

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ПРИНТЕРА В МЕДИЦИНЕ

**Иванов Сергей Викторович**

кандидат медицинских наук, доцент Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, РФ, г. Ухта

**Варенцов Владимир Андреевич**

студент, Ухтинский государственный технический университет, РФ, г. Ухта

### Using 3D-printing in medicine

*Ivanov Sergey Viktorovich*

*The candidate of medical Sciences, associate professor Syktyvkar State University named after P. Sorokin, Russia, Ukhta*

*Varentsov Vladimir Andreevich,*

*student, Ukhta State Technical University, Russia, Ukhta*

**Аннотация.** Технологии развиваются всё быстрее. Они задевают самые различные области и сферы нашей жизни, продлевая и существенно облегчая её. В данной статье отдельно и более подробно рассматривается использование 3D принтера в медицине.

**Abstract.** Technology is evolving faster and faster. They hurt the most diverse fields and areas of our lives, prolonging and greatly facilitating it. This article separately and more in detail discusses the use of 3D printing in medicine

**Ключевые слова:** 3D принтер, инновационная разработка в медицине, протезирование.

**Keywords:** 3D printer, an innovative development in medicine, prosthetics.

Технологии развиваются всё быстрее. Они задевают самые различные области и сферы нашей жизни, продлевая и существенно облегчая её.

Одной из таких инновационных технологий стала 3d- печать, учёные уверенно говорят, что будущее за 3D принтерами. Суть процесса сводится к производству объёмного тела по указанному чертежу или модели. Такая технология позволяет создавать самые сложные

детали с нужными размерами, пазами и отверстиями.

Эта инновационная разработка применима не только в технике, но и в медицине. Учёные и специалисты из всевозможных областей создали потенциал, при котором уже для нашего поколения можно будет напечатать искусственную кожу на замену повреждённой или клапан сердца, который приживётся и будет работать не хуже родного, реконструировать утерянную руку или ногу, а может и заменить трубку изношенного сосуда на новую.

Это дает возможность людям, утратившим конечности, хрящи и части кожи восстановить их практически без потери функциональности и эстетики.

В начале разработки биопринтинга (печать живыми клетками) использовался обычный доработанный струйный принтер, который вместо привычных нам капель чернил печатал конгломератами из множества клеток.

После того, как учёные поняли, что метод успешен, принтеры стали всё более совершенными и сложными в конструкции, всё менее походили на обычные, например – технология 3д печати результатов МРТ. На сегодняшний день развития в этой сфере продвинулись так, что возможно буквально поклеточно напечатать тот или иной орган или его часть, что значительно улучшает его функциональность, уменьшает время реабилитации пациента и, возможно, со временем позволит совсем отказаться от практики донорства органов.[1]

Бенджамин С. Харрисон, кандидат технических наук, доцент Института регенеративной медицины Уэйк Форест, говорит: «Невозможное может стать реальностью».

Как признанный эксперт в отрасли 3D печати, он с уверенностью считает, что существуют безграничные возможности для печати органов и выращивания человеческих тканей, способных противостоять дегенеративным последствиям болезней и старения человеческого тела.

Институт регенеративной медицины Уэйк Форест в течение последних 10 лет занимается разработкой 3D принтера, что способен печатать искусственный каркас и живые клетки одновременно. Сейчас он используется для изготовления искусственных носов, ушей и костей.

Учёные института также спроектировали биопринтер для печати клеток кожи прямо поверх ожоговых ран. Возможность печати клетки в трехмерном пространстве открыла ряд новых применений и возможностей. Создавая модель участков тела, учёные могут определить, сколько будет нужно слоев клеток для подкожной ткани, а принтер может распределять клетки более точно, нежели другие приборы, используемые в данной области.

Вдобавок их биопринтеры также будут использоваться для печати крошечных органо-подобных структур, что имитируют функцию печени, сердца, легких и кровеносных сосудов. Помещенные на 5 см шире, эти структуры в процессе будут подключены к системе каналов и датчиков, чтобы максимально обеспечить мониторинг в реальном времени отдельных органов и всей системы органов в целом. [2]

Однако, в настоящее время создание таких органов, как сердце и печень все еще является непосильной для 3D принтера задачей. «Мы работаем над созданием искусственных органов», - рассказывают ученые. Они считают, что уже в совсем недалеком будущем создание таких органов и тканей может стать реальностью.

Современные 3D принтеры Envision TЕС позволяют за очень короткий промежуток времени сделать индивидуальный для пациента, испытывающего проблемы со слухом слуховой аппарат. Моделирование аппарата идет на основании оцифрованной модели слепка ушной полости. Применяя биосовместимый для человека материал от Envision TЕС возможно всего за пару часов разработать и распечатать, индивидуальный слуховой аппарат, отвечающий всем необходимым требованиям. Материалы для сурдологии доступны в нескольких цветах: непрозрачный полупрозрачный, прозрачный, контрастный и материал телесного цвета.

Так же в настоящее время ведутся активные исследования в области 3D печати структур для выращивания человеческих тканей. При помощи биоплоттера Envision TEC можно создавать четкие матричные 3D структуры из пяти биосовместимых материалов одновременно.

Так, например, биоинженеры из США смогли напечатать и даже испытать некоторые человеческие кости, части рук, ног, хрящей и уши. В качестве материала для подобной печати учёные использовали стволовые клетки, а основой послужили специальные шаблоны.

В Великобритании смогли помочь пациенту, который получил серьёзные травмы в мотоциклетной аварии. Кости, формирующие лицо и кожа на нём практически не поддавались восстановлению. Для того, чтобы помочь, медики смоделировали необходимые части черепа по результатам компьютерной томографии и построенной 3d модели, после чего выполнили их из титана. Благодаря точности 3D-печати лицо пациента по его собственным словам очень похоже на лицо до аварии.

А в Австралии провели сложнейшую операцию по восстановлению шейных позвонков онкологическому больному с диагнозом “хордома двух шейных позвонков”. Опухоль удаляется хирургическим путём, после чего требуется восстановление позвонков. Заимствовать кость для формирования импланта из другой части тела было нереально, а печать на 3d-биопринтере помогла создать импланты высокой точности опять же из титанового сплава. На данный момент пациент проходит реабилитационный курс и прекрасно себя чувствует. [3]

Такие достижения пока даются совсем нелегко. Принтеры есть далеко не везде, модели для печати разрабатываются большой командой высококлассных профессионалов в течение длительного времени и стоимость таких операций весьма высока. Но про всё это можно сказать «пока», потому что все врачи, биоинженеры и инженеры-конструкторы, которым довелось работать с этой технологией, утверждают, что за ней будущее медицины.

#### **Список литературы:**

1. Афанасьев. К. 3D-принтеры, // <http://www.3dnews.ru> - 2015.- Режим доступа. — URL Режим доступа. - URL: <http://www.it.ru/article.php?no=317> (дата обращения 22.11.2016)
- 2 3D-принтеры в медицине. Настоящее и будущее, // <http://www.medicina.ru> - 2016. - Режим доступа. - URL: <http://www.medicina.ru/blogpost/3d-printeryi-v-meditsine-ih-nastoyashhee-ibudushhee> (дата обращения 21.11.2016)
3. Использование 3D-печати в медицине // <http://www.surgeryzone.net>. - 2016. Режим доступа. - URL: <http://www.surgeryzone.net/medicina-dlya-professionalov/ispolzovanie-3d-pechati-v-medicine.html> (дата обращения: 22.11.2016)