

“КОНЦЕПЦІЇ СУЧАСНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА” ЧАСТИНА 5

(курс за вибором студентів)

Лектор проф. Опанасюк Анатолій Сергійович

Досягнення науки і техніки

ЗВ'ЯЗОК НАУКИ, ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

- *Наука це сфера людської діяльності, функцією якої є вироблення і теоретична систематизація об'єктивних знань про дійсність.* Це одна з форм суспільної свідомості, що включає як діяльність з отримання нових знання, так і її результат – суму знань, що лежать в основі наукової картини світу. «Scientia» в перекладі означає «знання».

Безпосередня мета науки – опис, пояснення і прогнозування процесів і явищ дійсності, що складають предмет її вивчення, на основі законів відкритих наукою.

- *Техніка це сукупність засобів людської діяльності, що створенні для здійснення процесів виробництва і обслуговування невиробничих потреб суспільства.*

Technē – мистецтво, ремесло, майстерність

Термін «техніка» часто вживається також для сукупної характеристики навичок і прийомів, що використовуються в деякій сфері діяльності людини. В техніці матеріалізовані знання і досвід, що накопичені в процесі розвитку суспільства.

- *Основне призначення техніки – полегшення і підвищення ефективності праці людини, розширення його можливостей, звільнення (часткове або повне) людини від роботи в умовах, небезпечних для здоров'я.*

- *Технологія це сукупність методів обробки, виготовлення, зміни стану, властивостей, форми сировини, матеріалу або напівфабрикату, що здійснюються в процесі виробництва продукції; наукова дисципліна, що вивчає фізичні, хімічні, механічні та ін. закономірності, що діють в технологічних процесах.*

Technē – мистецтво, майстерність, уміння, logos – слово, вчення.

Технологією називають також самі операції виробництва, обробки, транспортування, зберігання, контролю, що є частиною загального виробничого процесу. Виробництво завжди матеріальне, це процес створення матеріальних благ, послуг.

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ВІДКРИТТЯ

- Роль техніки в історії людства вивчається в рамках групи соціологічних теорій, які носять загальну назву дифузійонізму. Найбільш популярною в дифузійонізмі є «теорія культурних кіл» (Фріц Гребнер, 1911 р.). Вона викладена у книзі «Метод в етнології». Гребнер вважав, що схожі явища в культурі різних народів пояснюються походженням цих явищ з одного центру. Послідовники Гребнера вважають, що найважливіші елементи людської культури з'являються лише один раз і лише в одному місці в результаті великих, *фундаментальних відкриттів*.
- *Фундаментальні відкриття - це відкриття, що дозволяють розширити екологічну нішу етносу.*
- Це можуть бути відкриття в області виробництва їжі, зброї та ін., що дозволяє розсунути межі проживання за рахунок сусідів. Ефект цих відкриттів такий, що *вони дають народу-першовідкривачеві вирішальну перевагу перед іншими народами*. Використовуючи ці переваги цей народ починає розселятися з місць свого проживання, захоплюючи і освоюючи нові території. Колишні мешканці цих територій або винищуються, або витісняються прибульцями, або підкоряються їм і переймають їх культуру. Народи, що знаходяться перед фронтом наступу, у свою чергу, прагнуть перейняти зброю прибульців – відбувається дифузія фундаментальних елементів культури, вони розповсюджуються у всі боки, окреслюючи культурне коло, область розповсюдження того або іншого фундаментального відкриття.
- Теорія культурних кіл у наш час є робочим інструментом для етнографів і археологів; вона дозволяє реконструювати реалії минулого і знаходити витoki культурних взаємозв'язків.

НАЙБІЛЬШ ВАЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ

МАКРОФІЗИКА

1. Керований ядерний синтез.
2. Високотемпературна і кімнатнотемпературна надпровідність.
3. Металічний водень. Інші екзотичні речовини.
4. Двувимірна електронна рідина (аномальний ефект Хола і деякі інші ефекти).
5. Деякі питання фізики твердого тіла (гетероструктури, переходи метал-діелектрик, хвилі зарядової і спінової густини, мезоскопіка).
6. Фазові переходи 2-го роду. Охолодження до наднизьких температур. Бозе-Енштейнівська конденсація у газах.
7. Фізика поверхні. Кластери.
8. Рідкі кристали. Сегнетоелектрики.
9. Фулерени, нанотрубки, графен.
10. Поведінка речовини у надсильних магнітних полях.
11. Нелінійна фізика. Турбулентність. Солітони. Хаос. Дивні атрактори.
12. Разери, гразери, надпотужні лазери.
13. Надважкі елементи. Екзотичні ядра.

НАЙБІЛЬШ ВАЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ

•МІКРОФІЗИКА

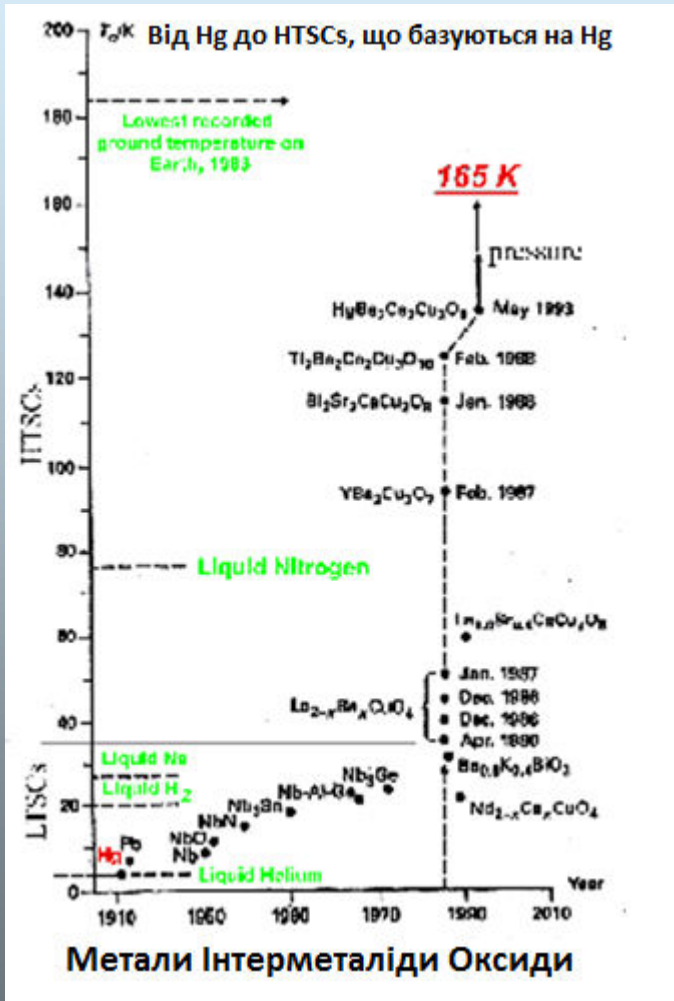
14. Спектр мас. Кварки і глюони. Квантова хромодинаміка. Кварк - глюонна плазма.
15. Єдина теорія слабкої і електромагнітної взаємодії W^{+-} і Z^0 - бозони. Лептони.
16. Стандартна модель. Велике об'єднання. Супероб'єднання.
17. Розпад протона. Маса нейтрино. Магнітні монополі.
18. Фундаментальна довжина. Взаємодія частинок при високих і надвисоких енергіях. Коллайдери.
19. Незбереження CP - інваріантності.
20. Нелінійні явища у вакуумі і у надсильних електромагнітних полях. Фазові переходи у вакуумі.
21. Струни. М-теорія.

НАЙБІЛЬШ ВАЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ

- *МЕГАФІЗИКА*

- 21. Експериментальна перевірка ЗТВ.
- 22. Гравітаційні хвилі, їх детектування.
- 23. Космологічна проблема. Інфляція. λ – член. Зв'язок між космологією і фізикою високих енергій.
- 24. Нейтронні зірки і пульсари. Наднові зірки.
- 25. Чорні дірки. Космічні струни.
- 26. Квазари і ядра галактик. Утворення галактик.
- 27. Проблема темної матерії і її детектування.
- 28. Виникнення космічних променів зі надвисокою енергією.
- 29. Гамма-сплески. Гіпернові.
- 30. Нейтринна фізика і астрономія. Нейтринні осциляції.

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНА НАДПРОВІДНІСТЬ



• У 1911 р. голландський фізик Камерлінг-Оннес, вперше виявив, що при 4,2 К звичайна металева ртуть *повністю втрачає електричний опір*.

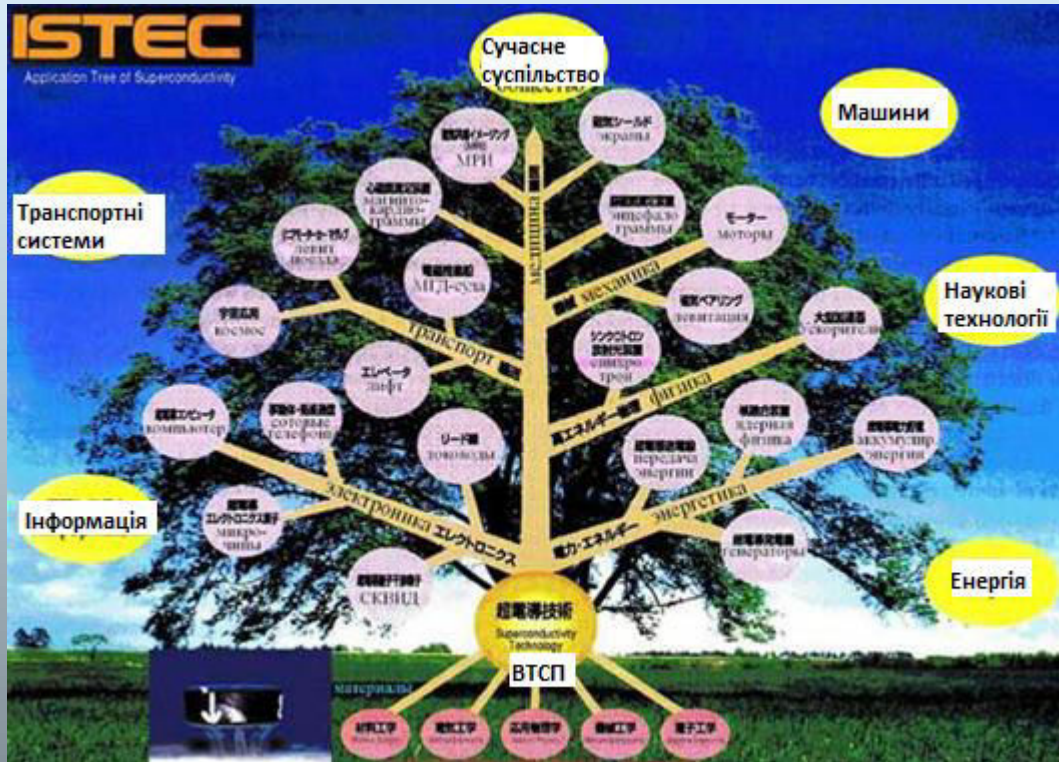
• У 1933 р. Мейснер і Оксенфельд показали, що *надпровідники (НП) одночасно є і ідеальними діамagnetиками*, тобто повністю виштовхують лінії магнітного поля з обсягу НП. Все це в принципі відкрило широкі можливості для практичного застосування надпровідності. Однак на шляху до реалізації цих ідей тривалий час існувала нездоланна перепона - вкрай низька температура переходу в НП стан, що була названа критичною температурою (T_c). За 75 років, що минули з часу відкриття Камерлінг-Оннес, цю температуру вдалося підняти лише до 23,2 К для інтерметалідів Nb₃Ge, при цьому загально визнана теорія надпровідності (БКШ) породжувала невіру в принципову можливість подолання вказаного температурного бар'єру.

• У 1986 р. Беднорц і Мюллер виявили здатність кераміки на основі оксидів міді, лантану і барію (La_{2-x}Ba_xCuO₄) переходити в НП стан при 30 К. Складні купрати аналогічного складу були синтезовані в 1978 р. Лазаревим, Каха і Шаплигіним, а також французькими дослідниками двома роками пізніше.

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНА НАДПРОВІДНІСТЬ

- На жаль, електропровідність цих зразків була виміряна лише до температури кипіння рідкого азоту (77 К), що не дозволило виявити ефект надпровідності. Найважливішою рисою відкриття ВТНП можна назвати те, що *надпровідність була виявлена не при традиційних інтерметалідів, органічних або полімерних структур, а у оксидної кераміки, що зазвичай проявляє діелектричні або напівпровідникові властивості.*
- Лютий 1987 р. - Чу і ін. синтезують НП кераміку з оксидів барію, ітрію і міді $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ з критичною температурою 93 К, тобто вищою точки кипіння рідкого азоту.
- В січні 1988 р. Маеда і ін. синтезують серію сполук складу $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+4}$, серед яких фаза з $n = 3$ має $T_c = 108$ К.
- Через місяць Шенг і Херман отримали надпровідник $\text{Tl}_2\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ з $T_c = 125$ К.
- У 1993 р. Антипов, Путілін та ін. відкрили ряд надпровідників складу $\text{HgBa}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+2+d}$ ($n = 1-6$). В даний час фаза $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+d}$ має найбільше відоме значення критичної температури (135 К), причому при зовнішньому тиску 350 000 атмосфер температура переходу зростає до **164 К**, що лише на 19 К поступається мінімальній температурі, зареєстрованій в природних умовах на поверхні Землі. Таким чином, НП "хімічно еволюціонували", пройшовши шлях від металевої ртуті (4,2 К) до ртуть-містких ВТНП (164 К). Всього сьогодні відомо близько 50 оригінальних шаруватих ВТНП - купратів. Час від часу в пресі з'являються сенсаційні повідомлення про створення нових НП з T_c вищою кімнатної температури. І хоча НП, що не містять мідь, відомі достатньо давно, на них досі не вдавалося досягти достатньо високої температури переходу в НП стан (рекордні значення T_c для таких НП досягнуті у $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{BiO}_3$ і у фази впровадження на основі фулерену (Cs_3C_{60}). Окремо слід згадати також напрям, пов'язаний зі спробами синтезу "екологічно безпечних" ВТНП, що не містять важких металів (Hg, Pb, Ba), наприклад, одержаних під високим тиском оксид купратних фаз кальцію.

ОБЛАСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВТНП



•Очікувані практичні застосування ВТНП: (1) постійні магніти с "вмороженим" магнітним потоком, (2) поїзди на магнітній подушці (проект MAGLEV), (3) механічні (ротаційні) акумулятори енергії на основі маховиків, що левітують (flying wheels), (4) обертові без сили тертя, підшипники (5) ефективні, економічні мотори і надпотужні генератори, трансформатори, (6) магнітні сепаратори руди, (7) надпровідні реле, швидкодіючі обмежувачі гранично допустимого струму, (8) потужні бездисипативні струмоводи, (9) томографи, (10) потужні магнітні системи для термоядерного синтезу, прискорювачів елементарних частинок (Токамак нового покоління), (11) магнітогідродинамічні генератори.

ВИНАХОДИ, ЩО ЗМІНИЛИ НАШЕ ЖИТТЯ В ОСТАННІ 25 РОКІВ

- **USA Today представило список з 25 винаходів, які змінили життя сучасної людини. Видання розглядає пристрої, створені з 1982 року.**
- **1. Мобільні телефони**
- Телефони в автомобілях існують з 1970-х, але тільки в 1983 році Motorola випустила перший доступний ручний стільниковий телефон. Їх DYNATAC 8000x важив майже кілограм, але коштував при цьому \$3995.
- **2. Ноутбуки**
- Перший ноутбук був приблизно таким же транспортабельним, як швейна машинка. Проте Compaq Portable, який важив 12 кг, цей перший виріб компанії Compaq Computer, був першим IBM-сумісним портативним персональним комп'ютером на ринку. Після його появи у 1983 році було продано більше 53 тисяч комп'ютерів, хоча звичайна ціна їх перевищувала \$3 тисячі.
- **3. КПК**
- Невідома канадська пейджерная компанія Research In Motion, вивівши на ринок в 1999 році мобільний КПК, скоротила середню тривалість концентрації уваги у людей.
- **4. Дебітні картки**
- Дебітні картки набрали обороти після того, як Visa в 1995 році випустила чекову картку. До цього дебітними картками користувалися менше 2% американців. Через 10 років операції з дебітними картками перевищили операції по кредитних картах.
- **5. АОН**
- З появою цього винаходу в 1984 році податковців стало легше ігнорувати. Це заслуга компанії BellSouth в Орландо. Визначник номера з'явився вслід за появою автовідповідача, винайденого десятьма роками раніше, що сильно скоротило попит на секретарів.
- **6. DVD**
- З появою цифрових відеодисків в 1995 році американці проміняли відеокасети, які доводилося перемотувати годинами, на те, щоб годинами дивитися розповіді режисерів про закулісні подробиці. За минулий рік споживачі витратили на прокат DVD \$74 млрд.

