

“ЩО ГОТУЮТЬ ЛЮДСТВУ ТРЕТЯ ТА ЧЕТВЕРТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕВОЛЮЦІЇ?”

Лектор

доктор фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри
електроніки та компютерної техніки (ЕКТ)

Опанасюк Анатолій Сергійович

<http://ekt.elit.sumdu.edu.ua/>

ТИПИ ЦИВІЛІЗАЦІЙ

У своєму розвитку людська цивілізація пройшла ряд стадій представлених нижче. Зараз будується так зване *інформаційне суспільство*.

Полювання і збирання можуть забезпечити існування 1-2 людини на квадратний кілометр, сільське господарство - 40, а сучасне промислове суспільство - 400.

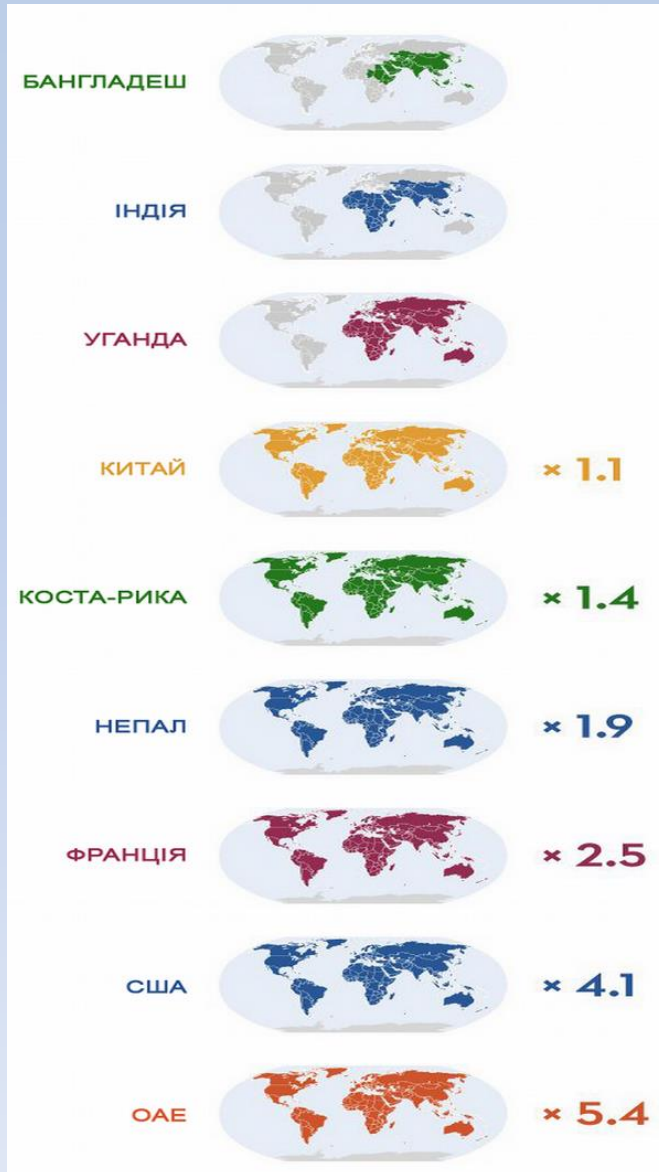


ЗРОСТАННЯ НАСЕЛЕННЯ ЗЕМЛІ

• **Населення Землі** - сукупність людей, що живуть на Землі в цілому, яка безперервно відновлюється, в процесі відтворення. Аж до 1970-х років **чисельність населення світу зростала за гіперболічним законом**, в даний час спостерігається прогресуюче уповільнення темпів зростання населення Землі. Згідно з демографічними дослідженнями, чисельність населення продовжує швидко збільшуватися, хоча **приріст скоротився майже вдвічі** в порівнянні з показником 1963 року народження, коли він досяг пікового значення. Таким чином відбувся **демографічний перехід (революція)**. **Населення Землі стрімко старішає**. За даними ООН, в 1994-2014 рр. кількість людей старше 60 років подвоїлася, в даний час (2014 р.) літніх людей у світі більше, ніж дітей у віці до п'яти років. У 2009 році, **вперше за всю історію людства, чисельність міського населення зрівнялася з чисельністю сільського**, склавши 3,4 мільярда чоловік. І далі очікується, що все більша частина світового населення буде представлена ​​городянами (тобто міське населення продовжить зростати швидше, ніж населення світу в цілому), що підтверджується і останніми даними. **У 2050 році, за середнім варіантом прогнозу ООН, понад половину населення світу проживатиме в Азії, чверть - в Африці, 8,2% - в Латинській Америці, 7,4% у Європі, 4,7% у Північній Америці. На 1 вересня 2016 року, чисельність населення Землі складало близько 7,46 мільярда чоловік.** Вчені з ООН і Вашингтонського університету стверджують, що населення Землі до 2100 року складе 11 млрд. чоловік. <http://countrymeters.info/ru/World>



ЕКОЛОГІЧНИЙ СЛІД ЛЮДСТВА



Екологічний слід (Ecological Footprint) – показник, що характеризує споживання людством ресурсів Землі, який виражається в гектарах біологічно продуктивної поверхні Землі, необхідної для відтворення ресурсів, що спожиті, та переробки відходів.

• Нижче представлена інфографіка, яка наочно ілюструє екологічний слід людства якщо воно буде жити, як в тій чи іншій країні світу. **Сьогодні екологічний слід людини на планеті складає 18,2 млрд. га** (2,7 га на душу населення). Найбільші значення екологічного сліду припадають на розвинуті країни світу. Так, **якщо кожен житель Землі буде жити як середньостатистичний американець, то нам буде потрібно більше 4-ох планет, таких як Земля.**

• Якщо ж у кожного жителя планети будуть запити, як у середньостатистичного китайця, то однієї планети нам повинно вистачити.

• Лідерами по використанні ресурсів Землі є Катар (1-е місце), Кувейт (2), Об'єднані Арабські Емірати (3) і Данія (4). США (5). Місця з 6-го по 10-е займають Бельгія, Австралія, Канада, Нідерланди та Ірландія, Росія (33).

На рис. вказано скільки Землі потрібно буде 7 мільярдам людей, щоб кожен з них міг жити як жителі з цих країн

ВИСНАЖЕННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

•Виснаження природних ресурсів - невідповідність норм вилучення (обсягу видобутку) природного ресурсу його запасам як внаслідок економічних причин (наближення витрат на видобуток до ефекту, що одержується), так і з екологічних міркувань (підриг продуктивності або перевищення швидкості відновлення природного ресурсу) енергії.

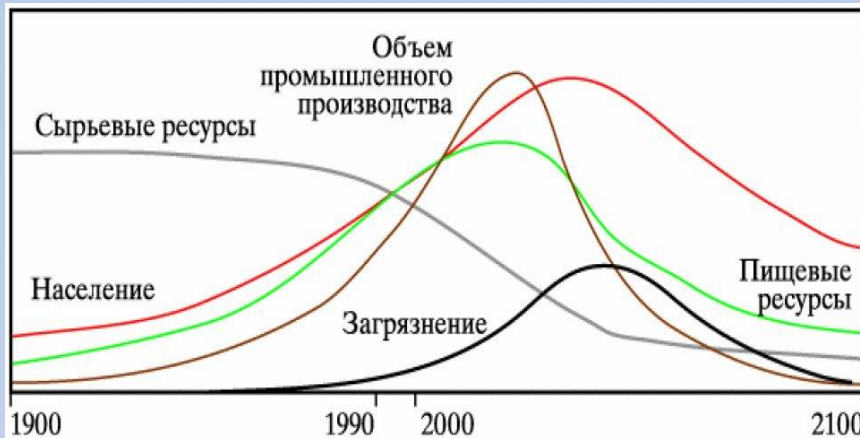
•Чисельність населення Землі на початок 2015 р. становить - **7 213 458 061 чол.** Це 54,3 людини на км² (без території Антарктиди). Найбільша за територією країна світу - Росія, її площа на 2014 рік (з Кримом) становить 17124442 км² (1/9 частина земної суші, 2% населення світу). Чисельність населення Росії - **142 722 444 чол.** (8,6 люд./км², у 6 разів менша ніж у світі).

Темпи зростання споживання ресурсів на порядок перевищують темпи зростання чисельності населення. Тому проблема вичерпності природних ресурсів з кожним роком стає актуальнішою. Щорічно спалюється стільки горючих копалин, скільки природа накопичувала за мільйони років. За одним з прогнозів, якщо збережуться такі темпи зростання використання викопного палива як зараз, то запасів нафти вистачить приблизно на 30-40 років, газу - 40-45 років, вугілля - 70-80 років. Калійні солі, фосфати будуть вичерпані після 2100 р., марганцева руда - до 2090 р. Використання традиційних видів палива пов'язане з **екологічним і тепловим забрудненням Землі**, що може призвести до необоротної зміни клімату. Забруднення атмосфери в результаті спалювання палива, океану і суші нафтою, радіоактивними елементами в результаті аварій, що відбувається має катастрофічні глобальні наслідки. **Теплове забруднення Землі відбувається при спалюванні будь-якого виду палива: збільшується концентрація CO₂ в атмосфері, що сприяє виникненню «парникового ефекту».**

•Людство щорічно використовує на 30 відсотків більше природних ресурсів, ніж може відновити екосистема Землі. У грошовому еквіваленті цей щорічний «екологічний борг» становить 4-4,5 трлн доларів. **13 серпня (2015 р.) людство використало всі природні ресурси вироблені Землею цього року.** При нинішніх обсягах споживання людству до 2030 року буде потрібно ще одна планета. У наш час півмільярда людей Землі голодують і близько 1 мільярда хронічно не отримують повноцінного харчування, 2,5 млрд людей на Землі не мають удосталь звичайної води.

Популяція ссавців, птахів, риб, амфібій і рептилій з 1970 року по 2012 рік скоротилася на 58%.

ЛЮДСТВО ЖДЕ АПОКАЛИПСИС???



• **Томас Роберт Мальтус** (1766-1834) - видатний представник класичної політичної економії Англії. Свої ідеї виклав у книзі під назвою «Досвід про закон народонаселення», яка анонімно опублікована у 1798 р. Мальтус прийшов до висновку, що **якщо зростання населення не затримується якими-небудь причинами, то населення буде подвоюватися кожні чверть століття, тобто зростати в геометричній прогресії, а засоби існування - в арифметичній**. Ґрунтуючись на цьому висновку Мальтус описував таке явище як «мальтузіанська пастка» - типова для доіндустріальних суспільств ситуація, що періодично повторюється, в результаті якої **зростання населення в кінцевому рахунку обганяє зростання виробництва продуктів харчування**. Тому в довгостроковій перспективі **не відбувається ні зростання виробництва продуктів харчування на душу населення, ні поліпшення умов існування переважної більшості населення, а навпаки - воно залишається жити впроголодь**.

• Мозковий центр - «**Римський клуб**» був створений у 1965 році в маєтку Девіда Рокфеллера в Белладжіо (Італія).. Офіційна назва з'явилася у 1968 році оскільки засідання відбувалося у Римі. Результати роботи клубу опубліковані через 21 рік у книзі під назвою «**Перша глобальна революція**». Друга доповідь Римському клубу (1974 р.) була підготовлена американським математиком М. Мессаровічем і німецьким механіком Е. Пестелем. Вона викладена у книзі «**Людство на роздоріжжі**». У 1991 році з'являється книга «**Перша глобальна революція**». В подальшому розрахунки були підтверджені іншими дослідницькими групами. Апокаліптичний сценарій сьогодні більш не актуальний, але **новий Римський клуб знову прогнозує закінчення росту промисловості, цього разу до 2050 року. Стагнація буде супроводжуватися глобальною рецесією, яка призведе до катастрофічного скорочення кількості населення**.

ТЕХНОЛОГІЧНІ УКЛАДИ

Земна цивілізація у своєму розвитку пройшла цілий ряд доіндустріальних і не менше 6-ти індустріальних **технологічних укладів**. У зв'язку з науковим і техніко-технологічним прогресом відбувається перехід виробництва від більш низьких укладів до більш високих, прогресивних. Починаючи з промислової революції 18 століття звичайно виділяють **6 технологічних укладів**. Життєвий цикл технологічного укладу охоплює майже століття, при цьому період його домінування в розвитку економіки складає близько 40 років.

Технологічний уклад - сукупність технологій, характерних для певного рівня розвитку виробництва. Сукупність сполучених виробництв, які мають єдиний технологічний рівень, що розвиваються синхронно.

Комплекс базових технічно пов'язаних виробництв утворює **ядро технологічного укладу**. Технологічні нововведення, що визначають формування ядра технологічного укладу і революційно змінюють економіку, отримали назву **ключовий фактор**. Галузі, що інтенсивно використовують ключовий фактор і які відіграють провідну роль у поширенні нового технологічного укладу, є його **несучими галузями**.

ТУ	Роки	Основний ресурс	Ключові фактори	Технологічне ядро
I	1780–1830	Енергія води	Текстильні машини	Текстиль, виплавка чавуну; обробка заліза, водяний двигун, канат
II	1830–1880	Енергія пари, вугілля	Паровий двигун	Залізниця, пароплави; вугільна і станкоінструментальна промисловість, чорна металургія
III	1880–1930	Електрична енергія	Електродвигун, сталеливарна промисловість	Електротехніка, важке машинобудування, сталеливарна промисловість, неорганічна хімія, лінії електропередач
IV	1930–1970	Енергія вуглеводнів, початок ядерної енергетики	Двигун внутрішнього згорання, нафтохімія	Автомобілебудування, літакобудування, ракетобудування, кольорова металургія, синтетичні матеріали, органічна хімія, виробництво і переробка нафти (Росія, Україна)
V	1970–2010	Атомна енергія	Мікроелектроніка, газифікація	Електронна промисловість, комп'ютери, оптична промисловість, космонавтика, телекомунікації, роботобудування, газова промисловість, програмне забезпечення, інформаційні послуги
VI	2010–2050	Термоядерна енергія, енергія сонця?	Квантово-вакуумні технології	Нано -, біо-, інформаційні технології. Мета: медицина, екологія, підвищення якості життя (Південна Корея, Японія, Америка, Європа)

ТЕХНОЛОГІЧНІ УКЛАДИ

•**Доіндустріальні уклади** базувалися на мускульній, ручній, кінній енергетиці людини і тварин. Усі винаходи того часу, які дійшли і до нашого часу, стосувалися підсилення м'язової сили людини і тварин (гвинт, важіль, колесо, редуктор, гончарний круг, міхи в кузні, механічна прядка, ручний ткацький верстат) .

•**Початок індустріальних періодів технологічних укладів припадає на кінець XVIII - початок XIX століть.**

•**Перший технологічний уклад** характеризується використанням енергії води в текстильній промисловості, водних млинів, приводів різноманітних механізмів.

•**Другий технологічний уклад** - використанням енергії пари та вугілля: парова машина, паровий двигун, паровоз, пароплави, парові приводи прядильних і ткацьких верстатів, парові млини, паровий молот. Відбувається поступове звільнення людини від важкої ручної праці. *У людини з'являється більше вільного часу.*

•**Третій технологічний уклад.** Використання електричної енергії, важке машинобудування, електротехнічна і радіотехнічна промисловість, радіозв'язок, телеграф, побутова техніка. *Підвищення якості життя.*

•**Четвертий технологічний уклад.** Використання енергії вуглеводнів. Широке використання двигунів внутрішнього згоряння, електродвигуни, автомобілі, трактори, літаки, синтетичні полімерні матеріали, початок ядерної енергетики.

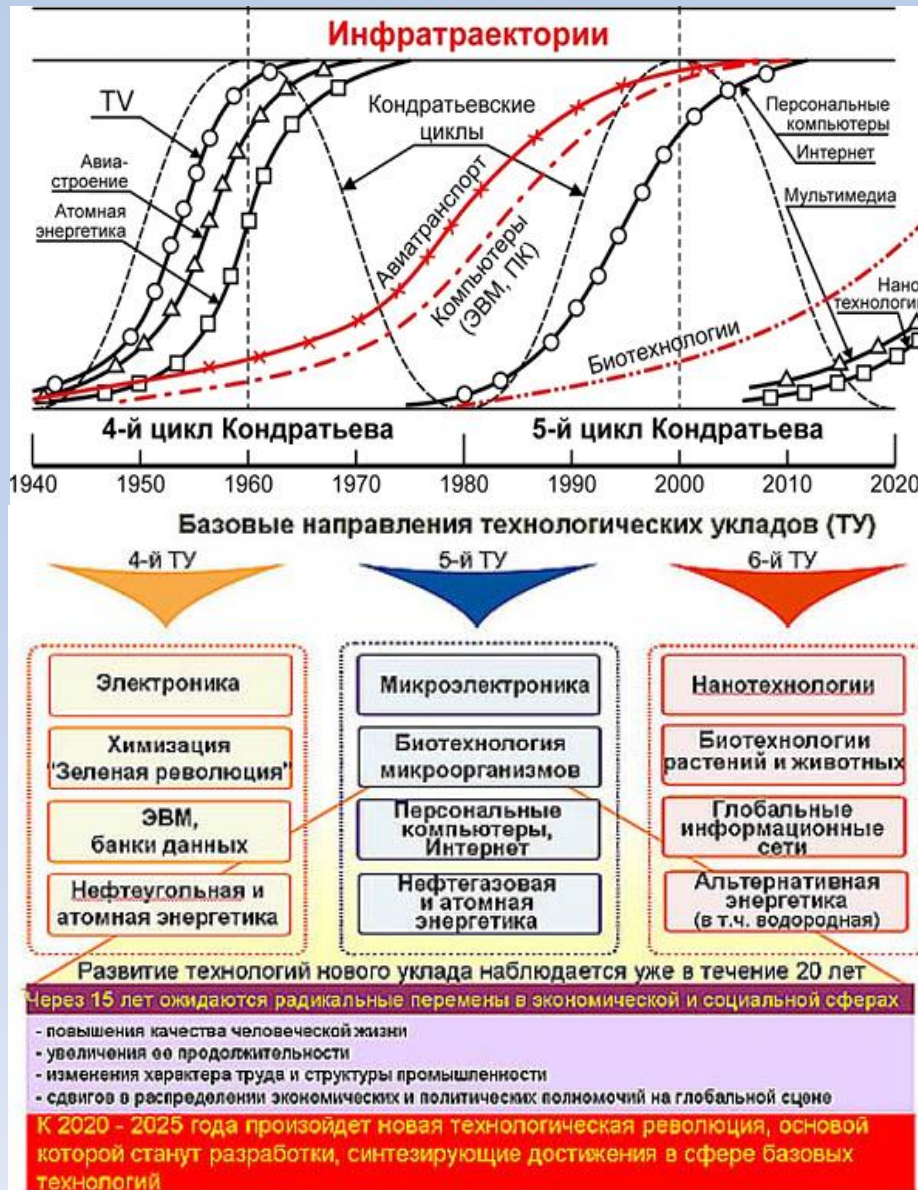
•**П'ятий технологічний уклад.** Електроніки та мікроелектроніка, атомна енергетика, інформаційні технології, генна інженерія, початок нано- та біотехнологій, освоєння космічного простору, супутниковий зв'язок, відео- і аудіотехніка, Інтернет, стільникові телефони. *Глобалізація з швидким переміщенням продукції, послуг, людей, капіталу, ідей.*

•**Шостий технологічний уклад.** Настає в нахлест на 5-ий технологічний уклад, *його називають постіндустріальним. Нано- та біотехнології, наноенергетика, молекулярна, клітинна і ядерна технології, нанобіотехнології, біоміметика, нанобіоніка, нанотроніка та інші нанорозмірні виробництва;* нова медицина, побутова техніка, види транспорту і комунікацій, використання стовбурових клітин, інженерія живих тканин і органів, відновна хірургія і медицина. *Істотне збільшення тривалості життя людини і тварин аж до безсмертя.*

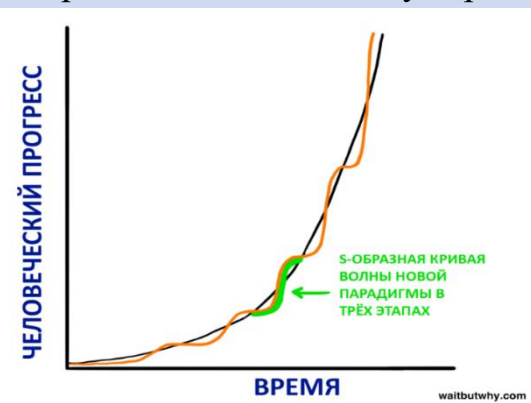
•Країни, суспільства, що швидше відчули новації нового технологічного укладу, швидше входять в нього і виявляються лідерами (Англія - 2-ий технологічний уклад, США, Японія, Корея - 4-ий технологічний уклад, США, Китай, Індія - 5-ий технологічний уклад).

•Деякі вчені вже починають говорити про швидке (в 21- му столітті) настання **сьомого технологічного укладу**, для якого центром буде людина, як головний об'єкт технологій.

ТЕХНОЛОГІЧНІ УКЛАДИ



•Зараз *розвинені країни світу знаходяться у 5-му технологічному укладі і почали перехід у в 6-ий технологічний уклад*, що забезпечить їм вихід з економічної кризи. *Ті країни, які запізняться з переходом у 6-ий технологічний уклад, застрягнуть в економічній кризі і застої. Положення України дуже складне, оскільки ми з 4-го технологічного укладу не перейшли в 5-ий, у зв'язку з деіндустріалізацією промислового потенціалу СРСР, тобто не перейшли в 5-ий постіндустріальний уклад і вимушені, якщо нам це вдасться, перескочити одразу у 6-ий технологічний уклад.* Завдання дуже складне, якщо не сказати майже нездійсненне, особливо за відсутності промислової політики у керівництва країни



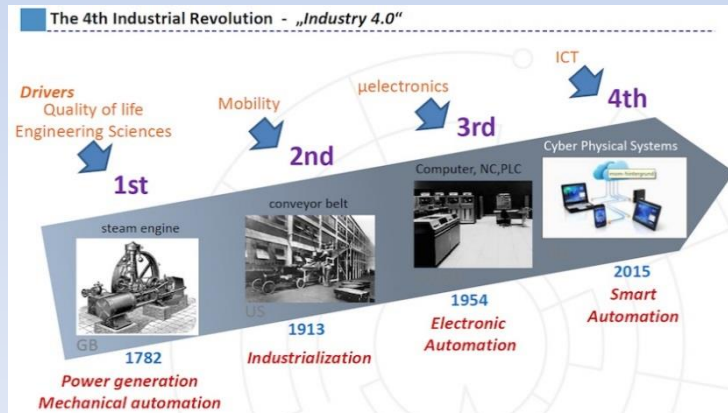
ІНДУСТРІАЛЬНІ РЕВОЛЮЦІЇ

• **Перша індустріальна (промислова) революція** була обумовлена появою **парових машин**. Вона обплутала світ інфраструктурою залізниць. Революційний процес йшов досить довго, винахід **парових машин** було зроблено в XVII столітті але революція продовжувалася в деяких країнах і в XVIII, XIX століттях.

• **Друга індустріальна революція** була пов'язана з появою **конвеєра і електрики**. Вона створила **масове виробництво та мережу шосе і кабелів у всьому світі**. Класичний приклад - це заводи "Форда".

• **Третя революція** - середина XX століття, пов'язана з появою **електроніки та інформаційних технологій, що автоматизували виробництво**. Ця революція в значній мірі була пов'язана з **цифровою революцією і створенням інтернету**. За прогнозами **Дж. Ріфкіна**, найближчим часом логіка інтернету буде перенесена на енергетику та інші сфери життя. **Третя індустріальна революція - це міриади малих джерел енергії від вітру, сонця, води, геотермій, теплових насосів, біомаси**. Кожна країна завдяки їм зможе стати енергетично самодостатньою за умови, що ці розпорошені джерела виявляться пов'язаними між собою і взаємно доповнюватися в межах континентальних мереж.

• **Четверта революція** - впровадження **кібер-фізичних систем і персоналізованого виробництва**. Вона поєднує засоби виробництва і власне продукцію. Якщо зараз всі процеси виробництва контролює людина через комп'ютер, то у **четвертій промисловій революції продукт, який виробляється, сам може взаємодіяти з верстатом, з конвеєром, з споживачем, а сам споживач може на це впливати**. Один з елементів четвертої промислової революції - **кастомізація, можливість виготовляти продукт, необхідний конкретно вам, з тими побажаннями, які ви хочете врахувати, і робити це максимально простим способом, взаємодіючи безпосередньо з виробництвом, з конвеєром**. Це перекреслює все XX століття, епоху масового виробництва, масового штампування: **людство переходить від масового виробництва до індивідуального**. Тут же мова йде про те, що ви, наприклад, просканувавши свою ногу, можете зробити черевик саме тільки для себе.



ТРЕТЯ ІНДУСТРІАЛЬНА РЕВОЛЮЦІЯ

- Починаючи з 2010 р. почався новий етап *третьої індустріальної революції* (Third Industrial Revolution).
- Третя індустріальна революція* - це комплексна, глибока трансформація систем, структур, інститутів, відносин і технологій, які радикально змінюють способи, механізми, зміст того, як люди організовують виробництво, обмін, споживання, навчання, комунікації та відпочинок (*Джеремі Ріфкін, Jeremy Rifkin*).
- Третя індустріальна революція формується поєднанням наступних факторів:*
 - 1) переходом на поновлювані джерела енергії (сонце, вітер, водні потоки, геотермальні джерела);



- 2) перетворенням існуючих і нових будівель (як промислових, так і житлових) в міні-заводи з виробництва енергії (за рахунок обладнання їх з сонячними батареями, міні- вітряками, теплов. насосами);



- 3) розвитком і впровадженням технологій енерго-, ресурсозбереження (як виробничого, так і «домашнього») - повною утилізацією залишкових потоків і втрат електроенергії, пари, води, будь-якого тепла, промислових і побутових відходів та інших;

В 2010 р. *Джеремі Ріфкін* опублікував бестселер "*Третя індустріальна революція*". Він негайно був прийнятий Обамою, включений в комісію з індустріалізації Америки. До неї увійшли співробітники Білого дому, керівники DARPA, IARPA, розвідки, найбільших корпорацій. Прочитав цей твір прем'єр Китаю Лі Кецян розпорядився терміново видати 250 тисяч примірників і розіслати керівникам різних рівнів, запросив Ріфкіна в Пекін, призначив своїм консультантом. Серед клієнтів Ріфкіна - Ангела Меркель, інші європейські лідери.

ТРЕТЯ ІНДУСТРІАЛЬНА РЕВОЛЮЦІЯ

•4) переведенням всього автомобільного (легкового та вантажного) і всього громадського транспорту на електротягу на основі водневої енергетики, а також розвитком нових економічних видів вантажного транспорту, таких як дирижаблі, підземний пневмотранспорт та ін.;



•5) переходом від промислового до локального і навіть «домашнього» виробництва більшості побутових товарів за допомогою розвитку технології 3D - принтерів;



•6) переходом від металургії до композитним матеріалам (особливо нано- матеріалів) на основі вуглецю, а також заміною металургії на технологію 3D-друку на основі селективної лазерної плавки (SLM - Selective Laser Melting);

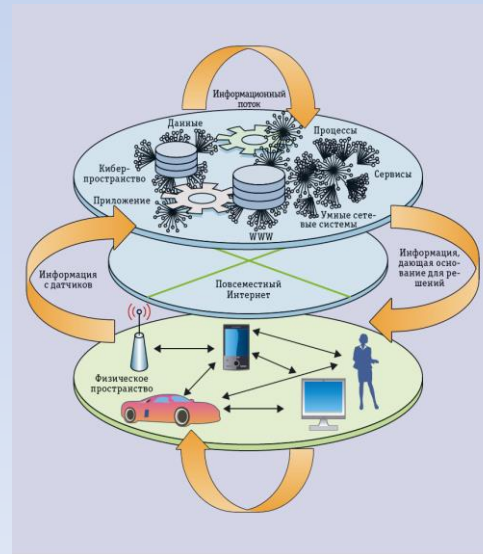
•7) відмовою від тваринництва, переходом до виробництва «штучного м'яса» з клітин тварин з використанням 3D - біопринтерів;

•8) переведенням частини сільського господарства в міста на базі технології «вертикальних ферм» (Vertical Farm).

ІНДУСТРІЯ 4.0

Вперше концепцію **Четвертої промислової революції**, або «**Індустрії 4.0**», сформулювали на **Ганноверській виставці в 2011 році** (Клаус Шваб, засновник і голова Всесвітнього економічного форуму), визначивши її як **засіб підвищення конкурентоспроможності обробної промисловості Німеччини через посилену інтеграцію «кіберфізичних систем», або CPS, в заводські процеси**. Концепція представлена світовому загалу **у Давосі на економічному форумі 20.01.2016 р.** Її основою стала стаття Клауса Швабе в журналі Foreign Affairs, найбільш авторитетному журналі політичного і економічного істеблішменту США.

«**Кіберфізичні системи**» це комплекси, що складаються з природних об'єктів, штучних підсистем і контролерів. Поняття введено у 2006 р. директором по вбудованім і гібридним системам Національного наукового фонду США Хелен Джилл. Передбачається, що ці системи будуть об'єднуватися в одну мережу, зв'язуватися одна з одною в режимі реального часу, самоналаштовуються вчитися новим моделям поведінки. Такі мережі зможуть вибудовувати виробництво з меншою кількістю помилок, взаємодіяти з виробленими товарами і при необхідності адаптуватися під нові потреби споживачів. Наприклад, **виріб в процесі випуску зможе сам визначити обладнання, здатне зробити його**. І все це **в повністю автономному режимі без участі людини**. Таким чином, якщо автоматизація виробництва, що почалася в середині ХХ століття, мала **вузьку спеціалізацію**, при якій системи управління розроблялися для кожної сфери і підприємства окремо і не масштабувалися, то **в основі нової технологічної революції буде лежати розвиток глобальних промислових мереж**.



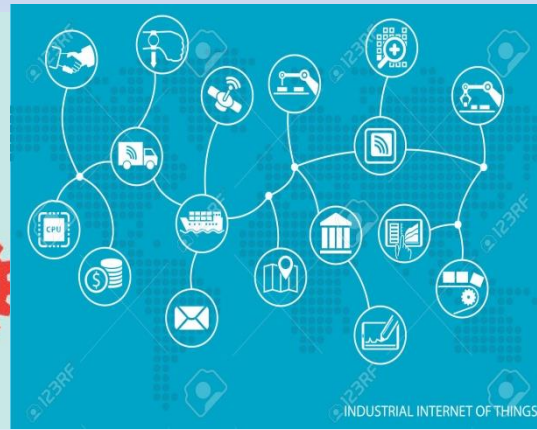
Потік інформації між кібернетичним і фізичним світами. Дані, які генеруються в фізичному світі, переносяться в кіберпростір для інтерпретації, результати якої, в свою чергу, впливають на фізичне середовище

КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ

«Індустрія 4.0» - справжня знахідка для виробників, адже вона дозволяє виробляти одиничний продукт за цінами масового!!!! Сформульовано 6 принципів проектування систем в рамках цієї концепції. Це інтероперабельність, віртуалізація, децентралізація, можливість роботи в режимі реального часу, орієнтація на надання послуг і модульність.

