

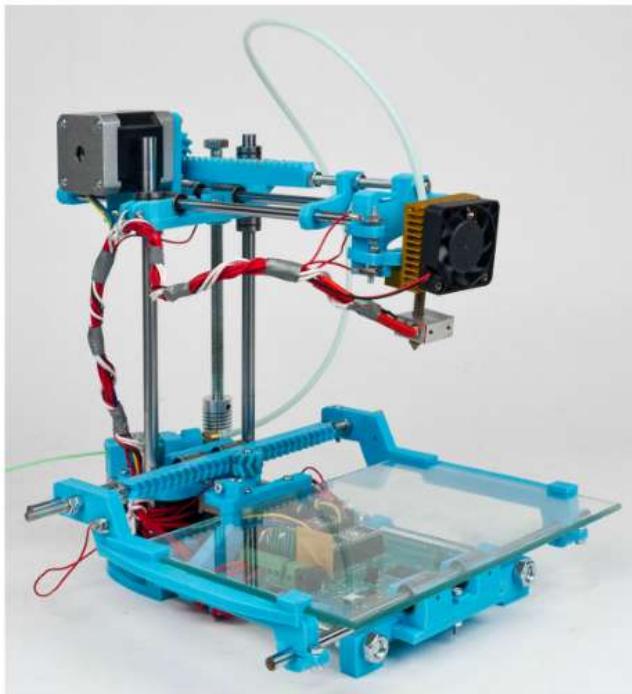
■ Майбутнє в 3D ■

Сахарова Марія

Наукова бібліотека ВНМУ

вересень 2016

3D друк- що це?



Це процес пошарової побудови фізичного об'єкта з віртуальної моделі.

Саме по собі 3D-моделювання є обов'язковим етапом при створенні складних технологічних об'єктів та архітектурних форм. Раніше тривимірна модель спочатку розроблялася в електронному вигляді, який потім реалізовувався у твердій копії. Все це вимагало значних витрат часу і праці. В даний час цей процес може бути значно прискорений завдяки технології швидкого прототипування.

Найбільшого поширення отримав термін - «тривимірний друк» (3D-друк). Для цього використовується спеціальне обладнання - 3D-принтер. Під словом «принтер» традиційно розуміється пристрій, що виводить на аркуш паперу певну інформацію. При цьому інформація завжди лягає в двовимірній площині. На відміну від традиційного принтера 3D-принтер може виводити тривимірні дані, тобто створювати певний фізичний об'єкт. В даний час розроблено декілька систем 3D-друку. Але основою кожного з них є пошарове створення (або вирощування) твердого об'ємного тіла.

Історія виникнення 3D-друку починається з **1986** року, а батьком 3D-принтера вважається Чак Халл. В **1988** році Скотт Крамп розробив технологію FDM (моделювання шляхом декомпозиції розплавляючого матеріалу), за допомогою якої працюють сучасні 3D-принтери для друку невеликих моделей. Перші 3D-принтери мали маленьку потужність, працювали повільно і при збільшенні потужності давали погрішності. Лише в **2005** році з'явилися принтери з високою якістю друку, а в **2008** році побачив світ принтер RepRap, який міг друкувати сам себе. До 2008 року всі принтери працювали лише з використанням одного виду матеріалу - пластику АВС.

Сьогодні вибір матеріалів для друку великих великий:

