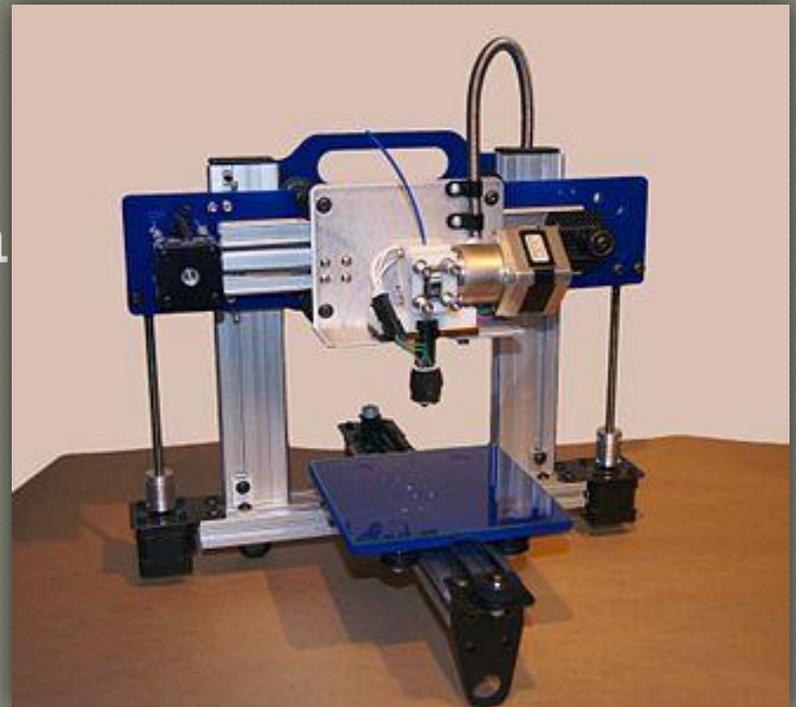


# 3D-принтеры

Подгорнов С.А. МК-201

# Определение

- **3D-принтер** — устройство, использующее метод послойного создания физического объекта на основе виртуальной 3D-модели



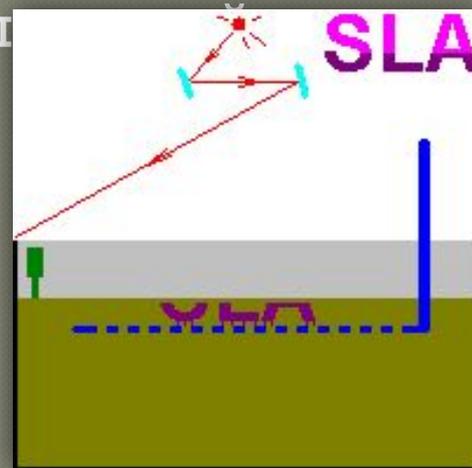
# Технологии

---

- В основе любого из способов 3D-печати лежит принцип **последовательного создания** (выращивания) твёрдого объекта.
- Применяются две технологии формирования слоёв: **лазерная** и **струйная**

# Лазерные технологии

- **Лазерная стереолитография** (Laser Stereolithography, SLA) — ультрафиолетовый лазер постепенно, пиксель за пикселем, засвечивает **жидкий фотополимер**, либо фотополимер засвечивается ультрафиолетовой лампой через фотошаблон, меняющийся с новым слоем. При этом жидкий полимер затвердевает и превращается в достаточно прочный пластик.



# Лазерные технологии

---

- **Селективное лазерное спекание** (Selective Laser Sintering, SLS) — при этом лазер выжигает в порошке из легкосплавного пластика или металла, слой за слоем, контур будущей детали. После этого лишний порошок стряхивается с готовой детали. Данная технология не нуждается в поддерживающих структурах «висящих в воздухе» элементов разрабатываемого объекта, за счет заполнения пустот порошком.

# Струйные технологии

- **Застывание материала при охлаждении** — раздаточная головка выдавливает на охлаждаемую платформу-основу **капли разогретого термопластика**. Капли быстро застывают и слипаются друг с другом, формируя слои будущего
- **Склеивание или спекание порошкообразного материала** — похоже на лазерное спекание (SLS) только **порошковая основа склеивается жидким веществом**, поступающим из струйной головки. При этом можно воспроизвести **окраску** детали, используя вещества различных цветов.