•Інтероперабельність (англ. Interoperability - здатність до взаємодії) - *це здатність продукту або системи, інтерфейси яких повністю відкриті, взаємодіяти і функціонувати з іншими продуктами або системами без будь-яких обмежень доступу і реалізації.*

•Першою на шлях «Індустрії 4.0» встала **Німеччина**, яка в рамках розробленої «високотехнологічної стратегії» почала інвестувати в нову інтернет-інфраструктуру і створення глобальних стандартів по **40 млрд євро на рік**. Варіанти стратегії отримали загальну назву **High-Tech Strategy 2020 Action Plan**. До 2016 року німецькі промисловці збираються представити перші виробничі кейси, що працюють, а **до 2030 року Німеччина планує повністю перейти на систему інтернетизованої промисловості**. Аналогічні програми впроваджуються і в інших розвинених країнах - Китаї, Південній Кореї і США. Згідно з опитуванням 800 лідерів технологічних компаній, проведеним спеціально для форуму в Давосі, ключовими драйверами змін стануть **хмарні технології, розвиток способів збору і аналізу Big Data, краудсорсінг, шерінгова економіка і біотехнології**. Серед інших прогнозів експертів лідирують **«розумний» одяг, підключений до інтернету, безпілотні автомобілі і медицина, заснована на 3D-друці**. Крім того, 45% респондентів вважають, що в 2025 році **в радах директорів великих компаній може бути присутнім штучний інтелект**.



КЛЮЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ КІБЕР-ФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

• Можна перерахувати **ключові технологічні тенденції, що лежать в основі кібер-фізичних систем**. Ізольовано вони вже використовуються в різних сферах, але будучи інтегрованими в єдине ціле, вони змінюють існуючі відносини між виробниками, постачальниками і покупцями, а також між людиною і машиною.

• **Великі дані і аналітика** - збір і всебічна оцінка даних з різних джерел, стане стандартом для прийняття рішень в режимі реального часу.

• **Автономні роботи** - промислові роботи вже можуть виконувати досить складні операції, але системи комп'ютерного зору дозволять роботам **взаємодіяти один з одним і автоматично коригувати свої дії**, причому люди зможуть перебувати поруч з ними, впливати на них і це буде безпечно.

• **Моделювання та симулятори** - інженери вже використовують 3D-моделювання на стадії проектування продуктів або процесів. В майбутньому, технології великих даних **дозволять використовувати різні симулятори в режимі реального часу**. Наприклад, на стадії виробництва оператор зможе віртуально змоделювати фізичний процес з урахуванням наявної сировини і людей, тим самим знизити час налаштування обладнання та підвищити якість.

• **Хмарні обчислення** - потрібно більш глибока системна інтеграція, як горизонтальна між постачальниками і клієнтами, так і вертикальна між різними функціями та операціями. **Створити платформи для спільної роботи і обміну даними між територіально-розподіленими партнерами дозволяють хмарні технології**.

• **Інтернет речей** - показники датчиків і сенсорів зазвичай потрапляють в централізовану систему управління виробничим процесом і вже на цьому рівні приймаються рішення. Надалі, можливості які надають вбудовані системи, **дозволять пристроям спілкуватися один з одним і децентралізувати прийняття рішень**. Наприклад, можна використовувати радіочастотні мітки для напівфабрикатів, автоматизована виробнича лінія прочитавши мітку, сама прийме рішення (в реальному часі) яку операцію застосувати до того чи іншого напівфабрикату.

• **Інформаційна безпека** - багато компаній використовують системи управління і виробництва, засновані на пропрієтарних технологіях або не мають вихід в інтернет, але в міру розширення зв'язків з партнерами, використання відкритих стандартів і протоколів, **різко зростають ризики інформаційної безпеки**. Для захисту промислових систем буде **потрібен не тільки якісний і безпечний зв'язок, але і системи управління обліковими записами і контролю доступу** (Identity and Access Management).

• **3D-друк** - 3D-принтери в основному використовуються для створення прототипів або окремих компонентів, надалі 3D-принтер може **широко використовуватися для виробництва невеликих партій спеціалізованих продуктів**, його конструктивні переваги і децентралізований характер виробництва, дозволить скоротити витрати на транспортування і складські запаси.

• **Доповнена реальність** - технологія знаходиться в початковій стадії свого розвитку, але в майбутньому **дозволить працівникам прискорити прийняття рішень**. Наприклад, працівник може отримати інструкцію як полагодити або замінити зламану деталь у виробничій системі, коли він на неї дивиться через окуляри доповненої реальності.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЯДРО 6-ГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УКЛАДУ

*Будь-яка достатньо
розвинена технологія не
відрізняється від магії
А.К. Кларк*

- **Нанотехнології**
- **Інформаційні технології**
- **Біотехнології**

Якщо б автомобілебудування розвивалося зі швидкістю еволюції напівпровідникової промисловості, то сьогодні Ройлс Ройс міг би проїхати півмільйона миль лише на одному галоні бензину і дешевше було б його викинути, аніж заплатити за паркування.

Годон Мур, один з засновників фірми Intel

НАНОТЕХНОЛОГІЇ

- *Будь-який матеріальний предмет - це всього лише скупчення атомів у просторі. Те, як ці атоми зібрані в структуру, визначає, що це буде за предмет*
- Термін "**нанотехнології**" в 1974 році запропонував японець *Норіо Танігучі* для опису процесу створення нових об'єктів і матеріалів за допомогою маніпуляцій з окремими атомами. Нанотехнології мають справу з об'єктами в одну мільярдну частину метра, тобто розміром з атом. Перші технічні засоби в цій області були винайдені в Швейцарській лабораторії IBM.
- У 1982 році був створений *растровий тунельний мікроскоп*, який дозволяє розрізняти окремі атоми. Цей винахід через чотири роки був відзначений Нобелівською премією.
- В 1986 році з'явився *атомний силовий мікроскоп*. На відміну від колишніх електронних приладів, які дозволяли лише спостерігати мікросвіт, *нові прилади* (їх правильніше було б назвати нанозондами) *дають можливість його змінювати*, наприклад, будувати з атомів молекули з прогнозованими властивостями.
- Коли йдеться про розвиток нанотехнологій, маються на увазі **три основні напрями:**
виготовлення електронних схем (у тому числі і об'ємних) з активними елементами, розмірами, порівнянними з розмірами молекул і атомів;
- **розробка і виготовлення наномашин**, тобто, механізмів і роботів розміром з молекулу;
- **безпосередня маніпуляція атомами і молекулами і збірка з них всього існуючого.**

ВИЗНАЧЕННЯ НАНОІНДУСТРІЇ

- **"Нанотехнологія"** - сукупність методів і прийомів, що забезпечують можливість контрольованим чином створювати і модифікувати об'єкти, що включають компоненти з розмірами меншими ніж 100 нм, хоча б в одному напрямі.
- В результаті цього ці об'єкти отримують принципово нові якості, що дозволяють здійснювати їх інтеграцію в повноцінно функціонуючі системи більшого масштабу;
- У ширшому сенсі - цей термін охоплює також методи діагностики, характерології і досліджень таких об'єктів;
- **"Наноматеріал"**- матеріал, що містить структурні елементи, геометричні розміри яких, хоча б в одному напрямі, не перевищують 100 нм. Завдяки цьому, він починає мати якісно нові властивості, зокрема заданими функціональними і експлуатаційними характеристиками;
- **"Наносистемна техніка"** - створені повністю або частково на основі наноматеріалів і нанотехнологій функціонально закінчені системи і пристрої, характеристики яких кардинальним чином відрізняються від показників систем і пристроїв аналогічного призначення, створених по традиційних технологіях.
- **"Наноіндустрія"** - вид діяльності по створенню продукції на основі нанотехнологій, наноматеріалів і наносистемної техніки.

ОСНОВНІ ЕТАПИ ІСТОРІЇ НАНОТЕХНОЛОГІЇ

- “Батьком” нанотехнологій можна вважати грецького філософа Демокріта. Приблизно в 400 р. до н.е. він вперше використовував слово "атом", що в перекладі з грецької означає "неподільний", для опису найменшої частинки речовини.
- 1905 рік.** Швейцарський фізик Альберт Ейнштейн опублікував роботу, в якій довів, що розмір молекули цукру складає приблизно 1 нанометр.
- 1931 рік.** Німецькі фізики Макс Кнолл і Ернст Руська створили електронний мікроскоп, який вперше дозволив досліджувати нанооб'єкти.
- 1959 рік.** *Американський фізик Річард Фейнман вперше опублікував роботу, в якій оцінювалися перспективи мініатюризації.*
- 1968 рік.** Альфред Чо і Джон Артур, співробітники наукового підрозділу Американської компанії Bell, розробили теоретичні основи нанотехнології при обробці поверхонь.
- 1974 рік.** *Японський фізик Норіо Танігучі ввів в науковий обіг слово "нанотехнології", яким запропонував називати механізми, розміром менше одного мікрона. Грецьке слово "нанос" приблизно означає "старичок".*
- 1981 рік.** Німецькі фізики Герд Біннінг і Генріх Рорер, співробітники швейцарського відділення IBM створили атомно-силовий мікроскоп, здатний розрізняти окремі атоми.
- 1985 рік.** Американські фізики Роберт Керл, Херольд Крото і Річард Смейлі створили технологію, що дозволяє точно вимірювати предмети діаметром в один нанометр.
- 1986 рік.** *Нанотехнологія стала відома широкій публіці. Американський футуролог Ерік Дрекслер опублікував книгу, в якій передбачив, що нанотехнологія незабаром почне активно розвиватися.*
- 1989 рік.** Дональд Ейглер, співробітник компанії IBM, виклав назву своєї фірми 35 атомами ксенону.
- 1998 рік.** Голландський фізик Сесз Деккер створив транзистор на основі нанотехнологій.
- 1999 рік.** Американські фізики Джеймс Тур і Марк Рід визначили, що окрема молекула здатна поводитися так, як і молекулярні ланцюжки.
- 2000 рік.** *Адміністрація США підтримала створення Національної ініціативи в області нанотехнологій National Nanotechnology Initiative.* Нанотехнологічні дослідження отримали державне фінансування. Тоді з федерального бюджету було **виділено \$500 млн.** В 2002 сума асигнувань була збільшена до \$604 млн., а у 2003 - \$710 млн.
- До 2010 р.** світові інвестиції в нанотехнології досягли \$ 67,5 млрд., а **до 2025 р. у цю галузь інвестують \$ 150 млрд. державних та приватних капіталів.**
- У 2007 р.** світові обсяги продажу нанотоварів становили \$ 50 млрд., а в **2013 р.** вже перевищили трильйон доларів. *За оцінками Lux Research, в 2015 р. обсяг даного ринку досяг позначки в \$ 2,9 трлн. Тобто за вісім років цей ринок виріс в 58 разів.*

ОСНОВНІ ОБЛАСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

• МЕДИЦИНА

Створення молекулярних роботів-лікарів, які "жили" б усередині людського організму, усуваючи всі його пошкодження або запобігали б виникненню таких, включаючи генетичні пошкодження. Прогнозований термін реалізації - перша половина XXI століття.

• ГЕРОНТОЛОГІЯ

Досягнення особистого безсмертя людей за рахунок впровадження в організм молекулярних роботів, що запобігають старінню клітин, а також перебудови і "облагороджування" тканин людського організму. Оживлення і лікування тих безнадійно хворих людей, які були заморожені в даний час методами крионіки. Прогнозований термін реалізації: третя - четверта четверті XXI століття.

• ПРОМИСЛОВІСТЬ

Заміна традиційних методів виробництва збіркою молекулярними роботами предметів споживання безпосередньо з атомів і молекул, аж до створення персональних синтезаторів і копіюючих пристроїв, що дозволяють виготовити будь-який предмет. Перші практичні результати можуть бути отримані на початку XXI століття.

• СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

Заміна "природних машин" для виробництва їжі (рослин і тварин) їх штучними аналогами - комплексами з молекулярних роботів. Вони відтворюватимуть ті ж хімічні процеси, що відбуваються в живому організмі, проте більш коротким і ефективним шляхом. Наприклад, з ланцюжка "грунт - вуглекислий газ - фотосинтез - трава - корова - молоко" будуть видалені всі зайві ланки. Залишиться "*грунт - вуглекислий газ - молоко* (сир, масло, м'ясо - все, що завгодно)". Продуктивності цього методу вистачить, щоб розв'язати продовольчу проблему раз і назавжди. За різними оцінками, перші такі комплекси будуть створені в другій - четвертій четвертях XXI століття.

• БІОЛОГІЯ

Стане можливим "втручання" в живий організм на рівні атомів. Наслідки можуть бути дуже різними - *від "відновлення" вимерлих видів до створення нових типів живих істот, біороботів*. Прогнозований термін реалізації: середина XXI століття.

ОСНОВНІ ОБЛАСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

- **ЕКОЛОГІЯ**

Повне усунення шкідливого впливу діяльності людини на оточуюче середовище. По-перше, за рахунок насичення екосфери молекулярними роботами-санітарами, що перетворюють відходи діяльності людини в початкову сировину, а по-друге, за рахунок переводу промисловості і сільського господарства на безвідходні нанотехнологічні методи. Прогнозований термін реалізації: середина ХХІ століття.

- **ОСВОЄННЯ КОСМОСУ**

Найімовірніше, що *освоєнню космосу "звичайним порядком" передуватиме освоєння його нанороботами.* Величезна армія роботів-молекул буде випущена в навколоземний космічний простір і підготує його для заселення людиною - зробить придатним для заселення Місяць, астероїди, найближчі планети, спорудить з "підручних матеріалів" (метеоритів, комет) космічні станції та ін. Це буде набагато дешевше і безпечніше за існуючі нині методи.

- **КІБЕРНЕТИКА**

Відбудеться перехід від нині існуючих планарних структур до об'ємних мікросхем, розміри активних елементів зменшаться до розмірів молекул. Робочі частоти комп'ютерів досягнуть *терагерцових величин.* Отримають розповсюдження схемні рішення на нейроноподібних елементах. З'явиться швидкодійна довготривала пам'ять на білкових молекулах, місткість якої вимірюватиметься терабайтами. *Стане можливим "переселення" людського інтелекту в комп'ютер, або навіть у іншу оболонку, наприклад польову.* Прогнозований термін реалізації: перша - друга четверть ХХІ століття.

- **РОЗУМНЕ НАВКОЛІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

За рахунок впровадження логічних наноелементів у всі атрибути *навколишнього середовища воно стане "розумним" і виключно комфортним для людини.* Прогнозований термін реалізації: після ХХІ століття.

ЧІПИ СТАЮТЬ ВСЕ МЕНШЕ

•**32 нм (0,032 мкм)** - техпроцес, відповідає рівню технології, досягнутому до 2009-2010 років провідними компаніями-виробниками мікросхем. На початку 2011 р. компанія Intel почала виробляти процесори за даним техпроцесом. У травні 2011 за технологією 28 нм фірмою Altera була випущена найбільша у світі мікросхема, що складається з **3,9 млрд транзисторів**.

•**22 нм (0,022 мкм)** - техпроцес, який відповідає рівню технології, досягнутому у 2009-2012 рр.. провідними компаніями - виробниками мікросхем. 22-нм елементи формуються при літографії шляхом експонування маски світлом довжиною хвилі 193 нм. Перші працездатні тестові зразки регулярних структур (SRAM) представлені публіці компанією Intel у 2009 році. Процесори за такою технологією виробляються з початку 2012 року. (Intel Ivy Bridge, Intel Haswell, послідовник Ivy Bridge, очікуються в 2013 році).

•**14 нм (0,014 мкм)** Будівництво заводу під назвою **Fab42** в американському штаті Арізона почалося в середині 2011 року, а в експлуатацію він буде зданий **в 2013 році**. За заявою Intel, він стане найсучаснішим заводом з масового випуску комп'ютерних процесорів. Intel буде випускати тут продукцію по 14-нанометровій технології на основі 300-міліметрових кремнієвих пластин. **Завод також стане першим масовим виробництвом, сумісним з 450-мм пластинами**. В будівництво планується вкласти понад \$ 5 млрд. На момент запуску Fab 42 стане, як очікується, одним з найбільш передових у світі заводів з випуску напівпровідникової продукції у великих обсягах.

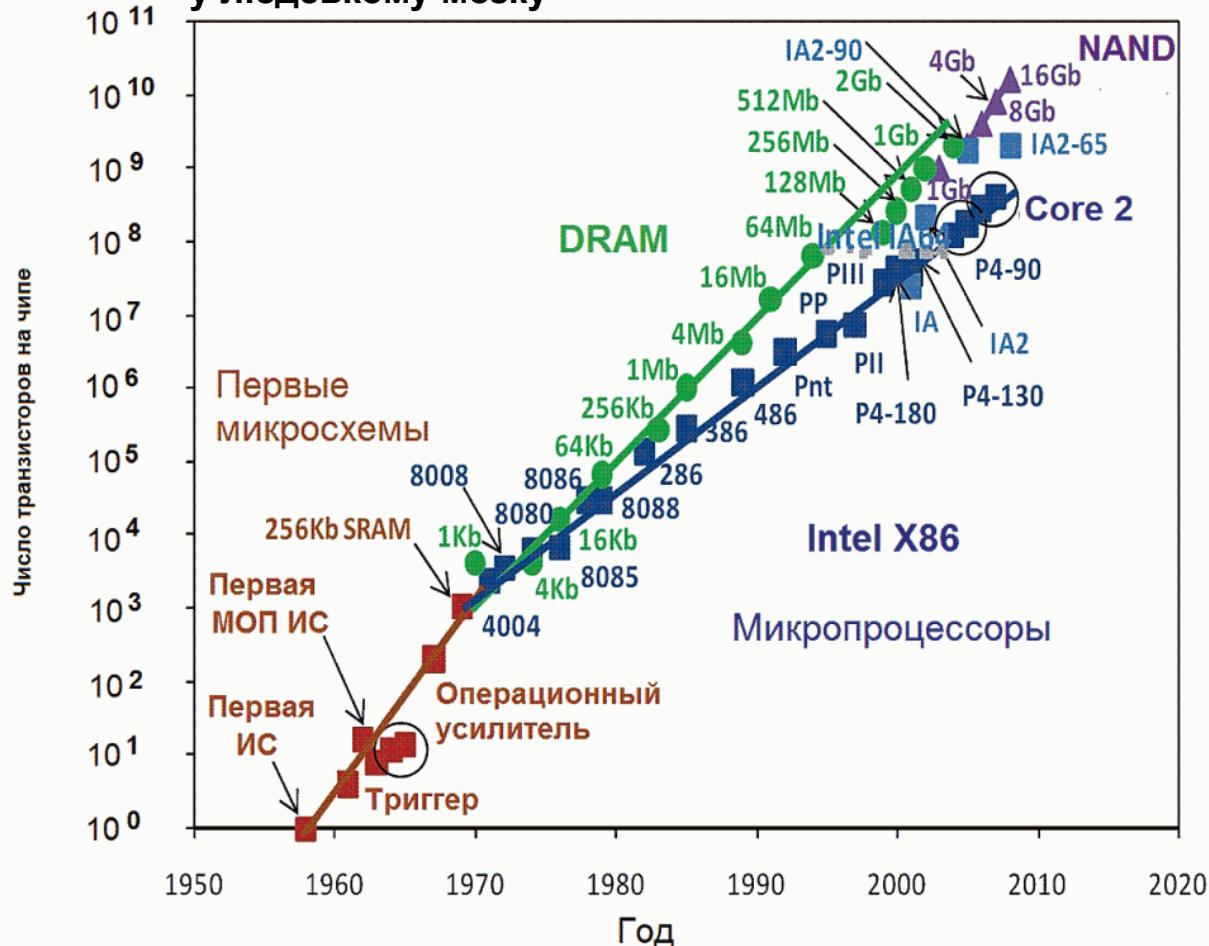
•**10 нм (0,01 мкм)**. Плани по випуску серверних рішень і розвитку техпроцесса до 2018 р. (Intel, Cannonlake технологія FinFET - транзистори з вертикально розташованим затвором). **Південнокорейська компанія Samsung випустила чип для мобільних пристроїв «Snapdragon 830» за цією технологією у кінці 2016 р.!!!!!!**

•**7 нм (0,007 мкм)**. Плани з розвитку техпроцесса до 2020 р. (Intel).

•**Техпроцес атомарного рівня**. У 2012 році дослідники з Університету Південного Уельсу представили спосіб створення транзисторів, розміри яких були б дорівнюють розмірам одного атома. Демонстрація способу була проведена на прикладі атома фосфору, розміщеного на напівпровідниковому кристалі. Результати цієї роботи можуть бути покладені в основу створення квантових комп'ютерів майбутнього

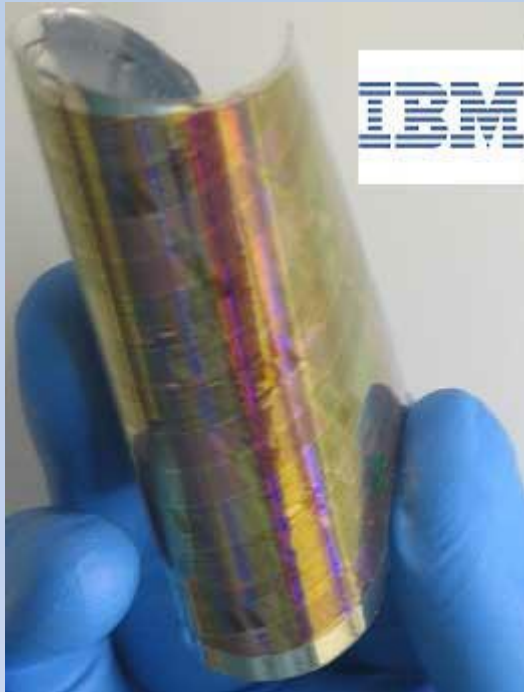
ДІЯ ЗАКОНУ МУРА НА ПРИКЛАДІ СХЕМ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ

Кількість нейронів
у людському мозку



40 років тому **Гордон Мур** сформулював наступний емпіричний закон: *кожні 1,5 року кількість транзисторів у комп'ютерних мікросхемах на 1 кв. дюйм подвоюється. Одночасно собівартість на 1 біт інформації (на 1 елемент інформації) зменшується вдвічі, енергія на одиницю інформації теж зменшується вдвічі, час перемикання зменшується вдвічі, тобто швидкодія комп'ютера зростає вдвічі кожні 1,5 року.*

ГНУЧКА ЕЛЕКТРОНІКА



•Гнучкий електронний чіп-прототип

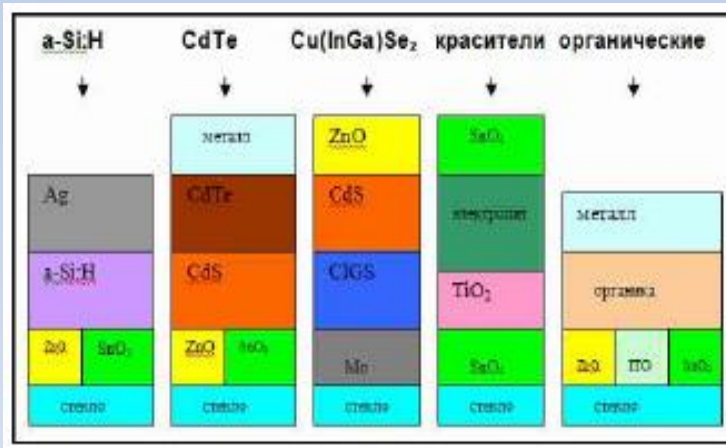


•На конференції International Electron Devices Meeting, що пройшла в Сан-Франциско у 2012 р., IBM представила нову і відносно недорогу технологію для **виготовлення кремнієвої електроніки на гнучкій пластиковій підкладці**.

•Підхід IBM, заснований на контрольованому сколюванні або відшаруванні, був описаний на початку 2012 року як техніка «kerfless». Цей підхід є досить простим. Підкладка з мікросхемами сколюється і переноситься на гнучку пластикову стрічку. У результаті виходить пристрій з довжиною затвора менше 30 нм і кроком затвора 100 нм. Процес полягає в наступному: все починається з підкладки (дуже тонка SOI-ETSOI), на яку наноситься стресор-шар нікелю товщиною приблизно 5-6 мікрон. (ІС виготовлені по 22-нм КМОП-технології з використанням ETSOI-пластин діаметром 300 мм). Поверх стресор-шару наносять шар еластичної поліамідної стрічки. Далі з одного краю підкладки вчені провокують «стрес-розрив» і поширюють по всій поверхні підкладки «механічно керований» фронт розлому. IBM використовує технологію ETSOI. Для того, щоб поліпшити механічну гнучкість, дослідники видалили надлишок кремнію під заглибленим шаром оксиду. Другим кроком для підвищення гнучкості було перенесення схеми на пластикову підкладку, після чого віддалялися відносно товста поліамідна стрічка і шар нікелю.

ПРОЗОРА ЕЛЕКТРОНІКА НА ОКСИДАХ ТА ПОЛІМЕРАХ

• Датою народження терміна **прозора електроніка** вважається **1997 рік**, коли в журналі «Nature» вийшла стаття японського дослідника Кавазо (Kawazoe) зі співавторами, в якій говорилось про отримання прозорої, високопровідної оксидної плівки CuAlO_2 з провідністю *p*-типу. У тому ж номері була надрукована робота Томаса (Thomas), в якій на основі результатів робіт Кавазо обговорювалася перспектива створення так званих **невидимих електронних мікросхем**, що дають нове застосування провідним оксидним матеріалами, які до цього використовувалися тільки як пасивні елементи електронних схем. Поняття прозора електроніка, в першу чергу, базується на використанні прозорих у видимому діапазоні випромінювання підкладок: скла, кварцу, полімерів. Тому складовою частиною прозорої електроніки є **полімерна електроніка**.

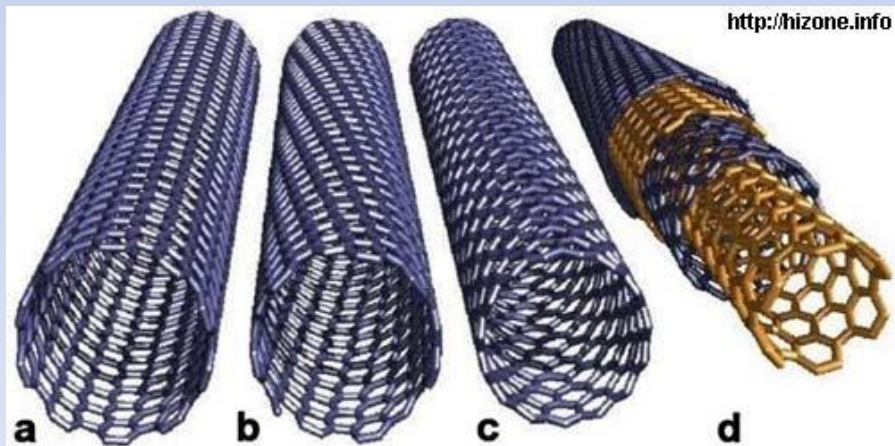
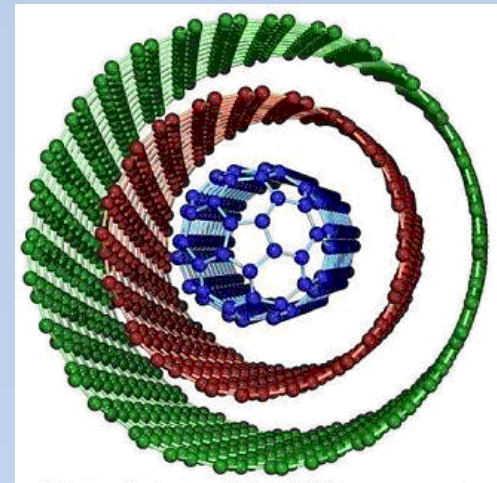
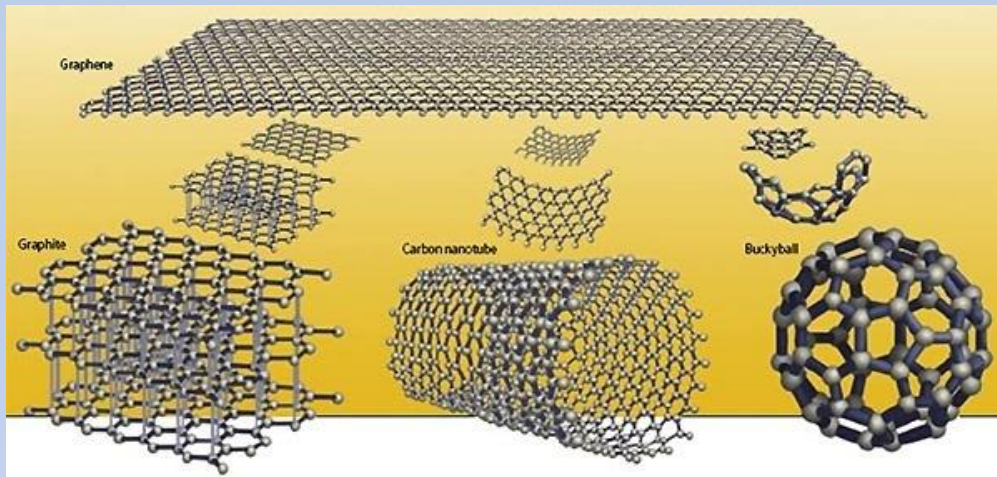


In_2O_3 , SnO_2 , ITO, ZnO , CuO

В полімерній електроніці використовують нелеговані або слабколеговані напівпровідникові полімери. На даний момент вважається, що перевагою полімерних матеріалів, порівняно з неорганічними напівпровідниками, є **дешевизна отримання полімерних плівок, їх гнучкість в поєднанні, наприклад, з високою фоточутливістю**. Основними областями застосування прозорої електроніки є сенсорні дисплеї, гнучкі дисплеї, органічні світлодіоди (OLED), електролюмінісцентні випромінювачі, тонкоплівкові сонячні елементи, різні електронні та оптичні покриття.

Найбільш широко досліджуваними і такими що використовуються в електроніці прозорими провідними оксидними матеріалами (ПОМ) є **оксид індію (In_2O_3), оксид індію легований оловом (ITO), оксид цинку (ZnO) і оксид олова (SnO_2)**.

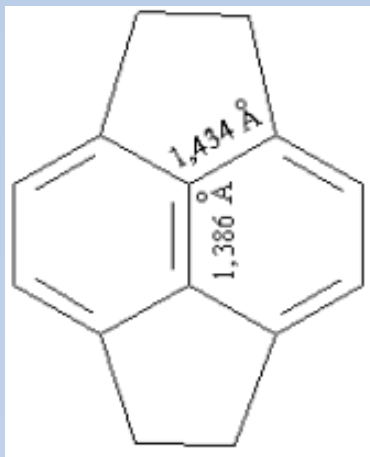
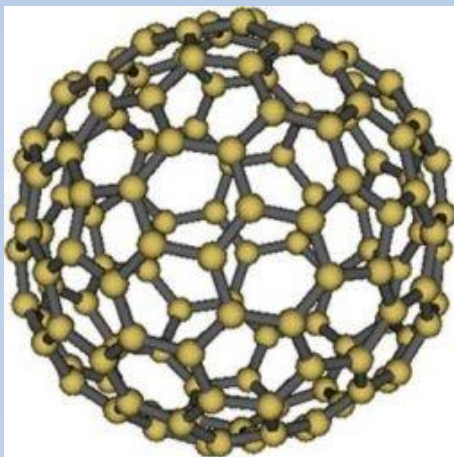
НОВІ ВИДИ ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ



Довгі роки вважалося, що вуглець може утворювати тільки дві кристалічні структури **алмаз і графіт**. Однак останнім часом на основі вуглецю були створені його нові модифікації, це **фулерени, нанотрубки і графен**.

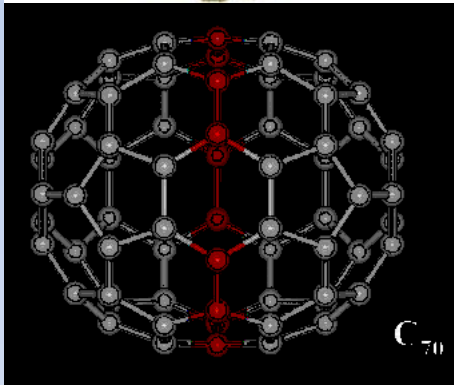
Ідеальна нанотрубка є згорнутою у циліндр графітовою площиною, тобто поверхнею викладеною правильними шестикутниками в вершинах яких розташовані атоми вуглецю. Існують також і багат шарові нанотрубки, які відрізняються від одношарових значно ширшою різноманітністю форм і конфігурацій як в поздовжньому, так і в поперечному напрямі.

