

Новые материалы, 3-4d-печать

Или... напечатайте мне , дом, обстановку, машину,
здоровье



Максеев Андрей
Юрьевич,
Проектный офис АО
«СХК»
makaseev@mail.ru

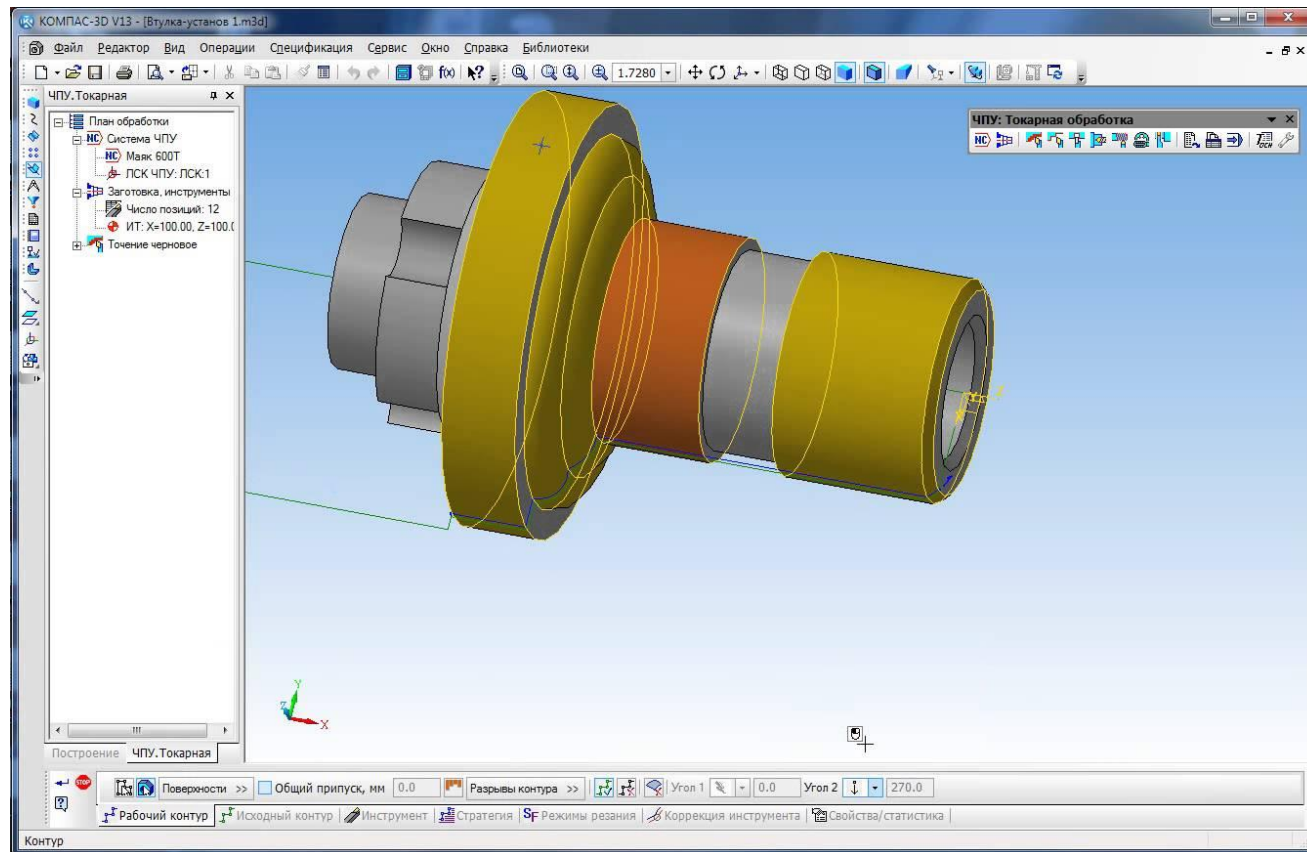
Все блага цивилизации человек производит с помощью машин