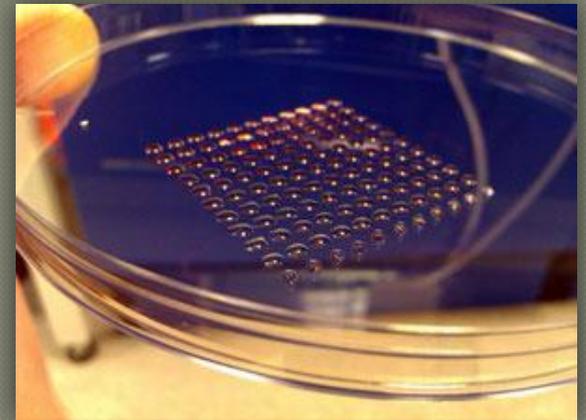


# Струйные технологии

- **Биопринтеры** — печать 3D-структуры будущего объекта (органа для пересадки) производится **стволовыми клетками**. Далее деление, рост и модификации клеток обеспечивает окончательное формирование объекта.



Напечатанный позвонок



Шарики, напечатанные  
стволовыми клетками

# Применение

---

- Для **быстрого прототипирования**, то есть быстрого изготовления прототипов моделей и объектов для дальнейшей доводки.
- Для **быстрого производства** — изготовление готовых деталей из материалов.
- В **медицине**, при протезировании и производстве **имплантатов** (фрагменты скелета, черепа, костей, хрящевые ткани).
- **Пищевое** производство
- Производство сложных и массивных конструкций (например, создание деталей для космических станций, сокращение затрат на доставку ~30%)
- Печать **зданий**

# Самовостроительство

Частично реплицирующийся трёхмерный принтер RepRap, версия 2.0

- На данный момент принтер уже производит более половины собственных деталей. (информация о конструкции распространяется по условиям лицензии GNU General Public License).



# Пищевое производство

- Технология **Solid Freeform Fabrication** (SFF), позволит при помощи **гидроколлоидов** распечатывать шоколад, жареную рыбу, морковь, грибы, яблоки, варёную курицу, банан, макароны, свежий сыр, помидоры и т.д..
- Еда распечатывается как **смесь пищевой добавки E415** (ксантановая камедь) и **желатина** в воде в различных пропорциях, которые и составляют основу продукта.



# Строительство зданий

- Европейское космическое агентство предложило проект 3D-печати лунной базы, используя в качестве строительного материала местный грунт (реголит). Для печати используется принтер D-Shape.
- Строительный блок, сделанный принтером D-Shape в качестве