ФУЛЕРЕНИ



Можливість існування молекули вуглецю - **фулерена**, була передбачена японськими вченими Е. Осава і З. Іошида у 1970 році.

У 1973 російські вчені Д.А. Бочвар і Е.Г. Гальперін, провівши квантово-хімічні розрахунки, показали, що замкнутий поліедр з атомів вуглецю повинен мати замкнену електронну оболонку і високу енергію зв'язку. *У 1985 р. в мас-спектрах пари графіту, отриманої лазерною дією на звичайний графіт, були виявлені молекули C₆₀, що мають форму футбольного м'яча.* У 1992 р. фулерени були виявлені в природному мінералі шунгіті.

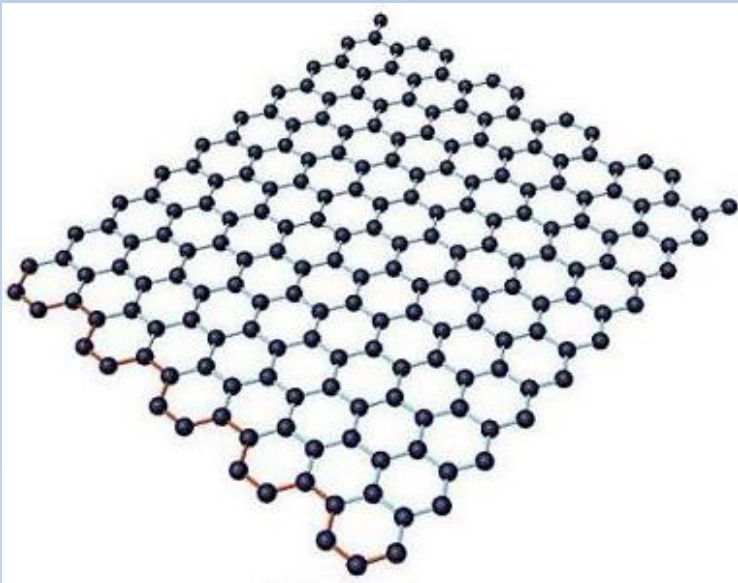


Молекули фулерена можуть утворювати тверді кристали, які були названі фулеритами. Вони були відкриті Кретчмером (Германия) и Хуффманом (США) у травні 1990 р. **Фулерити є напівпровідниками з шириною забороненої зони від 1,5 до 1,95 еВ.**

Існують і інші фулерени C₇₀, C₈₀, C₂₄₀ тощо. Фулерен C₇₀ має зовсім незвичну форму, схожу на м'яч для гри у регбі.

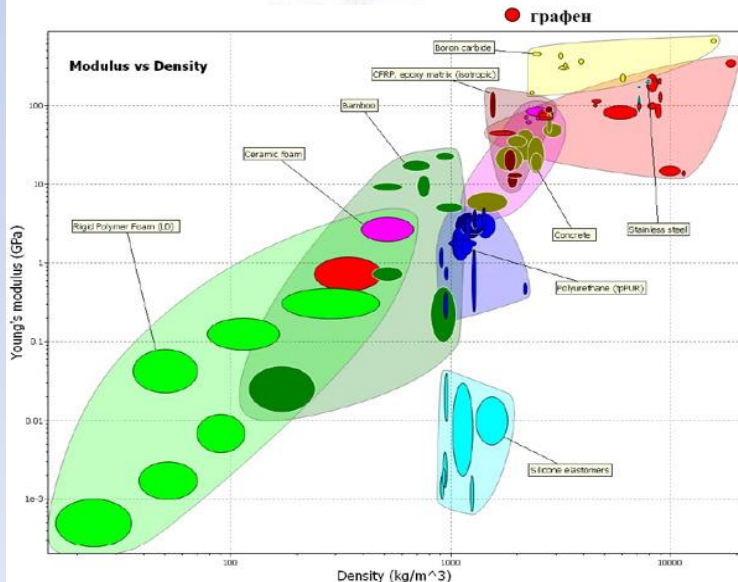
Відносно недавно були знайдені і **багатошарові фуллерени**. Дослідження плівки сажі, отриманої лазерним піролізом бензолу показали, що велика частина цієї плівки складалася з молекул фулерена діаметром 0,81-1,19 нм, що відповідає C₈₀ і C₁₈₀, які створюють два різновиди багатошарових структур: подвійна сфера діаметром 1,4 і потрійна сфера діаметром 2,0 нм. Розрахунок діаметрів молекул показує, що в першому випадку фулерен C₆₀ знаходиться всередині C₂₄₀, а в другому - C₈₀ і C₂₄₀, вкладені, як матрьонки, в C₅₆₀. Такі багатошарові фуллерени - новий вигляд вуглецевих кластерів.

ГРАФЕН

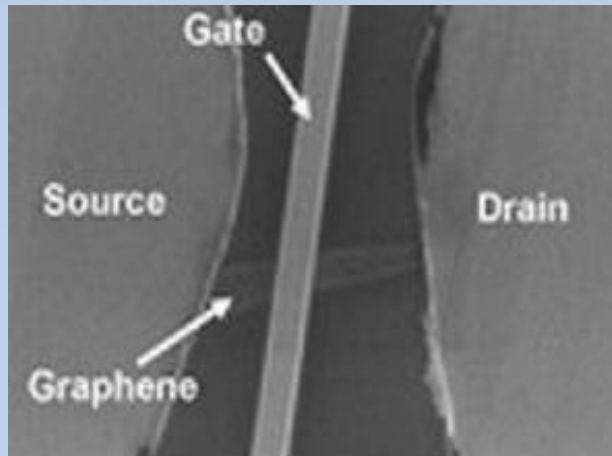


Графен (від грецького слова «писати») є **двовимірним кристалом**, що складається з **одиначного шару атомів вуглецю**, зібраних в **гексагональну ґратку**. Він отриманий у 2004 році дослідниками з Манчестерського університету **А. Геймом** и **К. Новоселовим** з використанням стрічки - скотча для послідовного відділення шарів від звичайного кристалічного графіту. Його **міцність у 10 разів вища ніж у сталі**, а **теплопровідність приблизно у 20 разів вища ніж у міді**.

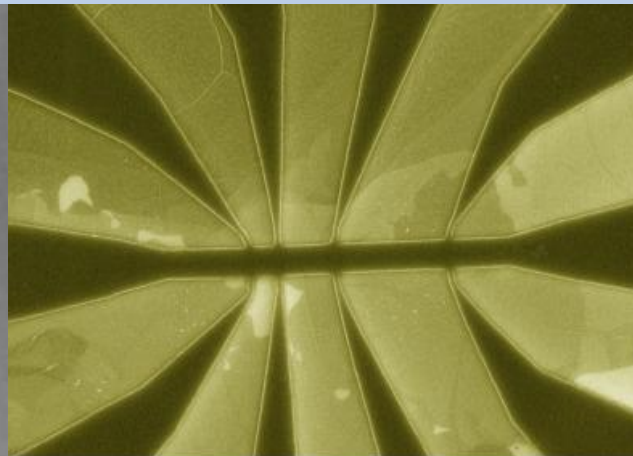
Діаграма «модуль Юнга - густина» для різних речовин. Червоним кружечком відмічено місце графена на діаграмі. Густина графена вказана як для графіта. Модуль Юнга графена $E = 1,0 \pm 0,1$ ТПа (терапаскаль, $1 \text{ ТПа} = 10^{12} \text{ Па}$



ГРАФЕНОВА МІКРОЕЛЕКТРОНІКА

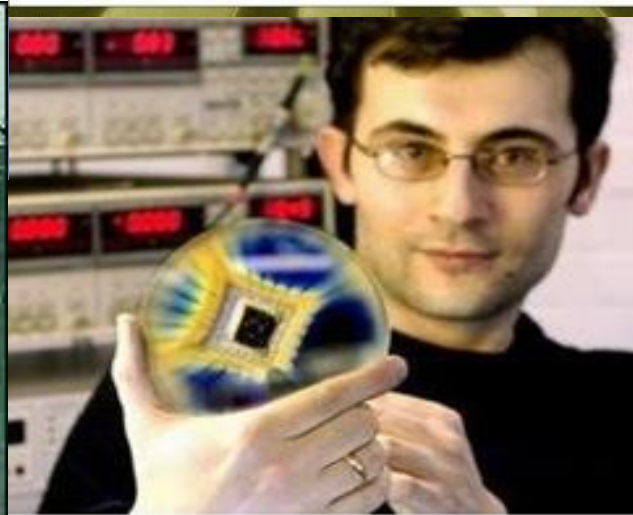
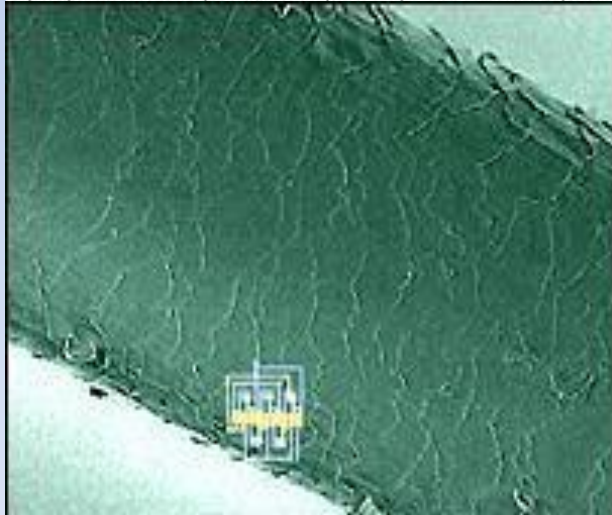


Графеновый транзистор с верхним затвором



Зображення графеної мікросхеми, отримане з використанням скануючого електронного мікроскопа.

Мікросхема на фоні людської волосини



Підкладка з графеновим транзистором

ВИКОРИСТАННЯ НАНОТРУБОК



Виготовлення ниток із нанотрубок



Нанотканина фірми Nanocomp Technologies



Бронежилети із нанотрубок



Гучномовець з листа вуглецевих нанотрубок

МІКРОМІНІАТЮРИЗАЦІЯ



Сучасна модель комп'ютера-моноблока iMac

•Перші персональні **комп'ютери-моноблоки**, в яких системний блок, екран і клавіатура знаходилися в одному корпусі, з'явилися ще в сімдесятих-вісімдесятих роках двадцятого століття, проте з часом їх на довгий час витіснила традиційна нині, роздільна архітектура ПК.

•Ситуація почала змінюватися у зворотний бік **в 1998 році, коли в продажу з'явилася перша модель настільного комп'ютера iMac, в якій системний блок був суміщений з монітором.** Популярність моноблоків різко зросла з появою дешевих і надійних плоских рідкокристалічних дисплеїв. На їх основі і виробляються зараз комп'ютери подібного типу, найпопулярнішим з яких продовжує залишатися iMac від Apple.

•**ASUS Eee Keyboard - це повноцінний комп'ютер, створений на основі клавіатури.** Цей пристрій має цілком функціональну технологічну начинку з хорошим процесором, а також достатньою кількістю оперативної та постійної пам'яті. **В ASUS Eee Keyboard є навіть невеликий вбудований екран з діагоналлю 5 дюймів і роздільною здатністю 800 на 480 точок.**



ASUS Eee Keyboard - весь комп'ютер в клавіатурі

МІКРОМІНІАТЮРИЗАЦІЯ



Mouse Box - комп'ютер, вбудований в маніпулятор-мишку



•З розвитком технологій, здешевленням і зменшенням в розмірах комплектуючих, *стало можливим перетворити в повноцінний комп'ютер не тільки клавіатуру, але і маніпулятор-мишку*. Як доказ цьому твердженню можна привести пристрій Mouse Box. Mouse Box - це повноцінний ПК, що захований в корпусі звичайної за розмірами комп'ютерної мишки. Всередині у нього знаходиться процесор ARM CORTEX з тактовою частотою 1,4 ГГц, а також 128 гігабайт постійної пам'яті. Для зв'язку з іншими пристроями, в тому числі, з клавіатурою і дисплеєм, в Mouse Box є інтегровані модулі Wi-Fi і Bluetooth.

•У Китаї у травні 2012 р. стартував продаж нового *комп'ютера-флешки*. Управляється пристрій операційною системою **Android**. Щоб придбати його, доведеться викласти **74\$** США. Комп'ютер-флешка має однопоточний процесор AllWinner A10 з частотою 1,5 ГГц, 512 Мбайт оперативної пам'яті, 4 Гбайт вбудованої пам'яті і Wi-Fi модуль. Графічний 3D-процесор пристрою здатний підтримувати вивід відео в Full HD. Є в комп'ютері і роз'єм під карту пам'яті формату microSD.

•*Комп'ютер-флешка носить назву МК802, а за розмірами його можна порівняти з пачкою жувальних гумок. Габарити МК802 такі: 8,8 × 3,5 × 1,2 см.* Важким пристрій назвати складно: важить комп'ютер-флешка всього 200 грам. До МК802 можна підключити бездротову мишку і клавіатуру

МІКРОКОМП'ЮТЕР RASPBERRY PI 3



• У 2012 р. в продаж надійшов в деякому роді революційний мікрокомп'ютер - **Raspberry Pi**. Практично повноцінний ПК розмістився на платі розміром з кредитну картку, що в сукупності з 35-доларовими цінником дозволило *продати понад восьми мільйонів таких пристроїв*, а після - ще три мільйони Raspberry Pi 2. І ось у 2016 р. в продаж надійшов Raspberry Pi 3, все з тим же цінником в **35 \$**.

• У нових Pi використовується SoC Broadcom BCM2837, який успадкував базову архітектуру попередньої системи на чіпі, тому ніяких радикальних змін не відбулося. BCM2837 отримав чотири ядра ARM Cortex-A53 з робочою частотою 1,2 ГГц і підтримкою 64-бітної архітектури.

• Збільшення частоти на 33%, а також інші поліпшення, дозволили підняти продуктивність комп'ютера на 50-60% в 32-бітному режимі в порівнянні з Pi 2, і в 10 разів відносно першої моделі. Крім того, з'явилися вбудовані бездротові інтерфейси Wi-Fi (802.11n) і Bluetooth 4.1. В цілому ж компоновання роз'ємів, схемотехніка і конструкція змін не зазнали, що, безсумнівно, плюс.

РОЗУМНІ ГОДИННИКИ ACTIVE FORTIUS, iWATCH



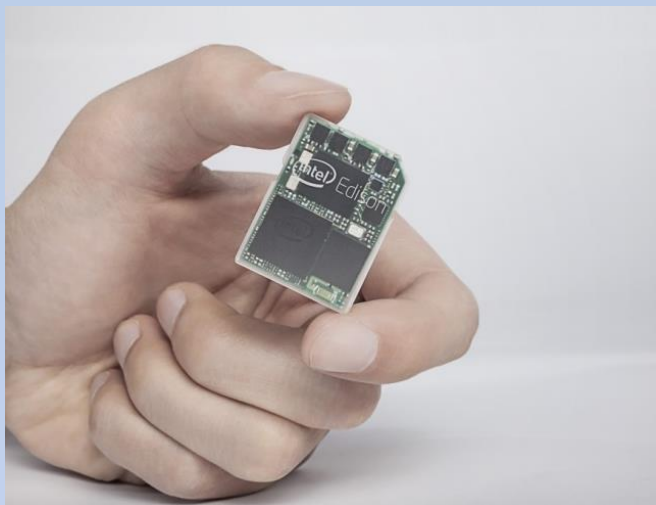
•**Active Fortius** - це "розумний" годинник, який користувачі зможуть носити на зап'ясті або закріплювати, скажімо, на велосипедному кермі. Пристрій призначений для використання насамперед під час занять спортом і активним відпочинком. Роль програмної платформи на міні-комп'ютері, швидше за все, зіграє Android. Не виключено, що годинник буде компаньйоном для інших гаджетів **Samsung**, зокрема смартфонів. Спостерігачі вважають, що в Active Fortius може бути використаний гнучкий екран на органічних світлодіодах (OLED).

•«Розумний» годинник розробляє також компанія **Apple**. Гаджет **iWatch** нібито отримає вигнутий дисплей зі склом Willow Glass і операційну систему iOS. Також повідомляється, що новий годинник Apple матиме дисплей типу OLED розміром 1,5 дюйма, створений за проєкційно-смісною технологією з нанесенням тонкої плівки оксиду індію та олова (ITO). Планується, що за допомогою нового годинника, з'єданого через Bluetooth з мобільним пристроєм користувачі зможуть відповідати на дзвінки і переглядати повідомлення.

•Однією з гарантовано привабливих для користувачів особливостей в **iWatch** буде функція безконтактних платежів компанії Apple Pay. Завдяки їй **власник iPhone може оплачувати свої покупки, просто піднісши смартфон до терміналу.**

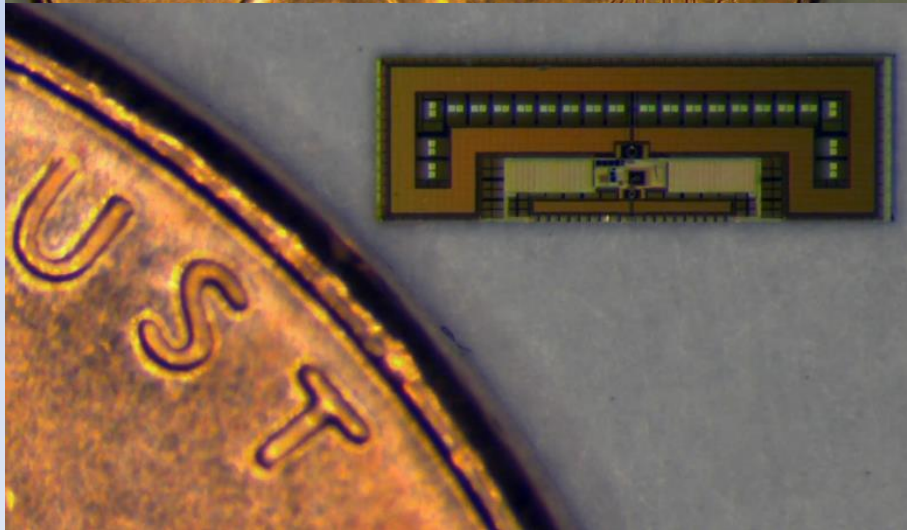
•Лінійка «розумних годинників» Apple включатиме три колекції: перша колекція буде називатися просто Watch (корпус з нержавіючої сталі), друга - Watch Sport (корпус з анодованого алюмінію) і третя - Watch Edition (корпус з 18-каратного золота). **Вартість золотих Apple Watch Edition складе 10000\$ (в 10 разів дорожче золота), сталевих – 549 доларів.** Продажі почалися 24 квітня 2015 р.

КОМП'ЮТЕР «EDISON»



•Провідний розробник корпорація Intel яка спеціалізується на розробці процесорів для комп'ютерів, показала перед початком відкриття виставки CES 2014 р., *комп'ютер, який має розмір карти пам'яті формату SD*. Нововведення від корпорації Intel отримало ім'я свого розробника - **Edison**. Корпорація Intel заявила, що ця новинка відноситься до «ПК класу **Pentium**». Технічна оснащеність нутрощів цього комп'ютера побудована на системній основі кристалу Quark. Дана система була виготовлена *за 22 нанометровим технічним процесом*. Система Quark містить в собі 2 процесорних ядра, які мають аналогічну назву та архітектуру x86. Крім цього є NAND флеш-пам'ять. Незважаючи на маленькі розміри, цей міні-комп'ютер без будь-яких проблем може підтримувати бездротову трансляцію необхідних даних по Bluetooth, а також по Wi-Fi. Комп'ютер був представлений в робочій версії на основі оперативної системи LinuxOS, однак виробник заявляє що можливе застосування і ОС. Корпорація Intel планує заснувати спеціально для продажу Edison окремий спеціалізований магазин. Як би того нам не хотілося, проте міні комп'ютер не визначений для того що б його використовували як окремий пристрій. **Edison розробляли для вбудовування в побутову техніку**, а також в переносну електроніку, яка підключається до системи «інтернет предметів побуту».

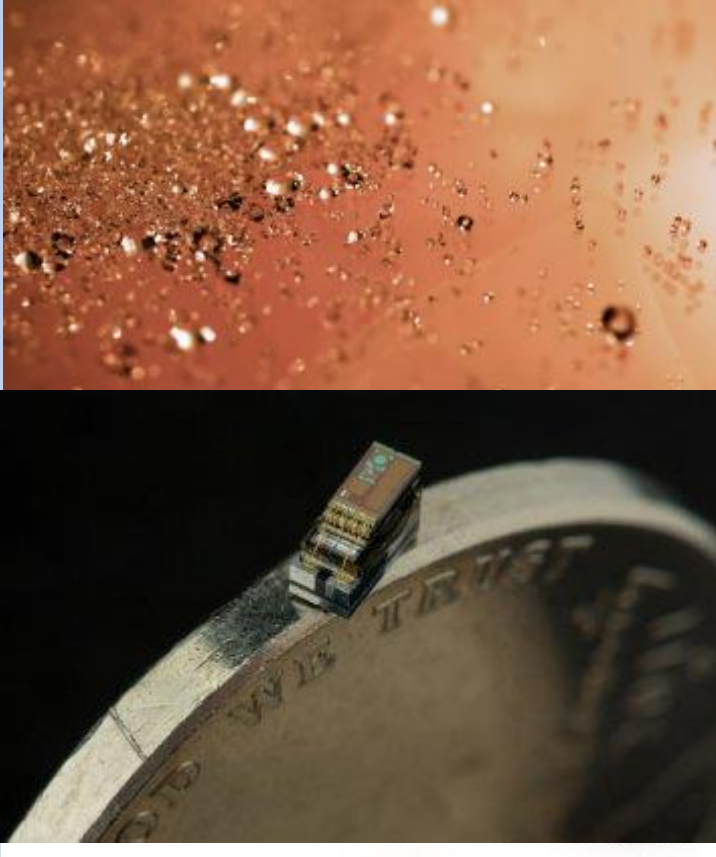
ЧИП БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ



• У лабораторії Стенфордського університету вдалося створити **перший модуль бездротового зв'язку на одному чипі**, в якому поєднуються необхідні вимоги до мініатюрності, автономності і низькою собівартістю. Нові чипи призначені для задоволення зростаючого попиту на інтелектуальні датчики і засоби дистанційного керування. **З ними пов'язують розвиток інтернету речей і можливість керувати чим завгодно через веб-інтерфейс.** «Це повністю автономний пристрій розміром з мурашку, - коментує доцент кафедри електротехніки Стенфордського університету та головний розробник прототипу Амін Арбаб'ян. - **Вони дуже дешеві у виробництві і не вимагають батарей**». Всі компоненти першої схеми були створені під мікроскопом. За рахунок високого ступеня інтеграції вдалося домогтися рекордно низьких показників енергоспоживання. Для підтримки працездатності їм достатньо кількох мікроват. **Таку потужність можна отримати з енергії радіохвиль, присутніх практично повсюдно.**

• Радіус дії кожного автономного чипа оцінюється в півметра, проте він може бути розширений за рахунок формування бездротової мережі, в якій інші подібні чипи використовуються як ретранслятори сигналу.

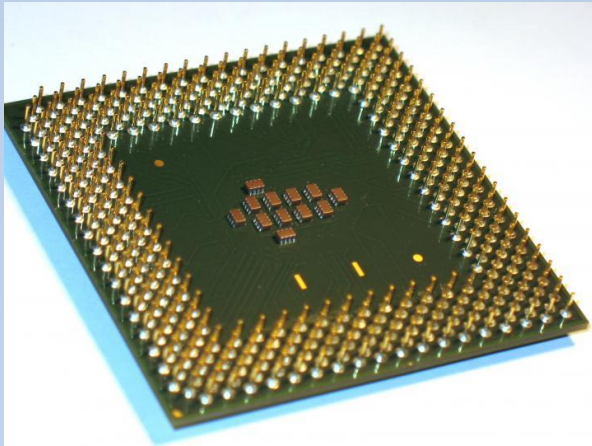
РОЗУМНИЙ ПИЛ



•Наступне покоління обчислювальних машин зможе виконувати ще більшу кількість операцій, а їх розміри зменшаться до смітинки. *Крихітні комп'ютери, які отримали в наукових колах назву «розумний пил», не відрізнятимуться від своїх старших побратимів нічим, крім розмірів.* Вони як і раніше будуть працювати на базі мініатюрних процесорів під управлінням стандартної операційної системи з доступом до таких же невеликим модулів оперативної та флеш-пам'яті. У перспективі подібні мікрокомп'ютери сотнями, а, можливо, навіть і тисячами, будуть вбудовані в будівлі та інші об'єкти навколо нас.

•Інженери Мічиганського університету (США) показали готовий до виробництва *найменший у світі комп'ютер Michigan Micro Mote (МЗ), об'єм якого 1 мм³.* Незважаючи на мініатюрні габарити МЗ вміє робити фото, вимірювати температуру і тиск, зберігаючи цю інформацію у пам'яті. Програмування комп'ютера здійснюється на основі світлових імпульсів, які може передавати розташована поблизу с чіпом лампа. Комп'ютер включає декілька шарів. Кожний новий верхній шар менший попереднього в наслідок чого пристрій нагадує драбину. Нижній фотоелемент перетворює світло у струм для зарядки акумулятора наступного шару. За ним йдуть мікропроцесор, пам'ять, а потім - радіомодуль, і лінза с фоточіпом. МЗ повністю автономний. Він вміє збирати і записувати дані отримуючи енергію від світла. Вбудований радіомодуль дозволяє відправляти інформацію на відстань до 10 метрів. Розробники відзначили, що створили мініатюрний комп'ютер їм вдалося після появи *процесора Phoenix розміром 915х915 мкм, який використовує 500 пВт енергії (5·10⁻¹⁰ Вт, приблизно стільки використовують 500 людських клітин).* Створення пристрою зайняло біля 10 років.

TERAHERTZ MONOLITIC INTEGRATED CIRCUIT



•Агентство DARPA (*Defence Advanced Research Project Agency*) відповідає за розробку нових технологій для збройних сил США. На цей раз *інженери агентства* встановили своєрідний рекорд, *створивши найшвидший процесор у світі, здатний за один такт виконувати трильйон операцій*. Якщо власники потужних Mac Pro з частотою шестиядерного процесора на рівні **3,9 ГГц** раніше вважали себе особливо просунутими користувачами, то тепер їм доведеться визнати той факт, що їх CPU не такий вже і продуктивний. Адже інтегральна твердотільна схема, розроблена в DARPA, більш ніж в 250 разів швидша.

Процесор був названий ***Terahertz Monolithic Integrated Circuit (TMIC)***, а розробила його компанія ***Northrop Grumman***, що є частиною агентства DARPA. Даний процесор розроблявся в рамках програми, метою якої було створення електроніки, здатної працювати на тактовій частоті, яка дорівнює або перевищує 1 ТГц. Колишній рекорд швидкості продуктивності процесора становив 850 ГГц і був встановлений в 2012 році цими ж людьми. Пальма першості як і раніше залишається в руках інженерів DARPA, так як їм вдалося обійти існуючий рекорд на вражаючі 150 ГГц.

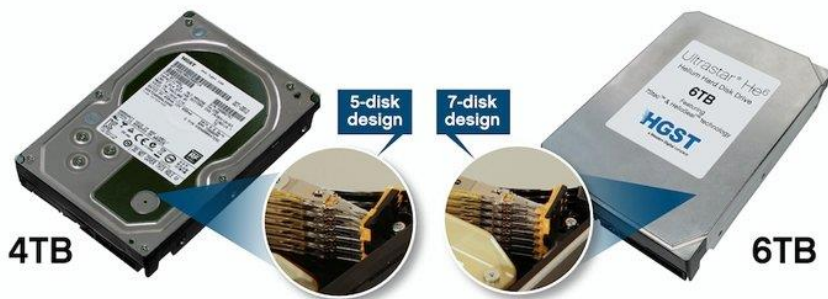
Чип, розроблений в стінах DARPA, демонструє різницю між вхідним і вихідним сигналом всього 6 децибел, при роботі на тактовій частоті в 1 ТГц. Це є прекрасним показником, який дозволить використовувати дану технологію в умовах реальних обчислень вже зовсім скоро.

«Цей прорив у дослідженнях може привести нас до революційних технологій, таким як візуальні системи безпеки високого розрізнення, покращені радарні технології для автомобілів, забезпечених автопілотом, комунікаційні мережі, які передають дані на величезних швидкостях, а також спектрометри, які визначатимуть наявність потенційно небезпечних вибухових речовин або хімічних сполук з куди більшою точністю», - поділився з пресою керівник досліджень **Дев Палмер**.

СУПЕРВЕНЧЕСТЕРИ



Air HDD vs. Helium HDD



• У четвертому кварталі 2014 р. компанія **Seagate** випустила 3,5 - дюймовий **жорсткий диск** об'ємом **8 Тбайт** і швидкістю обертання шпинделя **7200 обертів у хвилину**.

• У грудні 2016 р. компанія HGST, дочірня компанія Western Digital, приступила до постачання на ринок перших жорстких дисків ємністю **10 терабайт**. У представлених нових накопичувачів пластина, що обертається, знаходиться всередині герметичної камери, яка наповнена гелієм (технологія **HelioSeal**), а не повітрям. Газ знижує тертя і дозволяє зменшити відстань між пластинами без виникнення перегріву. Нові жорсткі диски виконані за **технологією перпендикулярного запису даних** (PMR). Ultrastar HE10 вміщає сім магнітних пластин і оснащений інтерфейсами SATA з максимальною швидкістю передачі даних 6 Гбіт/с і SAS з максимальною швидкістю 12 Гбіт/с. Швидкість обертання шпинделя становить 7200 об/хв. Вінчестери призначені для установки в дата-центри.

• **6 - терабайтний накопичувач** Ultrastar He6 у японському роздробі продається за ціною \$624.

ФЛЕШ ПАМ'ЯТЬ



Індустрія мобільних накопичувачів на флеш-пам'яті встановила черговий рекорд - на виставці CES в Лас-Вегасі (2013 р.) компанією Kingston була представлена *флешка воістину астрономічною ємності - 1 Тб.* Модель DataTraveller HyperX Predator 3.0 має звичні для такого виду пристроїв розміри - 7,1 см в довжину і 2,5 см в ширину, працює через інтерфейс USB 3.0 і буде випускатися у двох варіантах - об'ємом 1 Тб і 512 Гб. Ціна на старшу модель **\$3400**, вартість молодшої моделі буде становити **\$ 1750**. Швидкість запису - 160 Мб/сек, читання - 240 Мб /сек.

Компанія Victorinox представила відповідну продукцію близько року тому, а накопичувачі Transcend, об'єм пам'яті яких в два рази більший і зовсім були помічені на ринку на початку вересня 2011 року.

ПРОЕКЦІЙНА КЛАВІАТУРА



•Компанія Celluon випустила невелику коробочку **Magic Cube**, яка *проектує віртуальну клавіатуру на будь-яку плоску поверхню*. Маленька коробочка коштує \$120 (принаймні за стільки аксесуар пропонується на Amazon, офіційна ціна - \$ 200). Вийшов вельми вдалий аксесуар з точним розпізнаванням натискань, але цим Celluon не обмежилася. На виставці CES 2013 компанія демонструвала як свій Magic Cube, так і пару прототипів, які все ще перебувають у розробці. З будь-яким iOS-пристроєм гаджет з'єднується через Bluetooth і працює як будь-яка інша Bluetooth-клавіатура, пропонуючи підтримку гарячих клавіш з OS X. У Magic Cube *для позначення клавіатури на плоскій поверхні використовується невеликий лазерний проектор, а інфрачервоний датчик зчитує рух пальців користувача*. До речі, він може визначати не тільки натискання, але і будь-які рухи всередині активної зони. Тобто, аксесуар функціональний і в якості свого роду заміни миші або тачпада. Крім iOS гаджет підтримує OS X, Windows XP/Vista/7 і Android 2.2 і більш нові продукти. До ПК він ще може підключатися через USB, плюс містить акумулятор ємністю 700 мАг, якого вистачить на 2,5 години автономної роботи.