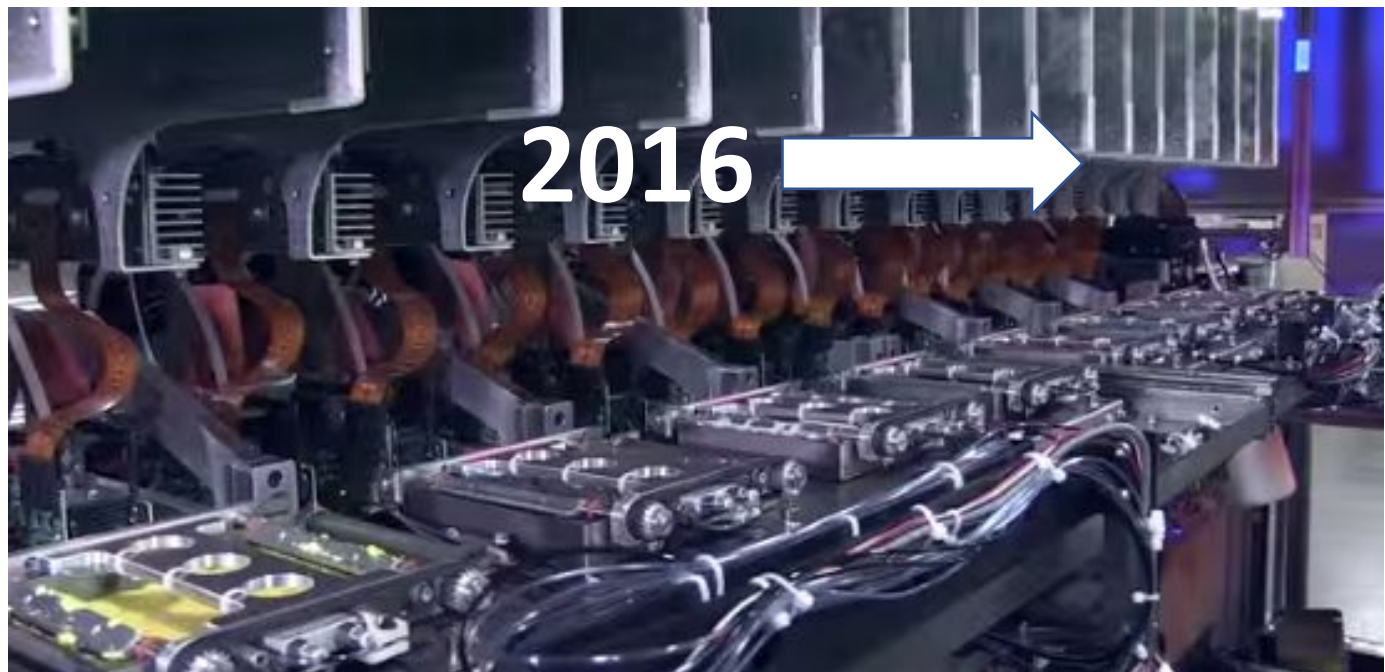


Рис. 20. Древний токарный станок

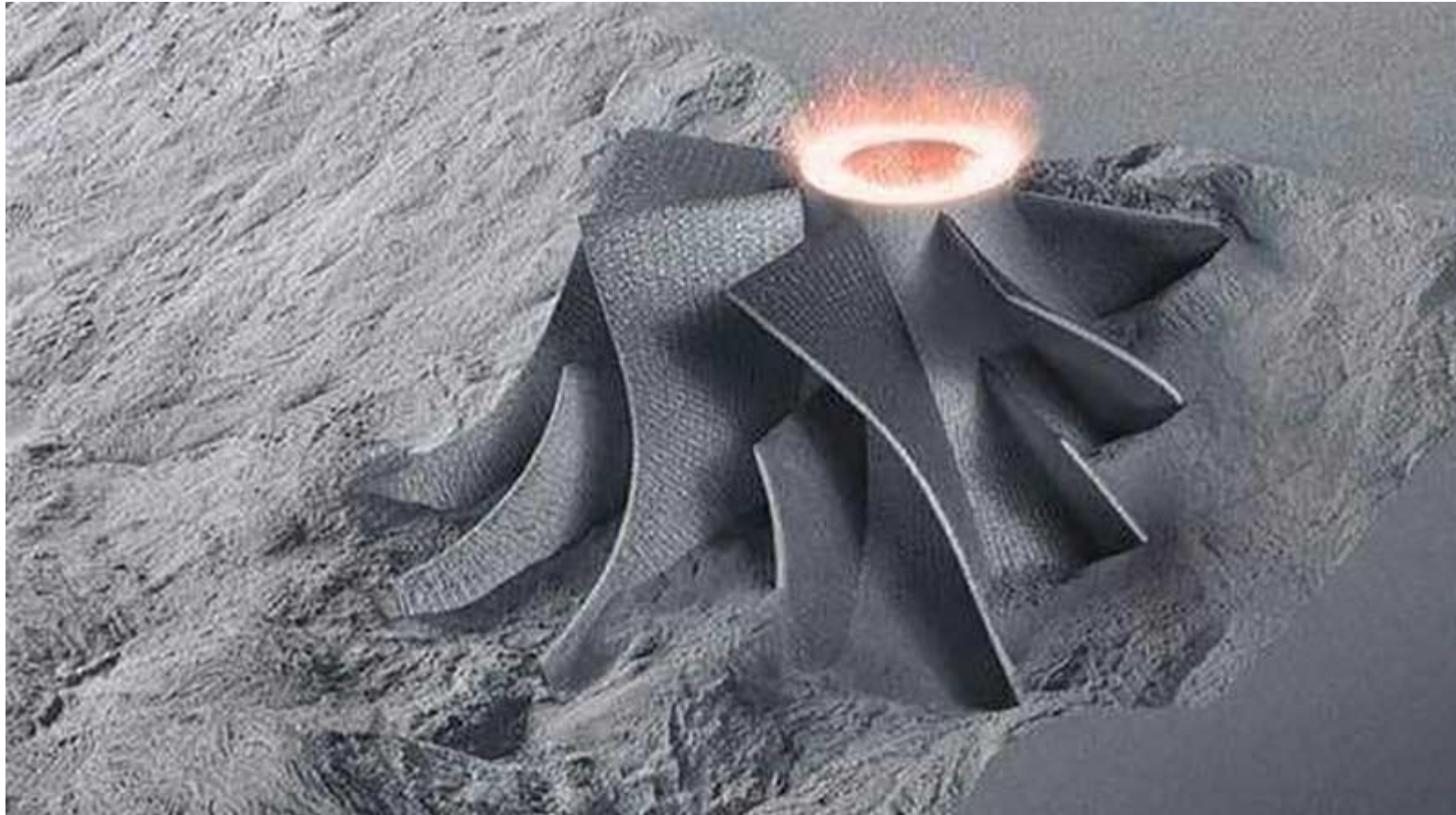


Современное производство





3D-печать — процесс аддитивного (послойного) построения объектов из твердого материала на основе компьютерной CAD-модели.