ВИНАХОДИ, ЩО ЗМІНИЛИ НАШЕ ЖИТТЯ В ОСТАННІ 25 РОКІВ

- **7. Літієві батареї**

- Майже ніхто не знає, скільки лужних батарей потрібно для ноутбука завдяки появі на ринку в 1991 році батарей компанії Sony, що перезаряджаються. Вони дебютували у складі відеокамери Sony і з тих пір служать джерелом живлення для ноутбуків, мобільних телефонів, цифрових камер і інших портативних електроприладів.

- **8. iPod**

- Люди по іншому ходять по тротуарах з листопада 2001 року, коли Apple запропонувала свій легендарний портативний плеєр. Це був не перший плеєр, але фанати оголосили його "найкрутішим" і найзручнішим у використанні, розхапавши більше ніж 100 млн. екземплярів.

- **9. Заправки самообслуговування**

- Заправити машину стало ще простіше, коли мережа заправок у Абілене, штат Техас, розробила технологію, що перетворює заправку в подібність банкомату.

- **10. Салат у порційному пакеті**

- Американці з'ясували, що салат - це не тільки латук в готовому соусі, після появи салатної суміші в пластиковому пакеті. Зробила це можливим компанія Fresh Express з Салінас, Каліфорнія,, винайшовши високотехнологічну пластикову упаковку, що поступила на масовий ринок у 1989 році. Це привело до виникнення цілої категорії споживчих товарів у порційних упаковках.

- **11. Цифрові фотоапарати**

- Kodak створив першу професійну цифрову камеру в 1986 році, коли споживачі все ще відносили тони плівок у центри для їх проявлення. Через вісім років після цього з'явився Apple, що запропонував першу загальнодоступну цифрову камеру. Але тільки у цьому сторіччі цифрові фотоапарати стали доступними за ціною, і у 2010 р. було куплено 30 млн. цифрових фотоапаратів.

- **12. Доплерівський радіолокатор**

- Американці стали нацією фанатів прогнозів погоди після того, як доплеровський радіолокатор почав телетрансляцію катастрофічних природних явищ у режимі реального часу в 1990 році.

ВИНАХОДИ, ЩО ЗМІНИЛИ НАШЕ ЖИТТЯ В ОСТАННІ 25 РОКІВ

- **13. Плоскі телевізори**
- RCA був піонером технологій плоских панелей у 1960-х. Проте пройшло майже сорок років, перш ніж споживачі зрозуміли що це зручно. У 2010 р. 68% всіх цифрових телевізорів, що знаходяться у домівках американців згідно прогнозам, будуть плоскоекранними.
- **14. Електронна оплата дорожнього мита**
- Кидати 25 центів в будку оплати платних шосе стало справою минулого, коли в Північному Техасі дорожні власті ввели систему електронної оплати TollTag в Далласі в 1989 році. Тепер мільйони мандрівників заздалегідь вносять мито і покладаються на електронні пристосування на автомобілях, проїжджаючи через контрольні пункти.
- **15. Power Point**
- Виступаючи з презентаціями, всі - від старшокласників до генеральних директорів - тепер можуть вивести на екран заголовки і таблиці одним клацанням миші. Power Point був винайдений компанією Forethought. Microsoft купила Forethought у 1987 році, вивела на ринок його версію у форматі Windows в 1990-му чим назавжди змінила форму публічних виступів.
- **16. Попкорн для мікрохвильових печей**
- Попкорн для мікрохвильової печі з'явився в 1984 році силами General Mills.
- **17. Високотехнологічне взуття**
- Звичайні кросівки закинули у дальній кут шафи, коли у 1985 році Nike вивела на ринок модель Air Jordans. За ними послідувала Reebok з моделлю The Pump в 1989, поклавши початок індустрії високотехнологічного спортивного взуття.
- **18. Інтернет-біржа**
- Інвестори позбавилися від дорогих послуг брокерів, коли попередники Ameritrade в 1994 році запропонували інтернет-торги.

ВИНАХОДИ, ЩО ЗМІНИЛИ НАШЕ ЖИТТЯ В ОСТАННІ 25 РОКІВ

- **19. Гольф-клуби Велика Берт**
- Гармати Першої світової війни послужили джерелом натхнення для самого значущого нововведення в гольфі, коли Елі Каллавей створив велику ключку з неіржавіючої сталі з такою ж назвою.
- **20. Одноразові контактні лінзи**
- Вигук: “Ніхто не рухайтесь!” колись був звичним сигналом, коли хтось упускав дорогу контактну лінзу на долівку. Одноразові лінзи з'явилися у США в 1995 році.
- **21. Тренажер Stair Master**
- Блискучого виступу Арнольда Шварценеггера у фільмі “Гойдаючи залізо” було недостатньо, щоб затягнути американців у тренажерні зали. Технологія справилася з цим завданням після випуску одного з перших тренажерів Stair Master в 1986 році.
- **22. Цифрове телебачення**
- Зараз на цифрове телебачення підписано більше 4,4 млн. чоловік. Цей винахід змінив звички телеглядачів після його появи в 1999 році.
- **23. Засіб для гігієни рук Purell**
- Gojo створила засіб гігієни рук Purell. Популярність вологих гігієнічних серветок зросла після появи пташиного грипу і терористичних погроз після 11 вересня.
- **24. Домашнє супутникове телебачення**
- Тарілки, що приймають супутникові сигнали, колись були величезними і дорогими. Але у 1994 році з'явилася послуга DIRECTV, за якою прослідували сьогоднішні суперкомпактні тарілки за розумними цінами.
- **25. Караоке**
- У 1983 році була винайдена караоке-машина, яка дозволяє будь-якій людині реалізувати таланти, що прокинулися після пари келихів алкоголю. За даними сайту karaoka.com, найпопулярніша пісня для караоке зараз - Crazy Петсі Клайн.

ТЕХНОЛОГІЇ, ЩО ЗМІНЯТЬ СВІТ

Лідируючі технології XXI століття

- **Нанотехнологія**
- **Інформаційні технології**
- **Біотехнології**

«Если бы автомобилестроение развивалось со скоростью эволюции полупроводниковой промышленности, то сегодня РолсРойс мог бы проехать полмиллиона миль на одном галлоне бензина и дешевле было бы его выбросить, чем заплатить за парковку».

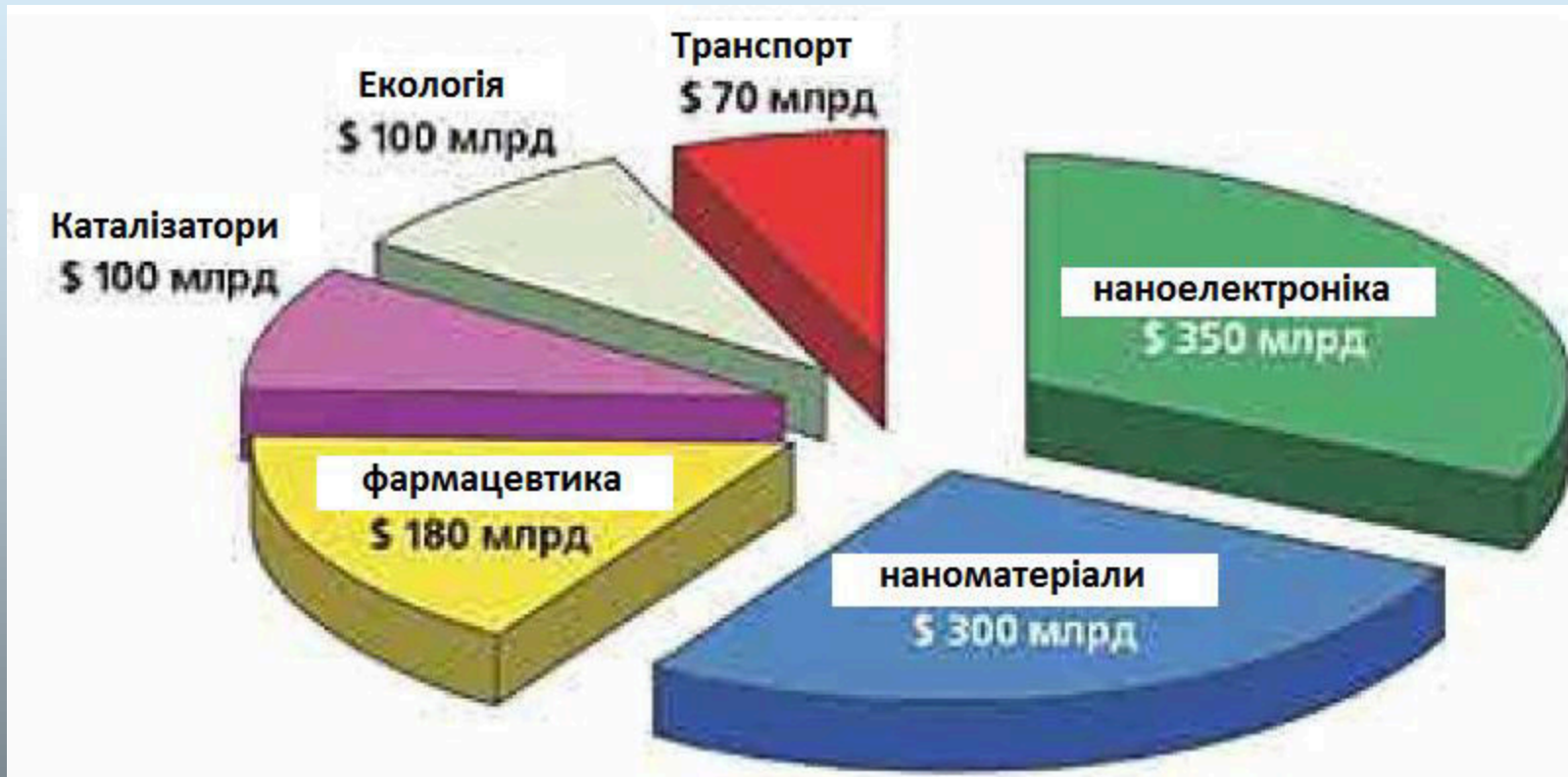
Гордон Мур, один из создателей фирмы Intel

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.**

ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ РИНКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА 2015 р.



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.

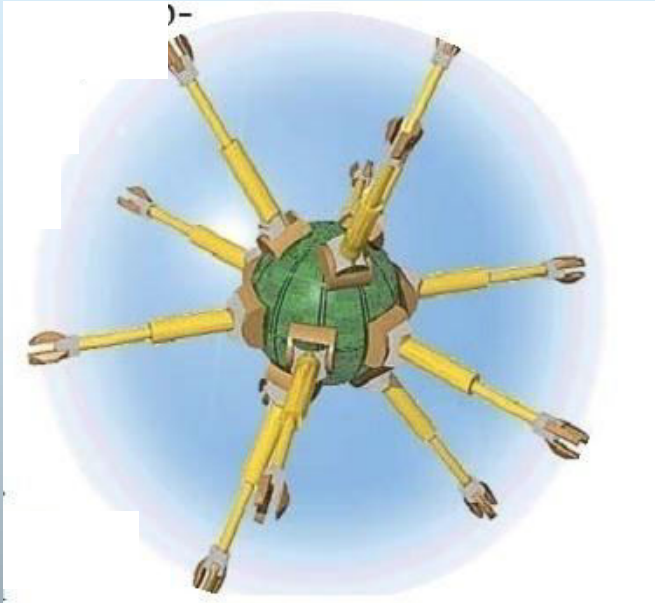
ОСНОВНІ ЕТАПИ ІСТОРІЇ НАНОТЕХНОЛОГІЇ

- “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 ІВМ створили 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 ІВМ, виклав назву своєї фірми 35 атомами ксенону.
- 1998 рік.** Голландський фізик Сєєз 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 нанотехнології 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.

НАНОІНДУСТРІЯ

- Основною проблемою в наноіндустрії на сьогоднішній день є керований механосинтез, тобто складання молекул з атомів за допомогою їх механічного наближення доти, доки не вступають 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 експоненціальних 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



- **Ассемблер** – 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 ассемблера 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.

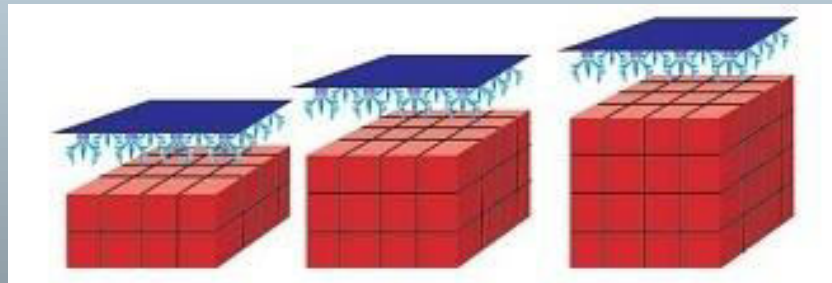
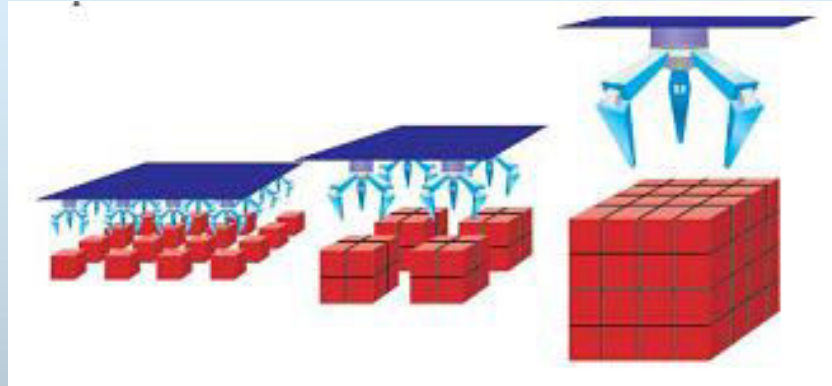
- Фабрику для виготовлення **ассемблерів** та **дизассемблерів** називають нанофабрикою

Схематичний план нанофабрики



РЕПЛІКАЦІЯ

День	Кількість вироблених 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	тисяча
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	мільон
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	мільярд
...



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!!!!

НАНОІНДУСТРІЯ

- Компанія Xerox в даний час веде інтенсивні дослідження в області нанотехнологій, що свідчить про її прагнення створити в майбутньому дублювачі матерії. Комплекс роботів (дизасемблерів) розбиратиме на атоми початковий об'єкт, а інший комплекс (асемблери) створюватиме копію аж до окремих атомів ідентичну оригіналу (експерти прогнозують що це відбудеться в 2020-2030 рр.). Це дозволить відмовитися від промислових фабрик, що виробляють продукцію за допомогою «об'ємної технології». Буде достатньо спроектувати в комп'ютеризованій системі будь-який продукт – і він буде зібраний і розмножений складальним наноконструктом, що буде знаходитися у кожній оселі!
- Мільйони і мільярди нанороботів, працюючи разом, зможуть створювати з довільного органічного і неорганічного підручного матеріалу будь-які предмети за вимогою людини. **При цьому новітні технології дозволять керувати нанороботами подумки!!!** Уявіть собі людину, яку постійно супроводжують (літаючі, повчаючі, скачучи) невидимі помічники - нанороботи, що за першим бажанням з навколишніх матеріалів повітря, піску, бруду можуть створити все що ви забажаєте.
- Завдяки нанотехнологіям істотно зміниться конструювання машин і механізмів – деякі з операцій, внаслідок застосування нових технологій збірки, суттєво спростяться, багато які стануть зовсім непотрібними. Це дозволить виготовляти машини і механізми, раніше непідвладні людині через відсутність відповідних технологій збірки і конструювання. Нові механізми будуть складатися, по суті, з однієї дуже складної деталі.