- акрил
- бетон
- гідрогель
- папір
- гіпс
- лід
- нейлон
- шоколад

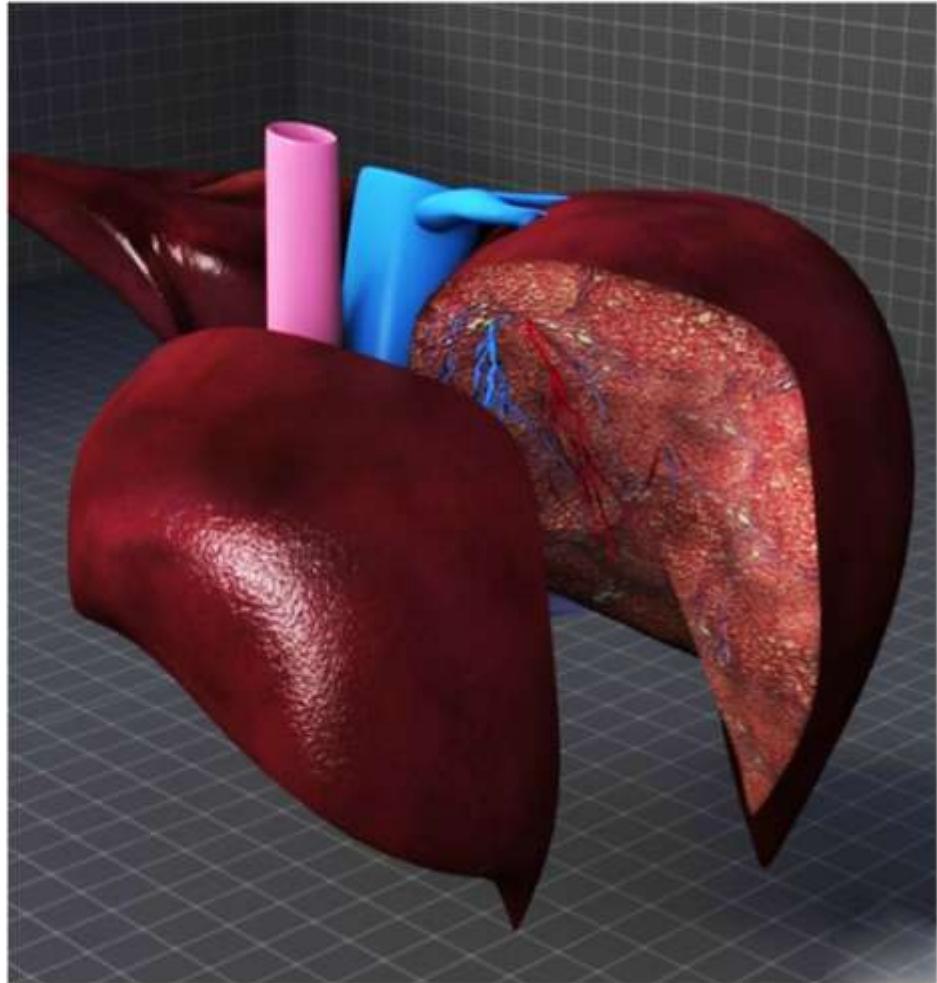
- дерев'яне волокно
- металевий порошок
- поліакролактон (PCL)
- полілактид (PLA)
- поліпропілен (PP)
- поліетилен низького тиску (HDPE)

В 2010 році канадський інженер Джим Кор представив легковий автомобіль Urbee вагою 544 кг, корпус якого був повністю надрукований на 3D-принтері, а його виготовлення займало лише 2,5 тис. годин.



В 2010 медична компанія "Organovo.Inc" заявила про створення технології 3D-друку штучних кровоносних судин, а нова ера в медичній галузі розпочалася з протезування в ортопедії. За допомогою МРТ-знімків з пластику друкувалися точні копії переломів, щоб лікарі мали змогу практикуватися на цих моделях, а пізніше взялися до друку і самих моделей органів.

В 2013 співробітники цієї ж компанії навчилися створювати невеликі штучні фрагменти печінки. Тканина органу створюється аналогічно струменевому друку, але замість чорнил використовуються три типи клітин печінки: гепатоцити, клітини Іто та клітини епітелію. Така модель використовується для тестування ліків. Як показав аналіз, клітини штучної тканини починають утворювати взаємозв'язки, виділяють альбумін і цитохроми, а також виконують інші функції печінки.



В 2013 компанія "Performance Materials" надрукувала новий череп для пацієнта, який втратив 75% власного. Надрукований череп складається з 23 кісток, як череп звичайної людини і виготовлений з поліефіркетонкуту, який забезпечує ріст кісток. На виготовлення черепа пішло 2 тижні після сканування і вже зараз це допомагає багатьом жителям в США з черепно-мозковими травмами.