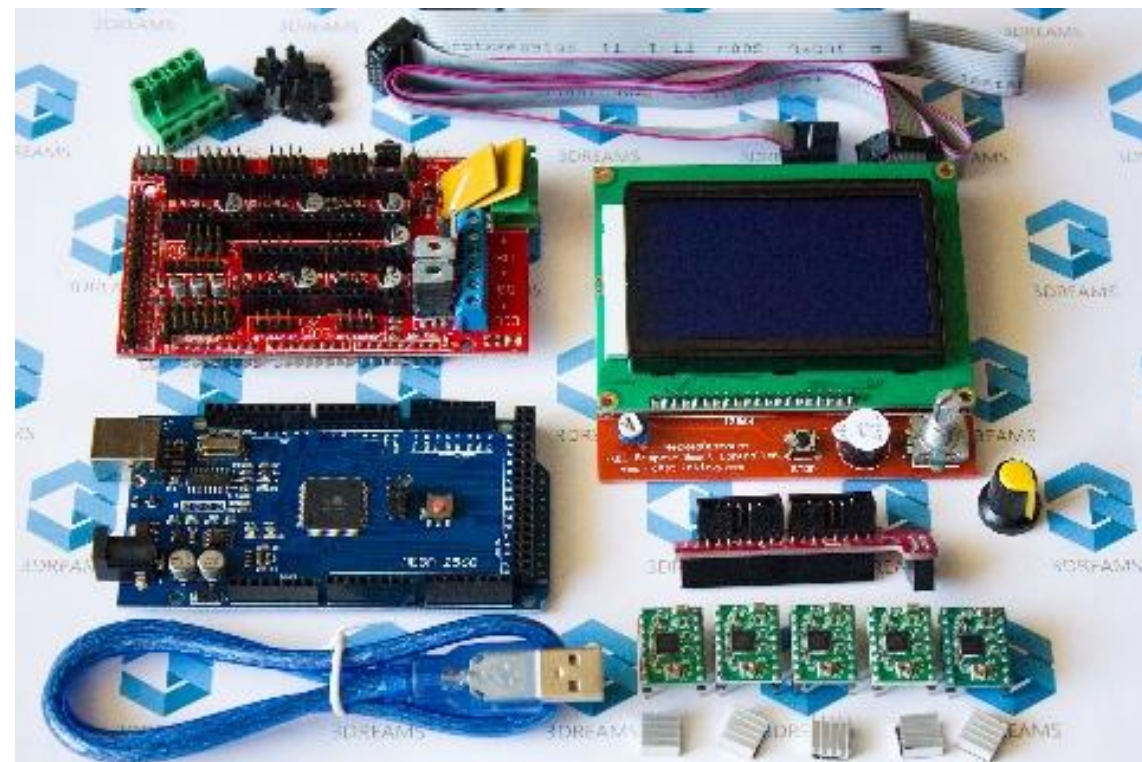
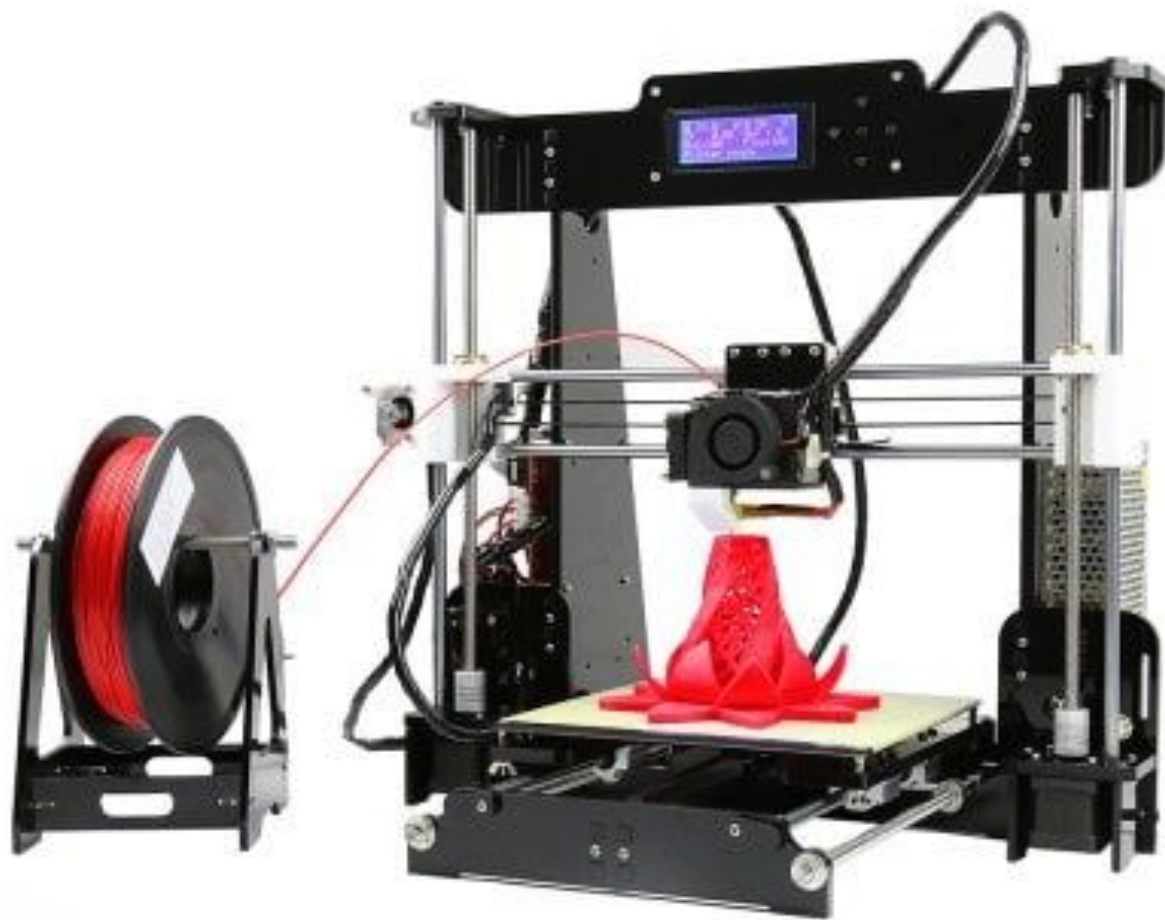


Трехмерная модель прототипа в формате STL отправляется на 3D-принтер, который слой за слоем образует реальный объект из нужного материала.