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 переведення 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 навколосемний 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.

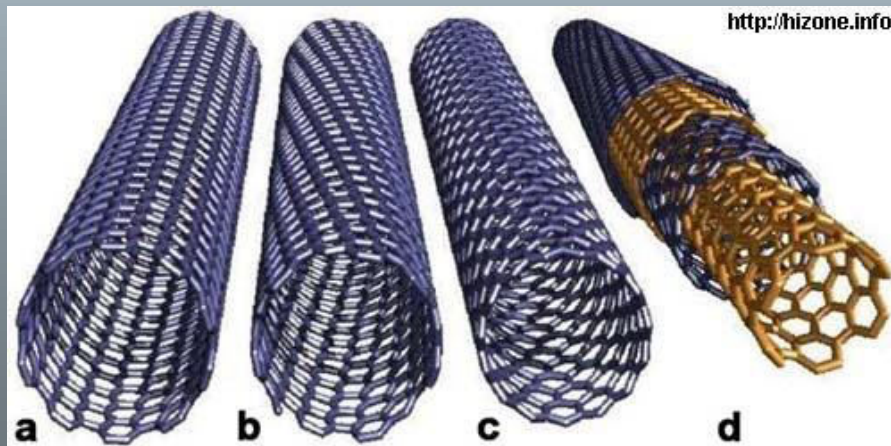
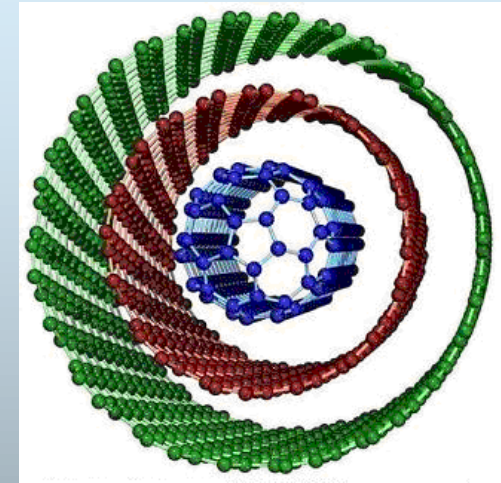
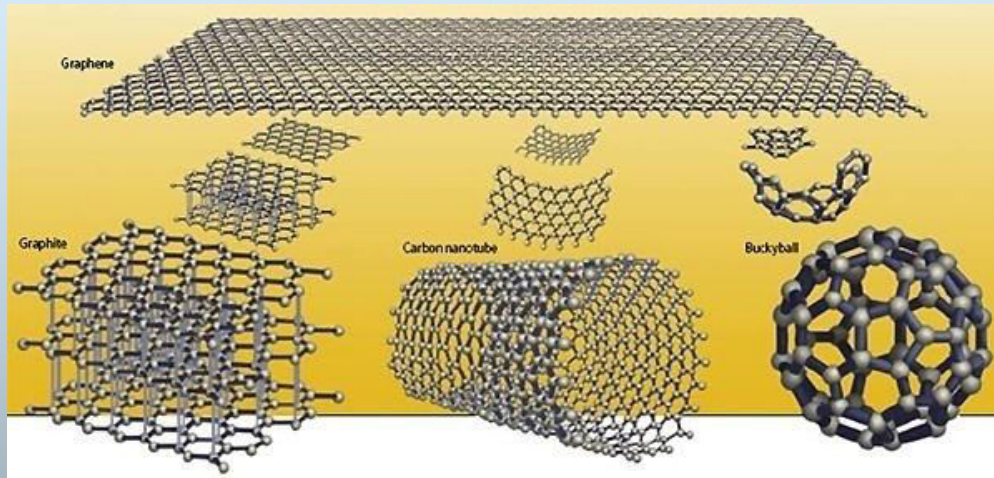
- ***КІБЕРНЕТИКА***

- 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.

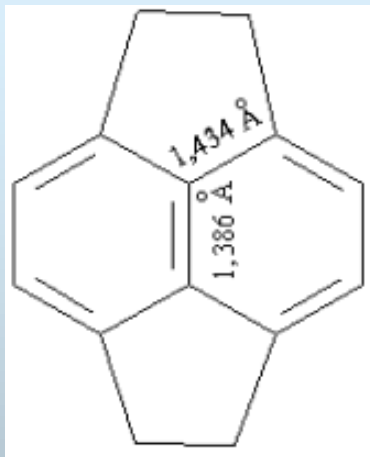
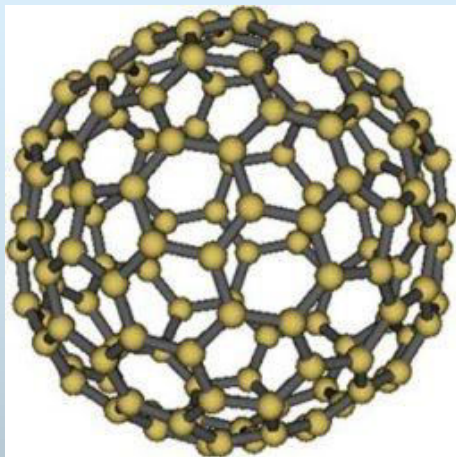
НОВІ ВИДИ ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ



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*.

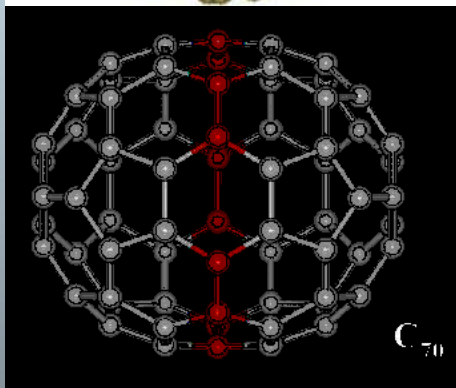
Ідеальна нанотрубка є згорнутою у циліндр графітовою площиною, тобто поверхнею викладеною правильними шестикутниками в вершинах яких розташовані атоми вуглецю. Існують також і багат шарові нанотрубки, які відрізняються від одношарових значно ширшою різноманітністю форм і конфігурацій як в поздовжньому, 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 C_{60} , що мають форму футбольного м'яча. У 1992 р. фулерени були виявлені в природному мінералі шунгіті.



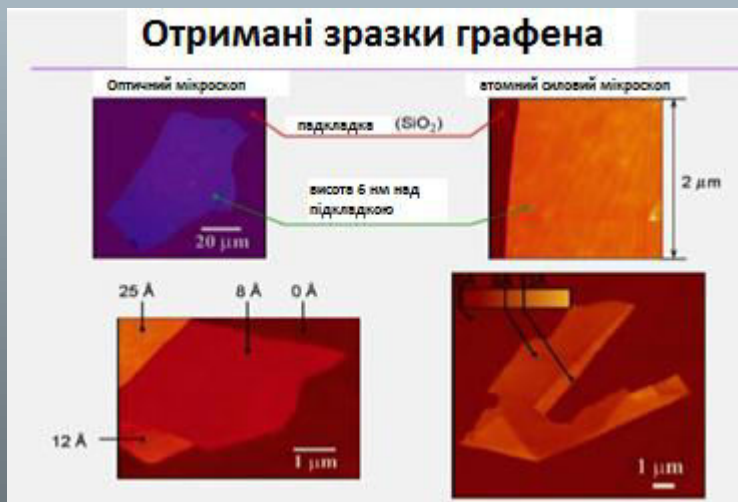
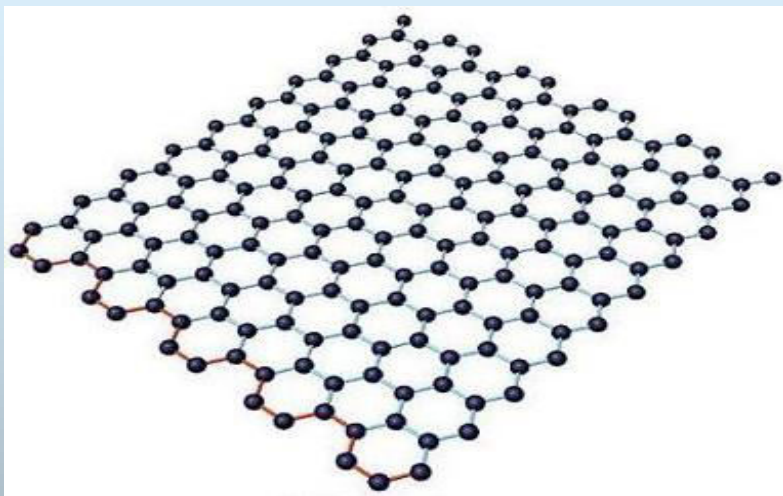
Молекули фулерена можуть утворювати тверді кристали, які були названі **фулеритами**. Вони були відкриті Кретчмером (Германия) и Хуффманом (США) у травні 1990 р. Фулерити є напівпровідниками з шириною забороненої зони від 1,5 до 1,95 еВ.

Існують і інші фулерени C_{70} , C_{80} , C_{240} тощо. Фулерен C_{70} має зовсім незвичну форму, схожу на м'яч для гри у регбі.

Відносно недавно були знайдені і багатошарові фулерени. 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 C_{80} і C_{180} , 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 C_{60} знаходиться всередині C_{240} , а в другому - C_{80} і C_{240} , вкладені, як матрьошки, в C_{560} . Такі багатошарові фулерени - новий вигляд вуглецевих кластерів.

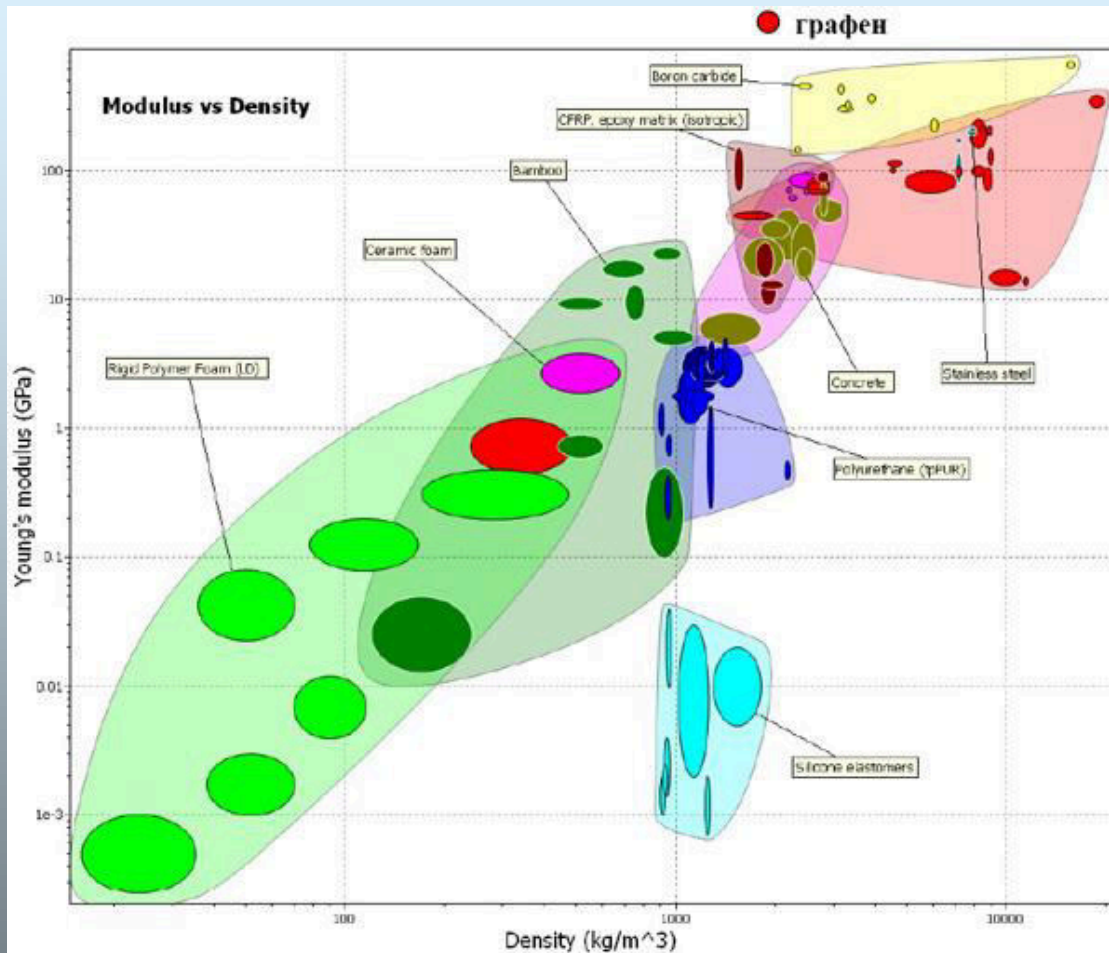


ГРАФЕН



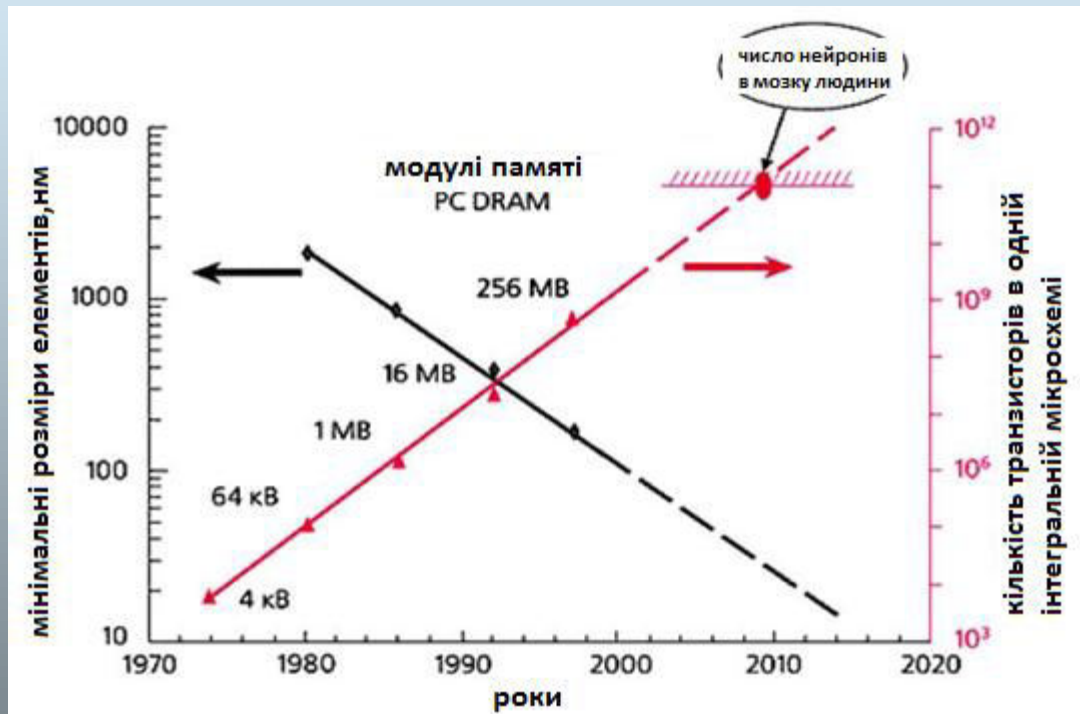
Графен (від грецького слова «писати») є двовимірним кристалом, що складається з одиночного шару атомів вуглецю, зібраних в гексагональну ґратку. Він отриманий у 2004 році дослідниками з Манчестерського університету А. Геймом и К. Новоселовим з використанням стрічки - скотча для послідовного відділення шарів від звичайного кристалічного графіту. Його міцність у 5 разів вища ніж у сталі, а теплопровідність приблизно у 20 разів вища ніж у міді.