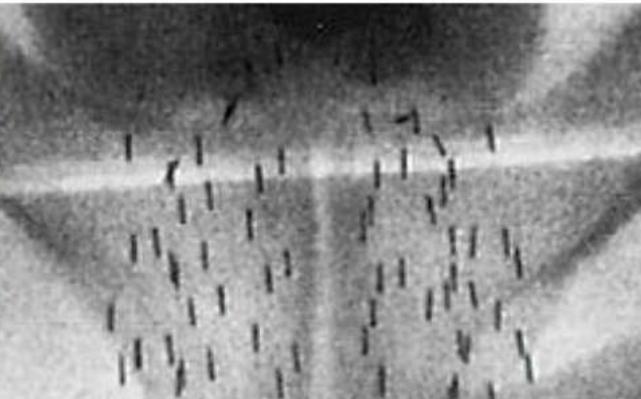
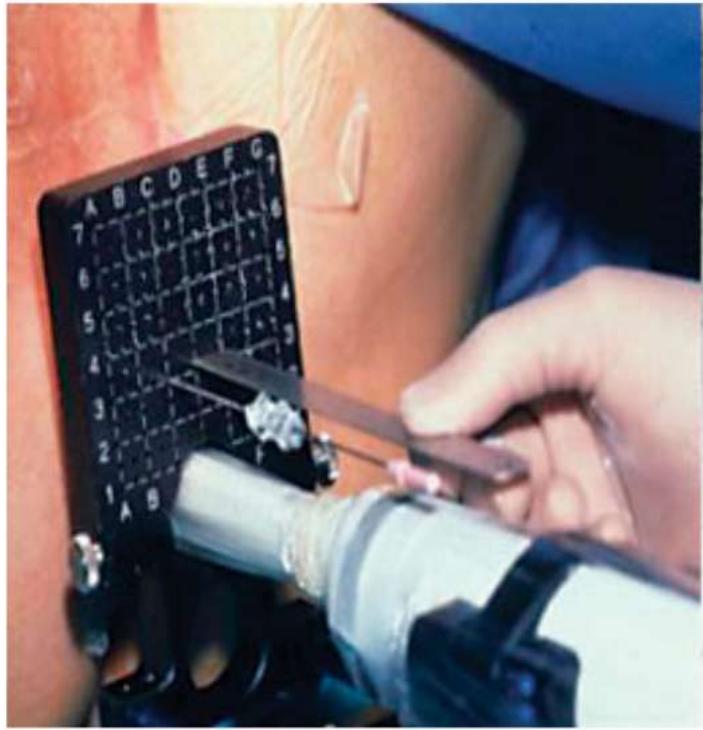
Влітку 2014 року у Франції компанія "Medicrea" надрукувала міжхребетний диск для пацієнта з деформованим хребтом. Для цього використали особливий матеріал з високим вмістом стовбурових клітин. Як тільки стовбурові клітини вступають в контакт з різними клітинами, вони трансформуються у відповідні тканини, відновлюючи пошкоджені місця.





Інженери Принстонського університету розробили біонічне вухо. Всередині вуха вживлено бичачі клітини з частинками срібла, які утворюють спіральну антенну. Механізм здатний вловлювати радіосигнали, які згодом інтерпретуються ним як звук. Для повноцінної роботи вухо необхідно ще 10 тижнів вирощувати у чашці Петрі, аби навколо антени утворилася більш тверда матерія тілесного кольору, що відбувається за рахунок розмноження клітин.

Китайський професор Фенге Тіонге врятував молоду пацієнту від раку верхньощелепної пазухи завдяки надрукованому на 3D-принтері шаблону. Якби лікарі проводили звичайну операцію, обличчя жінки було б спотворене. Технологія імплантациї радіоактивних насінин (найчастіше, з титану) використовується вже давно. Частинки, розміром трохи менше за рисове зерно, вводяться в хворі тканини і починають випромінювати радіацію на клітини в радіусі 1,7 см. Здорові клітини менше піддаються впливу радіації, в той час ракові клітини помирають. Проблема в проведенні звичайної операції полягає в необхідності великої кількості сканів органу, в який потрібно ввести насінини, що не гарантує якості результату. Тому 3D-сканування дозволяє заздалегідь прорахувати місце знаходження і глибину введення.



