	Лазерное спекание	Материал в виде порошка или гранул наносится тонким равномерным слоем и затем спекается с помощью лазера, потом наносится и спекается следующий слой и т.д.
	Стереолитография	На поверхности жидкого фотополимера засвеченные лазером микро-участки застывают и попиксельно образуют очередной слой будущего объекта; затем происходит погружение готового слоя и формирование следующего.
Не имеющие аналогов	Ламинирование	Слои из тонких пленок, каждый из которых вырезается в форме сечения будущей детали, последовательно соединяются нагревом или давлением.
	Склеивание	Из основы в виде порошка или гранул слои формируются с помощью жидкого клея, подаваемого из сопла.
	Биопечать	Объект формируется из биологических материалов — например, стволовых клеток.
	Contour Crafting	Печатание быстрозастывающим бетоном. Технология Contour Crafting позволяет за сутки возводить двухэтажный дом площадью более 200 м <sup>2</sup> .

Развитие фаббер-технологий привело к тому, что сегодня они уже выходят за границы своего первоначального предназначения находят широкое применение в промышленности гражданском секторах рынка.

### 3. Возможности и перспективы 3D-печати

Потенциал современных устройств для 3D-печати невероятно огромен. Сейчас даже домашний настольный принтер может выполнить модель из пластика, точность воспроизведения которой составляет 100 микрон. Другими словами, это будет полная копия оригинала, которую человек будет не способен отличить от прототипа.

Прогресс 3D-печати за последние годы набрал настолько стремительную скорость, что скоро мы перестанем рассказывать о том, что можно создать с помощью аддитивного производства. В данной работе рассмотрены примеры, показывающие широкий спектр возможностей 3D-печати (таблица 2).

Таблица 2. Применение и возможности трёхмерной печати [1,2,6]

№	Сфера применения	Возможности
1.	Медицина	Использование в протезировании и стоматологии; воспроизведение живых человеческих органов всего лишь 3 часа (используется стереолитография).
2.	Образование	Позволяет получить наглядные пособия для любых образовательных учреждений, начиная от детских садов и заканчивая вузами.
3.	Архитектура и строительство	Изготовление архитектурных макетов зданий, сооружений, целых микрорайонов со всей инфраструктурой; создана система 3D-печати, работающая по принципу строительного крана, который может возвести из бетона двухэтажный дом всего лишь за 20 часов.
4.	Мебельное производство	Создание дизайнерской мебели из смеси цемента, спрессованного пластика и бетона, что делает ее суперпрочной.
5.	Пищевая промышленность	Разработана технология печати гидроколлоидами, благодаря которой, в перспективе, появляется возможность печатать хлеб, овощи, молочные продукты, мясо и любые другие продукты, а может быть и готовые блюда.
6.	Изготовление обуви	Существенным преимуществом такой обуви является точный учёт индивидуальных особенностей её владельца (размер, форма стопы). Для изготовления используют полиуретан, резину и пластик. 3D-обувь можно скачать и распечатать дома за шесть-семь часов.
7.	Музыка	Технология 3D-печати делает возможным производство невозможных форм музыкальных инструментов (гитара в форме паутины с паучками внутри).
8.	Производство фототехники	Автор идеи и технологии производства «зеркалки» — Лео Мариус. Теперь каждый, у кого есть 3D-принтер, может скачать файлы, распечатать и собрать фотоаппарат — примерно за 15 часов. Материалы обойдутся в \$30.
9.	Автомобилестроение	Создан напечатанный автомобиль Urbee 2 (творение компании Korecologic). Все 50 деталей Urbee 2 напечатаны на 3D-принтере. Обтекаемый корпус значительно снижает расход топлива. Так, в 2015 году создатели гибрида собираются проехать более 4000 км и затратить всего 38 литров топлива. Urbee 2 разгоняется до 112 км/ч, а электротяге может проехать до 64 км.
10.	Авиация и космос	Создание беспилотных самолётов. NASA успешно использует двигатели с 3D-печатными деталями.
11.	Фармацевтика	3D-печать активно применяется исследовательскими компаниями для испытаний и производства лекарственных препаратов.
12.	Ювелирные изделия	При изготовлении ювелирных изделий самой трудоёмкой процедурой является создание восковых прототипов, которое требует колоссальных затрат времени. С появлением 3D-принтеров появилась возможность быстро выращивать восковые модели украшений.
13.	Мелкосерийное производство	Изготовление эксклюзивных изделий, например, предметов искусства, фигурок персонажей, сувениров, прототипов и концептуальных моделей будущих потребительских товаров или их конструктивных деталей.
14.	Производство одежды	Технология позволяет использовать для изготовления одного предмета одежды несколько различных материалов и позволяет решить проблемы, связанные с прочностью и эластичностью изготавливаемых вещей.
15.	Геоинформационные системы	Создание объёмных цветных карт, точно отображающих ландшафт местности или указывающих уровни залегания различных пород.