3D-печать также называют аддитивным производством, трехмерным прототипированием, прямым цифровым производством, выращиванием.

LM (Selective Laser Melting) — селективное (выборочное) спекание металлических порошков лучом лазера. Самая популярная технология 3D-печати металлом. Используется в 3D-машинах компаний [SLM Solutions](#) и [Realizer](#).

Принцип работы 3d-принтера



Технологии 3d-печати (3d.globatek.ru)

> FDM (Fused Deposition Modeling)

Различные типы пластиков
Прочность и долговечность
Низкая себестоимость



[Подробнее](#)

> CJP (Color-Jet Printing)

Композитный порошок на основе гипса
Полноцветная 3D-печать



[Подробнее](#)

> SLA (стереолитография)

Фотополимерные смолы
Отверждение лазером
Большой выбор материалов
Высокая точность



[Подробнее](#)

> SLM (Selective Laser Melting)

Металлические порошки
Любая геометрия
Высокая точность
Уникальные характеристики



[Подробнее](#)

> MJM (Multi-Jet Modeling)

Фотополимерные смолы, воск
Отверждение УФ-лампой
Гладкие поверхности
Литейные модели



[Подробнее](#)

> PolyJet

Фотополимерные материалы
Отверждение УФ-лампой
Гладкие поверхности



[Подробнее](#)

> SLS (Selective Laser Sintering)

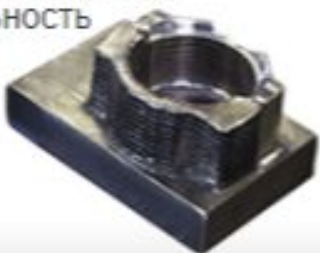
Полиамидные порошки
Любая геометрия
Прочность и точность



[Подробнее](#)

> DMD (Direct Metal Deposition)

Наплавка металлического порошка
Высокая производительность
Широкие возможности



[Подробнее](#)

> ExOne Binder Jetting

Песчано-полимерные формы
Большие размеры



[Подробнее](#)

Применение аддитивных технологий в машиностроении



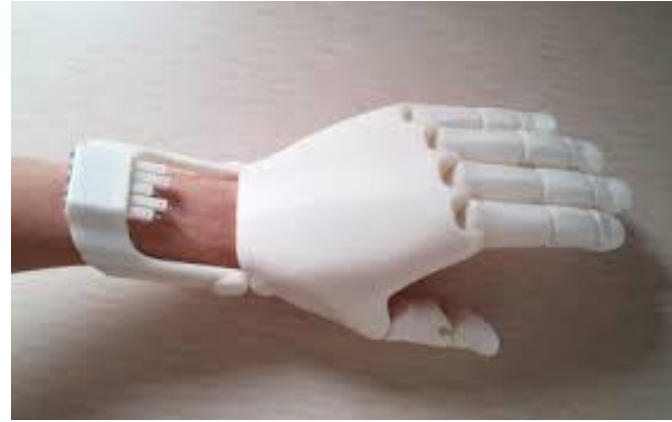
Стоимость самолета \$265 млн.
На 17 миллионов долларов планируется
аддитивная печать деталей уже к 2020 г.
заявляет, что в случае успеха, смогут снизить
стоимость модели на 3 миллиона долларов.

Приготовление пищи





Медицина (ортопедия)



Медицина (печать органов и костей)





Global stable isotopes production
superconducting materials will be
used in ITER

3D printer is 20% cheaper its
analogues

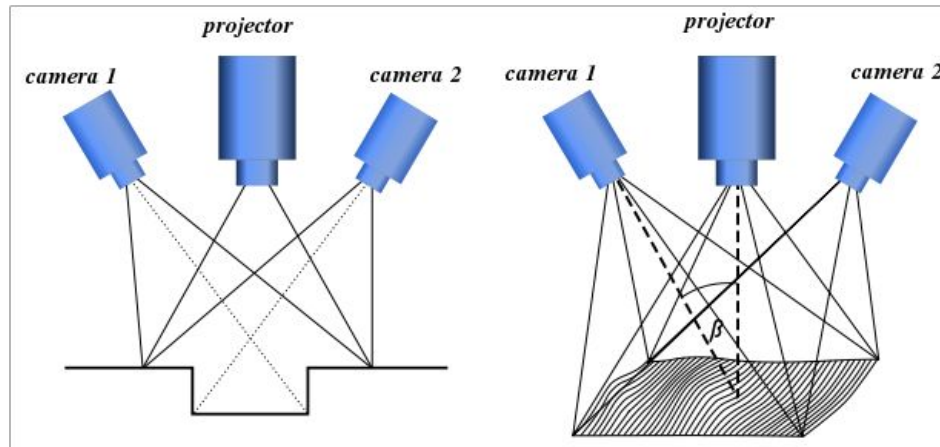
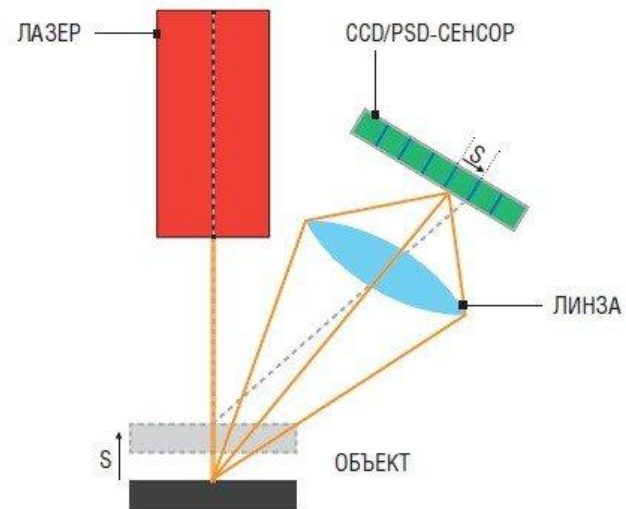
TMSA