Технологія 3D-моделювання цифрових медичних шаблонів дозволила створити модель верхньощелепної пазухи пацієнтки за допомогою використання КТ-даних та спеціальної комп'ютерної програми. Потім модель була видрукувана на 3D-принтері і в надрукованому шаблоні був зроблений канал, який точно вказував, куди потрібно вводити радіоактивні насінини.

Час проведення операції скоротився від двох годин до 30 хвилин.

Доктор Якуб Афшар з Ірану, який займається ринопластикою - хірургічною корекцією носа, за допомогою 3D-принтера виготовляє зліпки обличчя пацієнта, щоб пацієнт міг побачити, як він виглядатиме після операції. Спочатку створюється цифровий знімок обличчя, потім з використанням спеціальної програми виготовляються деталізовані моделі до і після операції. Друк проводять на принтері 3D Systems ProJet 660. Він виготовляє об'єкти з білого порошка за технологією СЛС. Залишки порошку прибираються пилосмоком, а самі моделі поміщаються у спеціальний розчин.





Московські вчені вперше в світі створили на 3D-біопринтері життєздатну щитоподібну залозу для мишей.

Вчені лабораторії «3D Bioprinting Solutions» в «Сколково» самі змайстрували біопринтер, на якому надрукували 3-мм щитоподібну залозу, яка схожа на червону крапельку в формі метелика. Залозу імплантували гризунам і вона почала виробляти необхідний гормон.

Успіх цієї операції дає надію на друк органів людини через 15 років.



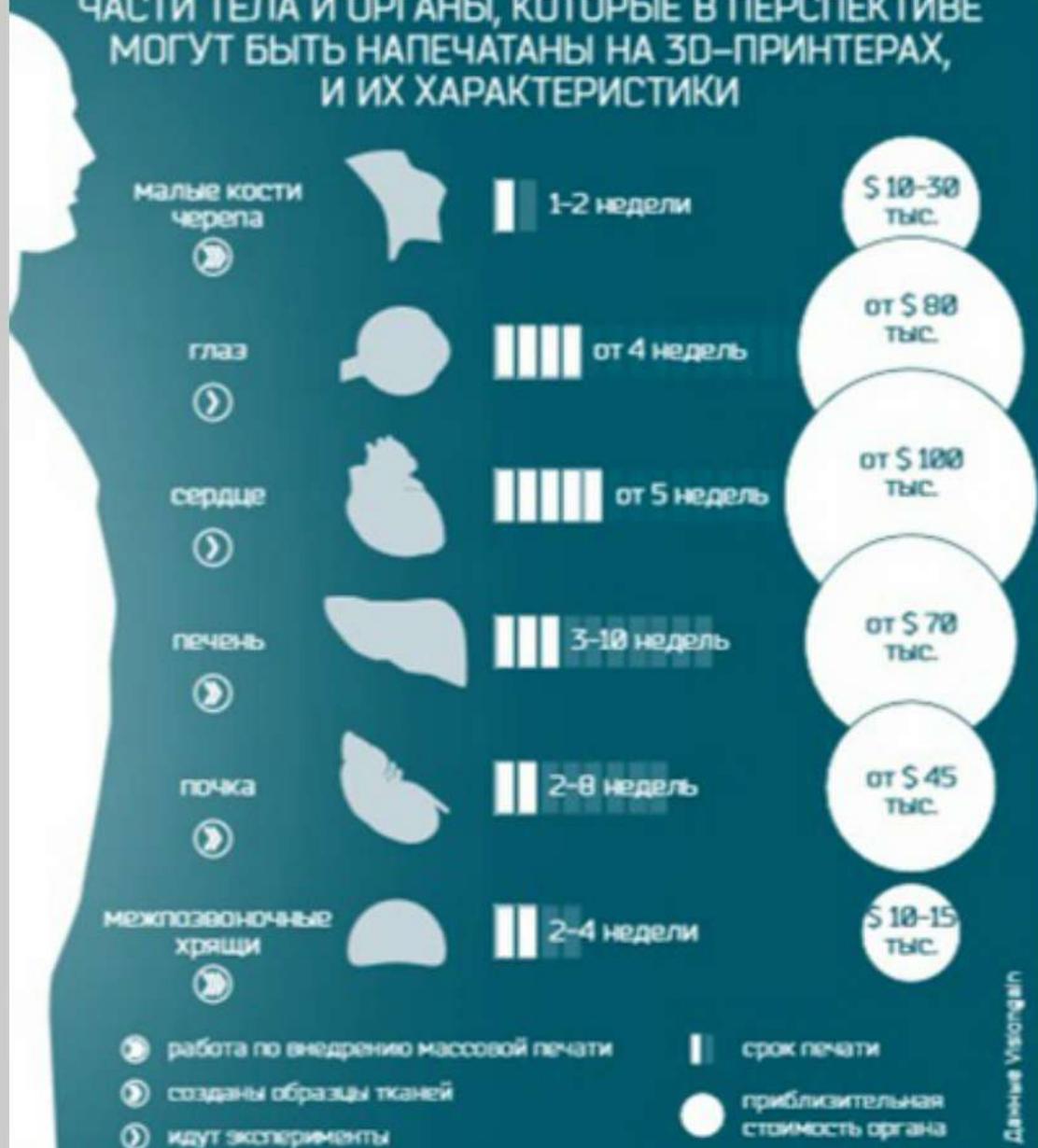
Матеріал для друку - клітини щитоподібної залози 14,5-денних мишачих ембріонів. Із клітин виокремили тканинні сфероїди - кульки розміром 100 мікрометрів, які містять у собі тисячі клітин. Друкували саме сфероїдами, тому що вони одразу починають між собою зливатися і взаємодіяти: обмінюватися сигналами, синтезувати білки, тобто орган вже починає жити. І менш ніж за годину можна отримати 3-мм мишачу щитовидну залозу.