ГРАФЕН



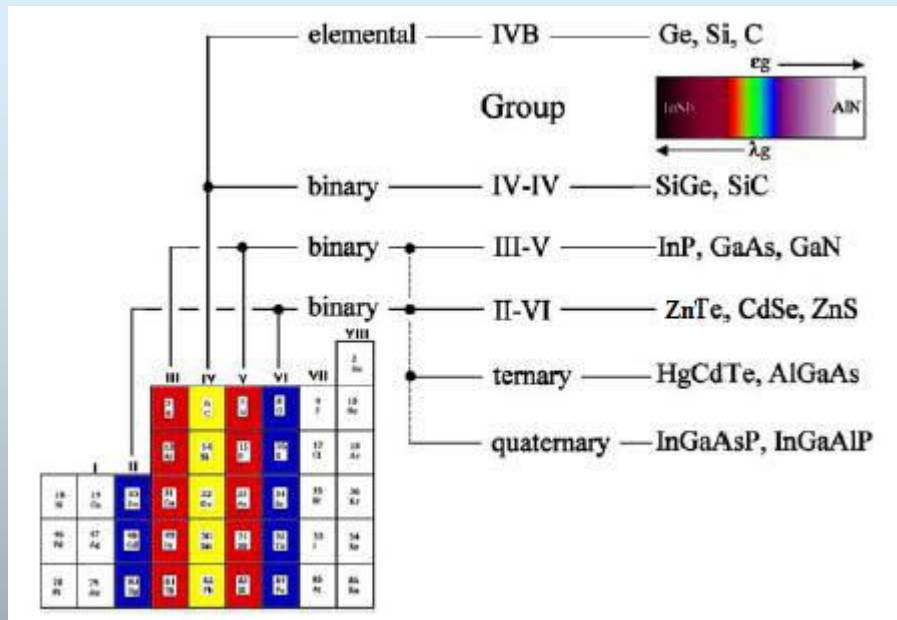
Діаграма «модуль Юнга - густина» для різних речовин. Червоним кружечком відмічено місце графена на діаграмі. Густина графена вказана як для графіта. Модулю Юнга графена $E=1,0\pm 0,1$ ТПа (терапаскаль, $1 \text{ ТПа} = 10^{12} \text{ Па}$) Таким чином **міцність графена на порядок більша міцності усіх відомих у наш час речовин**

ДИНАМІКА РАЗВИТКУ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ НА ПРИКЛАДІ СХЕМ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ

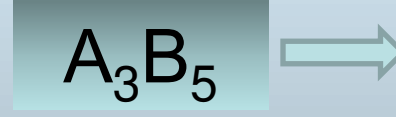


40 років тому Гордон Мур сформулював наступний емпіричний закон: **кожні 1,5 роки кількість транзисторів у комп'ютерних мікросхемах на 1 кв. дюйм подвоюється.** Одночасно собівартість на 1 біт інформації (на 1 елемент інформації) зменшується вдвічі, енергія на одиницю інформації теж зменшується вдвічі,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

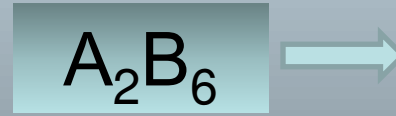
НАПРЯМИ РОЗВИТКУ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ



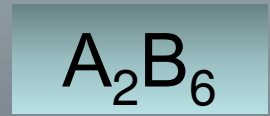
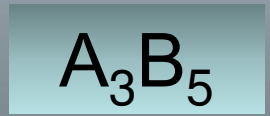
Діоди, транзистори



лазери, тунельні діоди, діоди Ганна, оптичні модулятори



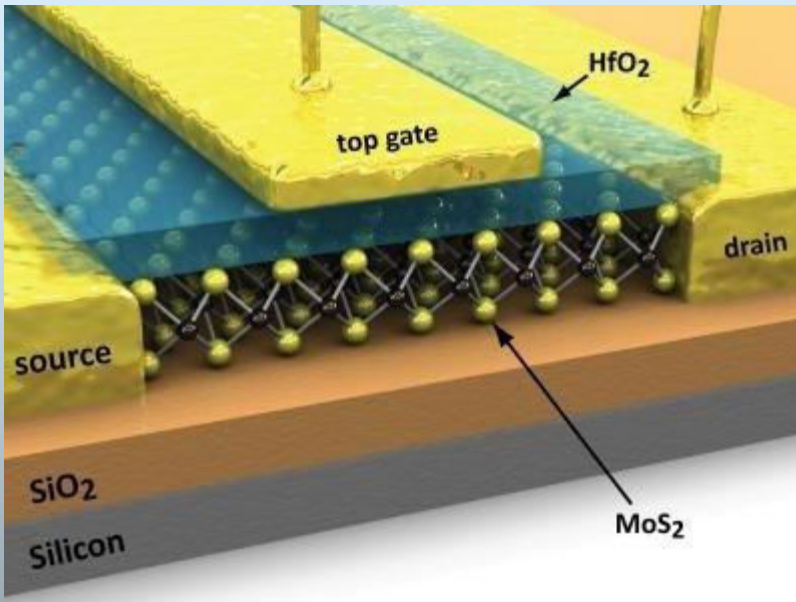
Прилади акусто-і оптоелектроніки, детектори випромінювання, світлодіоди



AlP, AlAs, AlSb
GaP, GaAs, GaSb,
InP, InAs, InSb

ZnO, ZnS, CdS, HgS
CdO, ZnSe, CdSe, HgSe
HgO, ZnTe, CdTe, HgTe

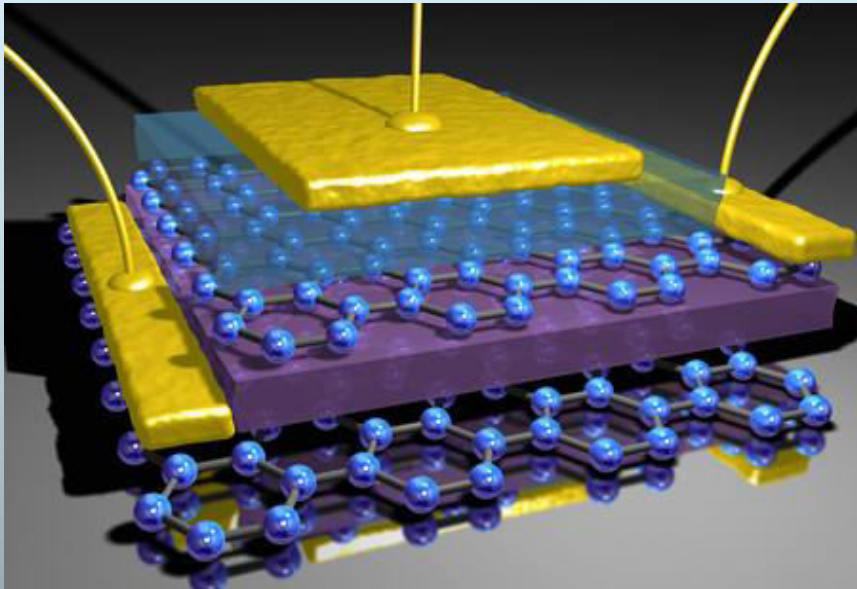
МОЛЕБДЕНІТ



Крім того молібденіт володіє унікальними механічними властивостями, він гнучкий, притому настільки гнучкий, що *чип, виготовлений з цього матеріалу, можна буде "скрутити в трубочку"*, при цьому він не втратить працездатності.

•Дослідники з Лозанський політехнічного університету знайшли нову заміну кремнію. В якості головного матеріалу сучасної електроніки пропонується *молібденіт* (MoS_2) - досить поширений мінерал, який опинився дуже ефективним напівпровідником (ширина забороненої зони 1,8 eV), що має ряд переваг над кремнієм. По-перше, на відміну від кремнію, молібденіт - «двомірний матеріал»: в даний час вдається отримувати моношари молібденіту, в той час як настільки ж тонкі кремнієві пластини створити неможливо. У шарі молібденіту товщиною 0,65 нанометрів електрони здатні пересуватися з такою ж легкістю, як в двухнанометровому шарі кремнію, що відкриває можливість для подальшої (і досить суттєвою) мініатюризації електронних пристроїв. Крім того, *транзистори, вироблені з молібденіту, в неактивному стані споживають в 100 000 разів менше енергії, ніж транзистори з традиційного кремнію.*

ТУНЕЛЬНИЙ ТРАНЗИСТОР



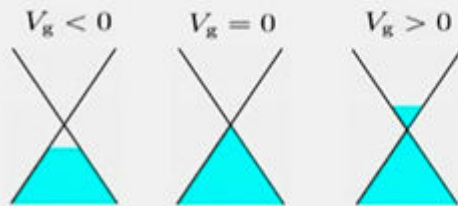
• У тунельному транзисторі на відміну від звичайного польового канал контролюється за допомогою квантового тунельного ефекту, а не інжекції заряду. Тобто при накладенні зовнішнього напруги електрони долають потенційний бар'єр зі значно більшою ймовірністю. Теоретичні розрахунки показують, що *такий транзистор буде вимагати в рази меншої напруги для перемикання станів, а значить значно знизиться енергоспоживання мікросхем.* До цих пір не існувало реалізованих зразків тунельних транзисторів, що працюють при кімнатній температурі.

Команда вчених з Манчестеру яка займається вивченням графену вирішили спробувати використовувати цей унікальний матеріал не вздовж, як зазвичай, а поперек, створивши на його основі гетероструктури типу сандвіч. *В якості начинки використовували моношар нітриду бору та дисульфиду молібдену.* Пристрої вийшли дуже вдалими, показавши співвідношення струмів включеного і вимкненого стану від 50 для прошарку нітриду бору до 10000 для прошарку з дисульфиду молібдену. Ці показники практично не залежали від температури, тобто технологія придатна для створення пристроїв, що працюють при середній температурі, а може бути, і при невеликих перегрівих.

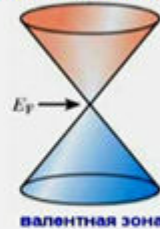
ВИКОРИСТАННЯ ГРАФЕНУ

Керування концентрацією носіїв заряду

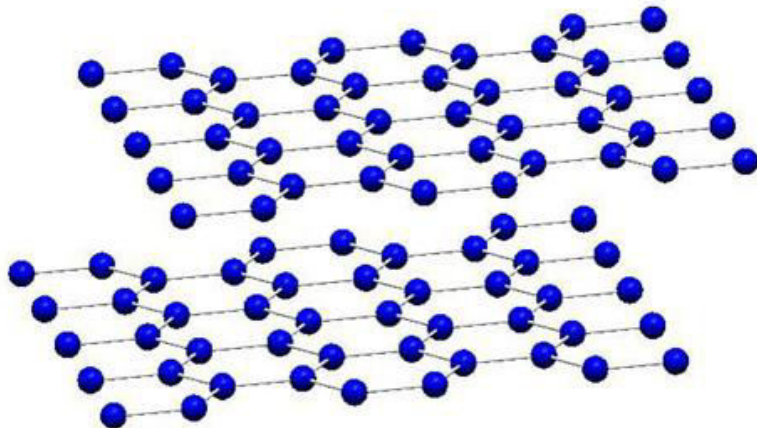
Дія керуючої напруги призводить до заповнення зони провідності електронами, або валентної зони



Зона провідності

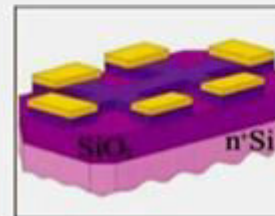
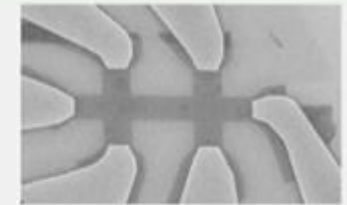
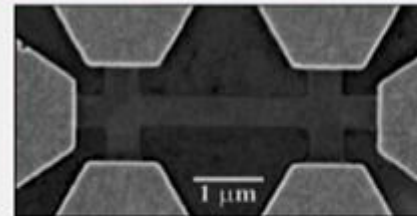


При типовому значенні керуючої напруги $V_g = 100 \text{ В}$
 концентрація носіїв заряду $n = 7.2 \times 10^{12} \text{ см}^{-2}$



Двошаровий графен має заборонену зону ширина якої залежить від прикладеного магнітного поля. Тобто такий матеріал веде себе як напівпровідник і на його основі можна створювати мікросхеми. Є впевненість що у три шарового і більше матеріалу ширина забороненої зони буде більшою.

Транзистор на основі графену



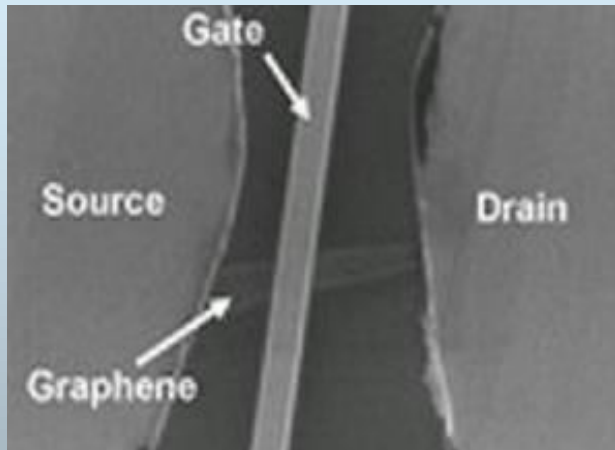
Ємність між графеном та підкладкою

$$C = \frac{Q}{V_g} = \frac{\epsilon S}{4\pi d}$$

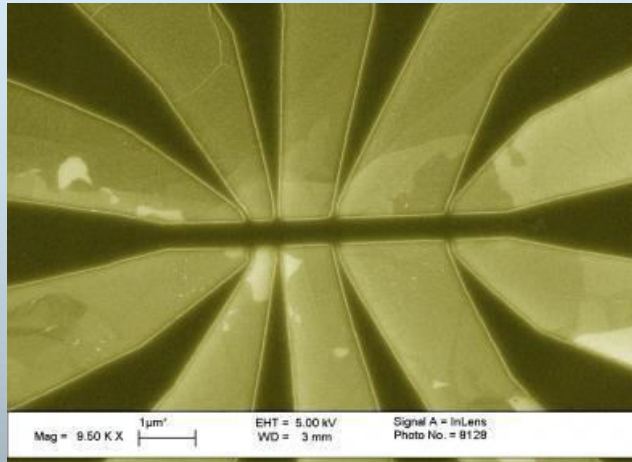
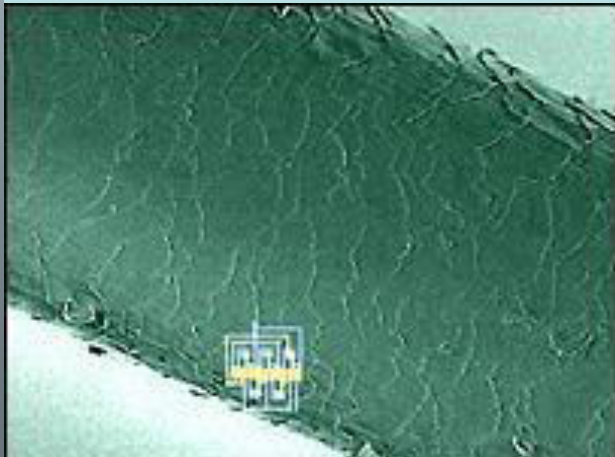
Індукуюча поверхнева концентрація носіїв заряду

$$n = \frac{Q}{eS} = \frac{\epsilon}{4\pi e d} V_g$$

ГРАФЕНОВА МІКРОЕЛЕКТРОНІКА

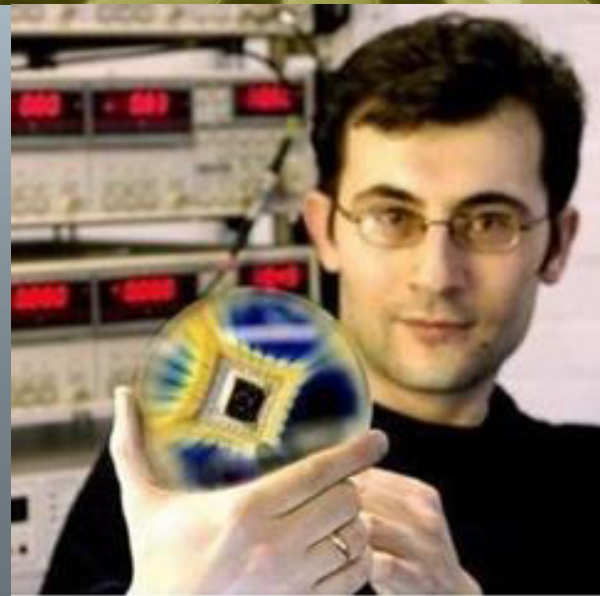


Графеновий транзистор з верхнім затвором (Source – виток, Drain – сток, Gate -затвор)



Зображення графенової мікросхеми, отримане з використанням скануючого електронного мікроскопа.