# Проект лунной базы



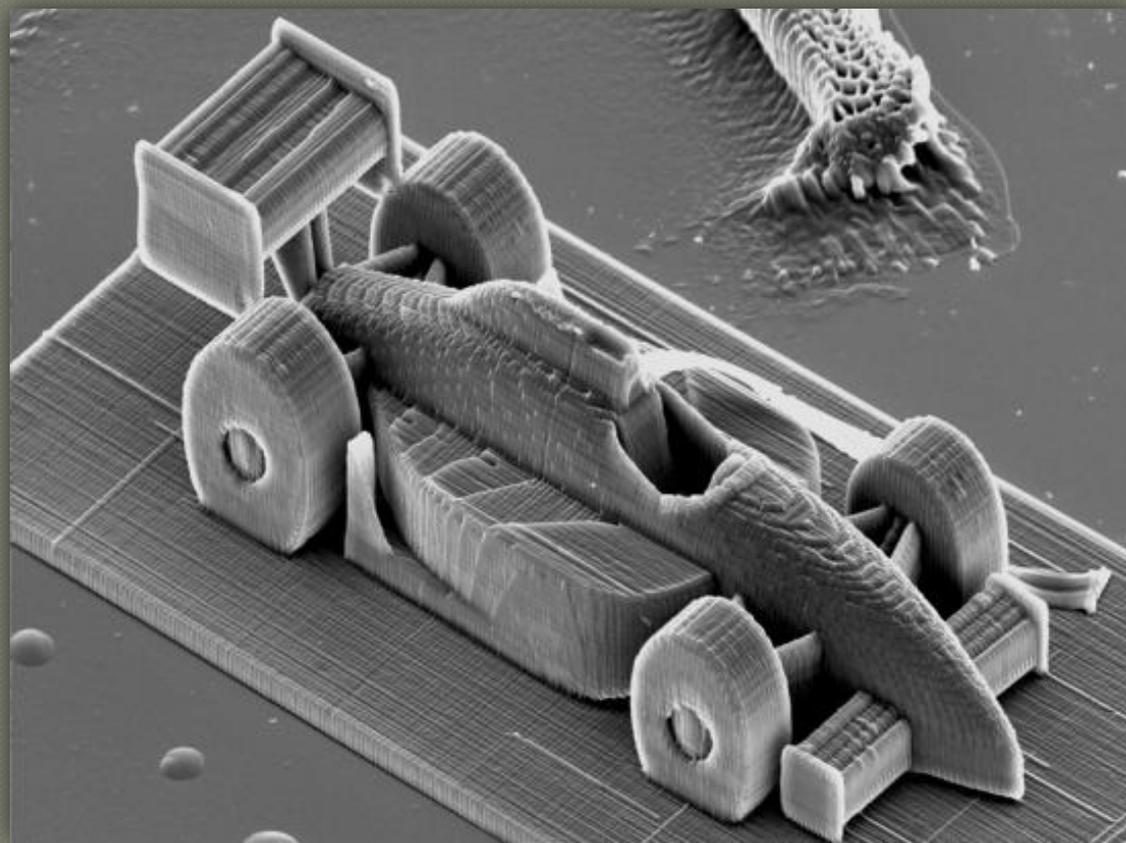
# 3D-сканер

- **3D-сканер** — устройство, анализирующее физический объект и на основе полученных данных создающее его 3D-модель.
- 3D-сканеры делятся на 2 типа: **контактные** и **бесконтактные**.
- **Бесконтактные активные** сканеры излучают на объект некоторые направленные волны и обнаруживают его отражение для анализа.
- **Бесконтактные пассивные** сканеры полагаются на обнаружение отраженного окружающего излучения.



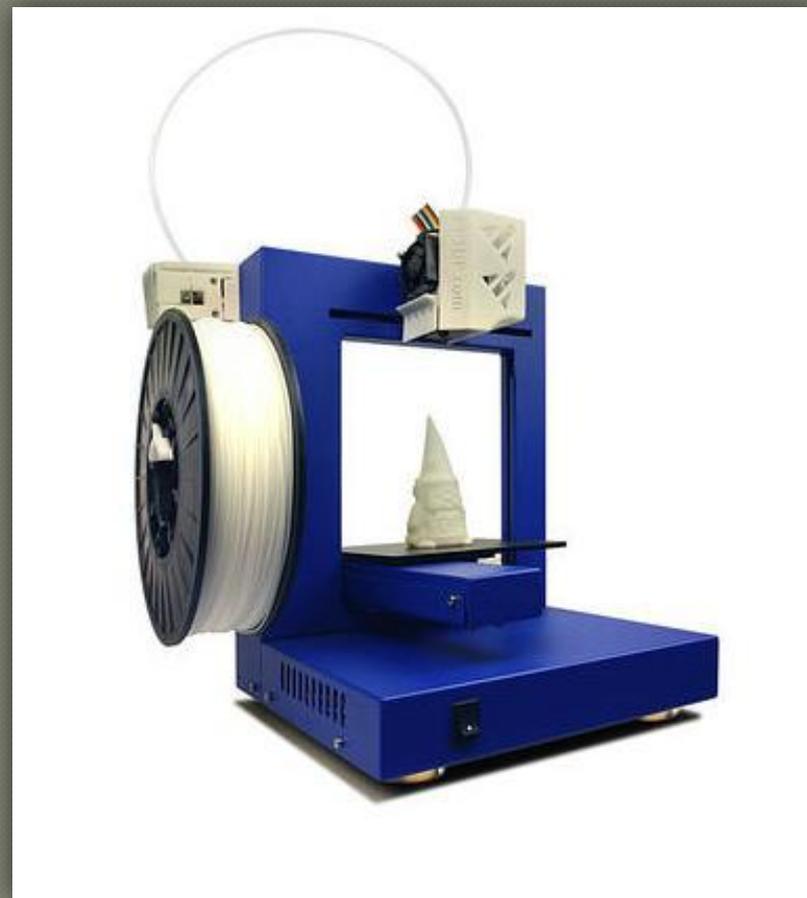
# Высокоскоростной 3d-принтер с нано точностью

---



# UP! 3D Printer Mini

- **Разрешение** - 0.25\*0.3\*0.35мм **Материал** – АБС – ударопрочная техническая термопластическая смола (~2 500 рублей на 1-2 модели)
- Возможность **цветной** печати
- **Цена** - ~40 000 рублей
- **Интерфейс** - USB



# The Cube



# МАКЕРВОТ РЕПЛИКАТОР 2

- **Разрешение** – 100 микрон – 0,1 мм (не требуется постобработка)  
**Материал** – ABS, PLA (не выделяет токсинов при нагревании, в отличие от ABS)
- Возможность **цветной** печати
- **Цена** - \$2200
- **Интерфейс** – USB, SDcard