Голандський аспірант створив безпілотний міні-вертоліт з автономною навігацією, який може доставляти різноманітне медичне оснащення вагою до 4 кг, наприклад, дефібрилятор. Мобільний дрон може долати 12 км за 1 хв не потрапляючи в затори. Він забезпечує надання першої домедичної допомоги до прибуття медиків силами оточуючих під керівництвом операторів медичної установи.



НА ЗАМЕНУ

ЧАСТИ ТЕЛА И ОРГАНЫ, КОТОРЫЕ В ПЕРСПЕКТИВЕ
МОГУТ БЫТЬ НАПЕЧАТАНЫ НА 3D-ПРИНТЕРАХ,
И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Список використаних джерел

- Акбутин Э. А., Доромейчук Т. Н. 3D-принтер: история создания машины будущего // Юный ученый. — 2015. — №1. — С. 97-98. <http://yun.moluch.ru/archive/1/64/>
- Корреспондент: Переворот в медицине. 3D-принтеры для органов. <http://korrespondent.net/tech/3362276-korrespondent-perevoroit-v-medytsyne-3D-pryntery-dlia-orhanov>
- Искусственную мини-печень напечатали на 3D принтере. <https://lenta.ru/news/2013/04/23/mini3dliver/>
- 3D-печать на службе у медицины. <http://3d-expo.ru/ru/3d-pechat-na-sluzhbe-u-mediciny> ©
- Китайские врачи использовали технологию 3D-печати для проведения имплантации радиоактивных «семян». <http://3d-expo.ru/ru/kitayskie-vrachi-ispolzovali-tehnologiyu-3d-pechatyi-dlya-provedeniya-implantacii-radioaktivnyh> ©
- Пластический хирург 3D-печатает реалистические фотографии до и после ринопластики <http://3d-expo.ru/ru/plasticheskiy-hirurg-3d-pechataet-realistichekie-fotografii-do-i-posle-rinoplastiki> ©
- Напечатанный орган <http://www.bioprinting.ru/press-center/publications/printed-body/>
- Напечатанный медицинский робот <http://3d-expo.ru/ru/napechatannyy-medicinskiy-robot>