Мікросхема на фоні людської волосини



Підкладка з графеновим транзистором

ВЛАСТИВОСТІ НАНОТРУБОК

- Перші нанотрубки були одержані у 1991 році. Їх отримують термічним розпиленням графітового аноду в електричній дузі в атмосфері гелію та ін. методами. Довжина нанотрубок досягає десятків мікрон, а діаметр – від одного до декількох нанометрів.
- До найбільш унікальних властивостей нанотрубок належать:
- 1) **капілярні** – рідина може втягуватися всередину каналу нанотрубки, якщо її поверхневий натяг не перевищує 200 мН/м;
- 2) **електричні** - вони залежать від кута орієнтації площини в якій проводять вимірювання відносно осі трубки; встановлено, що нанотрубка може бути як напівметалом, так і напівпровідником;
- 3) **емісійні** – нанотрубки є джерелами автоелектронної і термоелектронної емісії;
- 4) **електромеханічні** – відбувається значна зміна електричної провідності нанотрубки навіть при невеликій її деформації.
- Можливі застосування нанотрубок визначаються їх властивостями:
- 1) механічні дозволяють виготовляти надміцні нитки, кабелі для космічних ліфтів, композитні матеріали, нанотерези;
- 2) електричні - створювати діоди, транзистори, квантові дроти, елементи пам'яті, паливні елементи та ін;
- 3) капілярні - капсули для активних молекул, зберігання металів і газів;
- 4) оптичні - виготовляти світлодіоди на основі органічних матеріалів;
- 5) емісійні – дисплеї з великою яскравістю.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОТРУБОК



Виготовлення ниток із нанотрубок



Нанотканина фірми Nanocomp Technologies



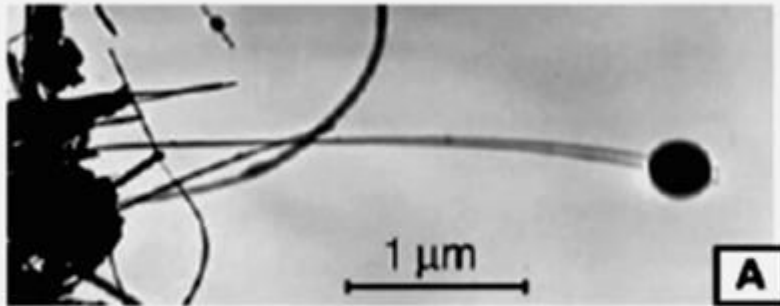
Бронежилети із нанотрубок



Гучномовець з листа вуглецевих нанотрубок²⁶

ЗВАЖУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОТРУБОК

Зміна маси окремих наночастинок та молекул (наномас-спектрометр)



P. Poncharal, Z.L. Wang, D. Ugarte, and W.A. de Heer, *Science* 283, 1513 (1999).



• Група дослідників з Національної лабораторії імені Лоуренса (Lawrence Berkeley National Laboratory) і Каліфорнійського університету в Берклі (University of California at Berkeley) під керівництвом Алекса Цеттля (Alex Zettl) з використанням вуглецевої нанотрубки створили наноелектромеханічну систему (NEMS), настільки чутливу, що *вона здатна виміряти масу одного атома*.

• Крім того, за її допомогою можна ефективно зважувати і великі біомолекули оскільки метод їх не руйнує.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОТРУБОК

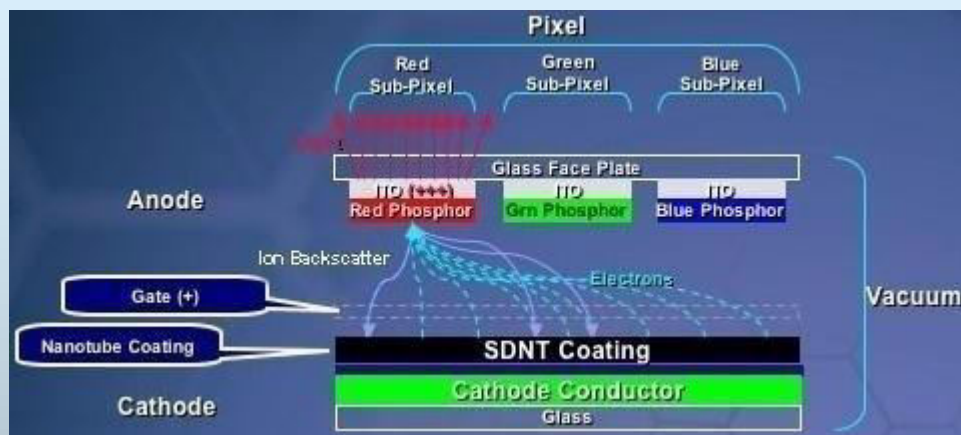
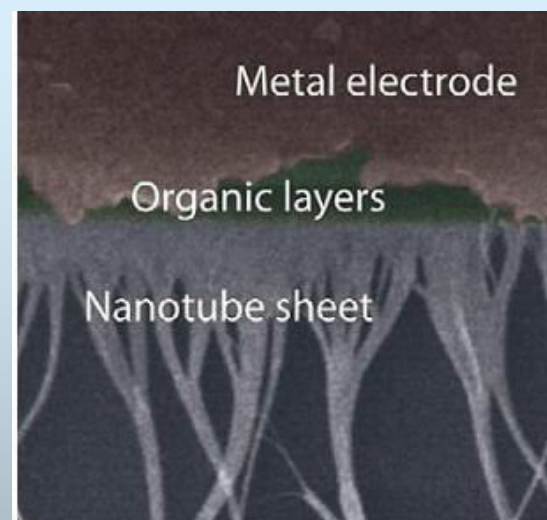
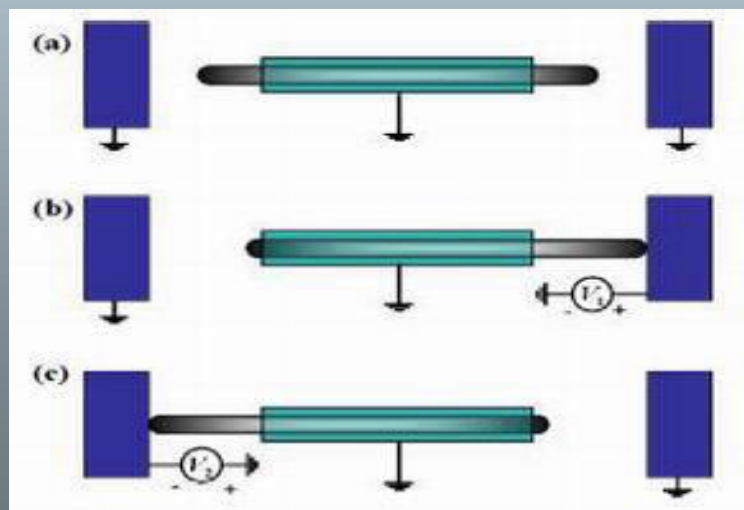


Схема FED – дисплею на вуглецевих нанотрубках



Структура OLED-дисплеїв на базі вуглецевих нанотрубок



Пам'ять на основі вкладених нанотрубок



NRAM – пам'ять компанії Nantero 38

КОСМІЧНИЙ ЛІФТ

- *Космічний ліфт - пристрій для виведення вантажів на орбіту Землі або за її межі без використання космічних апаратів.*
- Є декілька варіантів конструкції цього пристрою. Але майже всі вони включають *наземну станцію (базу), трос (стрічку), підйомник (космічну капсулу) і противагу*. Противага може бути створена двома способами - шляхом прив'язування до стрічки важкого об'єкту (наприклад, астероїда чи супутника) який знаходиться на геостаціонарній орбіті або продовження самого троса на значну відстань за геостаціонарну орбіту. Гравітаційне притягання нижнього кінця стрічки компенсується силою, викликану доцентровим прискоренням верхнього кінця. Таким чином трос постійно буде знаходитися в натягнутому стані. Космічна капсула, що містить корисний вантаж, буде пересуватися вздовж стрічки. Для початкового старту капсули необхідне зусилля, але, як тільки вона буде наближатися до кінцевої станції, її швидкість збільшуватиметься внаслідок доцентрового прискорення всієї системи. На кінцевій станції, якщо це необхідно, капсула від'єднується від ліфту і виходить у відкритий космос.
- *Трос, який має довжину 100000 км, повинен бути виготовлений з матеріалу з надзвичайно високим відношенням межі міцності на розрив до густини.* До недавнього часу таких матеріалів не існувало. Однак швидкий розвиток нанотехнологій і відкриття нанотрубок, дають надію на те, що найближчим часом необхідні надлегкі та надміцні композитні матеріали будуть створені.
- Проект космічного ліфту з теоретичної ідеї перейшов у практичну площину у 2005 році. У цьому році Каліфорнійський фонд Spaceward Foundation разом з NASA, розпочав проект **Elevator:2012 p.** із випробувань прототипів космічного ліфта (Annual Space Elevator Games). Мета змагань між командами конструкторів розробка остаточної концепції створення космічного ліфту до 2013 року. Після цього почнеться саме будівництво. Як планує американська компанія Lift Port Inc, космічний ліфт буде побудований, випробуваний і запущений в роботу до квітня 2018 року.

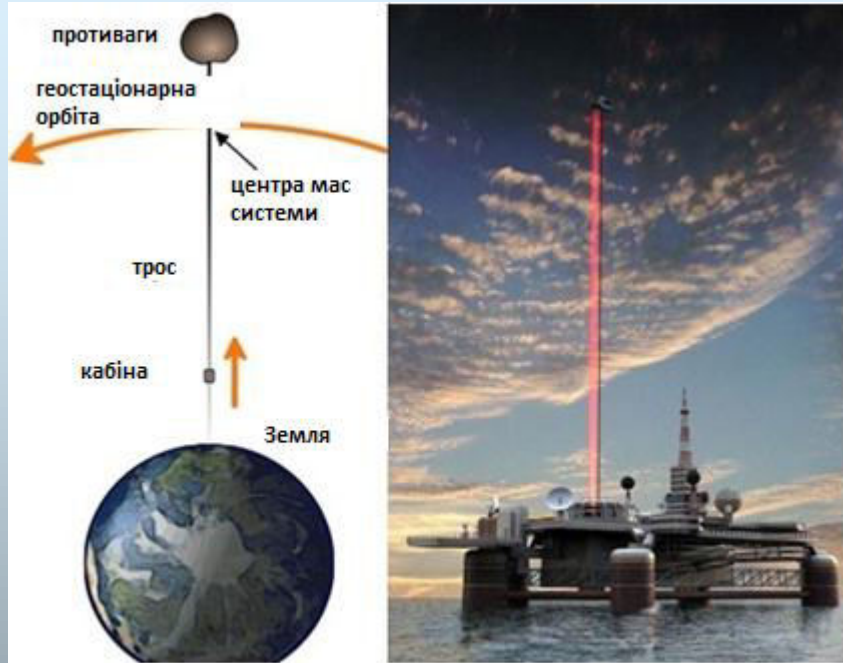
КОСМІЧНИЙ ЛІФТ



Космічний ліфт в уявленні художника

Перший ліфт у космос людство зможе побудувати через 12-15 років, він буде здатний піднімати до 20 тон вантажів кожні 3 дні, а його попередня вартість складе 10 мільярдів доларів.

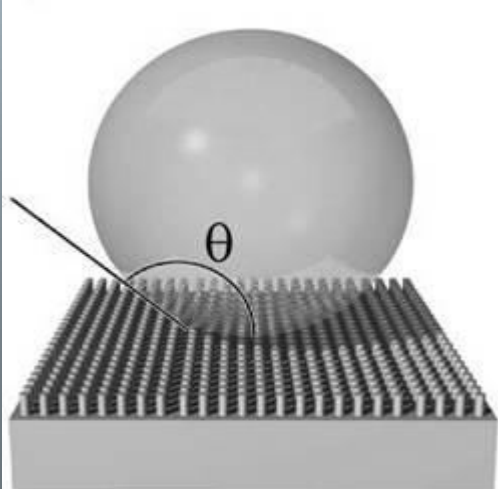
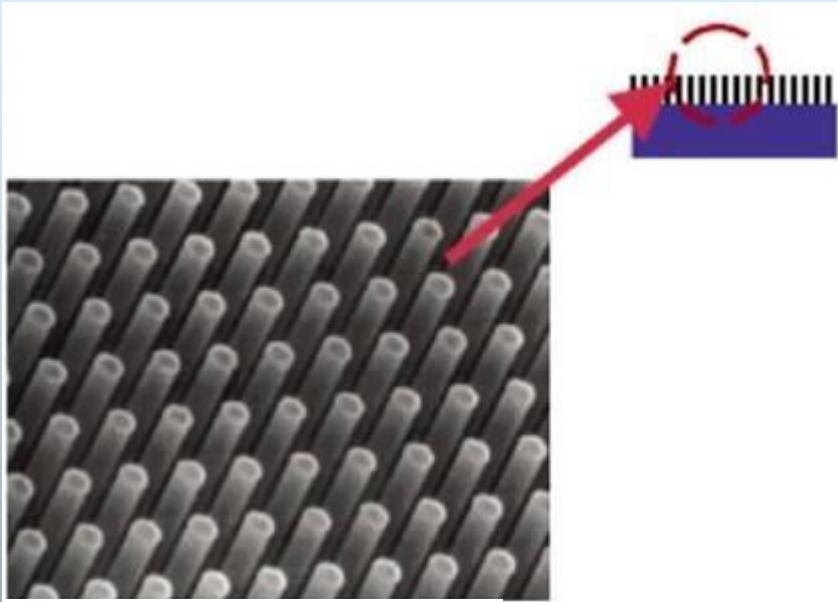
КОСМІЧНИЙ ЛІФТ



Змагання Space Elevator Games 2009 року стало ще одним кроком до мрії про космічний ліфт (space elevator). Змагання, організоване Spaceward Foundation і NASA, пройшло з 4 по 6 листопада в Південній Каліфорнії, на території центру Драйдена (Dryden Flight Research Center), у межах знаменитої авіабази Едвардс.

Вперше робот-ліфт, що отримував енергію від лазерного променя піднявся на висоту порядку 1 км, швидкість підйому склала 3,95 м/с

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 звальюються з неї, або захоплюються, краплями води що скочуються. Таким чином, *вдається отримати покриття і матеріали, що самоочищуються та мають водовідштовхувальні властивості.*

МІКРОМІНІАТЮРИЗАЦІЯ



Це системний блок PC, який за функціональністю тільки трохи поступається звичайним комп'ютерам (gizmag.com).

Американо-китайська компанія Globalscale Technologies вивела на ринок комп'ютер Dream Plug. "Мозок" нового PC - центральний процесор Armada 168 з тактовою частотою в 1,2 гігагерца. Dream Plug доповнений завантажувальним чіпом з 2-мегабайтною флеш-пам'яттю, гігабайтною флешкою для ядра операційної системи (Linux) і оперативною пам'яттю типу DDR2 на 512 мегабайти, що працює на частоті 800 мегагерц.

МІКРОМІНІАТЮРИЗАЦІЯ



Для своїх скромних габаритів (8x25x1, 5 см) пристрій має досить вражаючі параметри: він містить двоядерний процесор ARM Cortex A9 з частотою 1,2 ГГц, графічний чотириядерний процесор Mali-400MP, оснащений роз'ємами USB і HDMI, слотом micro SD з максимальною підтримкою 64 ГБ, модулі Wi-Fi і Bluetooth, операційну систему Android 2.3 і Ubuntu.