Prototype of the sample of an implant of the
variable PET on the basis of the clinical
case. Surface construction with perforation
for penetration of biological tissues and an
anatomical structure. Designed by the
results of CT studies. Material - titanium
grade VTI-6

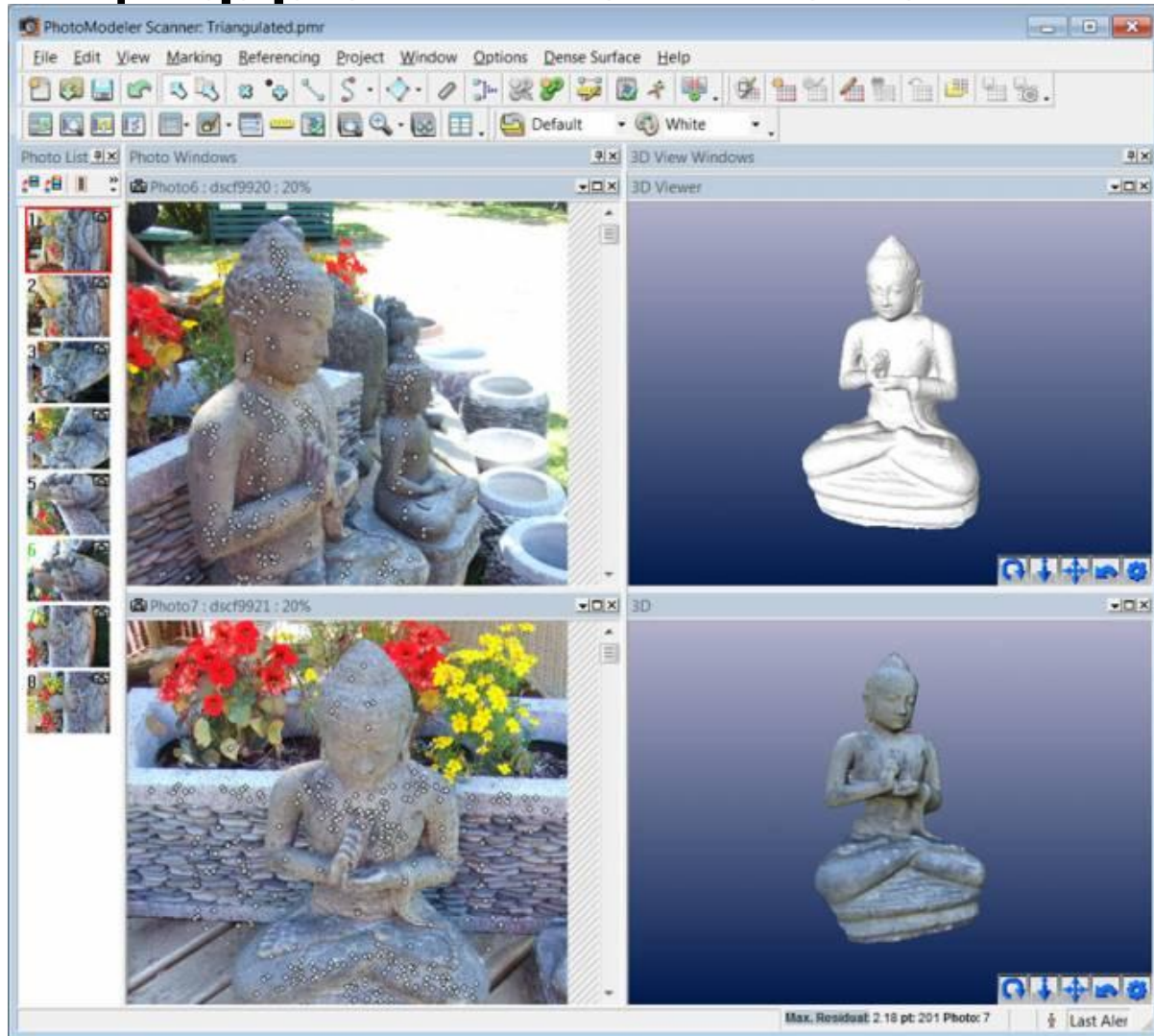
TMSA

Prototype of the sample of an implant of the
variable PET on the basis of the clinical
case. Surface construction with perforation
for penetration of biological tissues and an
anatomical structure. Designed by the
results of CT studies. Material - titanium
grade VTI-6

Технологии 3d - сканирования



Простейшая обработка сканов с получением максимально подобных цифровых оттисков



Материалы для 3d-печати (мета

Алюминий

Кобальт

Медь

Инконель

Никель

Драгоценные металлы (золото, серебро, платина)