Исходя из таблицы 2, можно сделать вывод, что 3D-печать всё прочнее входит в нашу жизнь, превращаясь из узконаправленной и дорогой услуги в незаменимого помощника для профессионалов различных сфер деятельности.

#### 4. Внедрение 3D-печати в полиграфию

Современные технологии развиваются с каждым днём, не обошла волна изменений и полиграфическую промышленность.

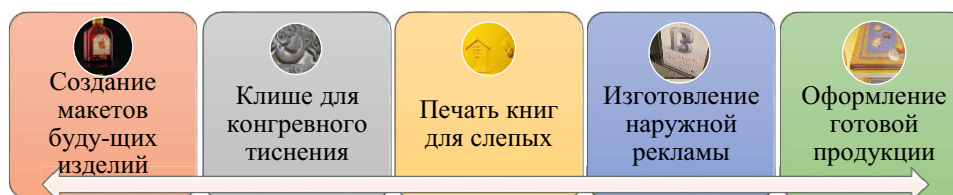


Рисунок 3. Внедрение 3D-печати в полиграфию

В полиграфической промышленности 3D-печать может быть применима для создания пробных макетов упаковки, флаконов и бутылок оригинальной формы. Прототипы могут быть цветными, с включением всех элементов дизайна. Преимущество 3D прототипов заключается в том, что заказчик может подержать упаковку в руках, оценить её фактуру, текстуру, цветовое оформление и некоторые другие характеристики. Для изготовления упаковок в настоящее время используют следующие 3D принтеры: Dimension uPrint; Objet 24 и 30; Eden 500V; Objet 260 Connex; ZPrinter 250, 650 и 850 [1].

Другим применением 3D-печати может стать производство прототипов клише, применяемых для конгревного тиснения. Это очень перспективное направление применения трёхмерной технологии. Воспроизведение клише для конгревного тиснения возможно при помощи принтера SPRO 250 Direct Metal компании 3D Systems [6].

Самое интересное направление — это изготовление книг для слепых и слабовидящих. Данные книги изготавливаются из прочного экологического пластика, на котором расположены тексты, набранные шрифтом Брайля, и объёмные рисунки. Данные книги осуществимы при помощи принтера Solidscape 3Z max [5].

Изготовление наружной рекламы с трёхмерными элементами всё больше и больше популяризуется. Первые выпуски подобных реклам были осуществлены в Японии.

#### Выводы:

- при помощи технологии 3D-печати можно создавать более сложные структуры, чем при использовании любых других производственных технологий, можно создавать изделия с шарнирами, движущимися компонентами и даже частями внутри частей; возможно создавать объекты высотой около трех метров; то есть каждое готовое изделие в точности будет повторять особенности оригинала; возможна полноцветная печать с высоким разрешением;
- 3D-печать представляется самым честным из производственных процессов, так как заказчик платит за полезный объем, поскольку объект создаётся по слоям, то есть происходит выращивание объекта, как следствие, отходы минимальны или вообще отсутствуют;
- если же говорить о внедрении 3D-печати в полиграфию, то она позволяет добиваться высочайшего качества печати, удовлетворения экологических норм, натуральных цветов, стабильности состава применяемых красочных материалов, а также безотходности производства.

#### Литература

1. Tolliver-Walker Н., *Using 3D Printing*. The Digital Nirvana. – 2014. Режимдоступа:<http://thedigitalnirvana.com/2014/03/using-3d-printing-to-drive-digital-print-marketing/>
2. *3D печать и ее возможности*. Foto-Business. – 2014. Режимдоступа: <http://www.foto-business.ru/3D-pechat-i-ee-vozmojnosti.html>
3. *Материалы для 3D принтеров*. Foto-Business. – 2014. Режим доступа: <http://www.foto-business.ru/materialyi-dlya-3D-printerov.html>
4. Слюсар В., *Фаббер-технологии. Новое средство трехмерного моделирования*. Электроника: наука, технология, бизнес. - 2003. - № 5. С. 54 - 60. (2003).
5. *3D-печать: прошлое, настоящее и немного о будущем*. iXBT. – 2014. Режим доступа: [http://www.ixbt.com/printer/3d/3d\\_common.shtml](http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_common.shtml)
6. *20 примеров применения 3D-печати*. 3DToday. – 2014. Режимдоступа: <http://3dtoday.ru/industry/20-primerov-primeneniya-3d-pechat.html>