Інженери компанії FXI Tech змогли розмістити комп'ютер у пристрій з розміром USB-флешки, який зовні нагадує цукерку. Пристрій Cotton Candy працює за принципом plug and job - встав і працюй. *Девайс здатний перетворити на комп'ютер будь-який пристрій оснащений екраном і роз'ємом HDMI:* планшет, ноутбук, телевизор, смартфон і багато іншого. Правда, якщо у вас не смарт-телевізор, що відгукується на дотики до екрану, знадобляться ще мишка і клавіатура.

На ринок пристрій надійшов до кінця 2012 року, до сезону різдвяних розпродаж. Розробники вказують, що вартість пристрою в районі \$ 200.

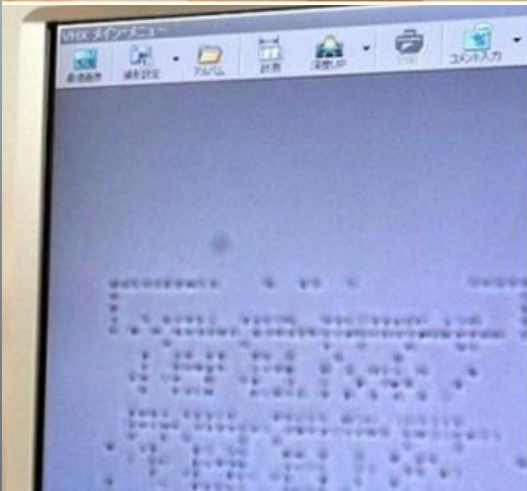
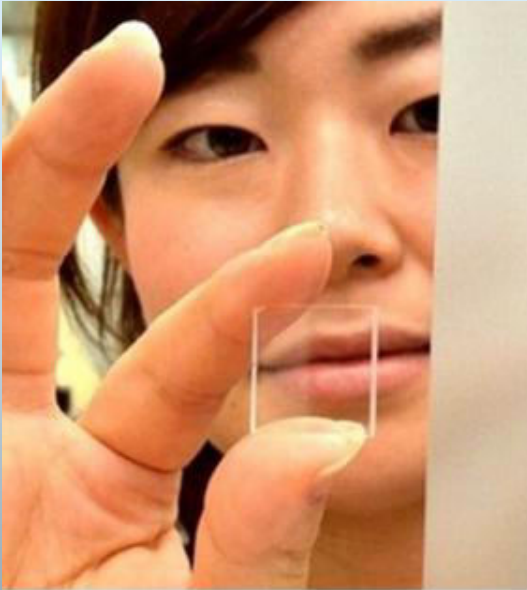
МІКРОМІНІАТЮРИЗАЦІЯ



• У Китаї у травні 2012 р. стартував продаж нового *комп'ютера-флешки*. Управляється пристрій операційною системою Android. Щоб придбати його, доведеться викласти 74 долара 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: $8,8 \times 3,5 \times 1,2$ см. Важким пристрій назвати складно: важить комп'ютер-флешка всього 200 грам. До МК802 можна підключити бездротову мишку і клавіатуру

НАКОПИЧУВАЧИ ІНФОРМАЦІЇ



•Інженери японської компанії Hitachi представили накопичувач, здатний зберігати записану на ньому інформацію нескінченно довго. *В якості накопичувача використовується тонка пластина із кварцового скла, яка витримує вплив високих температур, випромінювань різного виду й інших несприятливих чинників абсолютно без втрати своїх фізичних властивостей.* Принцип зберігання інформації подібний запису на CD \ DVD диски, коли дані в двійковій формі шляхом створення точок записуються всередині тонкого листа з кварцового скла. Читання даних можна здійснити за допомогою звичайного оптичного мікроскопа. Все що потрібно - це комп'ютер і програмне забезпечення, яке розшифрує двійковий запис. Зараз прототип пристрою зберігання даних компанії Hitachi представляє собою пластину кварцового скла, розмірами 2 на 2 сантиметри і завтовшки 2 міліметри. Щільність запису інформації на один шар такого кварцового «диска» становить близько 40 мегабайт на квадратний дюйм.

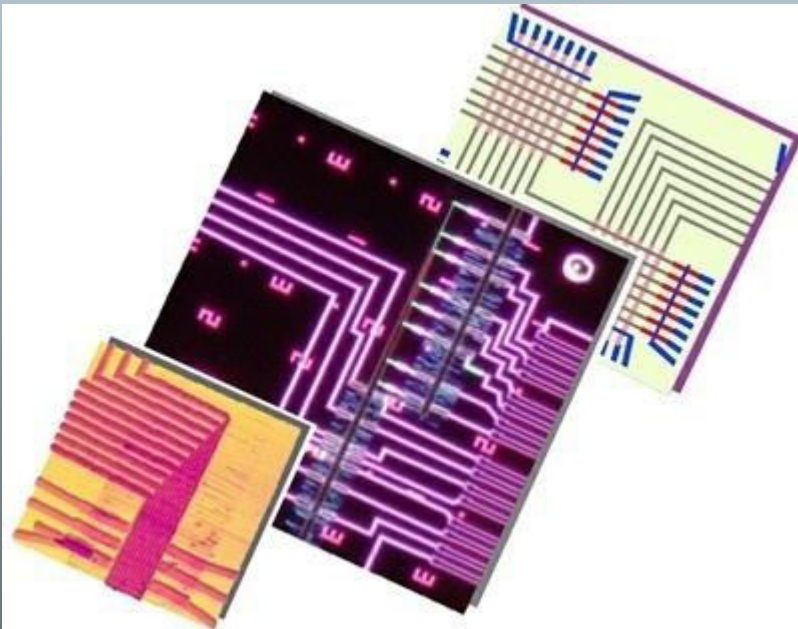
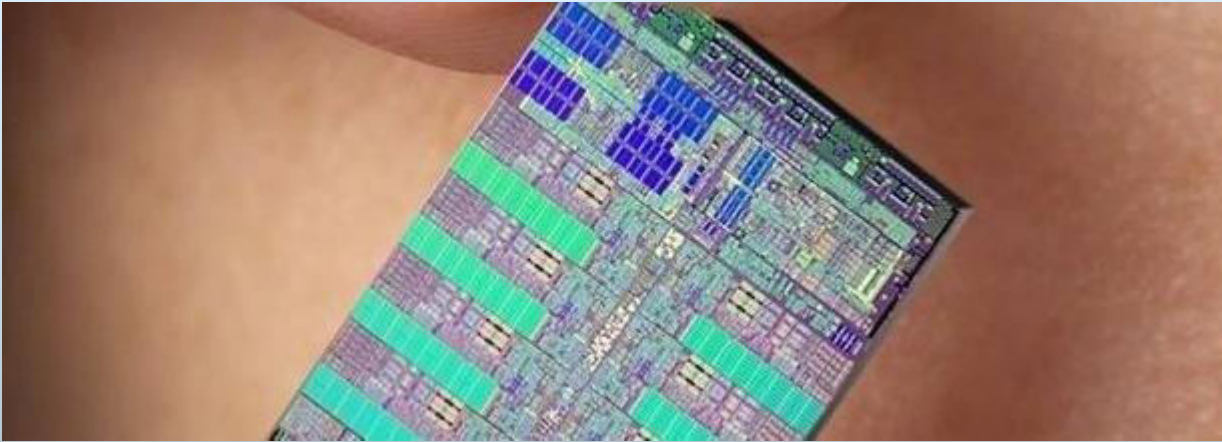
ФЛЕШ ПАМ'ЯТЬ



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, обсяг яких в два рази більший і зовсім були помічені на ринку на початку вересня 2011 року.

НАНОПРОЦЕСОРИ



Інженери з Гарварду і компанії MITRE Corporation зробили величезний крок вперед в області обчислень на нанорівні, створивши перший у світі програмований нанопроцесор. В ролі "комплектуючих", з яких був побудований нанопроцесор, виступили *германій-кремнієві провідники діаметром 30 нм*. З них були сформовані транзистори, важливою особливістю яких є здатність зберігати свій стан у відсутність живлення. Це дозволить істотно зменшити енергоспоживання майбутніх процесорів. Друга ключова властивість отриманої схеми - її можна перепрограмувати змінивши конфігурацію. Важливою особливістю використаного дослідниками підходу є масштабованість – застосовуючи ті ж прийоми, які були задіяні для виготовлення прототипу, можна створювати більш складні схеми.

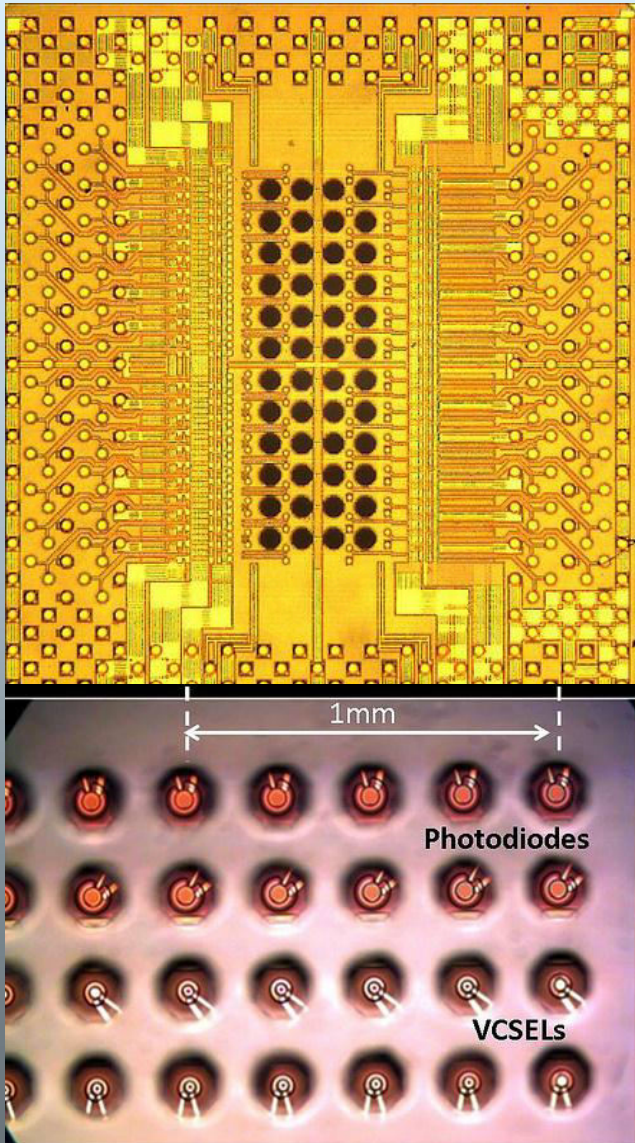
МІНІ-КОМП'ЮТЕР ACTIVE FORTIUS



•**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 проекційно-емнісною технологією з нанесенням тонкої плівки оксиду індію та олова (ITO). За інформацією джерела, розробка апаратної платформи ведеться спільно з Intel. Планується, що за допомогою нового годинника, з'єданого через Bluetooth з мобільним пристроєм користувачі зможуть відповідати на дзвінки і проглядати повідомлення. Анонс може відбутися до кінця 2013 року.

ОПТИЧНІ КОМП'ЮТЕРИ



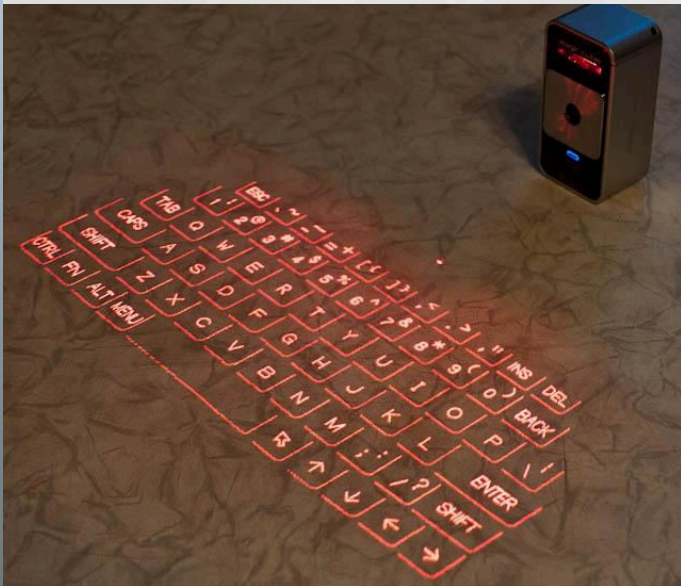
•Вчені дослідницької лабораторії ІВМ оголосили про створення прототипу **Holey Optochip**, оптичного чипа, здатного передавати дані на швидкості 1 Тб/с. Тобто, за одну секунду чіп може передати приблизно 500 фільмів у високому розрішенні, а для всієї бібліотеки Конгресу США чіпу потрібно близько години. Прототип був представлений на конференції Optical Fiber Communication Conference, що відбулася в Лос-Анджелесі

•Основна ідея нової розробки - **використання в якості носіїв інформації фотонів замість електронів**. Новий прототип був побудований на основі КМОН-чіпа, виробленого по 90-нм технології. На його зворотній стороні було зроблено 48 крихітних отворів, які використовуються в якості каналів для 24-х приймачів і 24-передачів. Кожний з цих мікропристроїв може обробляти до 20 Гб/с, таким чином, весь масив забезпечує передачу даних на швидкості до 960 Гб/с. Чіп має розміри 5,2 x 5,8 мм, 24 каналу стандарту 850-нм VCSEL і масив фотодіодів вбудовані безпосередньо в Optochip. Енергоспоживання нового пристрою менше 5 Вт

ІВМ Holey Optochip. Розмір чипа 5,2 x 5,8 мм.

Зворотний бік чипа. Через створені в субстраті отвори видно лазери і фотодетектори

ПРОЕКЦІЙНА КЛАВІАТУРА



•Компанія Celluon випустила невелику коробочку **Magic Cube**, яка *проекує 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 Leap Motion представила компактний пристрій, який, як стверджується, відкриває якісно новий спосіб природного взаємодії користувача з комп'ютером. Розробка, що отримала назву **Leap**, *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, Leap забезпечує більш високу точність у порівнянні з мишею і більш високу чутливість, ніж сенсорна панель.

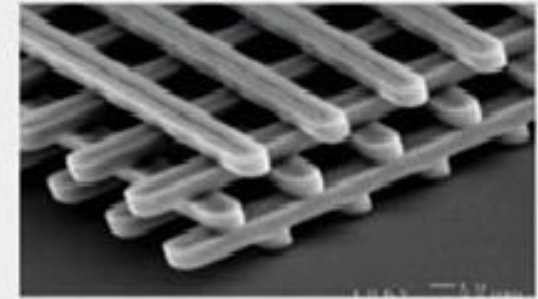
• Leap може реєструвати рух в області об'ємом близько $0,23 \text{ м}^3$. Дані обробляються за допомогою спеціального програмного забезпечення і перетворюються в керуючі команди. Розробники стверджують, що новинка в 200 раз більше акуратна в порівнянні з будь-якими іншими схожими системами управління; точність досягає 0,01 мм. Обмін інформацією з комп'ютером здійснюється через USB-інтерфейс; теоретично можна об'єднати декілька пристроїв Leap для збільшення «чутливої» області. Стороннім програмістам буде доступний набір для розробників (SDK), за допомогою якого вони зможуть писати Leap-додатки. Зараз система Leap 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**.

МЕТАМАТЕРІАЛИ

В.Г. ВЕСЕЛАГО

Метаматеріали



• У 1967 році радянський фізик В.Г. Веселаго вперше передбачив існування матеріалів з негативним коефіцієнтом заломлення (n), які були названі метаматеріалами. Негативний показник заломлення означає, що світло в речовині поширюється особливим чином: напрям фазової швидкості електромагнітної хвилі виявляється протилежним до напрямку її поширення.