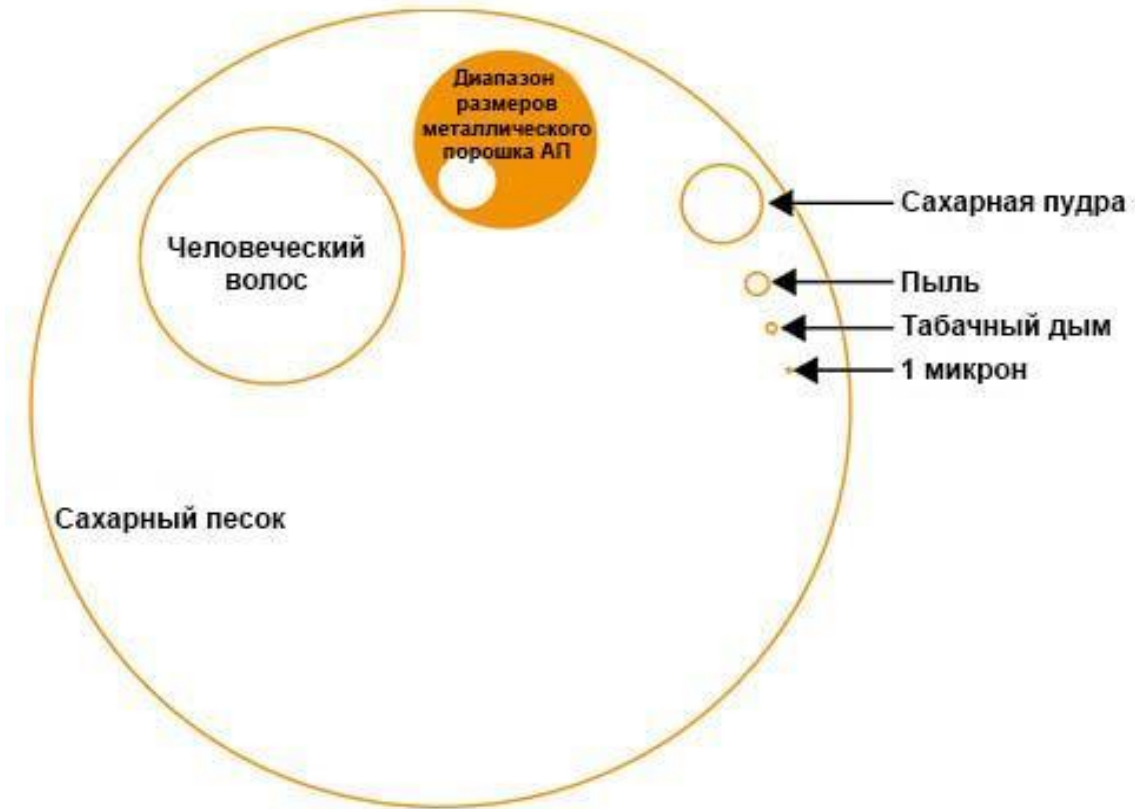
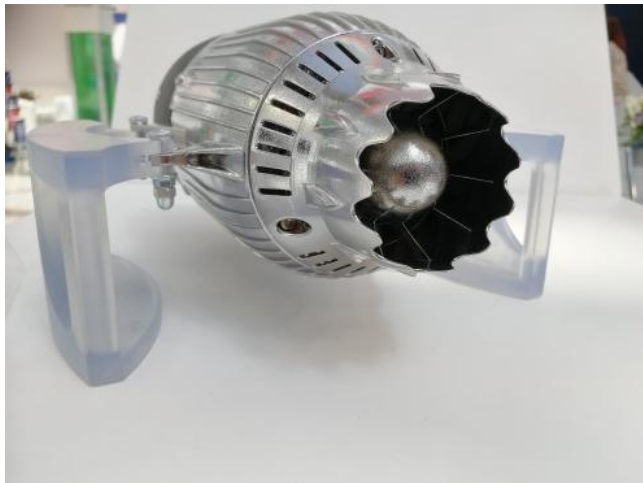
Нержавеющая сталь

Тантал

Титан

Инструментальная сталь

Вольфрам.



Материалы для 3d-печати (полимеры)

Ацеталь
Акриловое волокно
Акрилонитрил бутадиен стирол (ABS)
Акрилонитрил стирол акрилат (ASA)
Ударопрочный полистирол (HIPS)
Нейлон
Поликарбонат (PC)
Полиэфирэфиркетон (PEEK)
Полиэтилентерефталат (PET)
Полиэтилентерефталат триметилена (PETT)
Модифицированный гликолем полиэтилентерефталат (PETG)
Полилактид (PLA)
Полипропилен (PP)
Поливиниловый спирт (PVA)
Термопластичный эластомер (TPE)
Полиэфиримид ULTEM



