

**УДК: 004.9**

## **ТЕХНОЛОГИЯ 3D ПЕЧАТИ**

**Гонт В.В., Колос С.А.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14, e-mail: miss.gont2016@yandex.ru

**В данной статье рассматривается история технологии 3D печати, рассмотрены основные области применения 3D печати, рассмотрены и выделены основные технологии 3D-печати, рассмотрено также применение трёхмерных технологий в медицине, выделены и определены преимущества и недостатки развития технологии.**

**Ключевые слова:** 3D принтер, 3D печать, стереолитография, технология SLA, технология SLS, технология DLP, технология EBM.

## **3D PRINTING TECHNOLOGY**

**Gont V.V., Kolos S.A.**

Federal Government budget educational institution of higher education "The Bryansk State University named after academician I. G. Petrovsky", Russia, Bryansk, Bezhitskaya street 14, e-mail: miss.gont2016@yandex.ru

**This article examines the history of 3D printing technology, considers the main applications of 3D printing, considers and highlights the main technologies of 3D printing, also considers the use of three-dimensional technologies in medicine, and identifies the advantages and disadvantages of technology development.**

**Keywords:** 3D printer, 3D printing, stereolithography, SLA technology, SLS technology, DLP technology, EBM technology.

Мы живем в невероятное время – в годы, когда инновации в технологиях происходят на наших глазах, и то, что еще вчера казалось сказкой, сегодня уже является реальностью.

Развитие и внедрение инноваций имеют неоднозначный характер и означают, что мы пока не имеем представления, как в дальнейшем будут развиваться эти технологии. Условие их сложности и взаимодействия по всем факторам предполагает ответственность всего мира за их работу.

Обществу нужно приобрести комплексное и единое представление о том, как инновации изменят нашу жизнь и жизнь наших детей, как они преобразуют экономическую, социальную, культурную и гуманитарную среду нашего обитания.

За последние десятилетия термин 3D появился в нашей жизни и прочно закрепился там. Сначала люди ассоциировали его с фотографиями или фильмами, но теперь 3D печать используется постоянно и активно.

3D-печать – это процесс создания физического объекта посредством его послойной печати с цифрового 3D-рисунка или модели. Эта технология имеет широкий спектр применений, от масштабных (ветровые установки) до самых малых (медицинские импланты). Сегодня ее использование ограничено машинной, космической и медицинской отраслями.

Несмотря на то, что данная технология появилась более 30 лет назад, использование этого метода началось совсем недавно. Компания Charles Hull в 1984 году создала технологию трехмерной печати, а спустя два года дала название и запатентовала технику стереолитографии. В то же время, эта же компания создала первый 3D-принтер. Прогресс не

стоял на месте: в том же году был изобретен метод моделирования плавного напыления, спустя несколько лет на рынке появилась первая система селективной лазерной пайки. В общем, старт был сделан, но пик своего развития технология перенесла на 21 век.

Самый первый цветной 3D принтер, появился в середине 2005 года, а через некоторое время был создан еще один, который способен создавать собственные компоненты. Уже сейчас 3D-печать открывает новые возможности, она способна делать все, например мебель и даже человеческие органы, и кровеносные сосуды.

#### **Области применения 3D печати:**

1. Строительство. Есть предположение, что в будущем намного ускорится процесс возведения зданий благодаря 3D печати.

2. Медицина. Благодаря трехмерной печати врачи получили возможность создавать копии человеческого скелета. Большое применение 3D принтеры нашли в стоматологическом протезировании.

3. Архитектура и дизайн. Создание макетов элементов интерьера, зданий и районов позволяют оценить эргономику, функциональность и внешний вид прототипа.

4. Маркетинг и реклама позволяют продемонстрировать преимущества нового товара. Образование. 3D модели являются отличными наглядными материалами для обучения на всех уровнях образования.

5. Автомобилестроение. Такой способ, как 3D моделирование, позволяет протестировать автомобиль на этапе разработки.

6. Моделирование. Изготовление упаковочных материалов, игрушек и сувенирной продукции.

7. Легкая промышленность. Изготовление самых разных элементов потребительских товаров.