ПРИСТРІЙ ЖЕСТОВОГО КЕРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРОМ



Компанія Lear Motion представила компактний пристрій, який, як стверджується, відкриває якісно новий спосіб природного взаємодії користувача з комп'ютером. Розробка, що отримала назву **Lear**, *дозволяє здійснювати управління за допомогою жестів*. Пристрій може відслідковувати і розпізнавати рухи пальців, рук або предметів на зразок олівця в тривимірному просторі. При цьому, за заявами творців, Lear забезпечує більш високу точність у порівнянні з мишею і більш високу чутливість, ніж сенсорна панель.

•**Lear може реєструвати рух в області об'ємом близько 0,23 м³.** Дані обробляються за допомогою спеціального програмного забезпечення і перетворюються в керуючі команди. Розробники стверджують, що новинка в 200 раз більше акуратна в порівнянні з будь-якими іншими схожими системами управління; точність досягає 0,01 мм. Обмін інформацією з комп'ютером здійснюється через USB-інтерфейс; теоретично можна об'єднати декілька пристроїв Lear для збільшення «чутливої» області. Стороннім програмістам буде доступний набір для розробників (SDK), за допомогою якого вони зможуть писати Lear-додатки. Зараз система Lear підтримує платформи Windows 7/8 і Mac OS X; в перспективі планується забезпечення сумісності з Linux. Пристрій вже доступно в обмеженій кількості для попереднього замовлення; поставки будуть організовані взимку.

•Ціна революційного гаджета, як очікується, складе близько **70 доларів**.

NAILO



•Прототип під назвою **NailO** дуже схожий на накладні нігті - широко поширений сьогодні модний жіночий аксесуар. Пристрій кріпиться до великого пальця руки і управляється за рахунок руху вказівного пальця по поверхні. Мініатюрний **трекпад** підключається до мобільного пристрою і налаштовується відповідно до особистого стилю. **NailO дозволяє виконувати різні дії на телефоні або персональному комп'ютері за допомогою жестів, а завдяки змінним накладкам користувач може легко змінювати зовнішній вигляд пристрою.** За словами розробників, комерційна версія пристрою отримає знімну поверхневу мембрану, яка дозволить власникам трекпада підлаштувати його під власний стиль. Так як для роботи з трекпедом використовуються природні рухи, користувачі швидко звикнуть до нього, обіцяють дослідники. NailO зручно використовувати в ситуаціях, коли небажано привертати увагу оточуючих, наприклад, учаснику зборів потрібно швидко і непомітно відповісти на термінове текстове повідомлення.

•Подробиці про прототип були представлені в ході конференції з питань взаємодії людини і комп'ютера (Computer Human Interaction) в Сеулі, Південна Корея у 2015 р.

МОНІТОРИ ТА ТЕЛЕВІЗОРИ



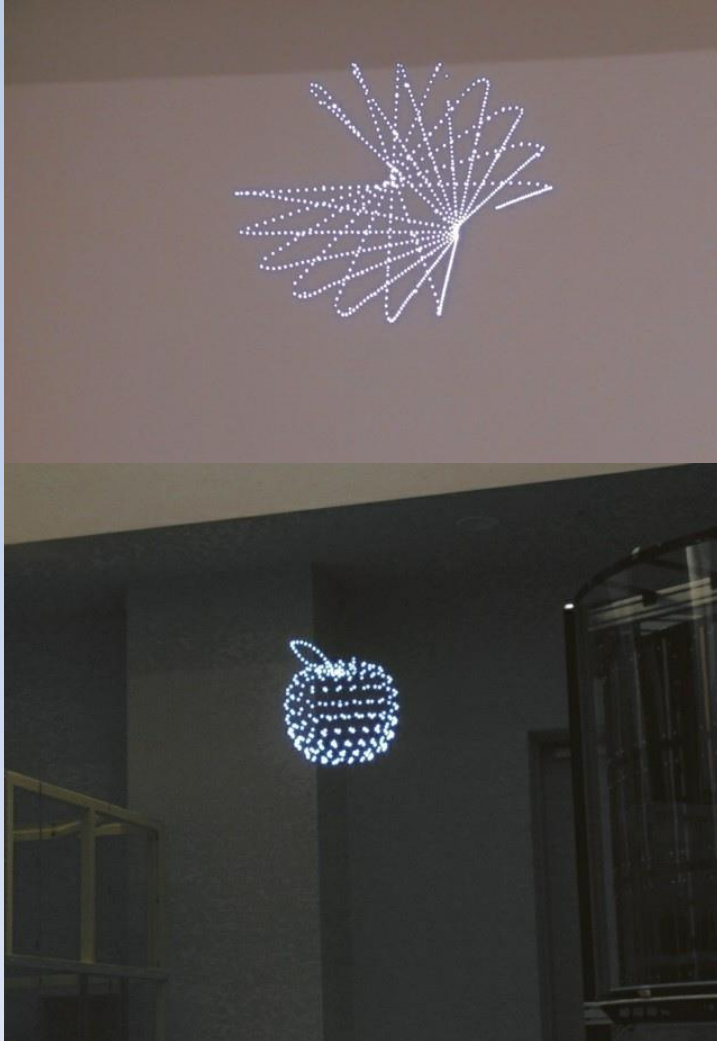
Компанія **Haier** представила світу нову цікаву розробку — прозорий, або “органічний”, телевізор під назвою **LET-22TC**. **LET-22TC** виготовлений з використанням **OLED** технології, має роздільну здатність 1680 на 1050 пікселів. Картинка на такому екрані отримується досить чітка, а от передача кольорів і яскравість відчутно страждають. Основною “фішкою” цього телевізору є те, що завдяки можливості перегляду зображення з обох боків, його можна встановлювати по центру кімнати. Поки що цю техніку, завдяки її зручності, в основному планують використовувати у торгових центрах для демонстрації рекламних роликів. Телевізор має вихід для підключення до Windows PC, що робить можливим транслювати зображення через програмний медіаплеєр.

3D-ЗОБРАЖЕННЯ



- Компанія **Toshiba Japan** перша у світі випустила тривимірний телевізор, який **не потребує спеціальних окулярів**.
- Продажі почалися у грудні 2010 р. в Японії. Будуть випущені дві моделі - 20-дюймова 20GL1 і 12-дюймова 12GL1. **Їх робота основана на принципі паралаксного бар'єра**, вже відомого за ігровою консоллю Nintendo 3DS. Для одержання тривимірного ефекту глядачі повинні знаходитися у визначених точках.
- 20-дюймова модель буде працювати на модифікованому процесорі Cell, подібному тому, що використовується у консолі PS3, в розробці якої Toshiba також приймала участь. 20-дюймовий дисплей формату 720p має світлодіодне підсвічування і крім тривимірних зображень здатен відтворювати і двовимірні. Для максимального ефекту 3D глядачі повинні знаходитися на відстані як мінімум 90 см від дисплею.
- У Японії 20-дюймова модель буде коштувати 2900 доларів (в перерахунку за курсом), 12-дюймова - 1450 доларів.

3D-ЗОБРАЖЕННЯ



•Японська компанія **Burton Inc**, представила систему **Aerial**. Ця технологія примітна тим, *що дозволяє створювати зображення в повітрі без використання додаткових екранів*, як це показано в кадрах знаменитої кіносаги «Зоряні війни». В теорії все елементарно: система лазерів, встановлюваних під необхідними кутами, використовується для збудження атомів кисню і водню, що знаходяться в повітрі, в результаті чого вони починають світитися. *На даний момент одночасно можуть випромінювати світло до 50 000 точок, чого вистачає для демонстрації рухомих об'єктів зі швидкістю 10-15 кадрів/с.* У зв'язку з цим зображення трохи рябить. Втім, творці пристрою сподіваються, що вже найближчим часом у них вийде збільшити частоту оновлення картинки до 20-25 кадрів/с, в результаті чого голографічні об'єкти почнуть рухатися досить плавно і реалістично.

•А тепер до цього зображення можна ще і доторкнутися!

ГОЛОГРАФІЧНИЙ ЕКРАН НАРТОМІМЕ

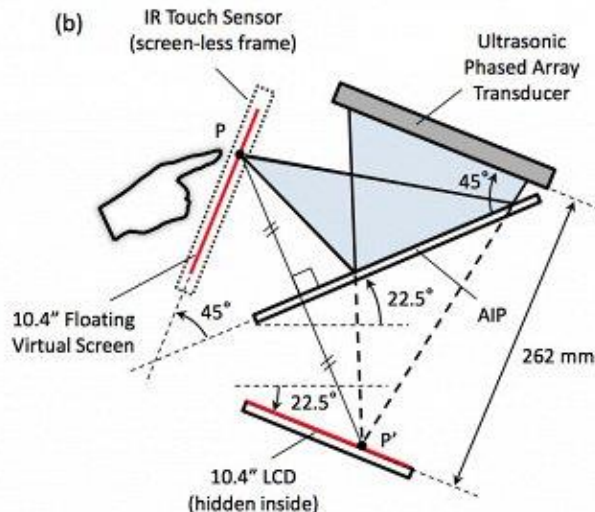


•Японські вчені продемонстрували прототип сенсорного голографічного екрану **НартоМіме**, для якого не потрібні якісь поверхні, скло та інше. Демонстрація картинки і розпізнавання свайпів або натискання відбувається завдяки інфрачервоному датчику і ультразвуковим технологіям, які забезпечують навіть тактильну віддачу при торканні віртуальних об'єктів. **Фізичний контакт, тактильний зворотний зв'язок - досягається за рахунок зміни ультразвукового тиску.** Технологія дозволяє відчувати подих вітру або гладкий пластик клавіш піаніно. Використовуючи НартоМіме ви можете грати на голографічному піаніно, як на справжньому. Переоцінити потенціал розвитку таких технологій не можливо, починаючи від систем безпеки і закінчуючи побутовою електронікою.

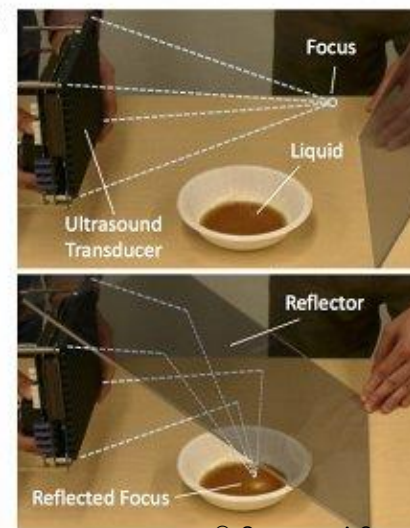
(a)



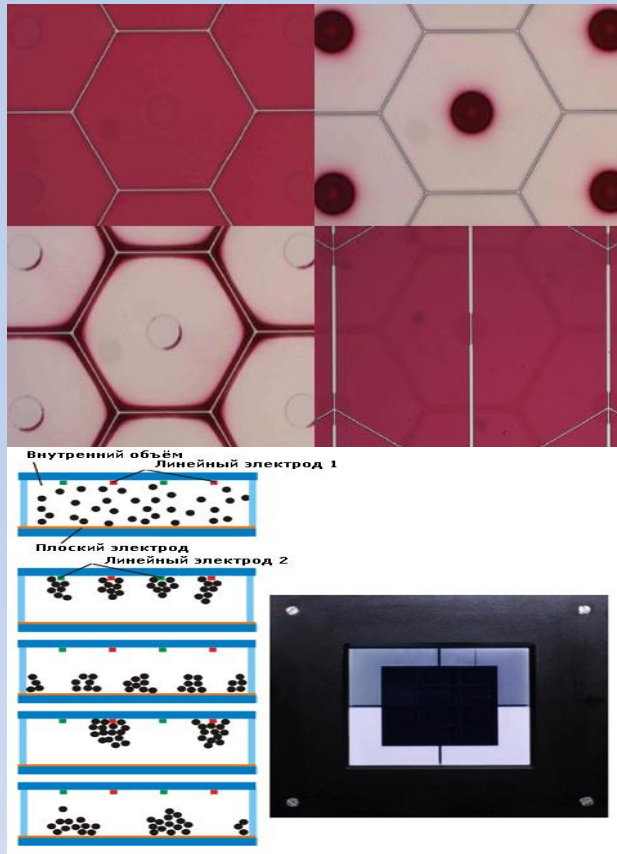
(b)



(c)



ЕЛЕКТРОННА ШКІРА



Три стани електронної шкіри із звичайними шестикутними осередками і варіант з альтернативною розкладкою "бічних" електродів, що не співпадають із стінками пікселів (а). Схема осередку з перемиканням між декількома градаціями сірого і дослідний зразок такого варіанту e-skin (б)

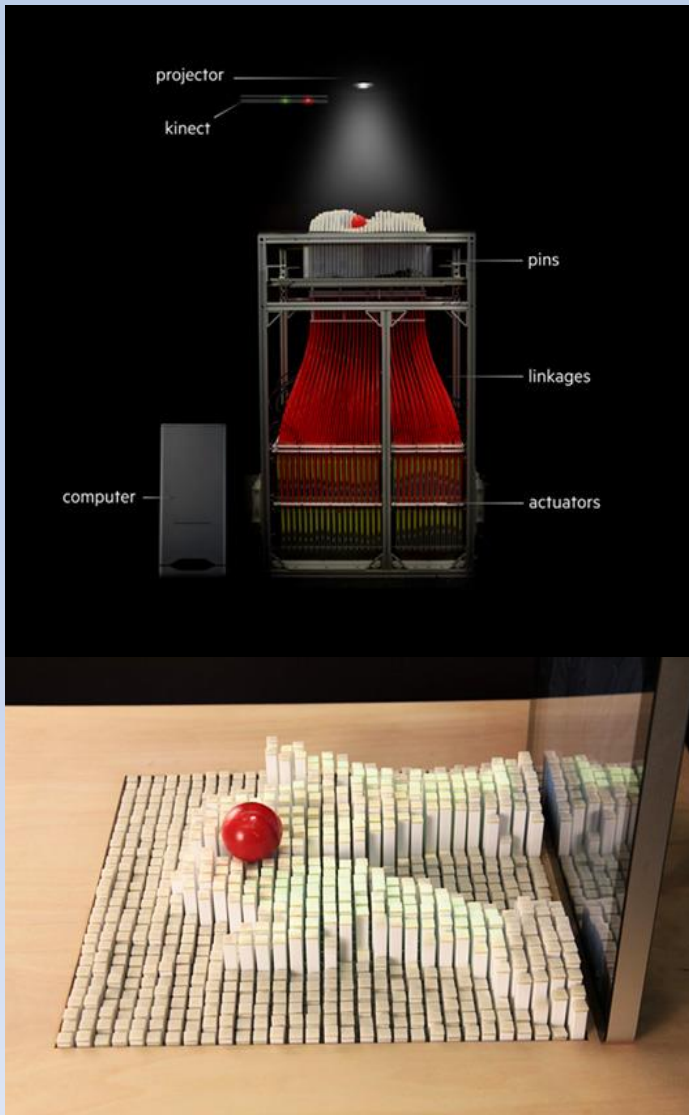
Інженери і вчені з Нідерландів створили дуже прості панелі з пасивною поверхнею, колір (або світлопропускання) якої можна регулювати електронікою. *Їх назвали електронною шкірою (e-skin). E-skin офіційно була представлена на конференції з дисплеїв (International Display Workshops 2009), що пройшла в Японії.*

Компанія E Ink Corporation, що активно займається популяризацією дисплеїв на основі електронного паперу, у 2015 р. представила кольорові «електронні шпалери» E Ink Prism.

Встановивши на стіни панелі E Ink Prism, користувач отримує можливість повністю змінювати колір кімнати хоч кілька разів на день. *Витрати на електроенергію мінімальні*, оскільки панелі споживають електрику лише в момент зміни кольору.



INFORM - ТАКТИЛЬНИЙ ІНТЕРФЕЙС



• **Дисплей Inform**, продемонстрований співробітниками Массачусетського технологічного інституту, має здатність фізично змінювати рельєф своїй поверхні при відображенні тривимірного контенту. Він являє собою масив механічних актуаторів, що дозволяють піднімати чи опускати прикріплені до них стрижні. Розміщений зверху проектор може забезпечувати контекстну розмальовку рельєфній поверхні. **Inform можна застосовувати для маніпулювання реальними об'єктами, відображення 3D - діаграм і сповіщень від смартфонів.** У поєднанні з датчиком глибини камери Kinect цей дисплей дозволяє точно відстежувати і інтерпретувати положення 3D - об'єктів, при цьому, взаємодіяти з ними можна навіть віддалено, через відеоконференцз'язок. MIT Tangible Media Group, яка створила цей пристрій, в даний час спільно з іншою групою MIT, Changing Places, досліджує можливості практичного застосування Inform. Цей дисплей, хоча і цікавий сам по собі, є лише першим кроком на шляху до втілення в життя набагато більш вражаючої концепції **Radical Atoms**. Сформульована більше десяти років тому, вона являє собою майбутнє інтерактивності в баченні фахівців Массачусетського технологічного інституту. Ідея полягає в тому, щоб поряд з графічним інтерфейсом користувача (GUI), широке впровадження отримав тактильний (TUI), і, в кінцевому підсумку, **вся цифрова інформація стала доступною в її фізичному прояві.**

ПРИСТРІЙ ЗБАГАЧЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ



•**Project Glass** - пристрій призначений для створення навколо користувача збагаченої реальності, в якій перед очима власника приладу будуть спливати різні підказки і нагадування про зустрічі, дані про погоду за вікном або навігаційні вказівки.

•**«Футуристична» лабораторія Google X офіційно розсекретила проект по створенню очок-комп'ютера - Project Glass**, фрагментарна інформація про який спливала і раніше. За допомогою цих окулярів людина зможе здійснювати дзвінки, переводити написи на вивісках або в меню, заходити в інтернет - магазини, робити знімки і завантажувати їх до Мережі, дізнаватися розташування друзів і передавати дані про своє місцезнаходження, загалом, постійно бути на зв'язку з Інтернетом і всіма його сервісами. Також окуляри будуть грати роль органайзера.

•Наприкінці лютого нинішнього року газета New York Times, спираючись на відомості від інсайдерів, повідомила, що окуляри від Google будуть працювати на платформі Android, з'єднуватися з мережами 3G або 4G, мати вбудовані акселерометри і навігацію GPS. Компанія Google представили **27 червня 2013 р. перші в світі окуляри з підключенням до інтернету, вартість яких складе 1,5 тис. дол. Їх продажі почалися у кінці 2013 року.**

SPACEGLASSES META.01

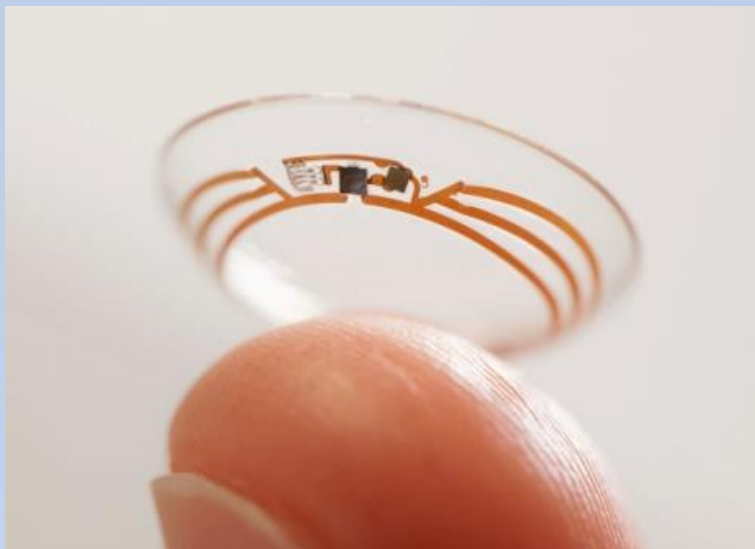


•Ні, це не Google Glass і навіть не аналог. Власне кажучи, *Space Glasses* працюють зовсім за іншим принципом: замість того, щоб просто отримувати інформацію, *користувач зможе керувати нею та віртуальними об'єктами*. Щось схоже було у фільмі "Особлива думка", де герой Тома Круза безпосередньо взаємодівав з візуальною інформацією.



•Вражаюче фото наочно демонструє можливості SpaceGlasses: *жінка-скульптор ліпить вазу прямо з повітря, потім відправляє готовий проект на 3D принтер, з якого з'являється готовий виріб*.

ПРИСТРОЇ ЗБАГАЧЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ



• **Пентагон США замовив у вашингтонській компанії Innovega контактні лінзи, власник яких зможе фокусувати погляд на декількох предметах одночасно.** Новий бойовий гаджет буде діяти в одній «зв'язці» зі спеціальними окулярами. **Картинка з цих окулярів буде проектуватися на самі лінзи.** Розробники переконані, що дана система значно підвищить інформованість військовослужбовців в ході бою. За їхніми розрахунками, лінзи дадуть можливість людині фокусувати свій погляд відразу на двох об'єктах. **При цьому інформація, що надходить на скло не буде заважати бачити власне оточення.** Досягається такий ефект за допомогою двох різних фільтрів - центральна частина кожної з лінз направляє світло з інформаційного екрану в середину зіниці, в той час як периферійна частина посиляє світло на периферію зіниці. Таким чином, обидві картинки надходять на сітківку ока досить різкими та чіткими. Контракт з Управлінням перспективних досліджень Міністерства Оборони США (DARPA) на створення повністю функціонального прототипу лінз був підписаний у 2014 р.

• **В даний час лінзи проходять випробування в США.** Поки цим займаються **тільки військові.** Широкої публіці вони були представлені у рамках однієї з найбільших і впливових виставок споживчої електроніки CES, що проходила з 7 по 10 січня 2014 року в Лас-Вегасі. Їх представила компанія **Innovega.** Розробка отримала ім'я **Innovega iOptik.**

ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ



•Як повідомляють вчені з університету Токіо, вони *спроектували систему віртуальної реальності, яка задіює всі органи чуття користувача*. Всі відчуття переносяться з віртуального світу в фізичний. Оскільки крім слуху і зору, можна відчувати пориви вітру або відчувати запах віртуальної їжі. “Технологія віртуального тіла” дозволяє закинути користувача в далеке минуле або відправити на Місяць. Можна навіть відчувати, що відчуває олімпійський чемпіон під час свого тріумфу, - говорять в університеті. Виглядає «віртуальна реальність», як стілець здатний міняти положення, монітор 3D, навушники та система вентиляторів для передачі запахів. У Токіо відзначають, що в індустрії розваг немає нічого подібного. Тому їх розробка повинна зробити справжній фурор. Особливо серед вимогливих геймерів. Однак спочатку вона призначена для японських стариків, для наповнення їх життя комфортом і забутими відчуттями.

КЕРУВАННЯ ВІРТУАЛЬНОЮ РЕАЛЬНІСТЮ



•Програміст з Торонто Брайан Пейріс (Brian Peiris) придумав *спосіб писати код всередині віртуальної реальності*, безпосередньо спостерігаючи за результатами кожної зміни в програмі.

•Ідея побудови або зміни віртуального світу знаходяться всередині нього людиною піднімалася ще у вісімдесяті, проте в реальності вона почала набувати обриси тільки в останні роки. **Брайан Пейріс створив віртуальну середу для програмування, в якій користувач може працювати, не знімаючи шолом Oculus Rift.** В 10-хвилинному ролику, який він опублікував на YouTube, канадець створює поряд з собою рухливу кольорову структуру з квадратів, займаючись написанням коду на висячому над нескінченним цифровим полігоном екрані. Надалі Пейріс *намір створити багатокористувацький режим, щоб кілька людей могли творити одночасно.*

•Брайан Пейріс вважає, що безпосередній і моментальний зв'язок зі своїм творінням є «потужним досвідом», який може змінити підхід до роботи. Здатність писати код дає нам контроль над мільярдами транзисторів на машинах, що виконують мільярди операцій в секунду, підключених до мережі з мільярдів таких же машин. Наші команди дозволяють керувати цим усім найбезпосереднішим чином. Незважаючи на те, що ідея Пейріс нескінченно далека від показаного в «Матриці» або будь-який інший кіберпанк-класиці, формально він виконав обіцянку письменників-фантастів, нехай і сам процес написання коду не перетворився на магичні помах рукою або управління силою думки.

3D-ПРИНТЕРИ

- **3D-принтер** - пристрій, що використовує метод створення фізичного об'єкту на основі віртуальної 3D-моделі.

3D - друк може здійснюватися різними способами і з використанням різних матеріалів, але *в основі будь-якого з них лежить принцип пошарового створення (вирощування) твердого об'єкту.*

Застосовуються *дві принципово різні технології:*

- **Лазерна**

Лазерний друк - ультрафіолетовий лазер поступово, піксель за пікселем, засвічує рідкий фотополімер, або фотополімер засвічується ультрафіолетовою лампою через фотошаблон, що змінюється з кожним новим шаром. При цьому він твердне і перетворюється на досить міцний пластик.

Лазерне спікання - при цьому лазер випалює в порошок з легкосплавного пластика, шар за шаром, контур майбутньої деталі. Після цього зайвий порошок струшується з готової деталі

Ламінування - деталь створюється з великої кількості шарів робочого матеріалу, які поступово накладаються один на одного і склеюються, при цьому лазер вирізує в кожному контур перерізу майбутньої деталі

- **Струминна**

Використовується застигання матеріалу при охолодженні - роздавальна голівка видавлює на охолоджувану платформу-основу краплі розігрітого термопластика. Краплі швидко застигають і злипаються одна з одною, формуючи шари майбутнього об'єкту.

Полімеризація фотополімерного пластика під дією ультрафіолетової лампи - спосіб схожий на попередній, але пластик твердне під дією ультрафіолету.

Склеювання або спікання порошкоподібного матеріалу - те ж саме що і лазерне спікання, тільки порошок склеюється клеєм, що поступає із спеціальної струминної голівки. При цьому можна відтворити забарвлення деталі, використовуючи єднальні речовини різних кольорів.

У наш час розпочато виготовлення виробничих ліній по друку деталей двигунів для літаків, активно застосовують 3D-друк в автомобілебудуванні. Основну частку ринку, майже 40%, тримають Штати. За ними йдуть Японія, Німеччина і Китай. Замикає п'ятірку Великобританія з трохи менше ніж 5%.

3D-ПРИНТЕРИ



Найбільший у світі музей і дослідницький інститут Smithsonian створили репродукцію статуї Томаса Джефферсона за допомогою високотехнологічного сканера і 3d принтера.



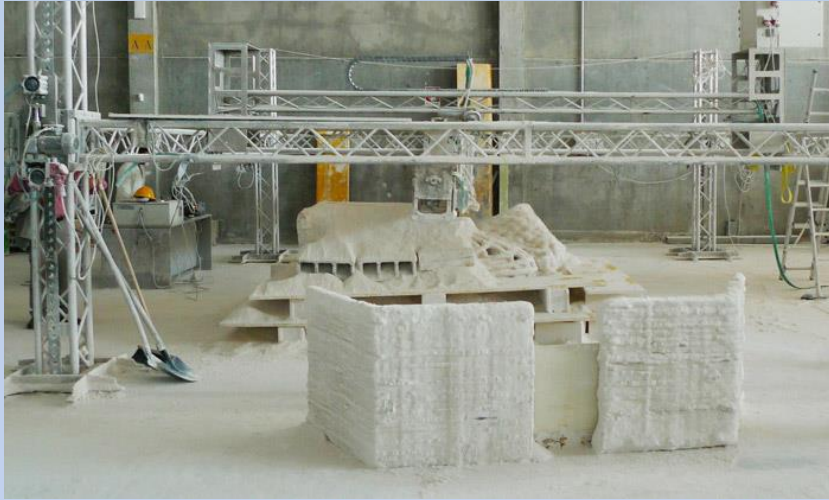
3d-принтер Cube 3D на CES2012 фірми «3D Systems



Фірма *Makerbot* анонсує 3d-принтер *Replicator*

<http://habrahabr.ru/post/169437/>

БУДІВЕЛЬНІ 3D-ПРИНТЕРИ



Енріко Діні (Enrico Dini) в 2004 році запатентував метод тривимірного друку в натуральну величину, який *дозволяє створювати будівлі зі звичайного піску і епоксидної смоли*. Зараз Енріко і його колеги ведуть переговори з багатьма будівельними і проектними компаніями. Але, мабуть, *найцікавішим замовленням D - Shape може стати будівництво бази для космонавтів на місяці з місячного ґрунту реголіту*.

Промислові будівельні принтери, що вже випускаються і працюють: 3M futureLAB и Voxeljet



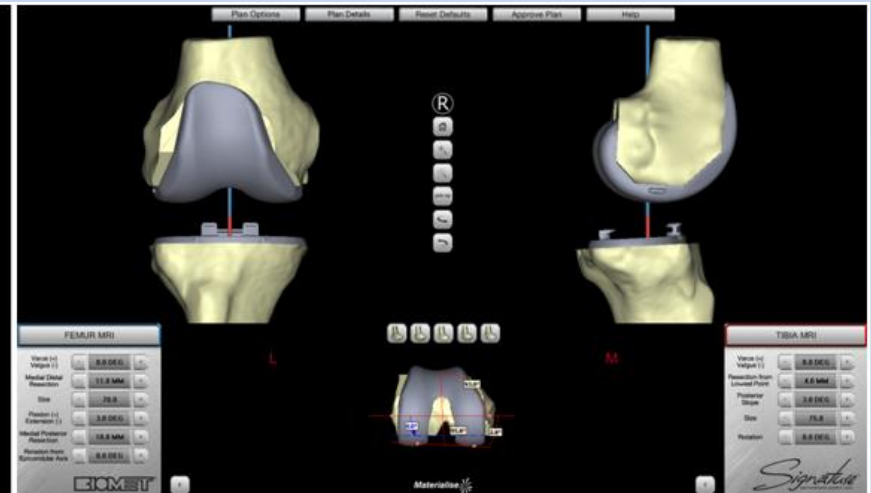
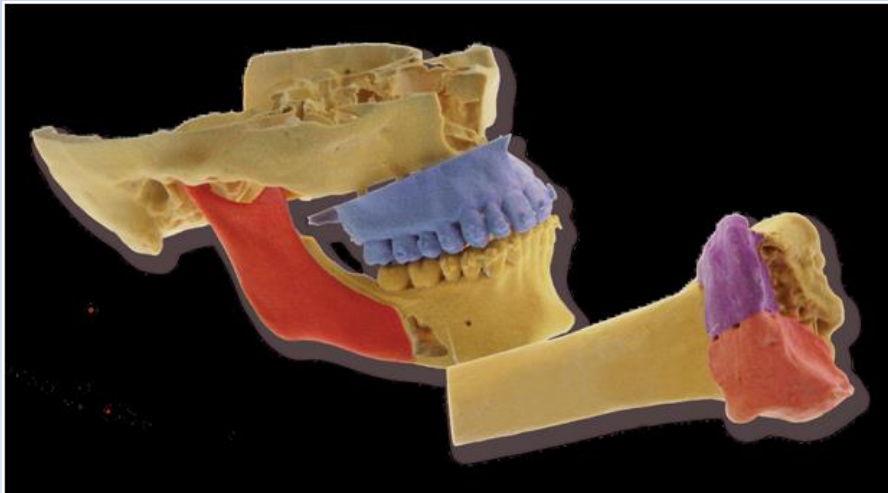
Будівельний принтер Енріко Діні друкує пам'ятники, будинки, а можливо роздрукує космічну базу на Місяці

БІОЛОГІЧНІ 3D-ПРИНТЕРИ



*Перший біологічний 3D-принтер, спеціально розроблений з розрахунку на дрібносерійний, але все таки промисловий випуск, відкриває нові перспективи в області імплантації і відновлення органів і тканин. Такий результат співпраці американської компанії **Organovo** і австралійської **Invetech**. Цей принтер має дві друкуючі голівки. Одна заправляється цільовими "фарбами" (людські клітини печінки, серця, стромальні клітини тощо), друга - допоміжними матеріалами (підтримуючий гідрогель, колаген, чинники росту).*

Компанія Materialise, використовує принтери для роздруківки суглобів, кісток та ін.