4d - печать



1D



2D



3D

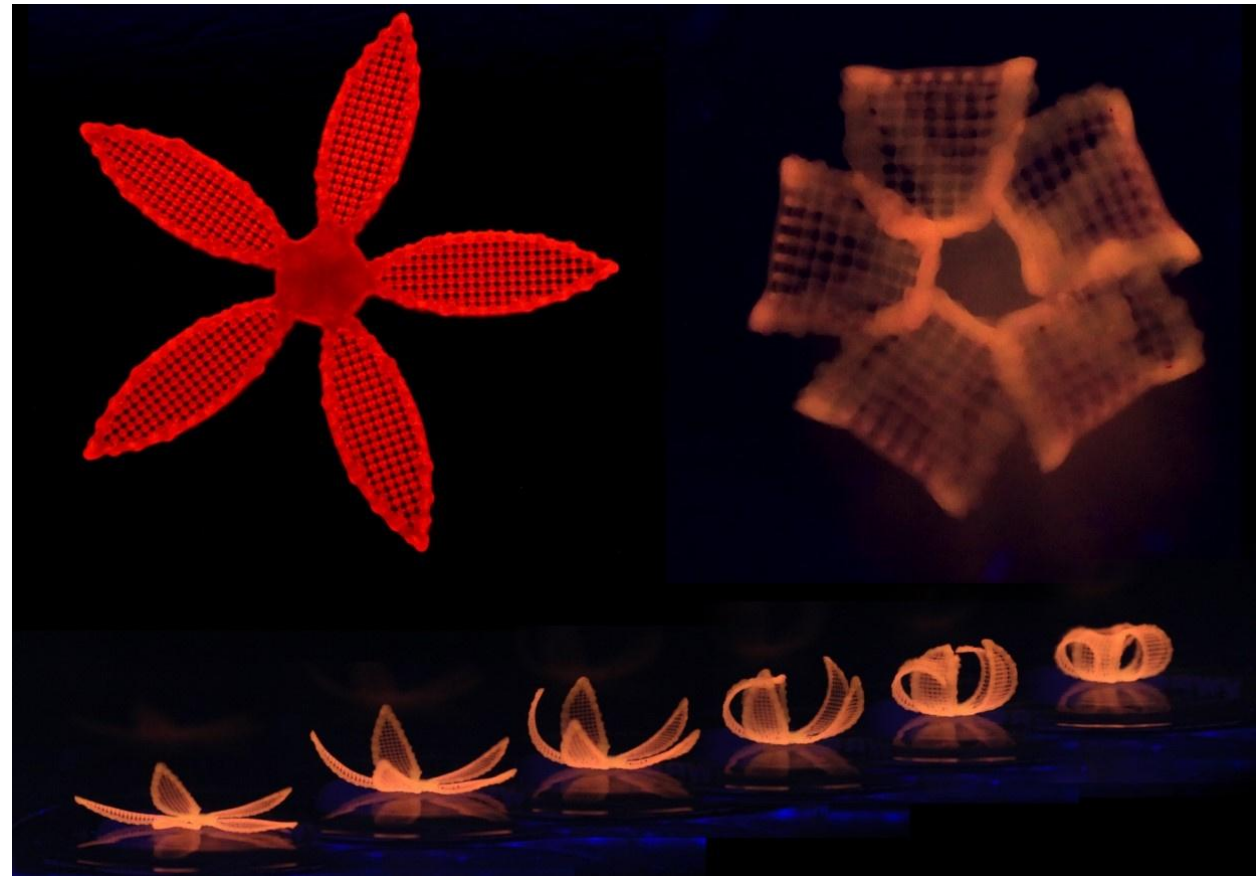
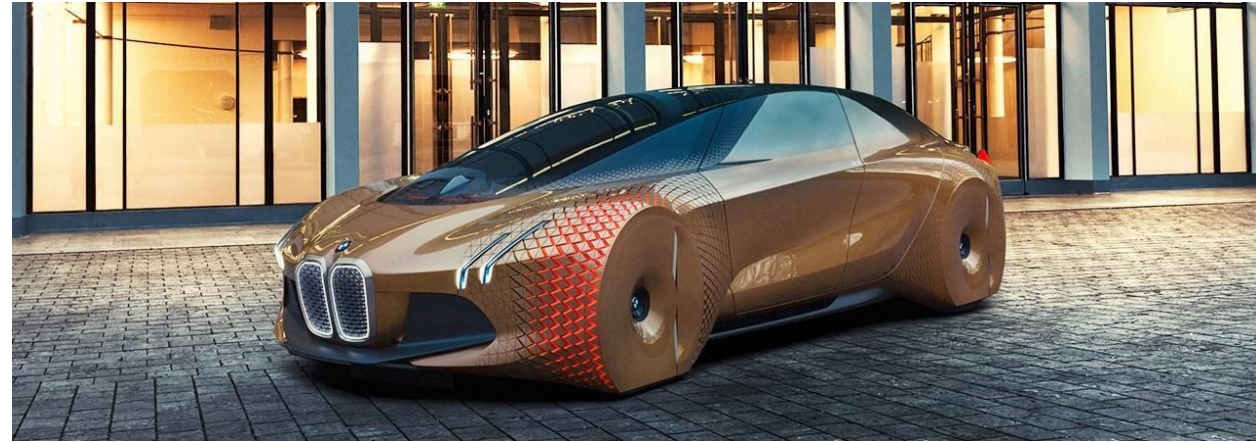


4D...