8. Изготовление одежды и обуви. Подобная одежда и обувь используется только на показах. Материалом здесь служит полиуретан, резина и пластик.

9. Ювелирное дело. Технологии 3D моделирования позволяют создать полноценные изделия из металлического порошка.

10. История и антропология. Модели создаются на базе археологических находок и позволяют оценить достоверность догадок ученых.

Во всех других областях, не указанных выше, 3D моделирование постепенно находит свое применение. Медленно, но, верно, оно вытесняет другие способы представления объекта.

В медицине применение трёхмерных технологий развивается сразу в нескольких направлениях:

- Сканирование органов.
- Выпуск 3D моделей органов, что позволяет более точно изучить патологию, а также даёт возможность попрактиковаться перед проведением операции.
- Создание имплантов на основе трёхмерных изображений пациента с учётом его функциональных особенностей.
- Создание искусственных костей, тканей, кровеносных сосудов, вен и даже органов пациента.
- Протезирование и стоматология - области медицины, в которых широко применяются технологии 3D-печати.

Одно из самых важных, что даёт 3D-печать медицине – это индивидуальность и уникальность. Каждый осознает, что производить органы и протезы для человека сложно, ведь невозможно найти два абсолютно одинаковых человека. Вот почему индивидуальна и каждая процедура. А 3D-технологии позволяют воспроизвести точную копию органа каждого человека, чтобы максимально детально проследить ход операции. Именно данное планирование дало возможность осуществления ряда операции в особых клинических случаях.

Кроме того, ученые уже работают над технологией 4D, которая создаст новейшие технологии самоизменяющихся продуктов, способных реагировать на изменения окружающей среды, включая температуру и влажность. Эта технология может использоваться в производстве одежды и обуви посуды, а также медицинских продуктов, например имплантов, способных адаптироваться к организму человека.

### **Основные технологии 3D-печати**

К основным технологиям 3D-печати относятся:

- SLA - стереолитография
- DLP - цифровая проекция
- MJM - многоструйная печать
- SLS - селективное спекание
- SLM - селективное сплавление
- CJP - цветная струйная печать
- FDM - послойное наплавление.

### **Материалы, используемые для 3D печати**

PVA, древесные имитаторы, фотополимерные смолы, полимерные порошки, воск, шоколад и многое другое.

### **Преимущества и недостатки развития технологии**

#### **Преимущества:**

- печать сложной внутренней структуры
- малое количество отходов производства
- низкая стоимость 3D-принтеров
- доступность материалов
- относительная простота в использовании.

#### **Недостатки:**

- высокий процесс брака
- высокая цена профессионального оборудования
- более низкие показатели прочности.

### **Заключение**

Развитие технологии 3D-печати играет важную роль в выращивании органов и в разработке инновационных материалов, особенно биоматериалов - материалов, подготовленных и используемых для печати трехмерных объектов. Ткани, лекарства (в будущем, целые органы), полученные с помощью 3D-печати, могут в будущем выступать в качестве заменителей «естественных» человеческих органов, в некоторых случаях обладая свойствами, превосходящими естественные органы. Таким образом, 3D-принтер — это всего лишь часть линии по производству органов: он должен быть снабжен чертежом, материалом, а затем полученная модель органа может быть напечатана из клеток.

3D-печать очень стремительно врывается в различные сферы нашей жизни. Трёхмерные принтеры становятся всё доступнее, и находят всё более новые и новые применения.

### **Список литературы**

1. История 3D-печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3dmf.ru/wiki/istoriya-3d-pechati.html>
2. Технологии 3D-печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.ixbt.com/printer/3d/3d\\_tech.shtml](https://www.ixbt.com/printer/3d/3d_tech.shtml)
3. Обзор актуальных материалов для 3D-печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3dtoday.ru/blogs/top3dshop/overview-of-relevant-materials-for-3d-printing/>
4. Плюсы и минусы применения 3D-принтера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://top3dshop.ru/blog/3D-printers-pro-e-contra-review.html>
5. 3D-принтер: виды, характеристики, технологии и схемы печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://2hpc.ru/3d>