ДРУК ОДЕЖІ



•Американська дизайнерська студія *Creators Nervous System* використала технологію 3D-друку для створення інноваційної сукні з найтоншого пластика.

•Перспективи цієї методики в тому, що комп'ютерна модель ретельно відтворює пропорції будь-якого жіночого тіла. Тому такі сукні, поза всяких сумнівів, виявляються впору замовникам. Для її виготовлення були використані 2279 друкованих панелей, з'єднаних 3316 петлями. Одним з недоліків сукні є її **ціна, яка становить близько \$ 3000.**

•Сама компанія називає її «**4D-сукнею**» за здатність стискатися і розширюватися завдяки унікальній тканині.

•Творці сукні також розробили додаток для смартфона і планшета, які дозволяє керувати процесом друку. Наприклад, за допомогою планшета можна вибирати візерунок, текстуру, стиль і гнучкість сукні.

•Творці методики запевняють, що цей одяг стане модою найближчого майбутнього, оскільки він дозволяє жінкам отримувати абсолютно унікальні, розраховані тільки під їх фігуру сукні з безліччю опцій.

ПРИНТЕР ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЇЖІ



Друкуюча голівка харчового принтера повинна позиціонуватися з субміліметровою точністю, що дозволить їй за командою комп'ютера подавати на робочу поверхню пристрою тонкі шари і окремі шматочки задуманих блюд, при цьому широко варіюючи їх температуру.

Проект “Різ достатку”

Принтер для створення їжі зможе не тільки виготовити цілий ряд існуючих складних блюд, але і дасть можливість повару експериментувати з компонентами так як ще ніколи це не було можливим



СТРАТІ ПЕРШИЙ РОЗДРУКОВАНИЙ АВТОМОБІЛЬ



•Цей амбіційний проект був задуманий *Local Motors* і здійснювався декількома партнерами по проекту, в тому числі компанією *Thermwood*. Загальна ідея була в 3D друці, обробці, монтажі та введенні автомобіля в експлуатацію всього за **один тиждень** в рамках виставки Міжнародна шоу-виставка технологій виробництва в Чикаго.

•Після того як кузов був надрукований на 3D принтері, була проведена його обробка на 5 осьовому верстаті Thermwood Модель Multipurpose 70 10x15 з ЧПУ, щоб досягти ідеально-правильної форми кузова, крил, і інших частин автомобіля.

•В цілому, **весь процес 3D друку зайняв 44 години, механічна обробка на верстаті Thermwood - один повний робочий день і остаточне складання два дні!**

В США НАДРУКУВАЛИ ПІСТОЛЕТ

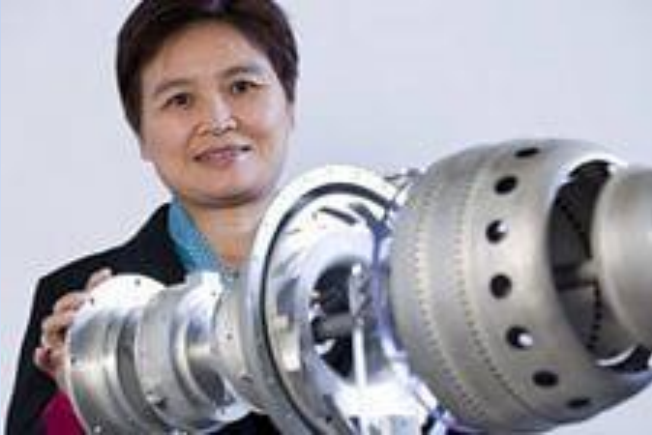


•Інженери компанії **Solid Concepts**, використовуючи технологію прямого металевого лазерного спікання, зуміли надрукувати металевий пістолет. За допомогою вдосконаленої технології лазерного спікання, розробленої безпосередньо **компанією Solid Concepts**, 3D-принтер отримав систему, що дозволяє відтворювати високо деталізовані металеві елементи зброї. В основі пістолета, який назвали **Reason**, лежить армійський Colt 1911. Всі деталі, що вийшли з 3D-принтера, **не вимагають додаткової механічної обробки**. Після складання користувач отримує цілком боєздатну зброю.

•Надійність створеного таким чином пістолета не викликає сумніву. **На даний момент зі зброї зробили близько тисячі пострілів, і вона повноцінно функціонує**. В якості демонстрації досконалості нової технології та відповідності його вимогам часу **інженери нанесли на корпус Reason вступ до Декларації незалежності США**.

•Відзначимо, що компанія Solid Concepts вже випускала металевий пістолет - в 2013 році за допомогою 3D-принтера, працюючого по металу, інженери створили копію пістолета M1911, який успішно пройшов вогневі випробування, зробивши близько 50 пострілів.

РЕАКТИВНИЙ ДВИГУН НА 3D

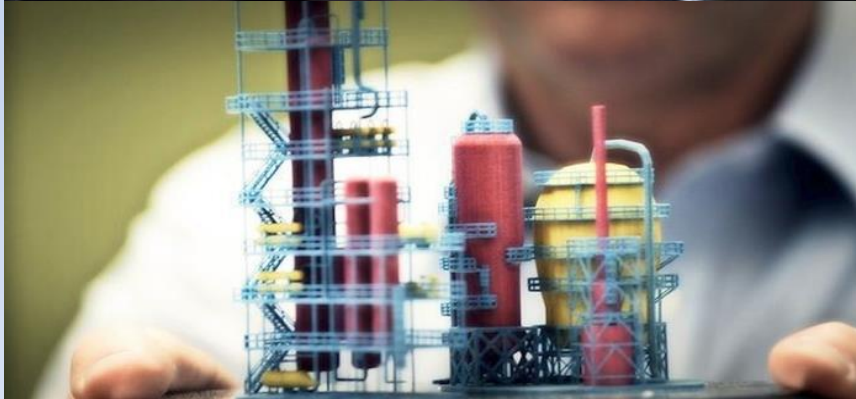


• *Австралійські вчені і техніки першими в світі надруковані на 3D-принтері діючий реактивний двигун.* Про це повідомляється в прес-релізі *Університету Монаша*. Університет і його дочірня компанія Amaero уклали контракт з французьким авіакосмічним гігантом *Safran*, і той надав їм допоміжну силову установку (газотурбінний двигун), який використовується на приватних реактивних літаках - насамперед на *Dassault Falcon 20*.

• Конструкція двигуна була розроблена ще в 1960-х роках, і тому для нього відсутні креслення в електронному вигляді. З цієї причини дослідники з Центру адитивної технології при університеті витратили кілька місяців на вивчення внутрішнього пристрою двигуна і сканування деталей. Потім вони надрукували 14 основних компонентів - з титану, алюмінію та нікелевого сплаву. *Весь проект зайняв рік, причому для друку двигуна знадобилося всього 30 днів.*

• Вчені виготовили два примірники реактивного двигуна. Один з них виставлено на австралійському Міжнародному авіашоу, яке зараз проходить в мельбурнському аеропорту Авалон, а інший - в Тулузі, в штаб-квартирі Microturbo, "дочки" Safran. Надалі дослідники планують випробувати окремі компоненти двигуна в реальних льотних умовах.

3D-ПРИНТЕР MULTI JET FUSION



• У листопаді 2014 р. компанія HP анонсувала промисловий 3D-принтер **Multi Jet Fusion** з 30 тис. сопел і продуктивністю 350 мільйонів крапель в секунду. Multi Jet Fusion може друкувати **різними матеріалами**, в тому числі дуже швидко виготовляти металеві деталі. Принтер створює механізми, які складаються з різnorідних деталей. Технологія дозволяє змінювати властивості матеріалу, з якого виготовляється продукт: робити його більш м'яким або твердим, шорстким або гладким. Усередині виробу деякі частини можна надрукувати електропровідним матеріалом. **Фактично, цей принтер можна назвати справжнім реплікатором:** він виробляє повноцінні копії потрібних речей. Він друкує саме не деталі, а речі цілком. Реплікатор Multi Jet Fusion що має розмір двох пральних машин використовує технологію моделювання методом наплавлення (fused deposition modeling, FDM), винайдену в кінці 80-х. Технологія передбачає створення тривимірних об'єктів за рахунок нанесення послідовних шарів матеріалу, які повторюють контури цифрової моделі.

ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН 3D-МОДЕЛЕЙ



•Громадяни України відкрили перший в світі *інтернет-магазин моделей для 3D-принтерів Kwambio*. На сайті зберігаються шаблони предметів (наприклад, вази або люстри), які можна роздрукувати на домашньому принтері.

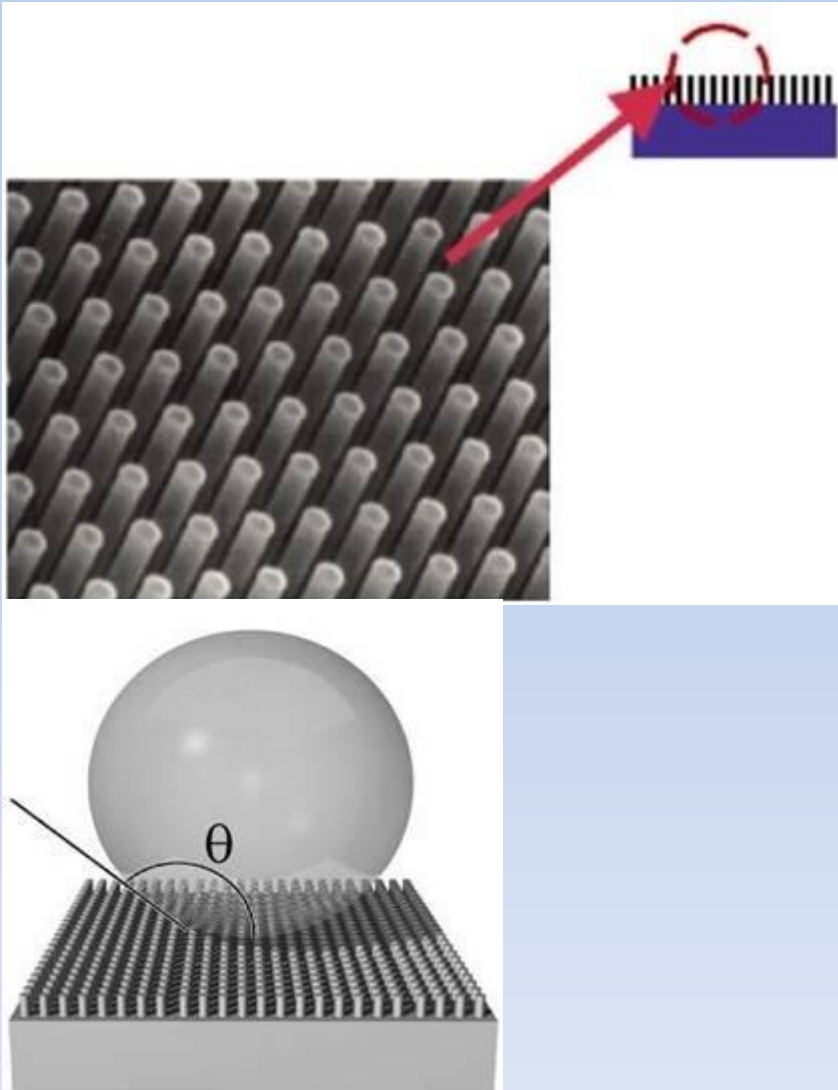
•Представлені п'ять основних категорій товарів: *мода, дизайн, гаджети, декор і мистецтво*.

•"Друк ось такого абажура обійдеться вам в 5 грн. Хоча в магазині його вартість склала б як мінімум 80 грн. При цьому достатньо мати принтер за \$ 500", - пояснив дизайнер проекту Іван Журба, вказуючи на одну зі своїх готових роздрукованих моделей.

•Зараз проект працює в тестовому режимі, комерційний запуск запланований на кінець року. Дизайнери, що наповнюють сайт моделями, отримуватимуть 70% доходу від продажів, а торгова площадка - 30%.

•Магазин Kwambio заснував українець Володимир Усов, офіс компанії знаходиться в Нью-Йорку (США). Поки що у компанії один інвестор з Одеси, його ім'я і сума вкладень не розголошуються.

НАНОТРАВА



Нанотехнології дають можливість створювати поверхню, схожу на масажну мікрощітку. Таку поверхню називають нанотравою, вона являє собою безліч паралельних **нанодротів** (наностержней) однакової довжини, розташованих на рівній відстані один від одного. Крапля води, потрапивши на нанотраву, не може проникнути між нанотравинками, тому що цьому заважає високий поверхневий натяг рідини в результаті вона згортається в кульку. Тому і частинки бруду, що опинилися на поверхні, покритій нановорсинками, або самі звальнюються з неї, або захоплюються, краплями води що скочуються. Таким чином, *вдається отримати покриття і матеріали, що самоочищаються та мають водовідштовхувальні властивості.*

*Якщо матеріал має **п'єзoeлектричні властивості** при деформації нановорсинок вдається виробляти електроенергію.*

МАЙБУТНЄ МОБІЛЬНОГО



Перший мобільний телефон Nokia (1982 р.)

Вчені з університету Кембріджа і дослідницького центру фінського телефонувиробника Nokia Research Center — NRC представили на виставці Design and the Elastic Mind, що проходила з 24 лютого по 12 травня 2008 р. в Музеї сучасного мистецтва в Нью-Йорку, *концепт нового гнучкого мобільника — **Morph**.*

Новинка є торжеством нанотехнологій. *Гнучкі матеріали, прозора електроніка, поверхні, що самоочищаються, відсутність тріщин і сколов.* Крім того, заряджатися вони будуть за допомогою вбудованих сонячних батарей у вигляді так званої "нанотрави".



Гнучкий мобільний телефон Morph (2008 р.)



Одним з наступних значущих кроків в розвитку мобільних телефонів стане інтеграція в них пікопроекторів, за допомогою яких можна буде отримувати якісне зображення з великою діагоналлю на будь-якій поверхні. Аналітики компанії IMS Research прогнозують, що *до 2013 року близько 50 мільйонів мобільних пристроїв буде оснащено інтегрованими ікопроекторами.*

МАЙБУТНЄ МОБІЛЬНОГО

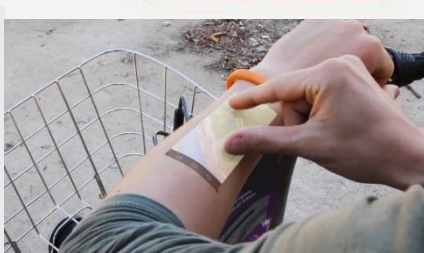


За допомогою мобільного телефону у майбутньому можна *буде передати тактильні відчуття, запахи, та смак.* Він буде керуватися звуковими командами, а потім думками та впізнавати свого власника.



Тайванська компанія Polytron Technologies перша у світі представила прототип *прозорого смартфона.* На фото видно, що карту пам'яті, чіпсет, роз'єми і камеру поки не представляється можливим зробити невидимими. Продажі свого пристрою фірма почала в кінці 2013 р.

БРАСЛЕТ CICRET

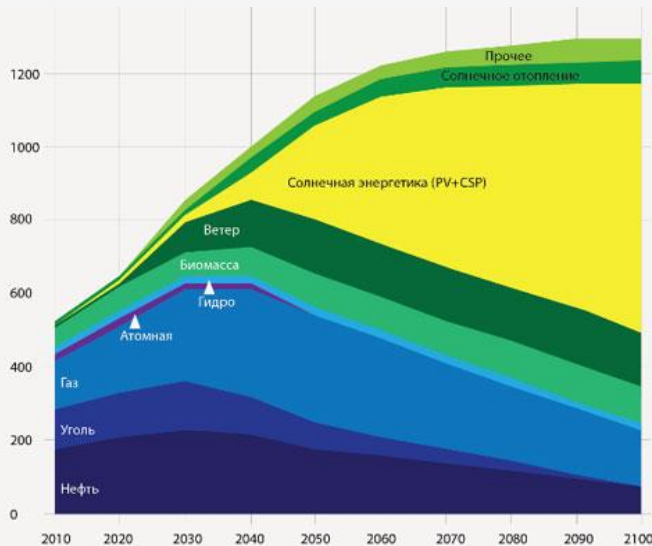
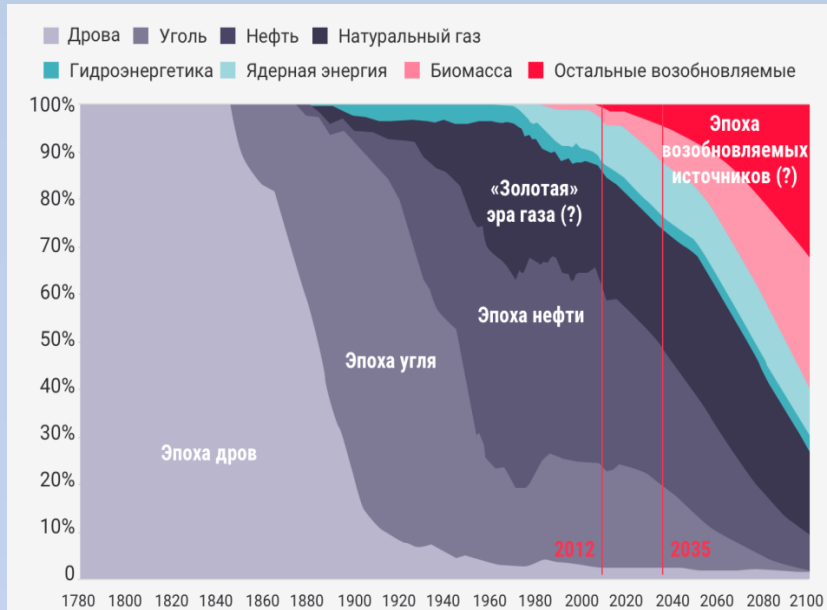


•**Розумний браслет Cicret**, який донедавна збирав кошти на краудфандінгом Indiegogo, незабаром запускають у виробництво.

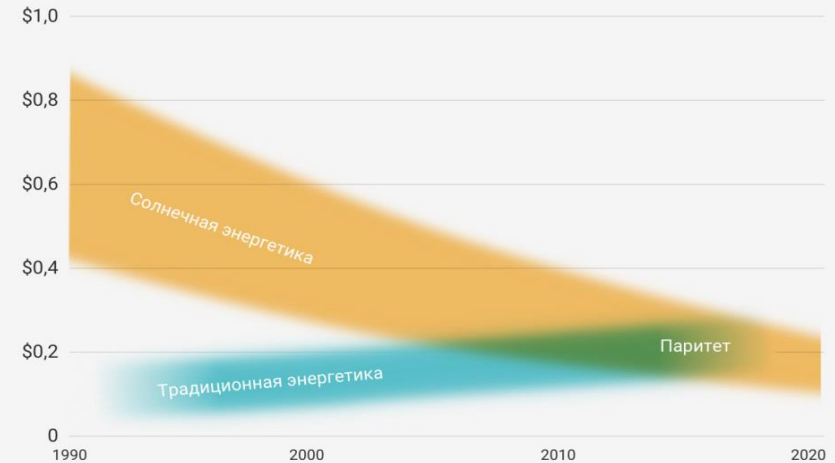
•Французька компанія Cicret розробляє браслет, який оснащений піко-проектором і датчиками положення. *Аксесуар здатний проектувати на зап'ясті зображення, подібне інтерфейсу, наприклад, смартфона, а вбудовані датчики визначають ваші торкання і жести по "екрану"*. Дизайн і апаратне забезпечення Cicret Bracelet все ще знаходяться в розробці, але творці впевнені, що зібрані на краудфандінговому сервісі кошти допоможуть їм досягти бажаної мети. Також компанія розробляє однойменний додаток для безпечного обміну повідомленнями.

•Очікується, що браслет Cicret отримає роз'єм microUSB, модулі Bluetooth і Wi-Fi, 16/32 ГБ вбудованої пам'яті, слот для SIM-карти і 10 кольорів корпусу на будь-який смак. Ціна девайса на Indiegogo становила **\$ 400**, але фінальна версія продукту надійде в роздрібний продаж з цінником \$ 600 - \$ 700.

ТЕНДЕНЦІЇ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ



Стоимость киловатт-часа электроэнергии в долларах США 2005 года



Останні 20-30 років темпи зростання сонячної енергетики становили в середньому приблизно 25%. *Згідно із прогнозами в XXI ст. розвиток сонячної енергетики залишатиметься основним серед усіх альтернативних джерел.* За оцінками до 2050 р. сонячна енергія може забезпечити 20-25% світового виробництва енергії, а *до кінця XXI століття сонячна енергетика повинна стати домінуючим джерелом енергії з часткою, що сягає 60%.*

Прогноз енергетичного балансу в світі до 2100 року.

ВОДЕНЬ ЯК ПАЛИВО

• У 2009 році приблизно 25% викидів CO_2 в атмосферу Землі вироблялося в результаті роботи різного роду транспорту. За оцінкою МЕА, вже до 2050 року це число подвоїться і продовжить рости в міру того, як в країнах, що розвиваються буде збільшуватися кількість особистих автомобілів. Крім вуглекислого газу в атмосферу викидаються оксиди азоту, відповідальні за збільшення захворюваності на астму, оксиди сірки, відповідальні за кислотні дощі тощо.

• Привабливо використання водню, як палива для автомобілів, з огляду на його **кількох переваг**:

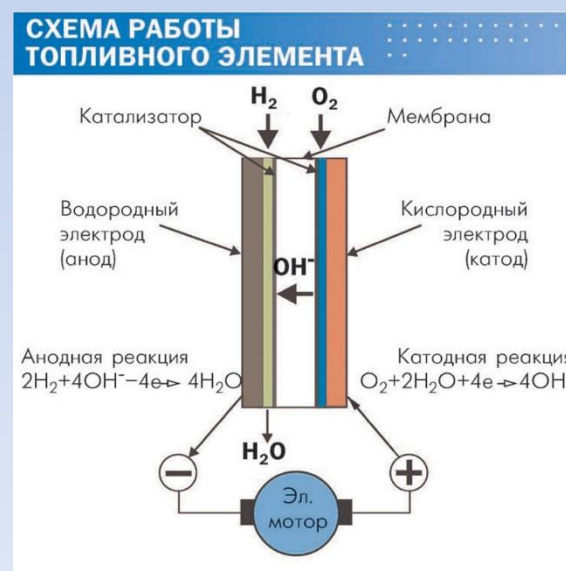
при згорянні водню в двигуні утворюється практично тільки вода, що робить двигун на водневому паливі найбільш екологічно чистим;

високі енергетичні властивості водню (1 кг водню еквівалентна майже 4,5 кг бензину);

необмежена сировинна база при отримання водню з води.

• Використовувати водень як паливо для автомобілів можна кількома різними способами:

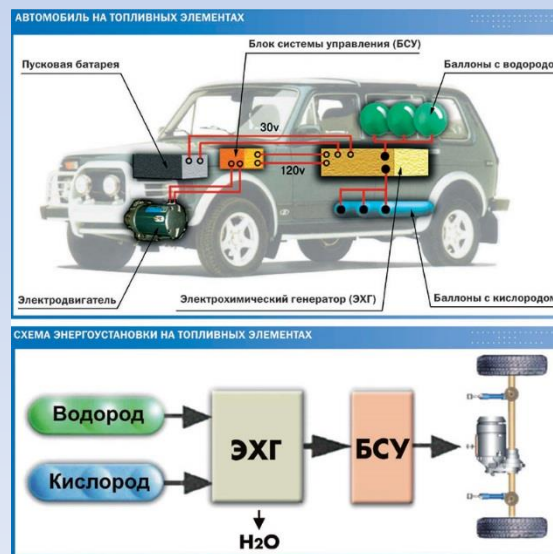
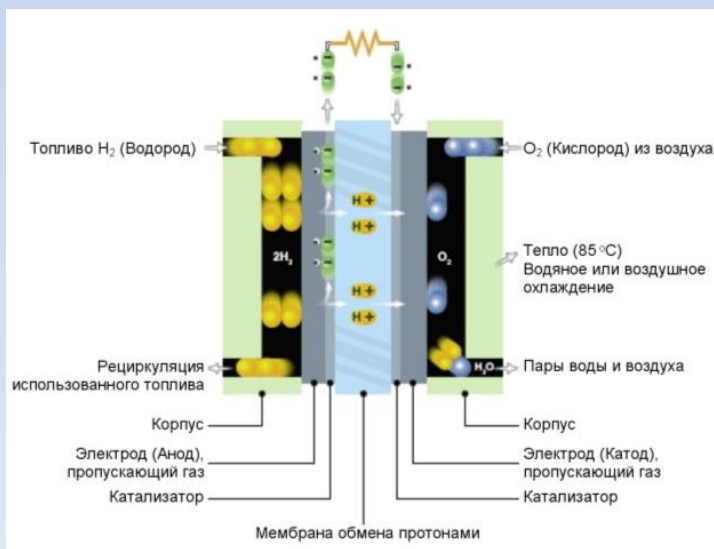
можна використовувати тільки сам водень; можна використовувати водень разом з традиційними паливами; можна застосовувати водень в паливних елементах.



ВОДНЕВІ ДВИГУНИ

Перший водневий двигун розробив і створив *американський інженер і вчений Браун*. Перша компанія, яка використовувала даний двигун, була *японська «Honda»*. Двигуни на водневому паливі практично безшумні, тому на автомобілях, які експлуатуються або будуть входити в експлуатацію, встановлюється так званий «штучний шум автомобіля», - для запобігання аварій на дорогах.

•Японський автомобільний гігант Toyota у 2015 р. почав *серійне виробництво першого в світі автомобіля з водневим двигуном*. Новий *седан «Mirai»* працює тільки на водні. Toyota почне продавати свій перший водневий седан «Mirai» всередині країни в грудні, з 2016 р. анонсовано початок продажів в США. *Ціна новинки в Японії складе ~ \$ 60 тис.* При цьому уряд країни оголосив, що всі покупці екологічних седанів отримають від держави субсидії в розмірі \$ 17 тис. Оскільки «Mirai» їздить на водні, йому потрібні спеціальні заправні станції. Сам процес заправки автомобіля займає всього кілька хвилин. При цьому, на повному баку седан може проїхати близько 650 км, а вартість заправки в розрахунку на 1 км становить всього \$ 0,1. Енергія в унікальному двигуні автомобіля виробляється за рахунок реакції окислення водню усередині електрохімічного генератора. Потужність електромотора складає 136 кінських сил. *Найближчим часом на ринок водневих автомобілів планує вийти і Honda*. Компанія починає продажі моделі FCV в 2016 році.



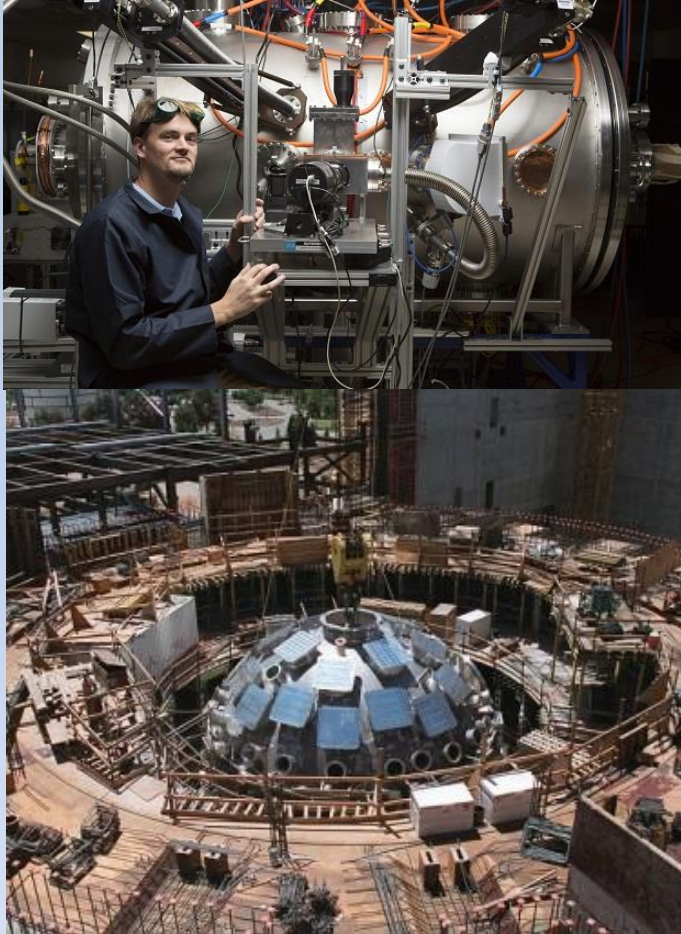
ПОЇЗД НА ВОДНІ



•Перший пасажирський поїзд, в якості палива в якому використовується водень, **почне свою роботу в Німеччині в грудні 2017 року.** Процедура одержання дозволу на експлуатацію складу нового типу почнеться восени наступного року. Поїзд, вироблений компанією **Alstom, отримає назву Coradia iLint.** Поїзд курсуватиме за маршрутом Букстехуде - Куксхафен, з проміжними зупинками в Бремерфорде і Бремерхафені. Водень буде розташовуватися в спеціальному контейнері на даху вагону. Реакція при з'єднанні водню і кисню виділяє енергію, яка буде трансформуватися в електрику за допомогою спеціального пристрою. Це дозволить отримувати енергію без допомоги ефекту горіння, що відрізняється вкрай низьким ККД. Однією з головних переваг водневого двигуна є відсутність шкідливих вихлопів, які зазвичай виробляють дизельні силові установки. Крім того, двигун відрізняється високою енергоефективністю і безшумністю.

•Інтелектуальна система, встановлена в поїзді, дозволить ефективно контролювати витрату енергії. Подібна технологія вже адаптована до масового випуску. **Компанія-виробник також встановить водневі установки на маршруті поїзда, щоб він зміг заправлятися.**

ТЕРМОЯДЕРНИЙ СИНТЕЗ



• Американська корпорація **Lockheed Martin**, яка є найбільшим підрядником армії США оголосила про технологічний прорив, спричинений її дослідниками в розробці **термоядерного реактора**. Таким чином, за словами представників Lockheed Martin, перші **реактори, розміром не більше вантажівки, можуть розпочати роботу вже через десять років**. Попередні результати показали реалістичність створення термоядерного реактора потужністю 100 мегават розміром приблизно в 10 разів менше існуючих ядерних реакторів. Передбачається, що **перший компактний термоядерний реактор буде побудований протягом року, а повноцінний діючий прототип буде створений через п'ять років**.

• Роботи велися останні шість років в обстановці суворої секретності, однак тепер розробки вирішено розсекретити, щоб відшукати партнерів - приватних або державних. Зараз Lockheed Martin оформляє кілька патентів на базі цих розробок.