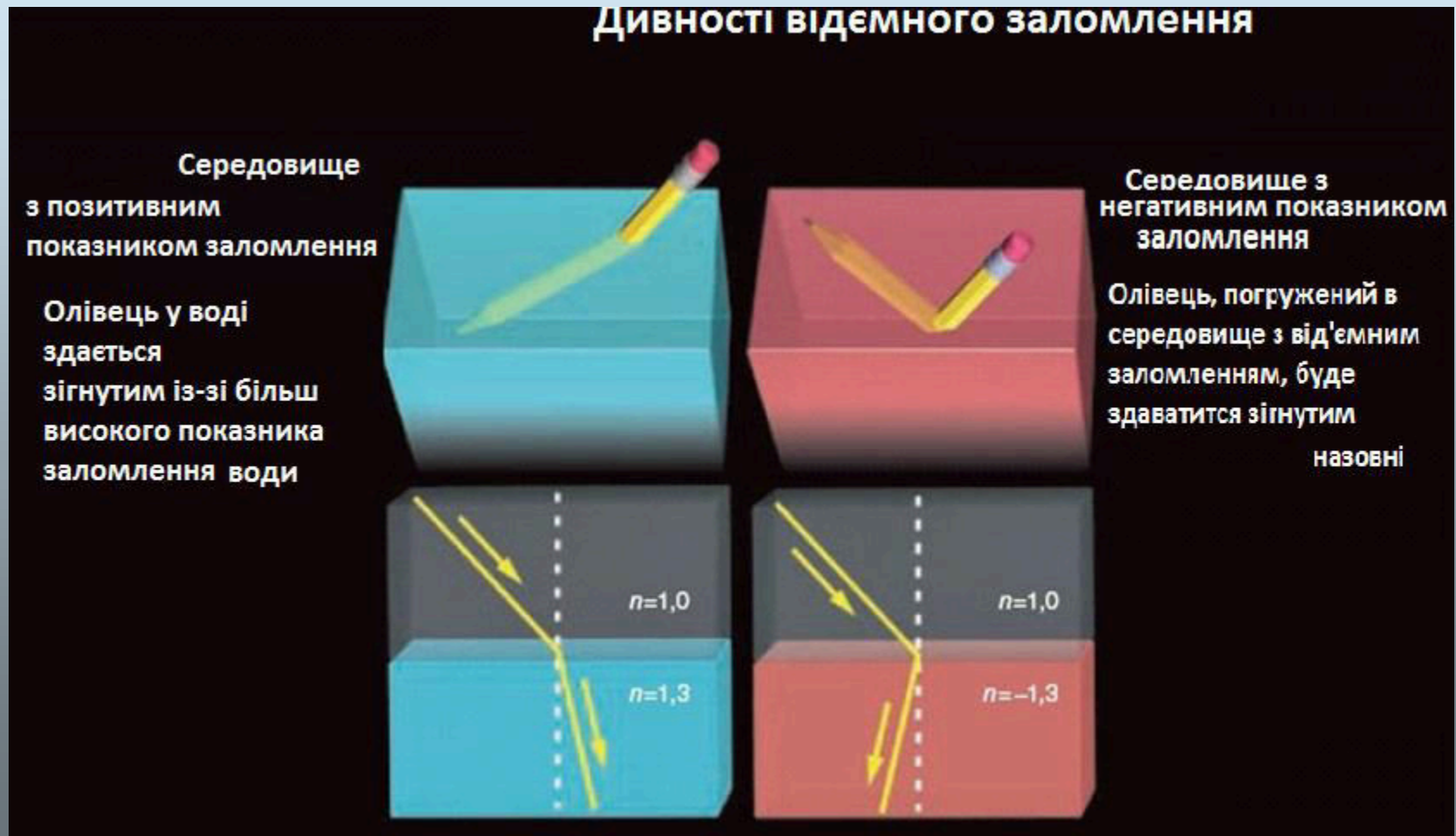
• Метаматеріали – це композитні матеріали, які мають властивості, що не зустрічаються у природі, наприклад, мають від’ємний показник діелектричної (ϵ) та магнітної (μ) проникності. Ці характеристики обумовлені не стільки індивідуальними фізичними чи хімічними властивостями їх компонентів, скільки мікроструктурою.

• Виходячи з взаємного розташування трійки векторів, що характеризують поширення електромагнітних коливань, метаматеріали з негативним коефіцієнтом заломлення Веселаго назвав «лівими», а звичайні матеріали з позитивним - відповідно, «правими». Заломлення на межі двох таких середовищ відбувається дзеркально відносно деякої осі z перпендикулярної цій межі. Теоретично обґрунтувавши свої ідеї Веселаго спробував реалізувати їх на практиці, проте отримати шуканий матеріал не вдалося.

• Природні матеріали з негативною діелектричною проникністю добре відомі - це будь-який метал при частотах вище плазмової частоти (при якій метал стає прозорим). У цьому випадку $\epsilon < 0$ досягається за рахунок того, що вільні електрони в металі екранують зовнішнє електромагнітне поле. Набагато складніше створити матеріал з $\mu < 0$, в природі такі матеріали не існують. Саме з цієї причини роботи Веселаго довгий час не привертати належної уваги наукової громадськості. Минуло 30 років, перш ніж англійський учений **Д. Пендрі (John Pendry) в 1999 р. показав, що негативна магнітна проникність може бути отримана для провідного кільця з зазором.** Якщо помістити таке кільце в змінне магнітне поле, в кільці виникне електричний струм, а на місці зазору виникне дуговий розряд. Оскільки металевому кільцю можна приписати індуктивність L , а зазору відповідає ефективна ємність C , систему можна розглядати як найпростіший коливальний контур з резонансною частотою $\omega_0 \sim 1/(LC)^{-1/2}$. При цьому система створює власне магнітне поле, яке буде позитивним при частотах змінного магнітного поля $\omega < \omega_0$ і негативним при $\omega > \omega_0$.

МЕТАМАТЕРІАЛИ

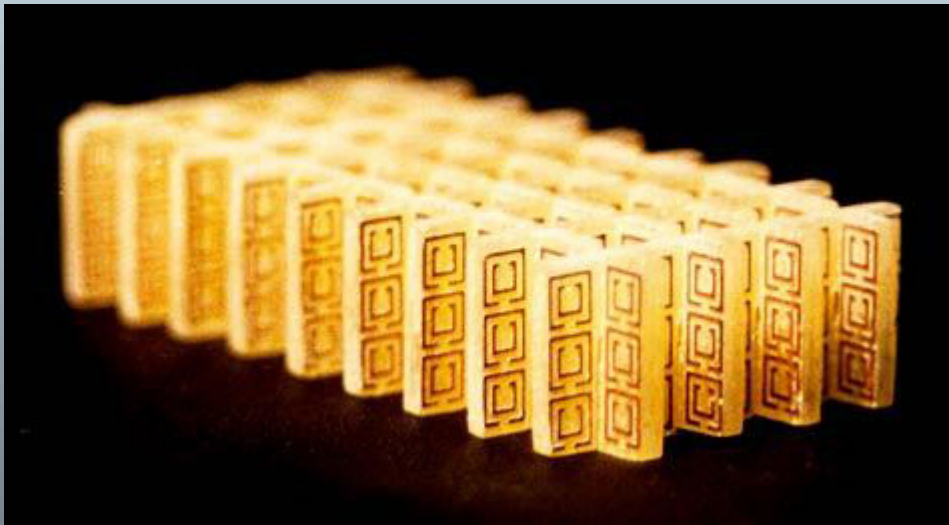
Заломлення світла на межі розділу середовищ з показниками заломлення n_1 і n_2 для випадку матеріалу і метаматеріалу з від'ємним показником заломлення.



МЕТАМАТЕРІАЛИ

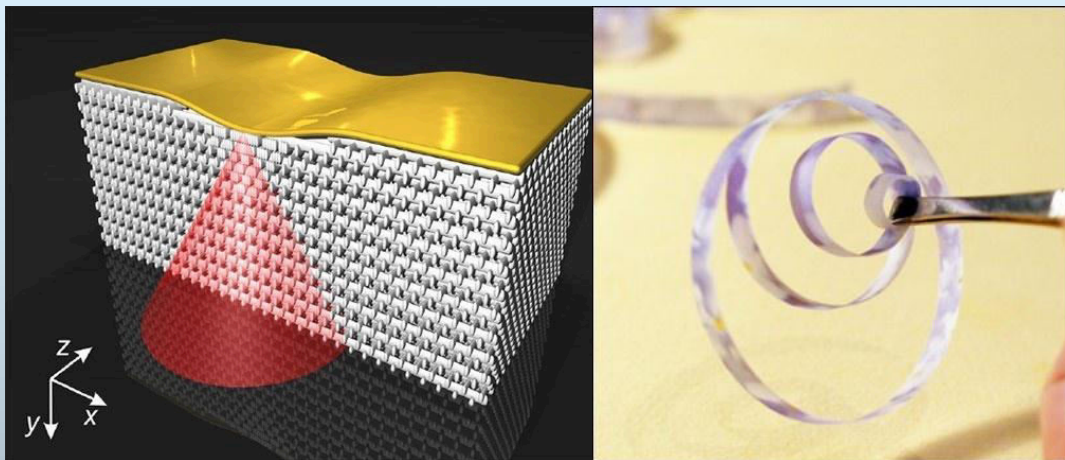
Вперше метаматеріал створили американські дослідники під керівництвом Д.Сміта у 2000 р. Він складався з нанорозмірних металевих стрижнів, відповідальних за $\epsilon < 0$, і мідних кільцевих резонаторів, завдяки яким вдалося отримати $\mu < 0$. Вже в перших експериментах цієї групи були підтверджені основні властивості метаматеріалів, передбачені В.Г. Веселаго в його роботах.

Завдяки надзвичайним характеристикам метаматеріалів вони інтенсивно досліджуються у наш час. На їх основі були створені *суперлінзи* (лінзи для яких не існує дифракційного обмеження), фотоелементи з рекордними параметрами, захисні екрани, які роблять невидимими предмети у мікрохвильовому діапазоні довжин хвиль, абсолютно чорні матеріали, нанопокриття для гасіння електромагнітного випромінювання таких електронних приладів як мобільний телефон та ін.



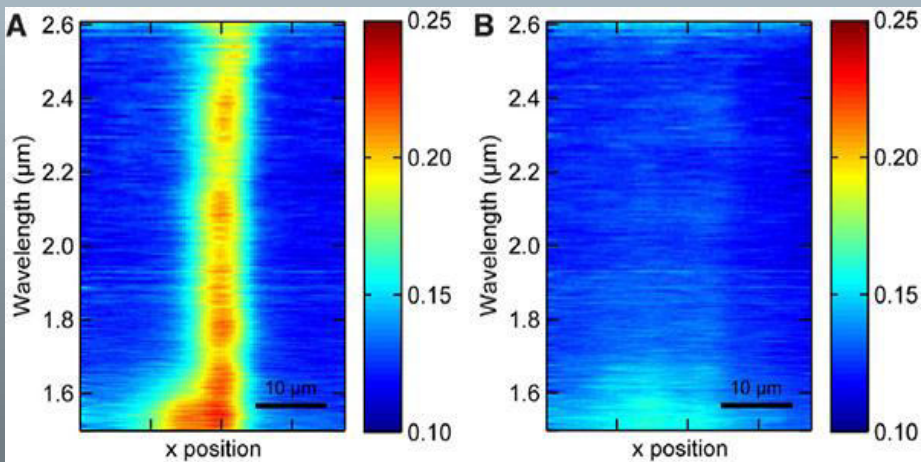
Метаматеріал з від'ємним показником заломлення для ближньої інфрачервоної та мікрохвильової областей спектру

МЕТАМАТЕРІАЛИ



Схематична схема тривимірного плаща-невидимки, виготовленого з фотонного кристалу. Кристал являє собою «пучок» мікроскопічних стержнів, вільний простір між якими заповнений спеціальним полімером.

Андреа ді Фалько створив *перший метаматеріал на полімерній плівці*. Вважається що подальший розвиток цієї технології дозволить створити плащі - невидимки вже в найближчий час



Просторовий розподіл інтенсивності відбитого від золотої пластини інфрачервоного світла (довжина хвилі показана на осі ординат зліва), коли вона не покрита (А) плащем-невидимкою і коли покрита (В). Властивість невидимості пристрій має лише для інтервалу від 1400 до 2700 нм. Крім того, свої властивості плащ має при умові що кут огляду на золотій пластині не перевищує 60 град.

НЕВИДИМІСТЬ



Інженери з токійського університету створили матеріал, який складається з мільярда мікроскопічних бусин. Зі спини в них вмонтовані крихітні відеокамери - вони передають те, що бачать, на передню сторону плащу. В результаті замість людини ми бачимо тільки фон, на якому вона стоїть.

Японський плащ виглядає ефектно, але є проблема: у ньому герой невидимий тільки з одного ракурсу. Тільки то він повернеться - ефект зникає. Але у найближчому майбутньому плащ невидимка може стати реальністю.



ПЛАЩ НЕВИДИМКА



В черговий раз у засобах масової інформації з'явилося звістка про вирішення проблеми невидимості. Канадський розробник камуфляжних малюнків, компанія з гучною назвою HyperStealth Biotechnology створила сторінку, присвячену нібито розробленому нею ідеально маскуючому матеріалу Quantum Stealth. Її відвідувачів інформують про технологію, що не вимагає відеокамер або джерел живлення, і при цьому усуває при випробуваннях 95% тіней згинаючи світлові промені. Пропонується кілька фотографій, про які, втім, заздалегідь говориться, що це лише імітація. Реальний плащ-невидимку побачити не можна, але не тому, що він невидимий, а з міркувань секретності.

•І все ж, камуфляж, заснований на «метаматеріалах і нанотехнологіях» був продемонстрований двом окремим групам офіцерів Армії США, двом групам канадських військовослужбовців та антитерористичній Federal Emergency Response Team. Всі ці не названі персонально авторитетні особи засвідчили, що реальний матеріал діє саме так, як і було заявлено, тобто забезпечує невидимість для оптичних і ІЧ-засобів спостереження. Про це (на вже згаданій веб-сторінці) повідомляє творець технології і CEO Hyper Stealth Гай Крамер (Guy Cramer)

НЕВИДИМІ ТАНКИ



Технологія, яку назвали Adaptive, офіційно дебютувала в кінці вересня в Лондоні на міжнародній виставці озброєнь DSEi 2011. Розробка являє собою активне покриття для танків і БМП. Воно складається з безлічі гексагональних пікселів, здатних по команді електроніки дуже швидко міняти свою температуру в ту чи іншу сторону. Бортові камери знімають навколишній фон і виводять відповідне зображення на цей великий інфрачервоний дисплей. Навіть рухомий танк буде встигати зливатися з околицями, запевняє творець системи - збройова компанія BAE Systems.

Європейці випробували плащ невидимості для танка. Новий пристрій працює в тепловому діапазоні хвиль і не просто маскує бойову машину на місцевості, а при необхідності створює ілюзії. «Плащ» обманює прилади і очі, змушуючи броньованого монстра виглядати в ІК-спектрі, немов легковий автомобіль.



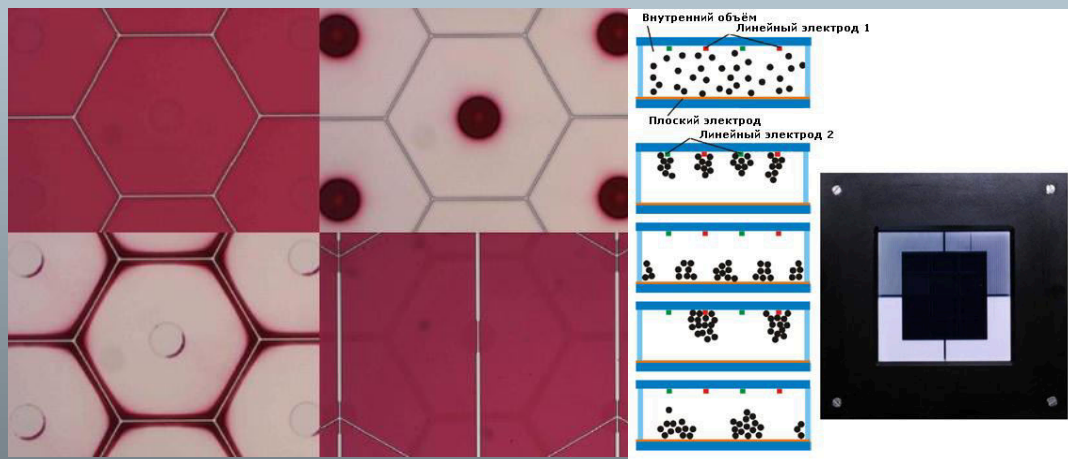
ЕЛЕКТРОННА ШКІРА



Найпростіший варіант "шкіри", що перемикається між чорним і прозорим станом у прозорому вигляді помітні лінійні електроди, біля яких "паркуються" заряджені частинки чорнил, коли включена напруга

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.