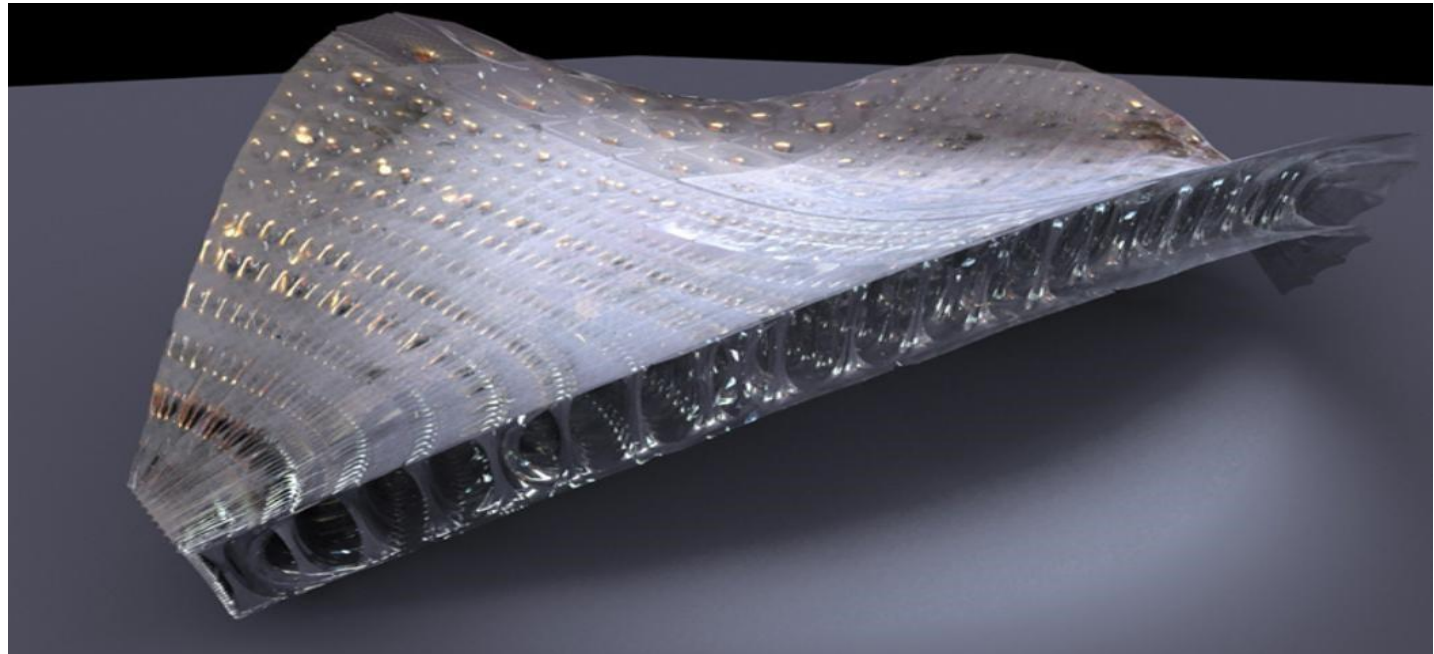
4d - печать

Под 4D подразумевают четырехмерное пространство, в котором существуют четырехмерные объекты — тессеракт, икоситетрадор (не имеет аналогов в трехмерном мире) и тому подобное.

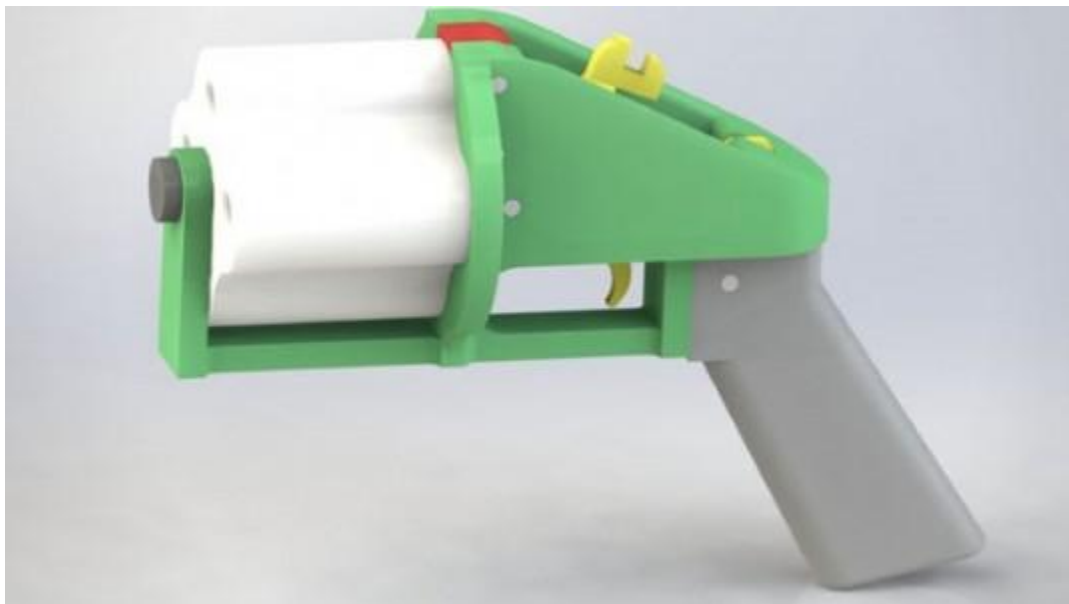
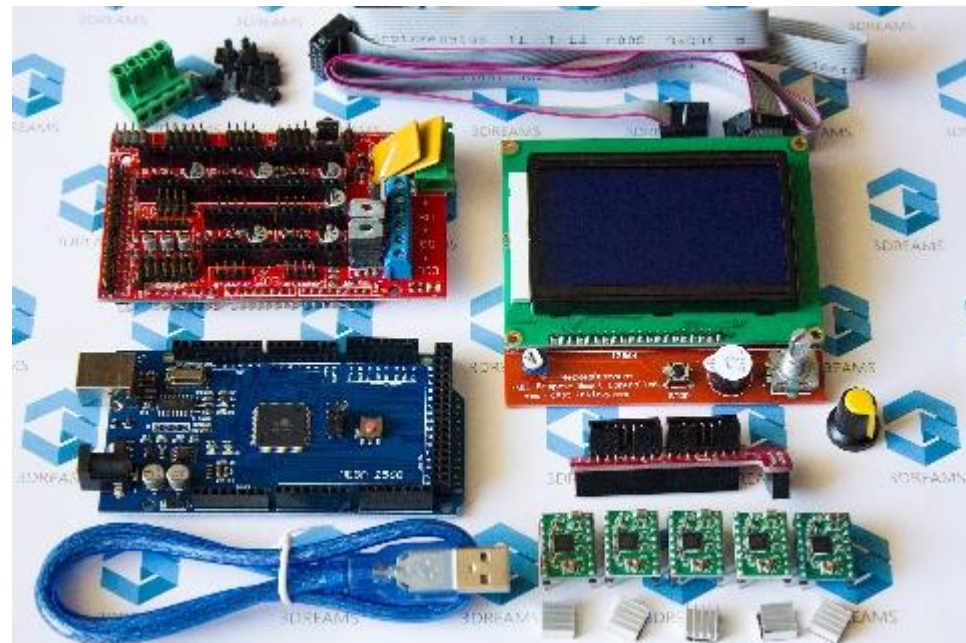
Несколько лет назад термин 4D стали использовать для обозначения особой технологии печати предметов, меняющих свои характеристики с течением времени. Таким образом, в 4D-печати «четвертым» называют не измерение, а параметр, с которым связано положение (возможно, что и функция) объекта.



4d - печать



Опасности



3d-строительство



Плюсы – сокращение логистических операций

Фирма разработчик и
производитель

Запрос нужной
детали

3d-
модель

Запрос нужной
модели кроссовок

3d-
модель