• **Створений американцями реактор працюватиме на дейтерії і тритії** - рідкісних ізотопах водню, що зустрічаються і на Землі. Наступним кроком має стати створення термоядерного реактора на гелію-3, який дозволить виробляти енергію в набагато більших масштабах і взагалі без виділення радіації. Вважається, що **одна тонна гелію-3 як палива еквівалентна приблизно 16 мільйонам тонн нафти**. Проблема лише в тому, що отримання гелію-3 в земних умовах - дуже дорогий і трудомісткий процес. Однак цього матеріалу предостатньо на Місяці, де немає атмосфери. Як результат, місяць просто приречений стати землею «бензоколонкою», а фантастичні раніше проекти будівництва місячних баз - складним, але високоприбутковим бізнесом, як будівництво нафтових платформ в океанах зараз.

НОВІ ПРИНЦИПИ ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ



• У січні 2011 р. **Росії** продемонстрував пристрій розміром з кішку, який, при підведенні до нього електроенергії потужністю 400 Вт генерував теплоту 12 кВт. **$KC=30!!!$** В березня 2014 р. шість професорів фізики з Болоньї (Італія), Стокгольма і Упсали (Швеція) провели ретельне дослідження **генератора Росії під назвою E-CAT**. Росії представив їм оновлену модель. Вона має керамічний корпус - трубку діаметром в 2 см і довжиною в 20 см, і з обох кінців завершується "набалдашниками" діаметром 4 см, для підключення електромережі. Електрика потрібно тільки для розігріву трубки.

Вміст реактора - трохи нікелевого порошку (Ni_{58} , Ni_{60} , Ni_{61}), в який під тиском закачаний водень, плюс добавка-каталізатор Li_7 . Коли трубка розігріта, вона починає виробляти величезну кількість енергії, у багато разів більше, ніж було витрачено. Заміри температури проводились безперервно двома особливо точними тепловими камерами і записувалися на комп'ютер. Інші прилади фіксували споживання електроенергії. Крім того, все це діяло відбувалося в незалежній лабораторії в Швейцарії, де було знято приміщення, щоб не було і натяку на можливий таємний підвід енергії та підтасовку результатів. **Відношення отриманої енергії до витраченої дорівнювало $KC=3,74$.** Тобто, генератор Росії виробив енергії в 3,74 рази більше, ніж отримав при розігріві. А всього трубка за 32 дні роботи виділила теплоту, еквівалентну 1,5 МВт/год. Зразок палива був ретельно досліджений за ізотопним складом до і після досліду за допомогою декількох стандартних методів, в тому числі трьома незалежними зовнішніми групами. Заміри показали суттєву зміну ізотопного складу порошку. Після роботи реактору Li_7 перетворюється в ізотоп - Li_6 , а Ni_{58} , Ni_{60} , Ni_{61} в ізотоп Ni_{62} . Тобто, атоми Li втрачають один нейтрон, а атоми Ni добирають. У реакції бере участь і водень зі своїм єдиним нейтроном. Саме ці «віддача» і «захоплення» нейтронів атомами супроводжуються виділенням величезної кількості тепла. Тобто процес в E-CAT дійсно змінює паливо на ядерному рівні, тобто мають місце ядерні реакції. Однак жодних слідів радіації виявлено не було.

У складі делегації США до Китаю у жовтні 2015 р. Обама привіз американо-китайського мільярдера Джей Ті Вона, який заснував компанію Industrial Heat і перекупив у Андреа Россі всі права на виробництво його генератора E-CAT і на його продаж. Після цього відбулася зустріч Джей Ті Вона з лідером КНР Сі Цзіньпіном. **Сторони прийшли до рішення про створення спеціальної зони в Баодін для промислового випуску цих генераторів за ліцензією США. У найближчі роки в Китаї почнеться масове виробництво генераторів Росії, і всі гідро-, атомні та ін. електростанції можна буде відправляти на пенсію. 29 березня 2016 року, Leonardo Corporation (керівником якої є Андреа Россі) отримала підтвердження третьою стороною успішного завершення річних випробувань генератора Energy Catalyzer («E-Cat») потужністю в 1 мегават, що використовує енергію LENR (низькоенергетичних ядерних реакцій),**

БЕЗДРОТОВА ПЕРЕДАЧА ЕНЕРГІЇ

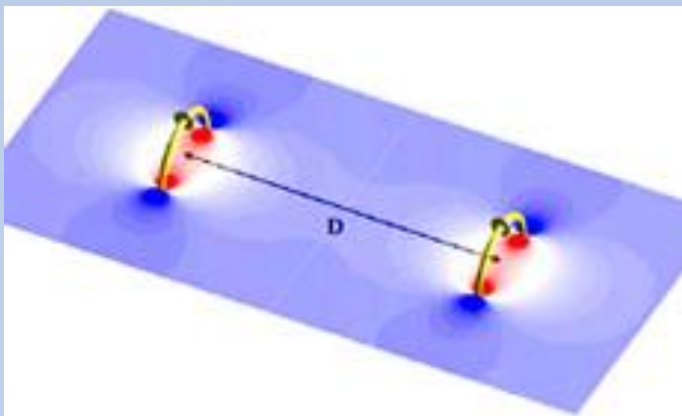
•В кінці XIX сторіччя Микола Тесла продемонстрував можливість передачі електроенергії по одному незамкненому і незаземленому дроту. Він також займався передачею електроенергії без дротів (ПЕБД), але відомостей про його роботи в цій сфері збереглося дуже мало. Дослідження з ПЕБД продовжуються і в наш час. Проте до недавнього часу ці спроби провалювалися із-за низького ККД процесу.

•Ближче за всіх до вирішення проблеми підійшли фахівці американського Масачусетського технологічного інституту. *У червні 2007 р. група вчених під керівництвом професора Марина Солячица провела експеримент з ПЕБД з ефективністю 45%.* Теоретичні розробки професора, які були опубліковані ще в 2006 році, реалізували інженери інституту. В ході експерименту вдалося примусити світитися лампу розжарювання потужністю 60 Вт, що знаходилася на відстані більше ніж 2 м від джерела енергії. Експериментальний пристрій складався з двох мідних котушок, а сама передача енергії відбувалась за рахунок магнітного резонансу. За думкою фахівців, технологія не представляє небезпеки ні для людей, ні для тварин, оскільки магнітне поле в 10 тисяч разів слабкіше, ніж те, що існує в серцевині магнітно-резонансного томографа.

•В подальшому з'ясувалося що ККД передачі зростає при збільшенні кількості приладів-споживачів. Котушка, що передає, в новому експерименті мала площу в 1 м^2 , а приймальні - всього по $0,07 \text{ м}^2$ кожна. Зараз фахівці WiTricity довели потужність передачі до 3 КВт. ККД же передачі варіюється залежно від цілого набору параметрів, проте, при достатньо близьких котушках він може перевищувати 95%.

•Відштовхуючись від принципів, обґрунтованих і випробуваних Солячицем, Intel розвиває свою модифікацію резонансної передачі електроенергії — **Wireless Resonant Energy Link (WREL)**. *Ще в 2008 році компанія досягла на даному терені блискучого результату, продемонструвавши "магнітну" передачу струму з ККД 75%.* Аналогічні дослідження проводить і корпорація Sony.

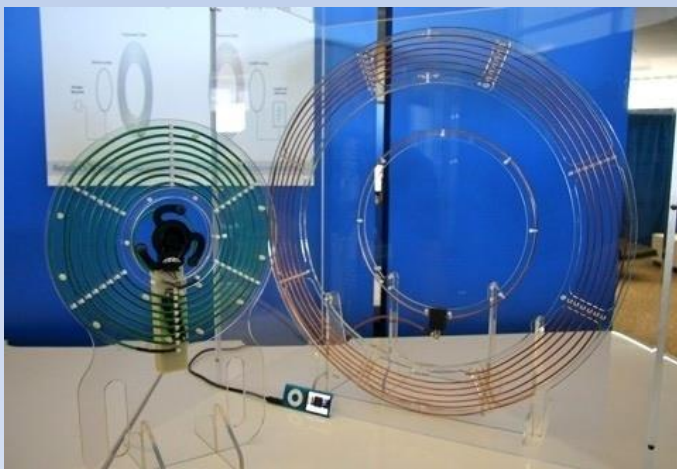
БЕЗДРОТОВА ПЕРЕДАЧА ЕНЕРГІЇ



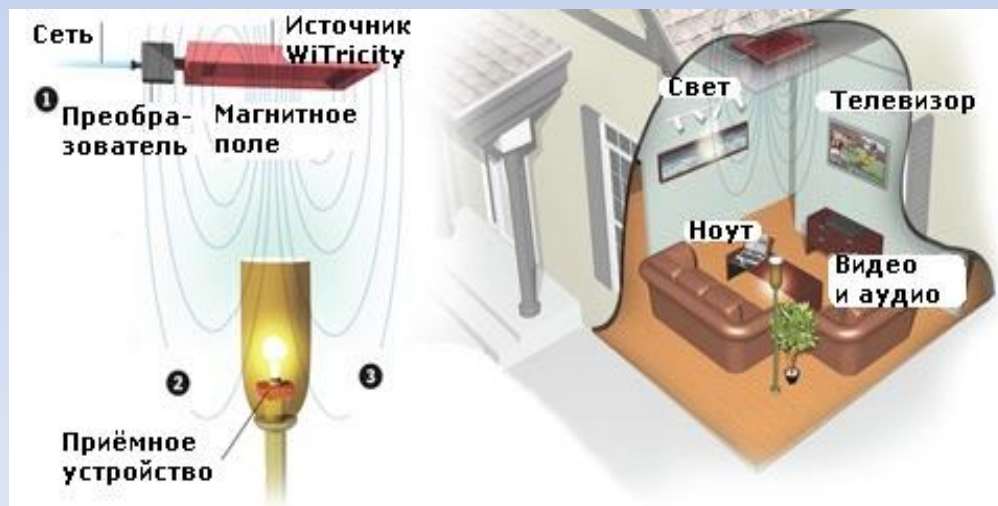
WiTricity – бездротова електрика

Ідеалізовані магнітні котушки (жовтий колір), оточені своїми полями (червоний і синій), передають одна одній енергію на відстань D , набагато більшу, ніж розмір самих котушок. *Це і називається резонансним магнітним зв'язком (або зчепленням) – Resonant Magnetic Coupling*

Спеціальна схема (1) переводить звичайний змінний струм у високочастотний (1-10 МГц), який запитує передавальну котушку. Вона створює осцилююче магнітне поле. Приймальна котушка (2) у приладі-споживачі настроюється на ту саму частоту. Резонансний зв'язок (3) між котушками перетворює магнітне поле знову у електричний струм, який подається до лампочки. Відповідно один пристрій може забезпечувати енергією всі прилади і пристрої в кімнаті



Одна з дослідних установок Intel WREL без дротів передає електроживлення (разом з аудіосигналом) з MP3-плеєра на невелику колонку



ДОСЯГНЕННЯ РОБОТЕХНІКИ



Робот **ASIMO** від компанії **HONDA** отримав нові здібності, збільшивши свій рівень інтелекту і автономності.

ASIMO вважається однією з найдосконаліших машин такого роду, що не раз демонстрували свої здібності на публіці. При цьому, майже не міняючись зовні, робот постійно удосконалюється, інженери регулярно додають в нього нові технології і, відповідно, навички і уміння.

Наприклад, робота навчили управлятися з візком (столиком) на колесах, переміщати його в потрібному напрямі, розгортати і штовхати. Ще **ASIMO** *відтепер самостійно підходить до найближчого зарядного пристрою і підключається до мережі, як тільки запас енергії в акумуляторі падає нижче заданого рівня.*

Але чи не головне нововведення в тому, що **тепер декілька роботів ASIMO здатні виконувати сумісні завдання, координуючи свої дії.** При цьому всі андроїди навчені співвідносити поставлені перед ними цілі з координатами кожного ASIMO в будівлі і поточним рівнем заряду його батарей, щоб розподіляти між собою завдання найбільш оптимальним чином.

Окрім цього цими роботами вже можна частково керувати подумки!!!

РОБОТОТЕХНІЧНИЙ ГОТЕЛЬ



•Готель **Henn-na Hotel** в місті Нагасакі обзаведеться персоналом з роботів. Їм буде повністю віддана рецепція, де людиноподібні механізми будуть приймати гостей, спілкуватися з ними і навіть коректувати стиль своєї розмови, залежно від поведінки і настрою співрозмовника.

•При цьому ці роботи будуть настільки реалістичними, що зможуть навіть моргати, імітувати дихання і відтворювати схожі на людські емоції. Багатьох це може налякати, але японці вважають, що саме за подібними технологіями - майбутнє робототехніки.

•**Всього ж в готелі Henn-na Hotel приблизно 90% сервісу буде надаватися саме роботами.** Готель Henn-na Hotel буде складовою частиною тематичного парку на околиці міста Нагасакі, присвяченого Нідерландам. У готелі буде 72 номери, найдешевший з яких обійдеться гостю в 152 американських доларів. Цей готель відкритий 17 липня 2015 р.



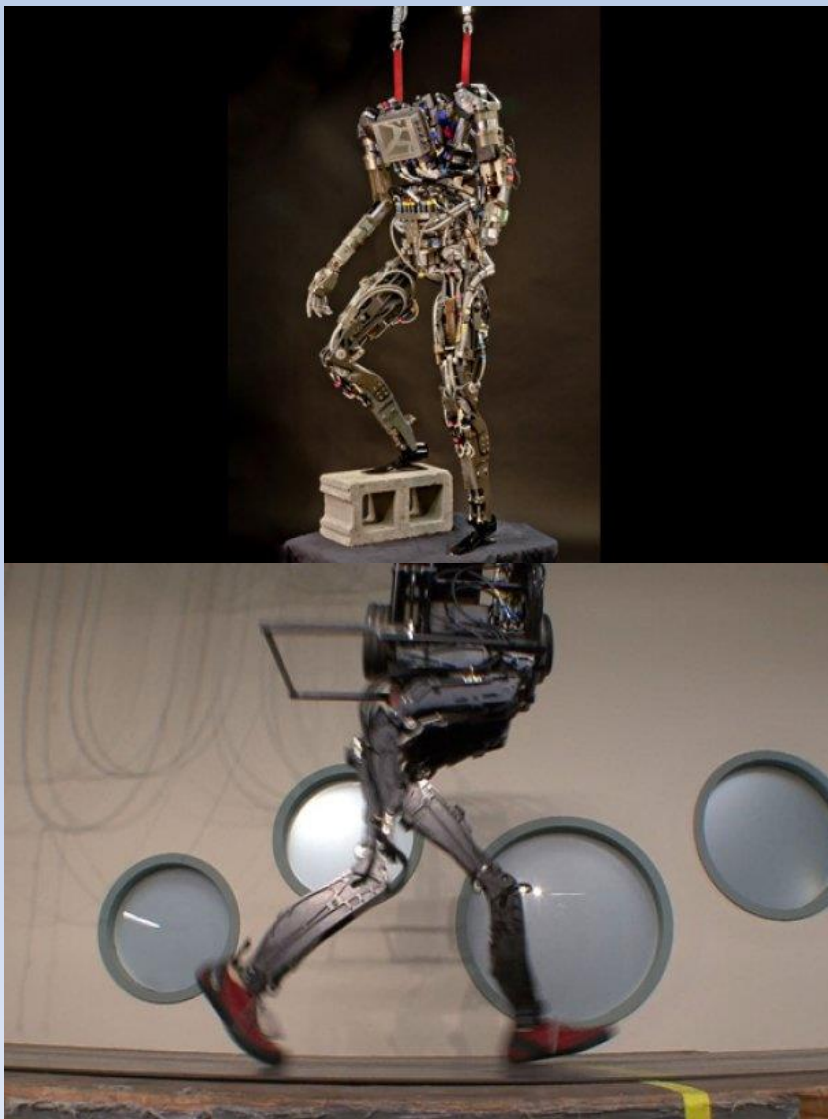
РОБОКОМПЛЕКС «В'ЮЧНИЙ МУЛ»



У повній відповідності з раніше оголошеним планом агентство з передових оборонних досліджень **DARPA** провело перші тести на відкритому повітрі прототипу «ходячої системи підтримки команди» (**Legged Squad Support Systems - LS3**). LS3 є дітищем компанії **Boston Dynamics**, відомої творенням галасливого, але вельми вражаючого «Великого пса». Новонароджений робот, неофіційно названий **«в'ючний мул» (pack mule)**, показав, що за допомогою своїх камер і сенсорів бачить обстановку, вміє розрізняти дерева, скелі, різні перешкоди на місцевості, а також виділяти людей. Саме завдяки зору *машина також виконує команду «Йди за лідером»* - одна з головних фішок розробки.

Починаючи з літа 2012 року і протягом наступних 18 місяців військові повинні випробувати нову машину і перевірити її можливості в різних умовах. *За вимогами DARPA «мул» повинен проходити на одній заправці 32 кілометри по бездоріжжю протягом 24 годин.* Також генератор робота буде використовуватися для зарядки радіостанцій та різних електронних пристроїв, які переносяться піхотинцями. Вершиною ж цієї програми тестів має стати участь LS3 в польових навчаннях морської піхоти США.

РОБОТ РЕТМАН



В рядах американської армії з'явився **робот РЕТМАН**, який поки що буде використовуватися для тестування уніформи, захисних костюмів та інших засобів підтримки життєздатності військовослужбовців.

Але, цілком ймовірно, що після деяких удосконалень, робот зможе воювати на стороні американської армії, відзначають творці.

РЕТМАН - це унікальний винахід, його габарити цілком відповідають "середнім" людським. У нього ті ж чотири кінцівки - щоправда, відсутня голова, яку замінив червоний проблисковий маячок.

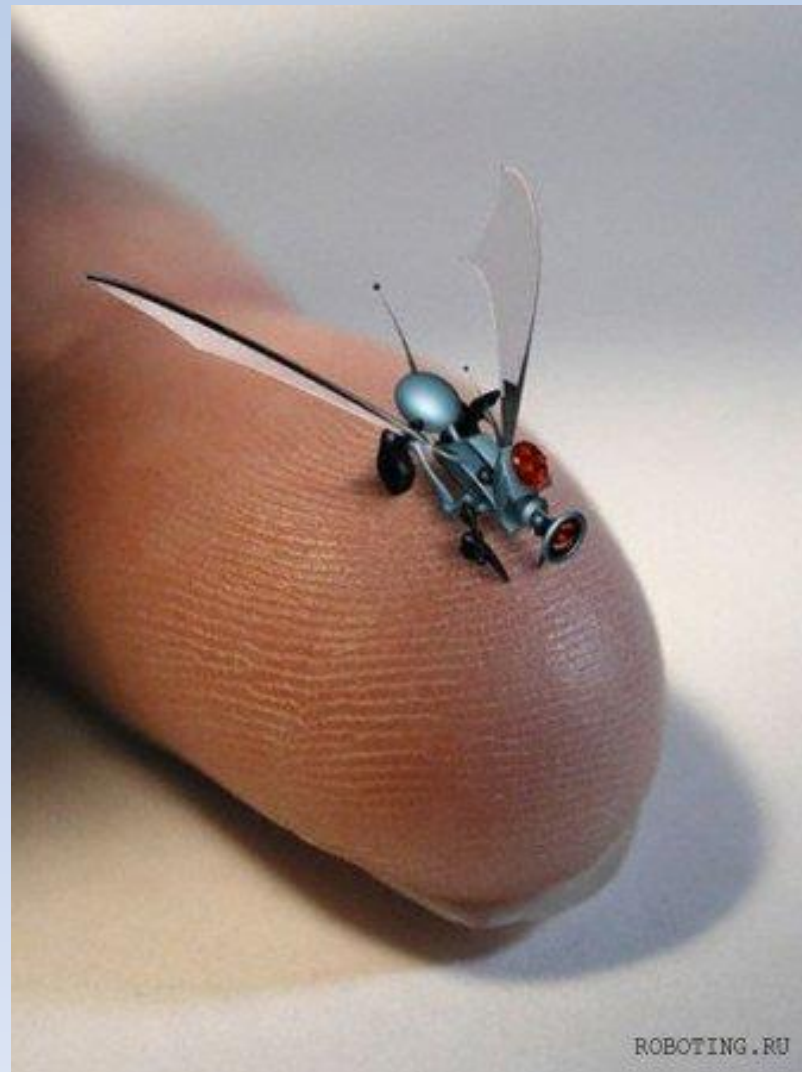
Андроїд вміє пересуватися в різному темні, стрибати, присідати, віджиматися і зберігати рівновагу навіть при зовнішньому впливі/

Його фізіологія також імітує людську - принаймні до того ступеня, яка необхідна при випробуванні предметів солдатського гардероба в реальних умовах і з максимально можливим для машини рівнем правдоподібності.

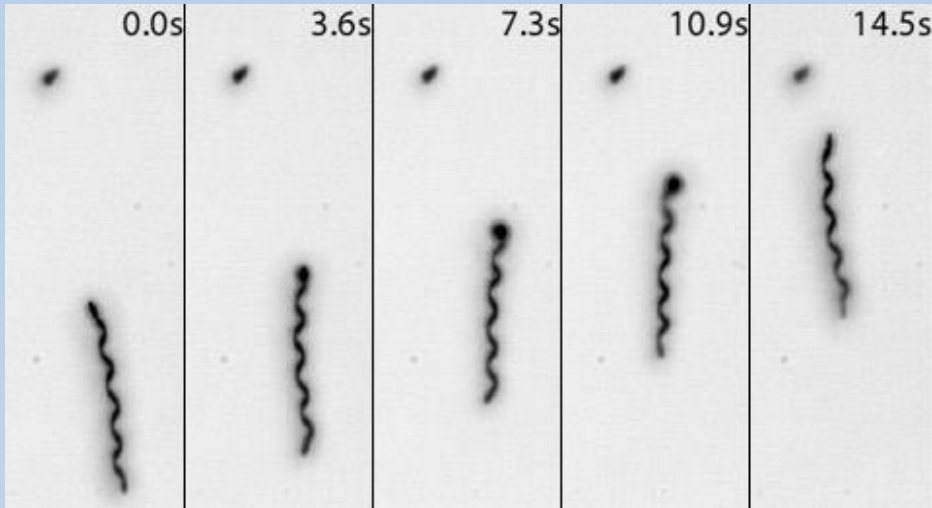
Над створенням робота працювали кращі експерти компанії Boston Dynamics, яка тісно співпрацює з Пентагоном. Відзначимо, раніше цього року компанія одержала замовлення на створення робота-гепарда, який буде тягати на собі вантажі з великою швидкістю.

МІКРОРОБОТИ

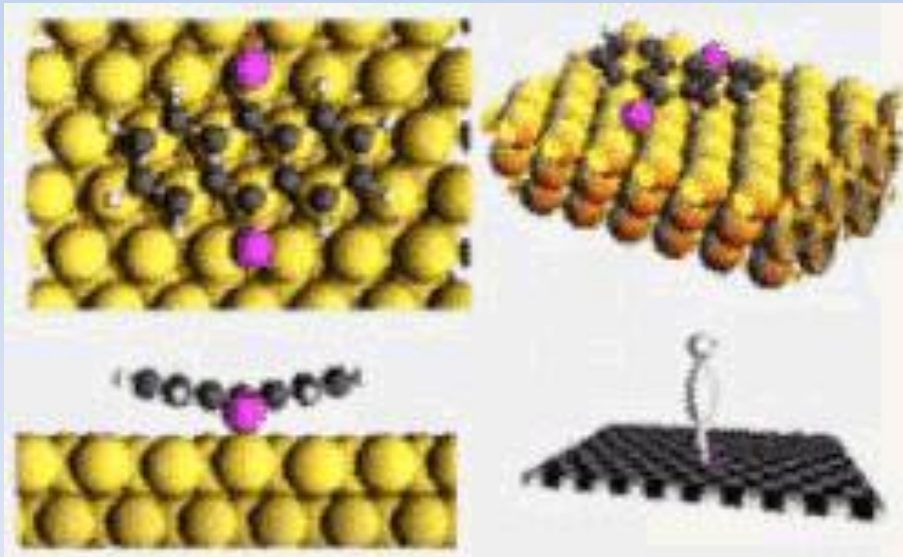
•В найближчому майбутньому, до 2015-2020 активно використовуватимуться **мікророботи, розміром в сантиметри і міліметри**. Вони знайдуть застосування в медицині, в сільському господарстві (як розумні сенсори) і в багатьох інших областях. А **років через 10 набудуть поширення перші нанороботи**. Нанороботи зможуть виконувати будівництво потрібних структур з молекул і атомів, що дозволить обійтися без спеціальної підготовки початкових матеріалів. Це означає, що навіть окремі нанороботи будуть достатньо незалежними.



ВІД МІКРО ДО НАНОРОБОТІВ



Один з перших зразків мікроробота з штучним бактерійним джгутиком, показаний на цих знімках. При власній довжині 74 мікрометри досягав середньої швидкості руху 5 мікрометрів в секунду при частоті обертання 470 оборотів в хвилину. Темна точка вгорі - мета, до якої учені прагнули направити свою "хвостату бактерію" (фото Institute of Robotics and Intelligent Systems/ETH Zürich).

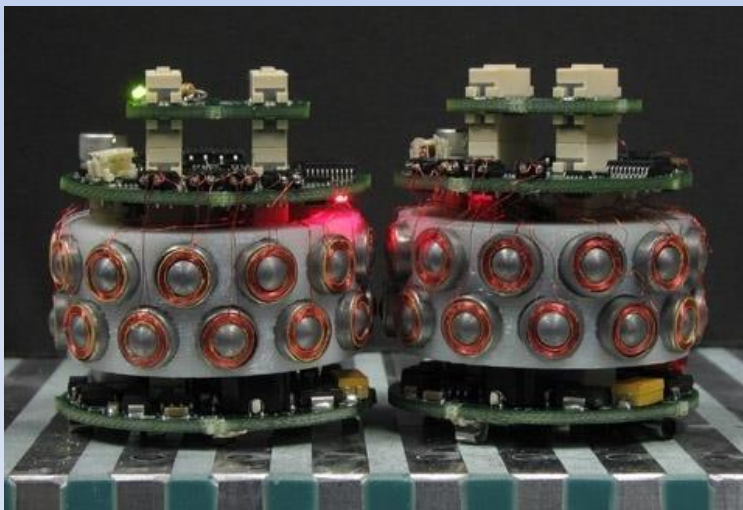


Черговий наноробот C₁₄H₈O₂ (це молекула антрахінону, речовини що використовується при виготовленні барвників) бігає по мідній поверхні. Якщо йому на шляху підсунути молекули діоксиду вуглецю (CO₂), то він може їх підібрати. Адже у нього не лише пара ніг, що дозволяють крокувати, але і пара рук, в які він може взяти по молекулі. Зрозуміло, руки - це не руки, а ноги - це не ноги, а усього лише частини молекули, але вони непогано виконують функції цих кінцівок.

РОБОТЕХНІЧНІ РОЇ



Уявіть собі масу крихтих роботів (мільярди) які можуть подібно до глини прийняти будь-яку форму. Скажімо, за замовленням перетворитися на точну копію банана, мобільного телефону і навіть живої людини ("раіо"). Скажете, фантастика? Так, звичайно. Але над її перетворенням у реальність активно працюють. *Відповідна програма називається **синтетичною реальністю** (Synthetic Reality). Інші назви — "програмована матерія" ("Programmable matter") і "Клейтроніка" (Claytronics - від слова "clay" - глина). Вона фінансується Національним фондом науки США (NSF) і дослідницьким агентством Пентагону DARPA.*

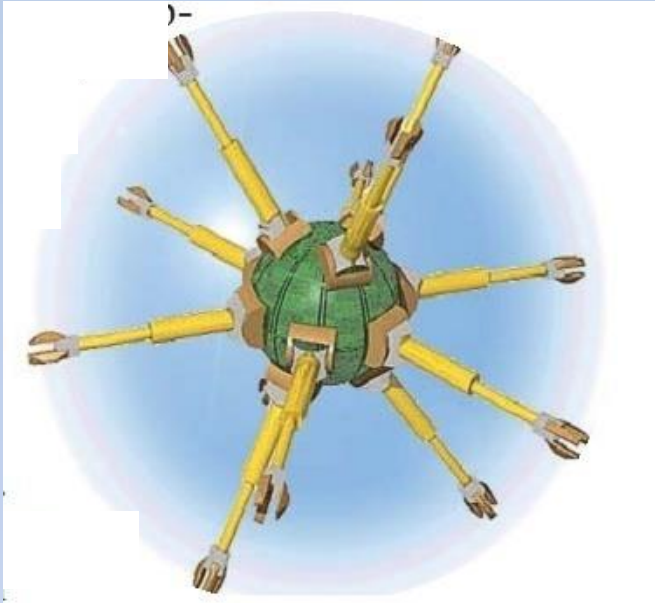


Перші роботи, що можуть взаємодіяти та злипатися, створені. Їх називають ***атомами клейтроніки або катомами*** (claytronic atoms - catoms). Діаметр кожного - 44 міліметри. Робот оточений 24 електромагнітами. Передбачається, що майбутні катоми повинні мати сферичну форму і одночасно не мати ніяких рухомих частин. Ймовірно, вони будуть покриті електромагнітами, щоб один робот міг приєднуватися до іншого і взагалі - переміщуватися. Попутно дослідники пробують з'ясувати, як використовувати, будувати і управляти цими крихтними роботами. Що стосується електроживлення роботів, то катоми автоматично сформують з себе електричні кола. Науково-дослідна група Гарвардського університету виготовила і змусила спільно працювати ***1024 робота***. На сьогоднішній день це - найбільша з відомих систем штучного ройового інтелекту.

НАНОІНДУСТРІЯ

- Основною проблемою в наноіндустрії на сьогоднішній день *є керований механосинтез*, тобто складання молекул з атомів за допомогою їх механічного наближення доти, доки не вступлять в дію відповідні хімічні зв'язки. Для забезпечення механосинтезу необхідний наноманіпулятор, здатний захоплювати окремі атоми і молекули і маніпулювати ними в радіусі до 100 нм. Наноманіпулятор повинен управлятися або макрокомп'ютером, або нанокомп'ютером, вбудованим *в робота-складальника (асемблера)*, що управляє маніпулятором. Сьогодні таких маніпуляторів не існує. Зондова мікроскопія, за допомогою якої зараз проводять переміщення окремих молекул і атомів, обмежена в діапазоні дії, і сама процедура збірки об'єктів з молекул через наявність інтерфейсу «людина – комп'ютер – маніпулятор» не може бути автоматизованою на нанорівні.
- Як тільки буде створена система *«нанокомп'ютер – наноманіпулятор»* можна буде створити перший нанотехнологічний комплекс. Потім, без безпосереднього втручання людини, він, за заданою програмою, збере свій аналог чи більш складний механізм, потім ще і ще один. Цей процес носить експоненціальний характер, тому еволюція нанороботів від найпростішого до надскладного займе лічені місяці!
- Така «самозбірка» називається *реплікацією*, а реплікатор - *асемблером*. Отже, для отримання мільйонів асемблерів за дуже короткий час не знадобиться жодних сторонніх витрат, окрім забезпечення їх енергією (але скоріше за все і це буде непотрібне, вони будуть працювати на сонячній енергії) і сировиною. Будуть створені також і *нанороботи, які будуть розбирати будь що до рівня атомів, вони одержали назву дизасемблерів*.
- *На основі системи «нанокомп'ютер – наноманіпулятор» можна буде створити складальні автоматизовані комплекси, здатні збирати будь-які макроскопічні об'єкти за наперед знятою, або розробленою, тривимірною сіткою розташування атомів.*

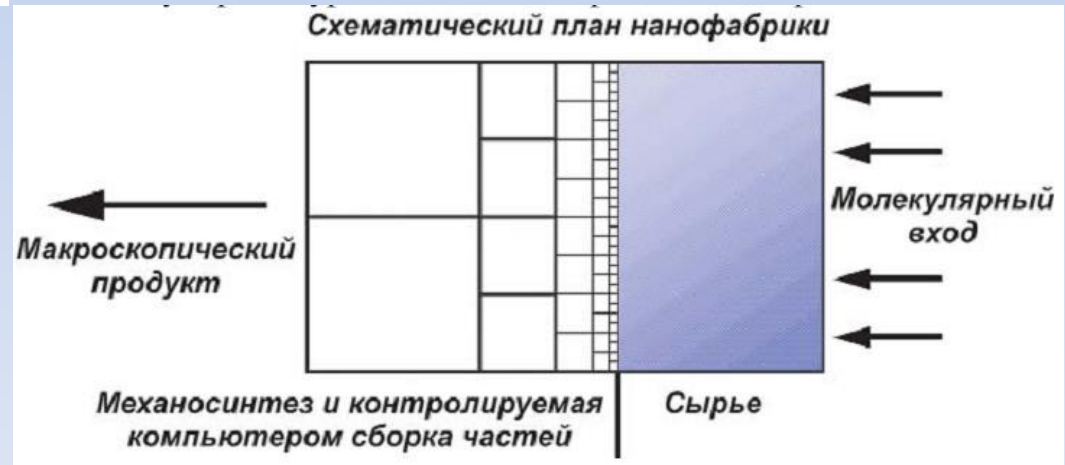
НАНОІНДУСТРІЯ



• **Асемблер** – це молекулярна машина, здатна до самореплікації, яка може бути запрограмована будувати практично будь-яку молекулярну структуру чи пристрій з більш простих хімічних будівельних блоків.

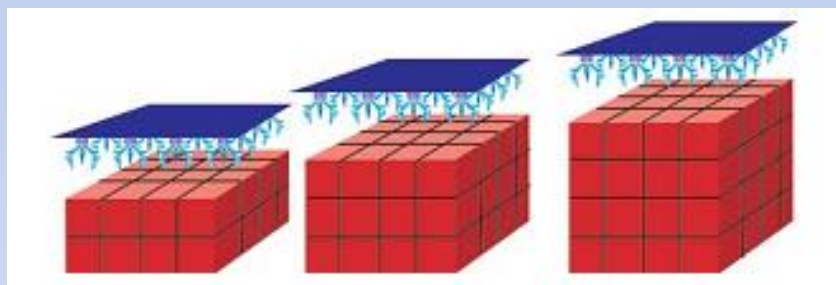
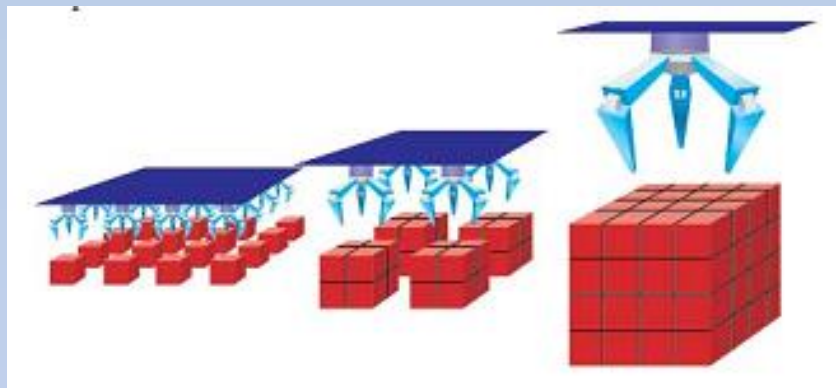
• **Головна задача асемблера поєднання атомів і молекул в заданому порядку.** Він повинен вміти будувати наносистеми будь-якого призначення (двигуни, станки, розрахункові пристрої, засоби зв'язку тощо). Це буде універсальний молекулярний робот зі змінними програмами на “перфолентах” типу ланцюгів РНК чи ДНК.

- **Фабрику для виготовлення асемблерів та дизасемблерів називають нанофабрикою**



РЕПЛІКАЦІЯ

День	Количество произведенных нанофабрик	
1-й	1	одна
3-й	2	
5-й	4	
7-й	8	
9-й	16	
11-й	32	
13-й	64	
15-й	128	
17-й	256	
19-й	512	
21-й	1024	тысяча
23-й	2048	
25-й	4096	
27-й	8192	
29-й	16384	
31-й	32768	
33-й	65536	
35-й	131072	
37-й	262144	
39-й	524288	
41-й	1048576	миллион
43-й	2097152	
45-й	4194304	
47-й	8388608	
49-й	16777216	
51-й	33554432	
53-й	67108864	
55-й	134217728	
57-й	268435456	
59-й	536870912	
61-й	1073741824	миллиард



*Схеми
конвергентної
та
паралельної
зборки*

*Нанофабрика матиме блочну конструкцію, щоб можна було легко зробити її копію за допомогою іншої нанофабрики. Розрахунки показують **що через декілька місяців після початку реплікації нанофабрики будуть у всіх жителів Землі!!!!***



ШТУЧНЕ М'ЯСО



•*Голандський професор Марк Пост витратив 7 років, намагаючись перетворити стовбурові клітини в м'ясо. Спочатку йому вдалося зробити мишачий бургер, потім - свинячий, а тепер він зупинився **на яловичому**. За його словами, технологія дозволяє відтворити плоть майже будь-якої тварини, включаючи такі рідкісні види, як тигри і панди.*

•*Як результат голландські вчені відкривають компанію, яка буде вирощувати м'ясо в лабораторних умовах **з бичачих стовбурових клітин**. За їхніми підрахунками, виробництво такої продукції буде дешевше і зможе вступити на ринок вже через 5 років.*

•*У 2013 році ця команда вчених приготувала і з'їла бургер, створення якого обійшлося в 300000 доларів. «Культивована» яловичина вагою 142 г була вирощена в університеті Маастрихта за 3 місяці - з клітин живої корови.*

•*Процес створення таких бургерів складається з 4-х етапів. Спочатку корові роблять біопсію, щоб взяти у неї з м'язів стовбурові клітини, здатні перетворитися на будь-який інший вид клітин. Для корови це абсолютно нешкідливо.*

•*Потім клітини інкубуються в живильний «бульйон», де вони розмножуються, створюючи липку тканину. Після цього її починають розтягувати. Нарешті, 20000 таких смужок м'яса перетворюються на фарш, змішуються з сіллю, сухарями, яєчним порошком і натуральними барвниками, щоб вийшов їстівний бургер. Тим не менш, лабораторне м'ясо ще потрібно дорацювати. Дегустатори в 2013 році відзначили, що воно жорстке.*

МАШИНИ БЕЗ ВОДІІВ



•Компанія **Тесла** представила нове програмне забезпечення в яке було інтегровано можливість автономного водіння без участі водія. На даний момент всі нові моделі (Tesla Model S і X) оснащуються функцією автономного водіння.



•Компанія **Google** почала випробовувати свій самобіглий екіпаж. Цей автомобіль сам їздить, сам паркується, сам гальмує перед "зеброю" і сам стоїть у пробці. Він везе пасажирів, але сам вирішує, за яким маршрутом і на якій швидкості. Першим місцем на Землі, де гугломобілі зрівняли в правах зі звичайними машинами, став американський штат Невада. Там ухвалили окремий закон, розробили вимоги і спеціальні номерні знаки: червоні, з символом нескінченності на ньому. **Поки до самостійних поїздок підготовлені сім гугломобілей: 6 машин Toyota Prius і одна Audi TT.**



•Компанія **Uber** уже вивела таксі без водія на вулиці американського міста **Піттсбург**. Поки з міркувань безпеки за кермом все-таки сидить водій, але у процес керування не втручається. Машина їде на автопілоті. Вулицями курсують 4 такі авто. До кінця року їхню кількість хочуть збільшити до кількох сот, а водіїв прибрати. Безпілотне таксі буде дешевшим, але наразі приїжджатиме до найзавзятіших користувачів сервісу. **Uber – це вже друга компанія, яка запустила безпілотне таксі.** Кілька тижнів тому подібний проект запропонували в Японії.

•Експерти прогнозують, що повну автономність придбають в першу чергу комерційні вантажівки, а не легкові автомобілі. **Безпілотна вантажівка Otto здійснила перший комерційний рейс по дорозі I-25 в Колорадо.** Вантажівка перевезла 50 тис. банок пива, подолавши 120 миль швидкісної траси. Під час рейсу єдина жива людина в кабіні сиділа на сусідньому з водійським місці і пасивно спостерігала за тим, що відбувається. **Робогрузовик може їхати 24 години на добу, 7 днів на тиждень, без відпочинку, що ставить людину в невигідне становище при порівнянні з алгоритмами і лідаром**

ВАКУУМНИЙ ПОЇЗД HYPERLOOP



The proposed capsule geometry houses several distinct systems to reside within the outer mold line (Figure 4).

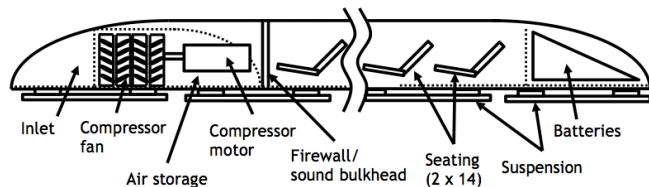
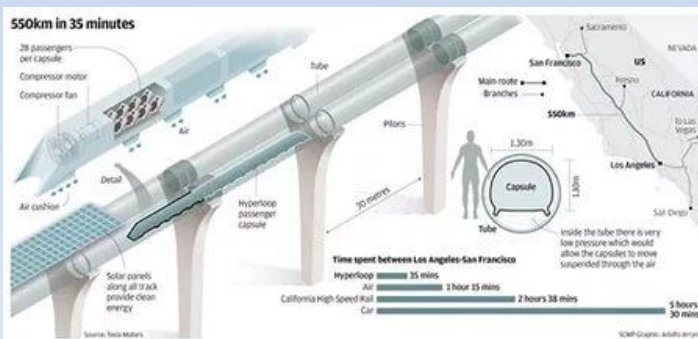


Figure 4. Hyperloop passenger capsule subsystem notional locations (not to scale).



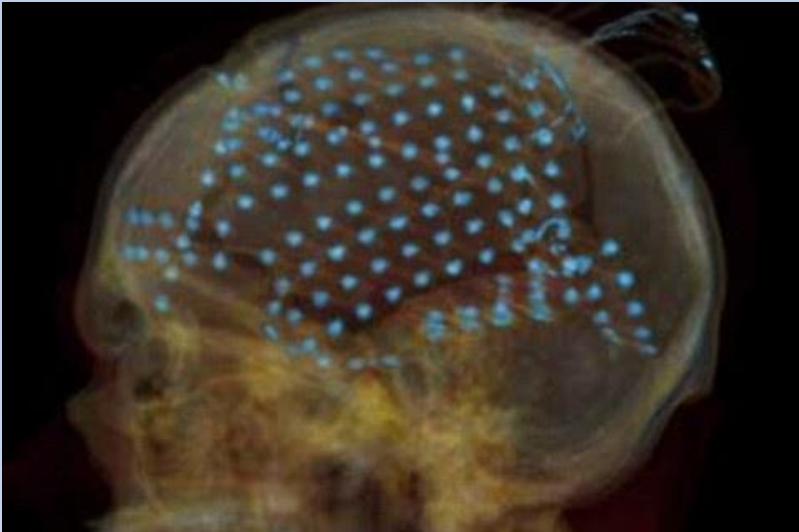
•**Hyperloop** – це проект підприємця Ілона Маска, засновника компаній SpaceX і Tesla. Проект вакуумного поїзда є транспортною системою, яка складається з капсул, що переміщуються по трубах із дуже розрідженим повітрям. При цьому кожна капсула оснащена спеціальною турбіною на носі, яка перекачує розріджене повітря з дуже високою швидкістю. **Транспортний модуль здатний розганятися приблизно до 1200 км/год.** Як очікується, в майбутньому поїзд зможе доставити людей з Лос-Анджелеса до Сан-Франциско усього за півгодини.

•На початку 2015 року було оголошено плани будівництва першої 8-кілометрової траси в екологічному місті Quay Valley, зведення якого має розпочатися в 2016 році в окрузі Кінгс штату Каліфорнія.

•У жовтні 2013 року фінська компанія Astronomic представила варіант будівництва підводного тунелю між Гельсінкі і Таллінном, в якому курсував би вакуумний потяг «Sonicloop» зі швидкістю 1 600 кілометрів на годину.

•Робочий прототип вакуумного поїзда Hyperloop буде запусканий до кінця 2016 року, якщо вчасно буде закінчене будівництво тестового полігону. Генеральний директор Hyperloop Technologies Роба Ллойда, стверджує, що перші пасажирів зможуть покататися на вакуумному поїзді до кінця різдвяних свят.

ЧИТАННЯ ДУМОК

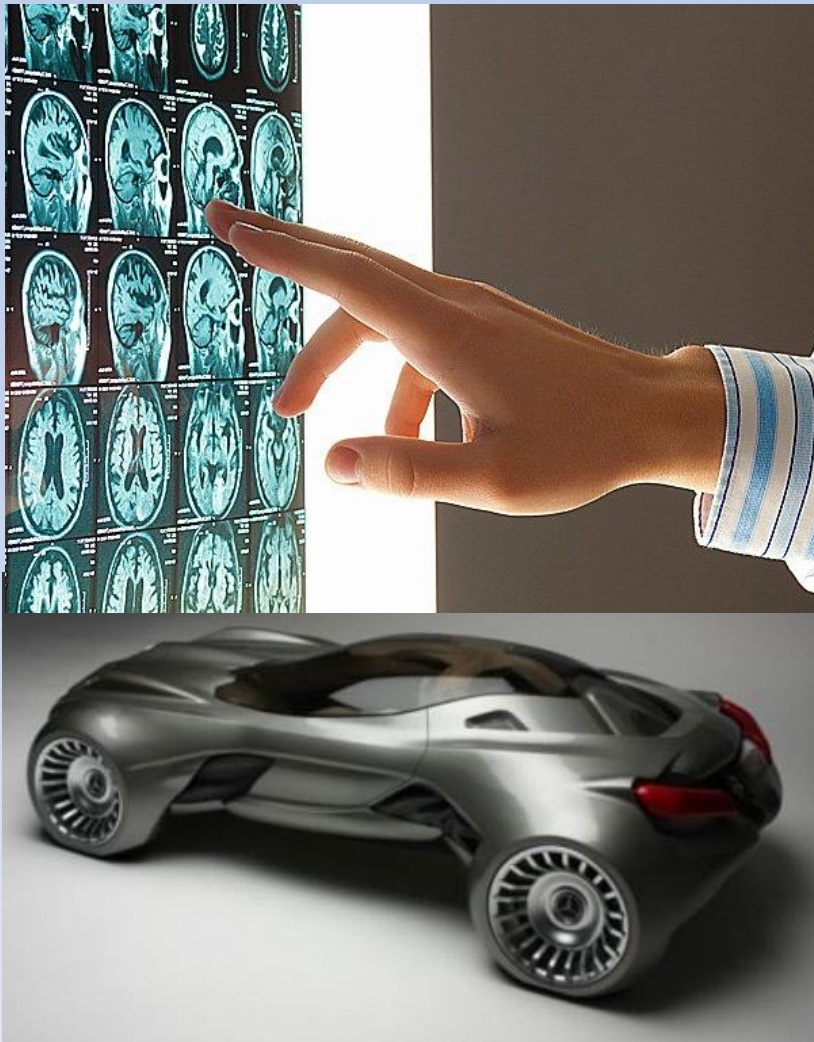


- Американські вчені з Каліфорнійського університету в Берклі **знайшли спосіб читати думки і при необхідності трансформувати їх у слова.** Вони зазначили, що нова розробка в першу чергу покликана допомогти людям, які втратили можливість розмовляти внаслідок якого-небудь захворювання. В ході експерименту вчені вживили 15 пацієнтам-добровольцям в мозок електроди, які фіксували активність в зонах, що відповідають за сприйняття мови. Пацієнтам диктували слова, а спеціально розроблена програма відстежувала реакцію мозку.

- Проаналізувавши велику базу даних, комп'ютер зможе зіставити певну мозкову активність з реакцією на раніше виголошений звук. Таким чином, система зможе відтворювати слова і навіть звуки, про які думає людина.

- Вчені погодилися, що **їх розробка фактично вміє читати думки.** Втім, поки для цього необхідно провести операцію з імплантації в мозок електродів

КЕРУВАННЯ ПРИЛАДАМИ ПОДУМКИ



До 2020 року користувачам не доведеться управляти комп'ютером за допомогою клавіатури і миші. Їх місце, на думку співробітників піттсбургської лабораторії Intel, займуть імплантовані в мозок процесори. Співробітники цієї лабораторії вивчають можливості по управлінню комп'ютерами, телевізорами і мобільниками за допомогою мозкових хвиль, що уловлюються розробленими Intel датчиками. У Intel сподіваються, що користувачі добровільно погодяться на імплантацію чіпів.

Науковці Берлінського вільного університету розробили систему, завдяки якій сенсори, що фіксують показники мозкової активності поєднуються з комп'ютером, що керує транспортним засобом, де розшифровуються і віддаються команди, наприклад, загальмувати чи повернути. Їзду завдяки мозковим імпульсам дослідники вже протестували на території колишнього аеропорту Темпельгоф. Основу системи становить пристрій, який розшифровує для бортового комп'ютера машини сигнали, котрі передають датчики, розміщені на голові водія, який подумки віддає команди, наприклад, гальмувати, додати газу чи повернути.

КЕРУВАННЯ ПРИЛАДАМИ ПОДУМКИ



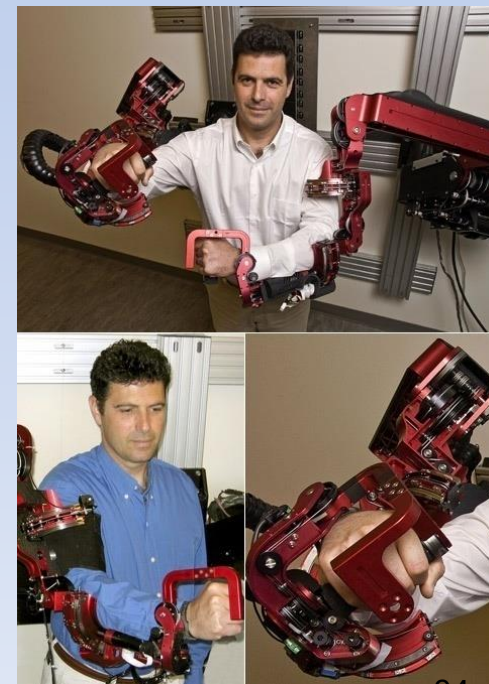
- У військових академіях Китаю студентів навчають **контролювати роботів віддалено без джойстиків, а за допомогою спеціального шолома, що зчитує думки**. Пристрій вловлює активність мозку і інтерпретує її як команди для управління машинами.
- Під час демонстрації сеансу телепатичного зв'язку військовим вдалося змусити робота рухатися в різних напрямках, перевертати головою і підбирати об'єкти.
- Електроди електроенцефалографу, вбудовані в шолом, вловлюють дрібну зміну мозкової активності. Комп'ютерна програма навчається правильно інтерпретувати патерни, які відповідають різним командам. А потім передає ці уявні команди роботу, який виконує рухи і повороти. **Аналогічні роботи ведуться і з управлінням дронами подумки**. Поки ж для виконання роботами найпростіших завдань необхідна неабияка концентрація. Але і її буває недостатньо, оскільки **обладнання працює з точністю до 70%**.

ЕКЗОСКЕЛЕТИ

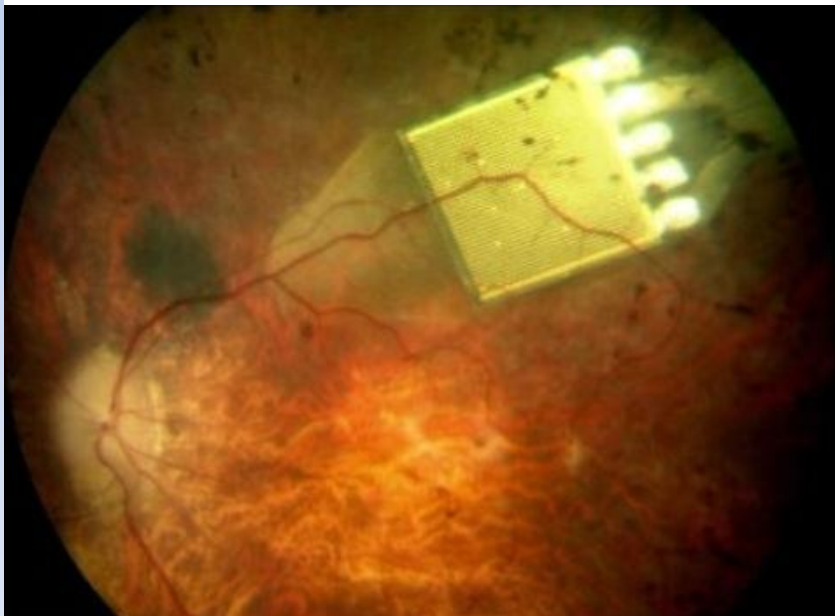
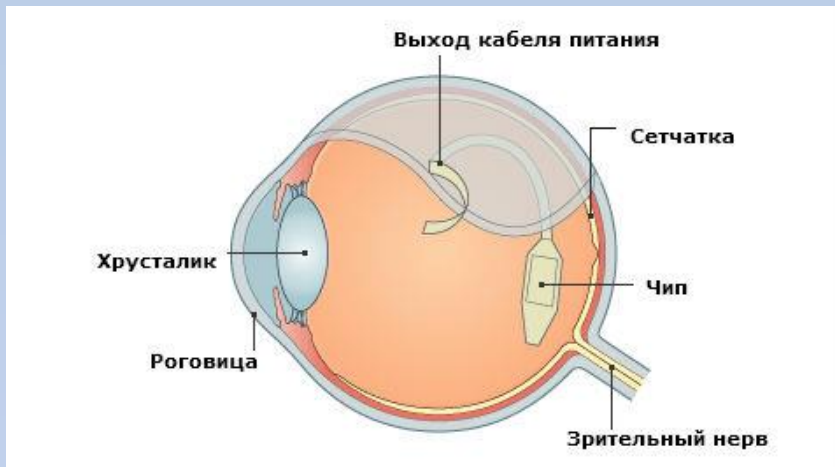


Японська компанія "Сайбердайн" (CYBERDYNE Inc.) з 2009 р. вперше в світі почала промислове виробництво роботехнічних костюмів, що збільшують м'язову силу. Завод у місті Цукуба повинен буде випускати до 500 унікальних апаратів в рік. Робокостюм "Hal" (Hybrid Assistive Limb - "гібридні ортопедичні кінцівки") є спеціальним каркасом, який надягають на людину. У пояс пристрою вмонтований мінікомп'ютер, який вловлює інформацію про роботу м'язів по електричних імпульсах на шкірі і підсилює рухи за допомогою моторів в штучних суглобах.

Експериментальний апарат, побудований Джекобом Розеном (Jacob Rosen) і його колегами з Каліфорнійського університету в Санта-круз (UCSC). *Приводи нового апарату управляються нейронними сигналами власника!* Працює система так. "Бажання" людини змістити куди-небудь руку (плече, кисть...) машина виявляє завдяки неінвазивній поверхневій електроміографії — набору датчиків, що знімають біоструми, які командують м'язами. В результаті приводи костюма-робота спрацьовують абсолютно синхронно з скороченнями м'язів і "тиснуть" в ту сторону, в яку носій апарату бажає зігнути свою руку. Тому *людині здається, що EXO-UL3 - продовження його тіла.*



ЧИ СТАНЕМО МИ КІБЕРГАМИ?



Чіпи - імпланти з 1520 мікрофото-діодами дозволили пацієнтам що осліпли розрізняти повсякденні об'єкти і читати великі написи. Про вражаючий успіх повідомили доктор **Еберхарт Цреннер** (Eberhart Zrenner) з *університету Тюбінгена* (Universität Tübingen) і очолювана їм німецька компанія Retina Implant.

Апарат пройшов багаторічні клінічні випробування на 11 пацієнтах з дегенерацією клітин в сітківці. Тепер прийшла пора підвести підсумки. Дієвість імплантата відрізнялася у різних людей, але більшість виявилися в змозі виділяти яскраві об'єкти в полі зору.

Найкращий результат показав 46-річний фін Міікка Терхо (Miikka Terho). Він розрізняв вилку, ніж і кухоль на столі, циферблат годинника і геометричні візерунки, різні фрукти і зміг навіть розрізнити сім відтінків сірого.

ЛЮДИНА ЧИ КІБЕРГ?

Кохлеарные имплантаты

помогают при аномалиях внутреннего уха. Звук создает в ушной раковине вибрация. Эти колебания воспринимают тысячи крошечных волосков, преобразуя их в электрические сигналы и отправляя в мозг. Когда волоски повреждены, человек перестает слышать. Имплантаты через микрофон отправляют сигналы к слуховому нерву по тонкой проволоке.
Цена имплантата: от \$26 000

Модельный бизнес

Моделирование человеческого организма — перспектива ближайших десятилетий

Одеть в искусственную кожу

Бионические конечности пытаются в университете Калифорнии в Беркли. Здесь создан «электронную кожу», способную чувствовать температуру, давление, боль. Ученые сконструировали сетку из датчиков, которую со временем надеются соединить с гибким растягивающимся пластиком. В немецком Институте междисциплинарных процессов и биотехнологий им. Фраунгофера уже удалось произвести двухслойное кожное покрытие, на котором тестируются новые лекарственные и косметические средства. Но создание полноценной кожной ткани пока лишь проект.
Стоимость неизвестна

Бионическая рука

реагирует на сокращения мышц, к которым она крепится. Электрические сигналы улавливаются датчиками, прикреплёнными к коже. Электроника в искусственной руке способна различать сигналы и понимать, сжимать или разжимать кулак. В лаборатории прикладной физики Университета Джона Хопкинса теперь хотят связать протез напрямую с мозгом. Учёным уже удалось небольшой эксперимент — они заставили искусственную руку погладить настоящую.
Стоимость протеза: от \$18 000

В Кембриджском университете разработали имплантат — заменитель **искусственной поджелудочной железы**, сенсоры которого следят за уровнем сахара в крови и передают информацию в компьютерную программу. При необходимости в кровь впрыскивается доза инсулина.
Стоимость пока не определена

Вживление электродов для стимулирования участков мозга

электрическими импульсами помогает больным, страдающим болезнью Паркинсона. Электроды не только избавляют от тремора, некоторые пациенты получают возможность самостоятельно передвигаться.
Стоимость операции по вживлению электродов: \$50 000

Светочувствительный чип, расположенный на задней стенке глазного яблока, преобразует свет в электрические импульсы, которые передаются в мозг. Это позволяет пациенту с **искусственным глазом** распознавать образы, создаваемые светом.
Стоимость имплантата: около \$100 000

Первая имплантация **искусственного сердца** была проведена в 1982 г. Пациент прожил с аппаратурой, поддерживающей его жизнь, 112 дней, но умер из-за осложнений. С усовершенствованным сердцем из пластика сегодня живут более 950 человек. Имплантат — это две камеры с клапанами, перекачивающие кровь.
Стоимость первой операции, проведенной в конце прошлого года: \$160 000

Искусственную почку создали в Калифорнийском университете в Сан-Франциско. Ее объем не превышает размеров небольшой кружки. Имплантат, кроме традиционных микрофильтров, очищающих кровь от токсинов, также имеет биореактор с клетками почечных канальцев. Они выполняют метаболические функции почек. Прибор работает за счёт энергии кровотока, так что питание ему не требуется.
Стоимость пока не определена

В Великобритании в конце 2011 года началось производство протеза **Genium — бионической ноги**. Он оснащён датчиками, определяющими положение предмета в трёхмерном пространстве, вроде тех, которые используются в пульте дистанционного управления игровыми приставками. Компьютер отвечает за гидравлику, что позволяет по-разному реагировать на скорость, движение по ступенькам, вперёд и назад.
Стоимость протеза: \$80 000

•Зібрати людини зі штучних органів, як конструктор, - реальне завдання для сучасної біотехнології. **Вже скоро кожен зможе замінити зношену печінка чи серце і силою думки управляти будь-якою технікою**

Робототехника

Если заменять органы человека на доступные сегодня биомиметикаты, то он будет роботизирован на 76%



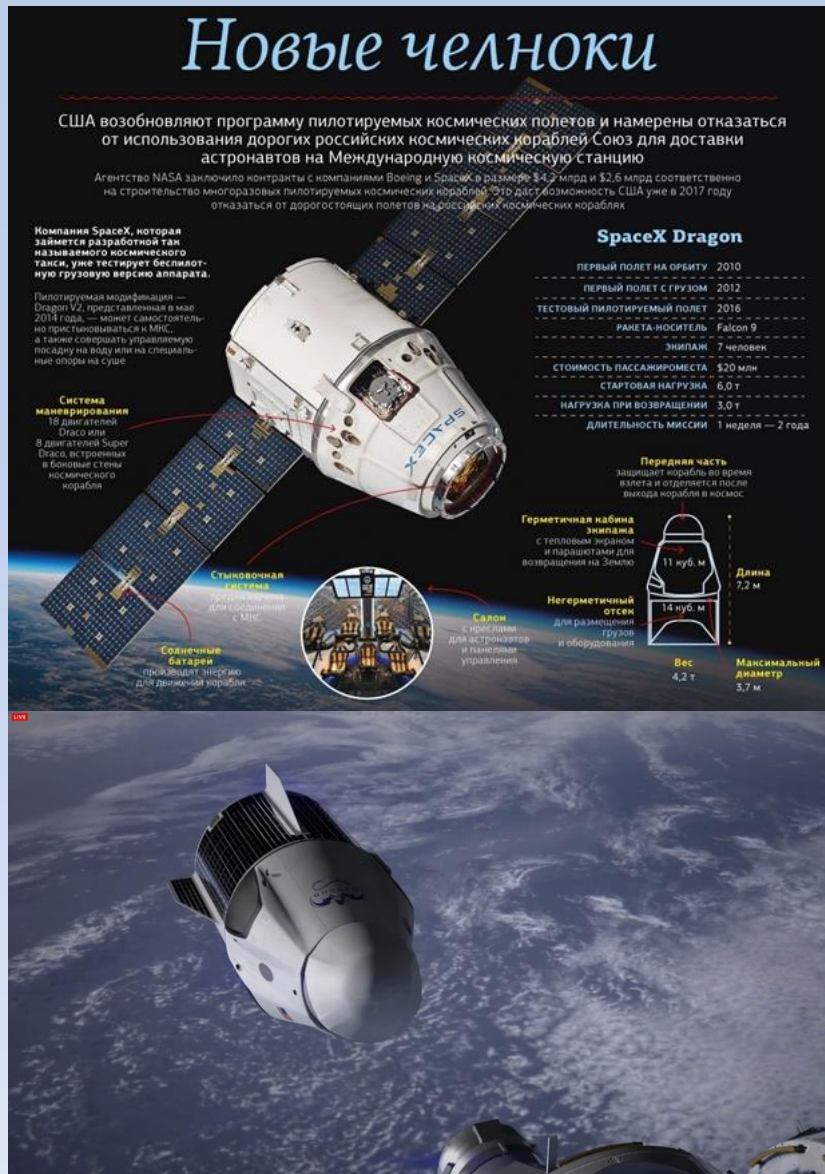
ПРИВАТНІ КОСМІЧНІ КОРАБЛІ



•Результат: корабель **Dragon** приватної компанії SpaceX з ракетою цієї ж компанії Falcon вже 30 квітня 2012 р. має стартувати і зістикуватися з МКС. Це буде перший в світі приватний космоліт. Засновник **SpaceX Елон Маск вважає**, що в найближчі пару років його корабель буде возити на МКС змінні екіпажі в два рази дешевше, ніж Роскосмос.

- Паралельно гранти на розробку пілотованих кораблів від НАСА отримали:
- **Компанія Boeing**, яка розробляє космічний корабель CST-100;
- **Компанія Sierra Nevada Corporation** - на добудову човника Dream Chaser. Перший випробувальний політ повинен відбутися влітку цього року! До речі, його обриси дуже нагадують пілотований корабель "Кліпер", який розробляли в РКК "Енергія";
- **Компанія Blue Origin** - на доопрацювання корабля New Shepard (названий на честь Алана Шепарда, першого американського космонавта). Випробування макета корабля пройшли ще в 2006 році.

SPACEX DRAGON



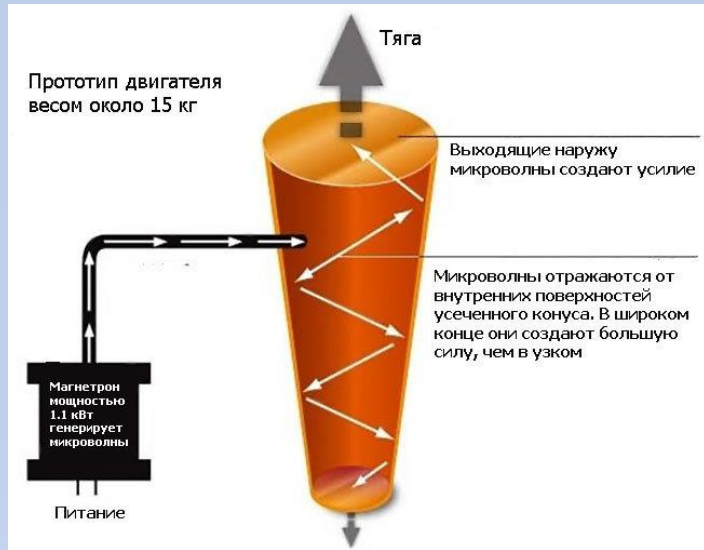
• Дракон (англ. **Dragon SpaceX**) - приватный транспортный космический корабель (КК) компании **SpaceX**, разработанный на заказ NASA в рамках программы «Коммерческой орбитальной транспортировки» (COTS), *призначений для доставки та повернення корисного вантажу і, в перспективі, людей на Міжнародну космічну станцію.* Необходимость в новых вантажівках виникла у США через припинення польотів Шатлів. **«Дракон» - єдина у світі діюча «вантажівка», здатна повертатися на Землю.**

• Згідно з контрактом, укладеним між NASA і «SpaceX», остання повинна здійснити 15 місій - три випробувальних і 12 штатних місій на МКС. Сума контракту з NASA близько 1,6 млрд. доларів.

• 22 травня 2012 корабель Dragon відправився до Міжнародної космічної станції. **Це перший в історії політ комерційного космічного транспорту до МКС.** Через кілька хвилин після старту апарат успішно вийшов на орбіту.

• 30 травня 2014 Елон Маск представив пасажирську версію космічного корабля Dragon, яка отримала назву **Dragon V2.**

НЕМОЖЛИВИЙ ДВИГУН EmDrive



• **EmDrive** - гіпотетична установка для космічних апаратів, що запропонована інженером **Роджером Шоєр**. Магнетрон, який в ній використовується генерує мікрохвилі, енергія їх коливань накопичується в резонаторі високої добротності, і, за заявами автора, випромінювання перетворюється в тягу.

• **Грудень 2002** - перший діючий прототип, що розвиває зусилля 0,02 Н.

• 2006-2011 роки - «Cannae Drive» (також відомий як «Q-drive»), двигун що працює на аналогічному принципі, американської компанії Cannae LLC, автор Гвідо Фетта.

• 2008-2010 роки - прототип, що розвиває зусилля 0,72 Н, Чжуан Янг, Північно-західний політехнічний університет.

• **У 2013-2014 р. двигун тестували в лабораторії НАСА** Eagleworks, очолюваної Гарольдом Уайтом і отримали тягу близько 100 мкН. Гарольд Уайт вважає, що такий резонатор може працювати за допомогою створення віртуального плазмового тороїда, який реалізує тягу за допомогою магнітної гідродинаміки при квантових коливаннях вакууму. Тестування проводилося на крутильному маятнику, який здатний виявляти сили в десятки мкН, в герметичній вакуумній камері з нержавіючої сталі, як при температурі навколишнього повітря і атмосферному тиску, так і у вакуумі.

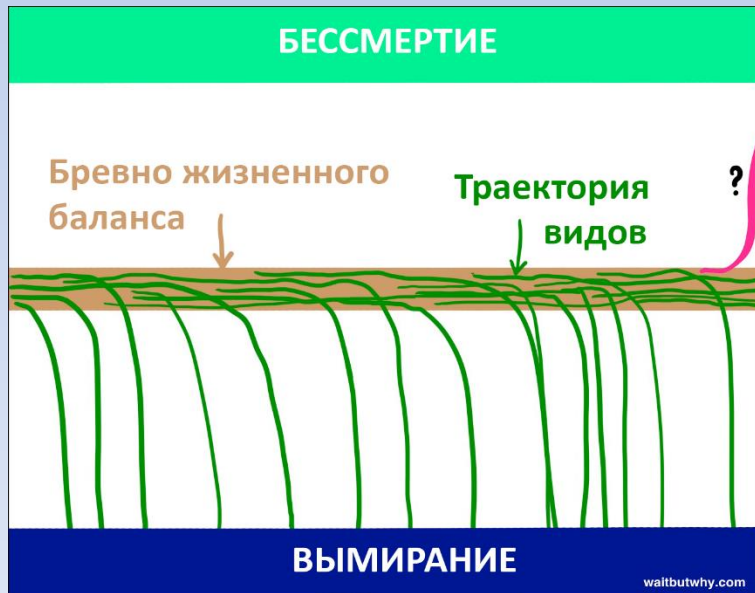
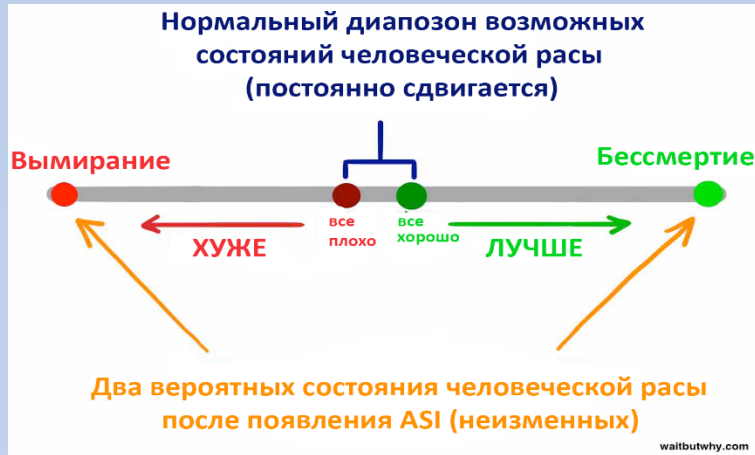
• Випробування резонатора в НАСА були проведені на дуже низькій потужності (в 50 разів меншій, ніж при експерименті Шоєр в 2002 р., і в 150 разів меншій, ніж при китайському експерименті в 2010 р.), але чиста тяга при п'яти запусках склала 91,2 мкН при потужності, що підводиться 17 Вт, короткочасна найбільша тяга склала 116 мкН при тій же потужності. **Потенційно, корабель, оснащений двигуном EmDrive, здатний дістатися Місяця всього за кілька годин, до Марса - за 2-3 місяці і до Плутона - приблизно за 2 роки (для порівняння: на те, щоб долетіти до Плутона зонд New Horizons витратив більше 9 років).**

МОЗКОВІ МЕРЕЖІ

•Нейробіологи з Медичного центру університету ім. Дьюка представили новий тип інтерфейсу між мозком і комп'ютером, який **дозволяє об'єднувати мізки кількох живих істот в одну обчислювальну мережу**. В опублікованих роботах були описані експерименти, в якому мізки декількох тварин працювали спільно заради досягнення мети. Для експерименту вчені імплантували електроди безпосередньо в мозок ссавців. У двох незалежних експериментах вчені перевіряли можливості т. зв. **Brainet - мозкової мережі, пов'язуючи в одному з них мізки кількох мавп, а в іншому - кількох щурів**. Тварини в обох експериментах могли обмінюватися сенсорної інформацією і спільно управляти моторикою, щоб досягати поставлених цілей або проводити обчислення. В одному експерименті об'єднані в мережу мізки трьох макак-резусів управляли віртуальної рукою, яка повинна була схопити якийсь рухомий об'єкт. На рух руки впливала мозкова діяльність усіх тварин. Кожна з мавп контролювала рух віртуальної руки за двома осями. У зв'язку з цим вдало рухати рукою і схопити віртуальний об'єкт вони могли тільки в тому випадку, якщо хоча б дві з них синхронізували мозкові сигнали. У ході експерименту мавпи навчалися управляти віртуальним маніпулятором і згодом успішно підлаштувалися під нього. Потім, у наступній фазі експерименту, мавпам залишили контроль над рухами віртуальної руки тільки за однією віссю. Через кілька днів вони навчилися успішно діяти спільно і при таких обмеженнях.

•В іншому експерименті **мережа, в яку були включені мізки кількох щурів, займалася складними обчисленнями. Мережа складалася з груп по 3-4 гризуни**. Гризунам в мозок передавали інформацію, і давали нагороду тільки в разі успішних обчислень. Наприклад, отримуючи інформацію про температуру і атмосферний тиск, **мозкова мережа повинна була обчислити вірогідність дощу**. Фактично, **вчені створили класичну нейронну мережу, що навчається, використовуючи живі мізки**. Крім передбачень погоди, нейросітка займалася розпізнаванням образів, а також зберіганням і обробкою сенсорної інформації. Ці експерименти в кінцевому рахунку можуть привести до створення органічних комп'ютерів, де обчислювальна потужність мізків поєднується зі звичайними процесорами і мережевими технологіями. Розробивши неінвазивні методи об'єднання мізків можна буде, наприклад, створювати мережевий зв'язок між мізками людей.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ



• **Штучний інтелект (ШІ, англ. AI)** - наука і технологія створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм, властивість інтелектуальних систем виконувати творчі функції, які традиційно вважаються прерогативою людини.

• ШІ можна розділити на три основні рівні:

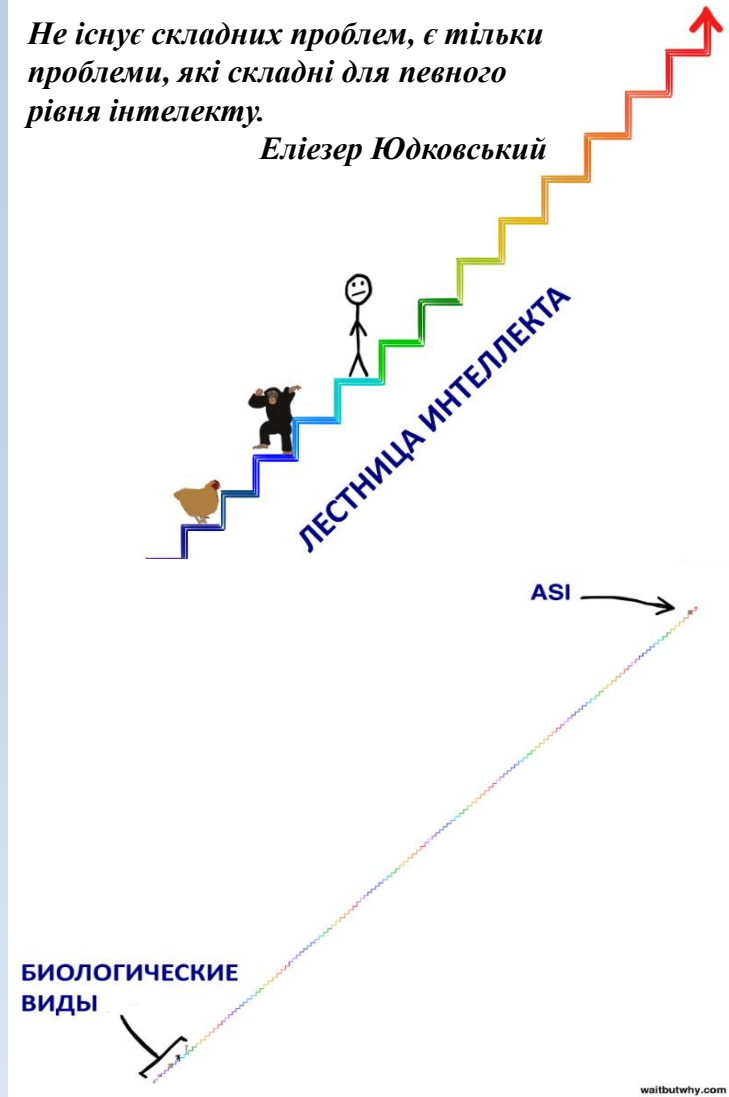
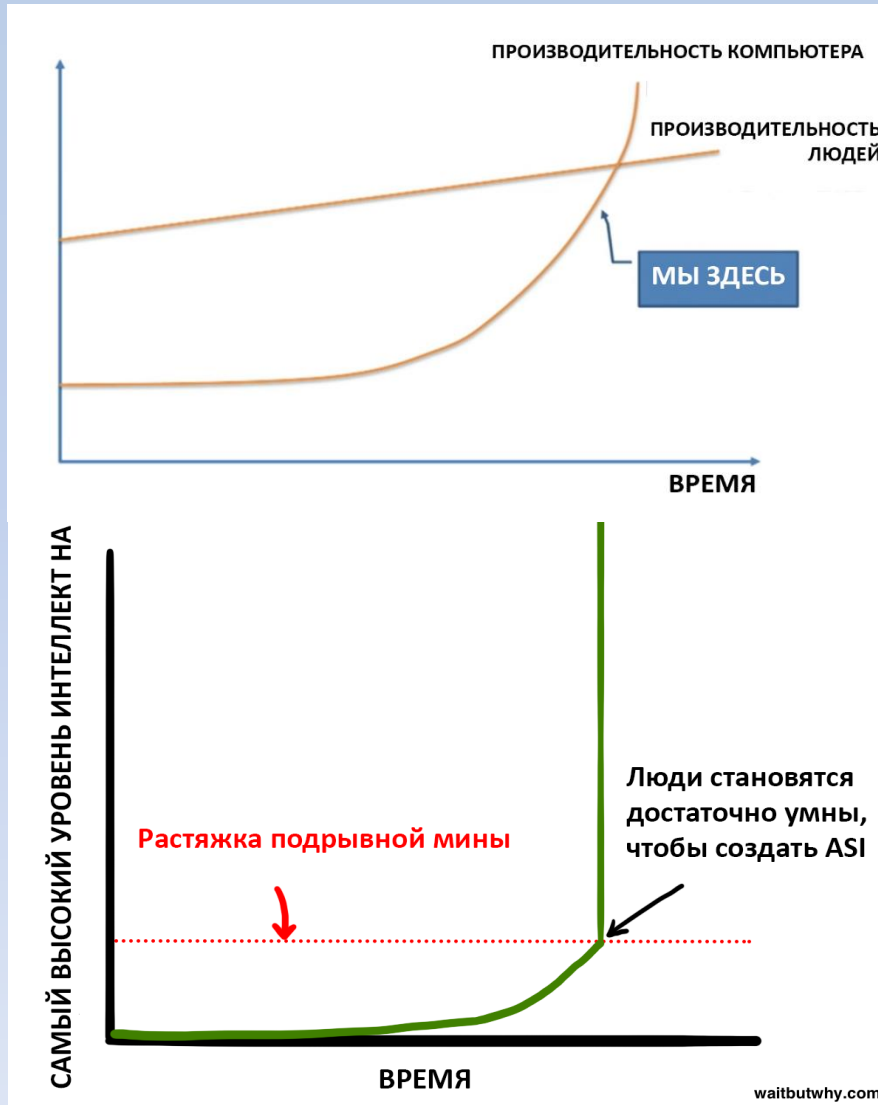
• 1) **Слабкий Штучний Інтелект (ANI)** - це такий ШІ, який спеціалізується в одній області. Є ШІ, здатний перемогти в чемпіонаті світу з шахів, але це все, що він зміє.

• 2) **Сильний Штучний Інтелект (AGI)**, також відомий як *інтелект людського рівня*, - це комп'ютер, здатний розв'язати будь-яку розумову задачу, яку здатна розв'язати людина. Створити AGI набагато складніше, ніж ANI і ми це тільки маємо зробити. Професор Лінда Готтфредсон описує інтелект як «дуже загальну психічну здатність, яка, крім усього іншого, включає в себе здатність міркувати, планувати, вирішувати проблеми, мислити абстрактно, розуміти складні ідеї, швидко вчитися і вчитися на досвіді» AGI буде справлятися зі всім цим з такою ж легкістю, як і людина.

• 3) **Штучний свержінтелект (ASI)**. Оксфордський філософ і ведучий мислитель в галузі ШІ Нік Бостром визначає ASI як «інтелект, який набагато розумніший кращих людських умів практично в будь-якій сфері, у тому числі науковій творчості та соціальних навичках». ASI, у свою чергу, варіюється від комп'ютерів, які трохи розумніші людини, до тих, які перевищують можливості людського розуму в усіх напрямках в трильйони разів.

• **ASI буде супер розумний, але людського в ньому буде не більше, ніж у вашому ноутбукі.** Він буде абсолютно чужорідний нам і враховуючи, що в ньому не буде нічого органічного, він буде більш чужорідним, ніж навіть таранул. Без спеціальних програм система ASI буде аморальною і помішаною на виконанні своїх завдань. Звідси і виникає вся її небезпека.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

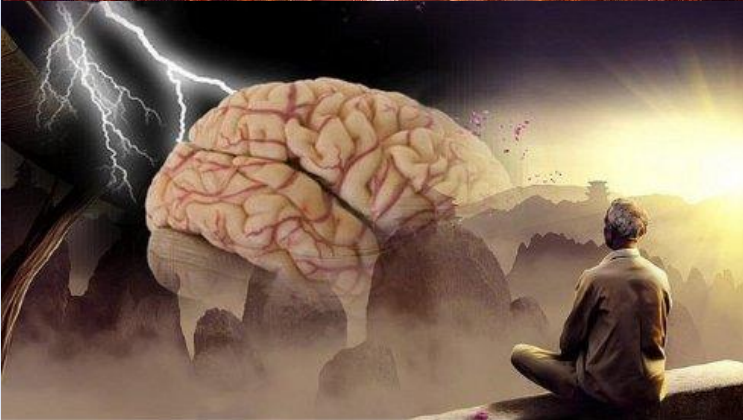
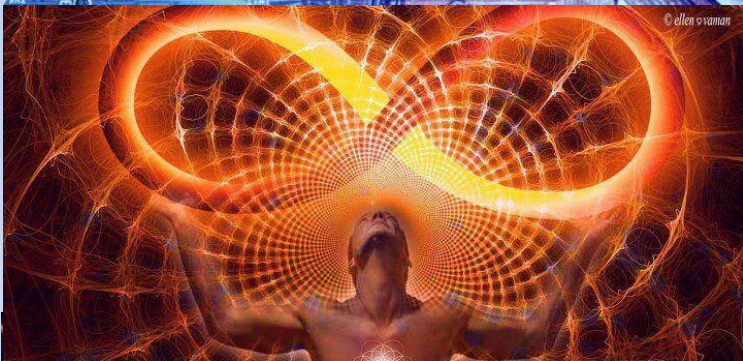


ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ



•*Рей Курцвейл*, прихильник теорії технологічної сингулярності, ідеології штучного інтелекту, директор відділу розробок компанії Google, вважає, що *людство наближається до того моменту коли комп'ютери стануть розумнішими людей*. Коли це відбудеться, наші тіла, наші думки, наша цивілізація повністю і незворотно трансформуються. Згідно з прогнозами Курцвейла *це відбудеться до 2029 р.* Завдяки значному зростанню комп'ютерної потужності і значному їх здешевленню, до того часу обсяг штучного інтелекту буде в мільярди разів перевершувати сукупний інтелектуальний ресурс людства. *Люди зіллються з розумними машинами і перетворяться на суперкіборгов, для яких комп'ютерні технології стануть продовженням інтелектуальних функцій. Штучний інтелект дозволить впоратися зі старінням і продовжити життя до нескінченності.* Втім, є й зворотна, вельми неприємна сторона цього процесу, наприклад, можливе лавиноподібне збільшення безробіття, коли живих співробітників почнуть поголовно замінювати спритнішими і переважаючими в рази за продуктивністю праці машинами. Ще одна небезпека - *небачене досі розширення суспільства*, в якому одні, здатні купити собі «додаткові мізки», навічно закріплять за собою управління «тупими невдахами від природи».

БЕЗСМЕРТЯ



•Розглядається ряд варіантів, які можуть забезпечити людині безсмертя:

•**Біологічне безсмертя (наносап'єнси)**

•**Перенесення свідомості у роботів (створення кіборгів)**

•**Перенесення свідомості у комп'ютер (віртуальну реальність)**

•**Перенесення свідомості в комп'ютер, коли людина зможе створити свою цифрову копію, сьогодні розглядається як один з реальних варіантів досягнення безсмертя.** Футуролог і технолог-теоретик, засновник Acceleration Studies Foundation Джон С্মарт вважає, що голосові помічники на основі штучного інтелекту від Google, Microsoft, Apple незабаром удосконалюються і візьмуть на себе всю рутинну роботу людей. Вони позбавлять від зайвих зв'язків, контактів і справ, допоможуть в особистому житті та бізнесі, а в деяких випадках зможуть повністю замінити людину. **А вже в 2020 можна буде створити точну цифрову копію людини.**

•**Дейв Еванс**, інноватор і футуролог компанії Cisco Systems, вважає, що з часом буде цілком реально і навіть логічно помістити мозок людини в механічний пристрій, за своїми характеристиками перевершує в силі і витривалості будь-яку живу сутність. Відповідно, свідомість існуватиме практично вічно, в корпусі, що не зношується.

•А поки футурологи висувають теорії, вчені переходять до практики. Так, нідерландський нейроінженер і нейробіолог, засновник Корпорації нейронного інжинірингу **Рендал Кунео** працює над створенням системи, що дозволяє завантажити його власний мозок в комп'ютер. Для реалізації такого амбіційного проекту він створив компанію sCarboncorpіe, що займається вивченням можливості існування людського розуму на альтернативному носії. Як пояснює сам Кунео, це буде не просто штучний інтелект, а саме занесений в комп'ютер людський розум.. Нейробіолог також вважає, що така система дозволить людям жити в інших світах, у тому числі віртуальних.

СВІТ ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ??



•*Всі більше вчених вважають що ми живемо у комп'ютерній симуляції світу.* Можливо, що якась постлюдська цивілізація з неймовірними обчислювальними можливостями створила щось на зразок комп'ютерної програми, яка симулює історичний процес розвитку людства. Так Бострем (лауреат престижних премій і автор робіт з атропного принципу) оперує концепцією, що свідомість не залежить від біологічної тканини і може бути реалізована у вигляді набору електроімпульсів в обчислювальній машині. З огляду на це, *для постлюдей не представляє особливих труднощів створити людей, що мають свідомість, для яких ця модель цілком реальна.* Грубо і приблизно обчислювальна потужність людського мозку обмежена 10^{17} операціями в секунду. При цьому ми отримуємо 10^8 біт в секунду особистої інформації. На підставі цього Бострем вивів формулу і виражував, що *для симуляції всієї історії людства потрібно всього-на-всього 10^{33} - 10^{36} операцій* (50 років на людину при 100 млрд людей, які будь-коли жили на планеті).

•Розрахунок комп'ютерної потужності необхідної для симуляції Всесвіту в 2002-му зробив фізик Ллойд з МТУ - для неї потрібна машина з пам'яттю 10^{90} біт, яка виконає 10^{120} логічних операцій. Таких комп'ютерів поки що не існує. Але той же Ллойд, скориставшись досягненнями квантової механіки, розрахував граничну потужність комп'ютера масою в 1 кг і об'ємом в 1 дм^3 , і з'ясував, що він може виконати 10^{50} операцій в секунду. Мало того, якщо закон Мура (кожні 24 місяці обчислювальна потужність процесора подвоюється при тому ж розмірі) виявиться вірним на найближчі пару сотень років, *ми отримаємо таку машину вже через 250 років!* Вчені Бін, Давоуді і Севідж використовуючи квантову хромодинаміку зайнялися, фізикою такої моделі і з'ясували, що в симуляції повинен існувати обрив в спектрі космічних променів на певних енергіях. Найцікавіше, що він існує - *це межа Грайзена-Зацепіна-Кузьміна* в 50 ексаелектронвольт, яка пов'язана з тим, що високоенергетичні частинки взаємодіють з фотонами фонового реліктового випромінювання і втрачають енергію. Але експериментально, ця межа поки що не доведена, вона існує тільки в теоретичних викладах.

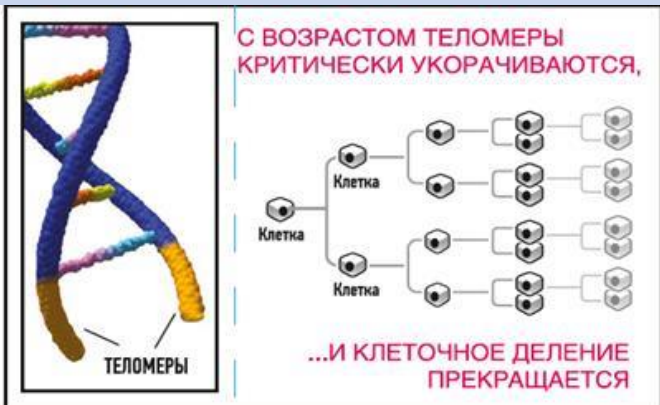
ЕЛІЗАБЕТ ПЕРРІШ – ПЕРША БЕЗСМЕРТНА?



• У вересні 2015 р. почався приголомшуючий експеримент: *вперше в історії людства вчені та лікарі зважилися повернути назад біологічний годинник, втрутившись в геном дорослої жінки.* Американській дослідниці **Елізабет Перріш** (44 роки) ввели у вену генетичний матеріал, що має проникнути всередину ядра кожної клітини і *запустити зміни, що зупиняють старіння і омолодять організм.* У той же час революційна терапія, ще жодного разу не випробувана на людині, і може викликати невідомі побічні ефекти ...

• Йдеться про введення в організм гена - інгібітора міостатина. Він гальмує (інгібує) вироблення **міостатина**, за рахунок цього стимулюється м'язовий ріст і зупиняється **саркопенія** - дистрофії м'язів, яка розвивається з віком. Друга частина генної терапії полягає в стимулюванні вироблення **тіломерази**. Це фермент, відповідальний за відновлення довжини **тіломер**, тобто **кінців хромосом, які забезпечують цілісність і стабільність нашої ДНК** (відомо, що з віком **тіломери коротшають, клітина стає менш захищеною**, і з'являються мутації, які поряд з іншими факторами можуть призвести до розвитку раку і інших небезпечних вікових хвороб.

• Елізабет Перріш з відзнакою закінчила коледж, потім вступила в університет Вашингтона за фахом біологія. Провчившись три роки, народила другу дитину, навчання довелося перервати, але зараз вона планує повернутися і закінчити біологічну освіту.



ПЕРЕДБАЧЕННЯ РЭЯ КУРЦВЕЙЛА

- 2020 - **Персональні комп'ютери досягнуть обчислювальної потужності, порівнянної з людським мозком.**
- 2021 - Бездротовий доступ до інтернету покриє 85% поверхні Землі.
- 2022 - У США і Європі будуть прийматися закони, що регулюють відносини людей і роботів. Діяльність роботів, їх права, обов'язки та інші обмеження будуть формалізовані.
- 2024 - Елементи комп'ютерного інтелекту стануть обов'язковими в автомобілях. Людям заборонять сідати за кермо автомобіля, не обладнаного комп'ютерними помічниками.
- 2025 - Поява масового ринку гаджетів-імплантів.
- 2026 - **Завдяки науковому прогресу, за одиницю часу ми будемо продовжувати своє життя на більший проміжок часу, ніж минув.**
- 2027 - **Персональний робот, здатний на повністю автономні складні дії, стане такою ж звичною річчю, як холодильник або кавоварка.**
- 2028 - **Сонячна енергія стане настільки дешевою і поширеною, що буде задовольняти всі сумарні енергетичні потреби людства.**
- 2029 - **Комп'ютер зможе пройти тест Тьюринга, доводячи наявність у нього розуму в людському розумінні цього слова. Це буде досягнуто завдяки комп'ютерній симуляції людського мозку.**
- 2030 - Розквіт нанотехнологій у промисловості, що призведе до значного здешевлення виробництва всіх продуктів.
- 2031 - **3D-принтери для друку людських органів будуть використовуватися в лікарнях будь-якого рівня.**
- 2032 - Нанороботи почнуть використовуватися в медичних цілях. Вони зможуть доставляти поживні речовини до клітин людини і видаляти відходи. Вони також проведуть детальне сканування людського мозку, що дозволить зрозуміти деталі його роботи
- 2033 - Самокеровані автомобілі заповнять дороги.

ПЕРЕДБАЧЕННЯ РЭЯ КУРЦВЕЙЛА

- 2034 - Перше побачення людини з штучним інтелектом. Фільм «Вона» у вдосконаленому вигляді: віртуальну кохану можна обладнати «тілом», проектуючи зображення на сітківку ока, - наприклад, за допомогою контактних лінз або окулярів віртуальної реальності.
- 2035 - Космічна техніка стане досить розвиненою, щоб забезпечити постійний захист Землі від загрози зіткнення з астероїдами.
- 2036 - Використовуючи підхід до біології, як до програмування, людству вперше вдасться запрограмувати клітини для лікування хвороб, а використання 3D-принтерів дозволить вирощувати нові тканини і органи.
- 2037 - Гігантський прорив у розумінні таємниці людського мозку. Будуть визначені сотні різних субрегіонів зі спеціалізованими функціями. Деякі з алгоритмів, які кодують розвиток цих регіонів, будуть розшифровані і включені в нейронні мережі комп'ютерів.
- 2038 - Поява роботизованих людей, продуктів трансгуманістичних технологій. Вони будуть обладнані додатковим інтелектом (наприклад, орієнтованим на конкретну вузьку сферу знань, повністю охопити яку людський мозок не здатний) і різноманітними опціями-імплантатами - від очей до додаткових камер, рук-протезів.
- 2039 - наномашини будуть імплантуватися прямо в мозок і здійснювати довільне введення і виведення сигналів з клітин мозку. Це призведе до віртуальної реальності «повного занурення», для якої не потрібне ніяке додаткове обладнання.
- 2040 - Пошукові системи стануть основою для гаджетів, які будуть імплантуватися в людський організм. Пошук буде здійснюватися не тільки за допомогою мови, а й за допомогою думок, а результати пошукових запитів будуть виводитися на екран тих же лінз або окулярів.
- 2041 - Гранична пропускна здатність інтернету стане в 500 млн разів більше, ніж сьогодні.
- 2042 - Перша потенційна реалізація безсмертя - завдяки армії нанороботів, яка буде доповнювати імунну систему і «вичищати» хвороби.
- 2043 - Людське тіло зможе приймати будь-яку форму, завдяки великій кількості нанороботів. Внутрішні органи будуть замінювати кібернетичними пристроями набагато кращої якості.
- 2044 - Синтетичний інтелект стане в мільярди разів більш розумним, ніж біологічний.
- 2045 - Настання технологічної сингулярності. Земля перетвориться на один гігантський комп'ютер.
- 2099 - Процес технологічної сингулярності поширюється на весь Всесвіт.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

- В ЛЕКЦІЇ ВИКОРИСТАНО МАТЕРІАЛИ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ СТУДЕНТІВ

“КОНЦЕПЦІЇ СУЧАСНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА”

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30372>

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30373>

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30407>

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30443>

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30463>

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30461>

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30464>