На декількох експериментальних зразках e-skin було показано, що світлопропускання такої панелі може змінюватися від 0,1% до 85%.



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

ДОСЯГНЕННЯ РОБОТЕХНІКИ



Робот [ASIMO](#) від компанії [Honda](#) отримав нові здібності, збільшивши свій рівень інтелекту і автономності.

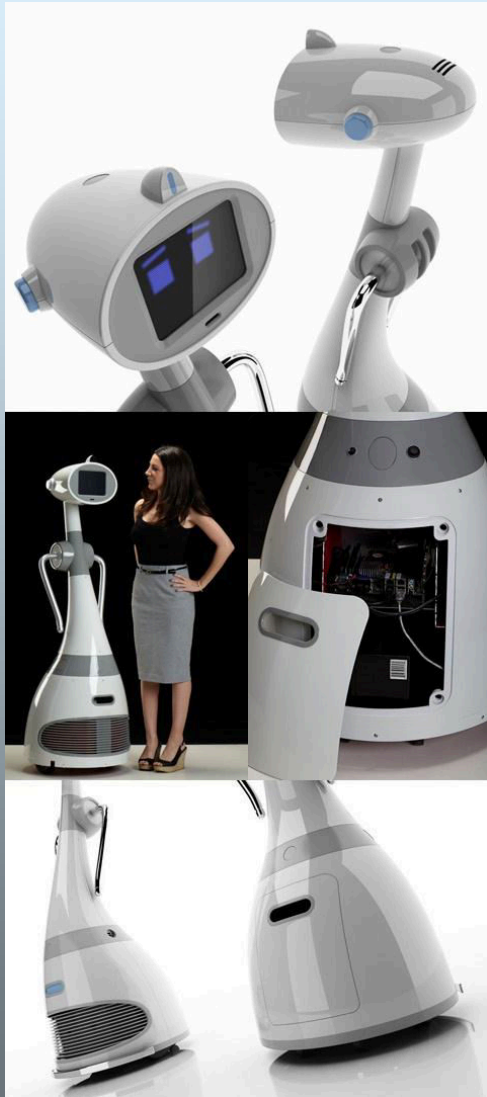
ASIMO вважається однією з найдосконаліших машин такого роду, що не раз демонстрували свої здібності на публіці. При цьому, майже не міняючись зовні, робот постійно удосконалюється, інженери регулярно додають в нього нові технології і, відповідно, навички і уміння.

Наприклад, робота навчили управлятися з візком (столиком) на колесах, переміщати його в потрібному напрямі, розгортати і шттовхати. 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.

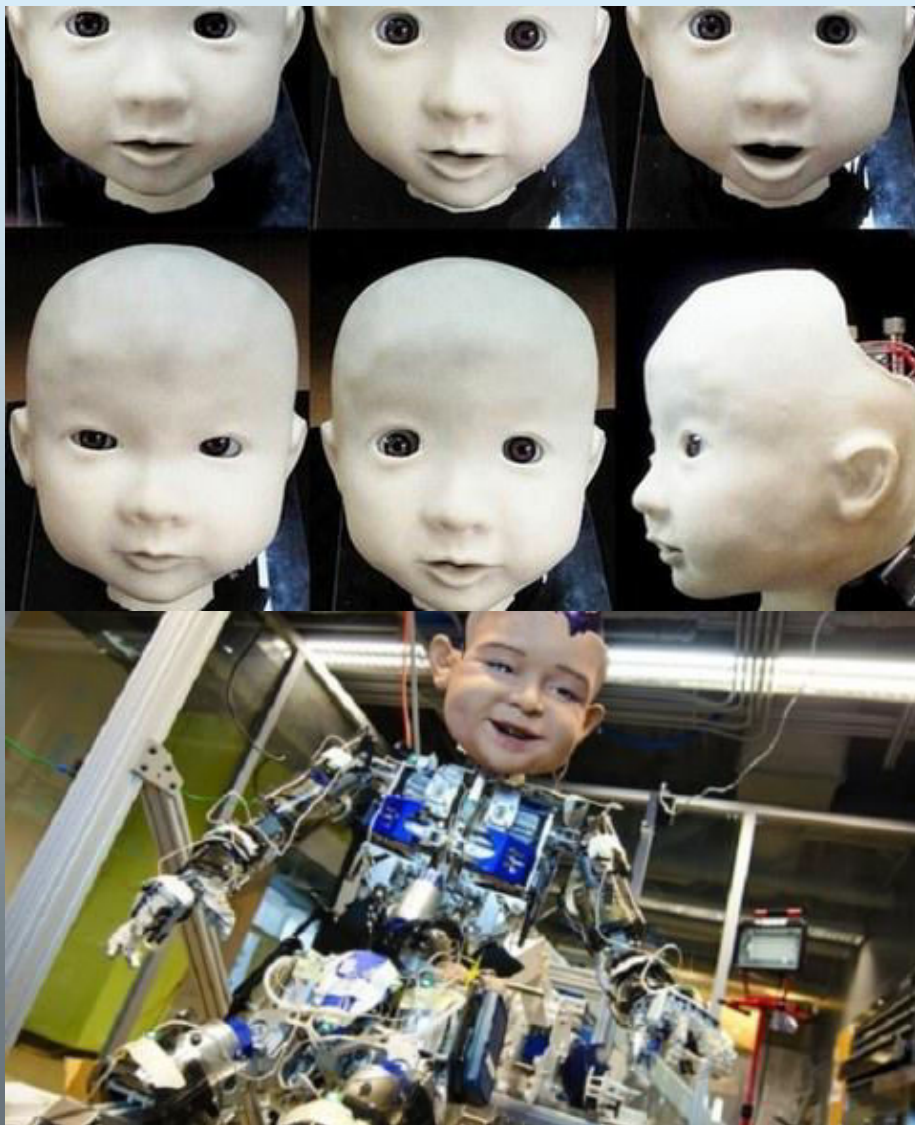
ДОСЯГНЕННЯ РОБОТЕХНІКИ



Американська фірма, RoboDynamics презентувала своє дітище і поділилася амбітними планами на його рахунок. Новинка під назвою **Luna** була представлена 11 травня 2011 р. як перший в світі персональний робот, який до 2021 року буде мешкати у кожному будинку. Програмований особистий робот призначений для використання в домашніх умовах і надійде в продаж у четвертому кварталі нинішнього року за ціною в \$ 3 тисячі (у перспективі вартість планується знизити в три рази). За даними IEEE Spectrum, рост «місяця» складає 157 см, проте важить машина при цьому відносно небагато - 30 кіло.

<http://robotor.ru/2011/05/13/luna-robot-helper/>

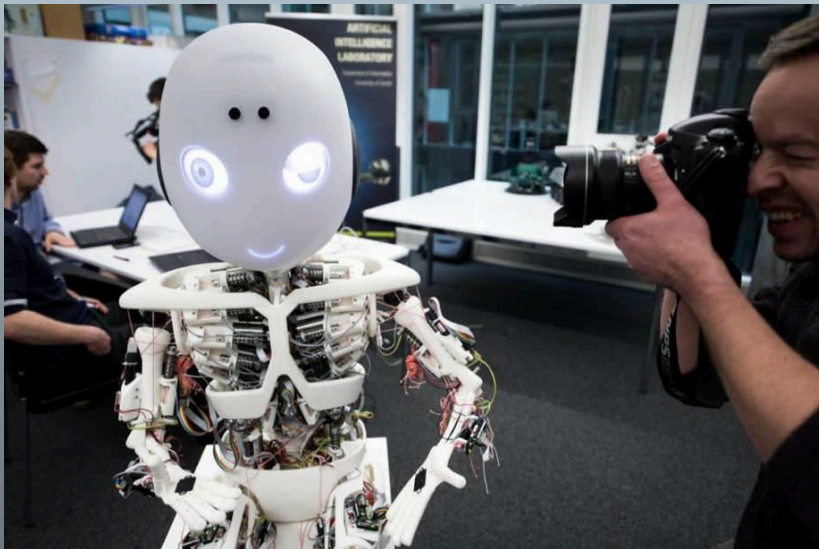
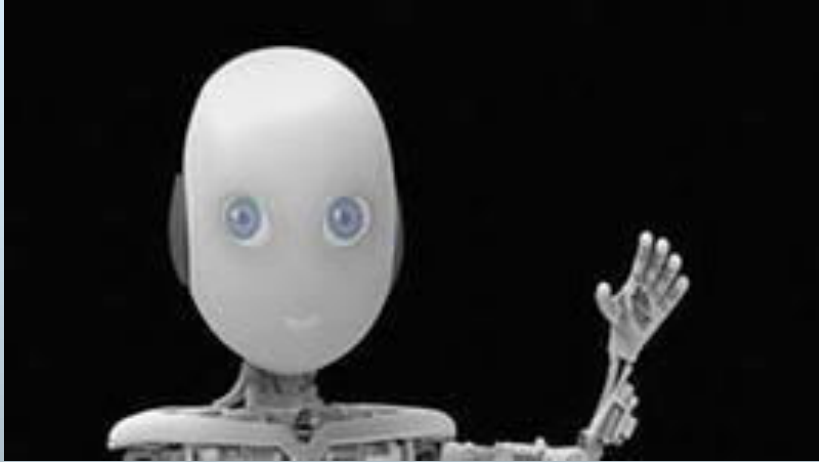
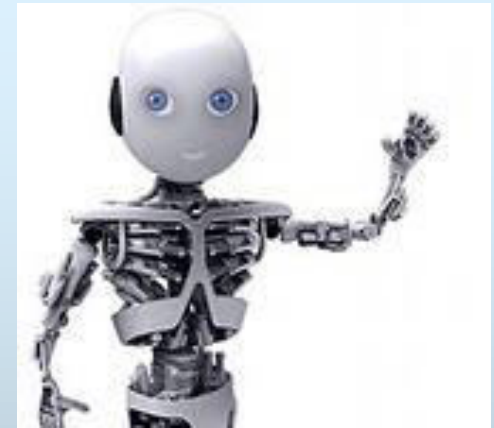
ДОСЯГНЕННЯ РОБОТЕХНІКИ



Робот Affetto є моделлю дитини у віці 1–2 роки. Роробкою Affetto займаються молоді дослідники з Осацького університета (Японія) Хисасі Ісіхара і Юітіро Йосікава, що працюють у лабораторії професора Мінору Асади. Останній курирує масштабний проект ERATO, частиною якого є не лише Affetto, але і сім інших роботизованих платформ, що копіюють дітей у віці до 5 років. Схожість передньої частини голови робота з живою особою вдалося досягти за рахунок використання пневматичних приводів м'язів, які дозволяють частково копіювати нашу міміку. Голова має 12 ступенів свободи. Її поверхня покрита міцним, але гнучким пластиком, що повторює структуру людської шкіри.

Робототехніки з компанії Hanson Robotics (США, Сан-Дієго) створили робота-андроїда, який здатний наслідувати міміку однорічної дитини. Робота назвали Дієго-Сан на честь міста, де він з'явився. Під полімерної шкірою, якою обтягнуто тіло робота і його череп, розташовано 32 привода, які дозволяють імітувати рухи м'язів.

РОБОЙ



•Вчені з Університету Цюріха повідомляють, що через пару місяців з'явиться на світ їх дітище - штучний гуманоїд Робой. Робой буде неймовірно схожий на справжню людину. Його опорно-рухова система буде подібною людській, за рахунок сухожиль аналогічних людським. Він зможе рухатися майже так, як і людина. У нього буде ніжна текстура шкіри, доброзичливе обличчя, плавні рухи - загалом все, що дозволить людині жити комфортно поруч з гуманоїдом. Робой буде надійним помічником, він створюється спеціально для того, щоб перейняти на себе ряд людських обов'язків у різних сферах - догляді за хворими, допомоги по дому, готельному господарстві. Над Робоем працюють сорок інженерів з двадцяти семи компаній. Він з'явиться на світ вже в березні 2013 року.

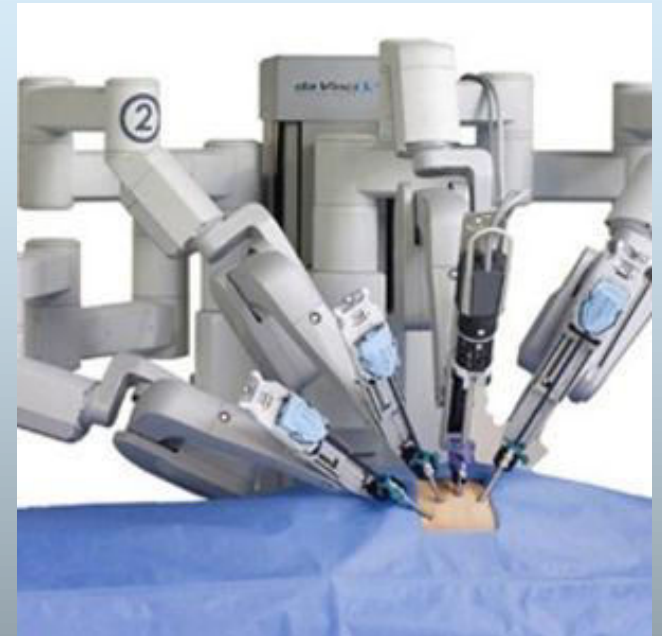
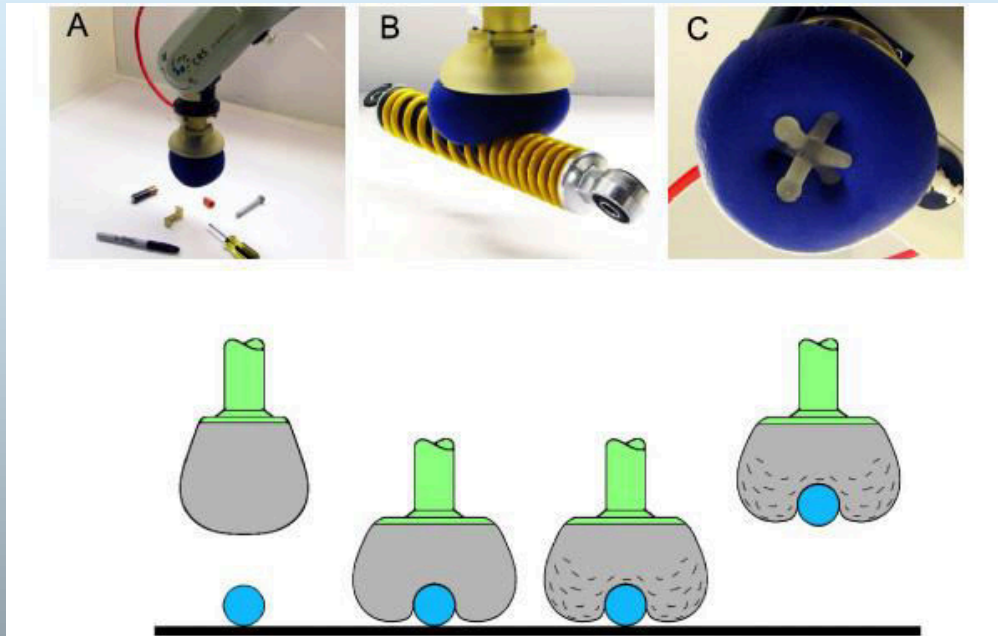
РОБОКОМПЛЕКС «В'ЮЧНИЙ МУЛ»



У повній відповідності з раніше оголошеним планом агентство з передових оборонних досліджень DARPA провело перші тести на відкритому повітрі прототипу «ходячою 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 «Іди 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.

ДОСЯГНЕННЯ РОБОТОТЕХНІКИ

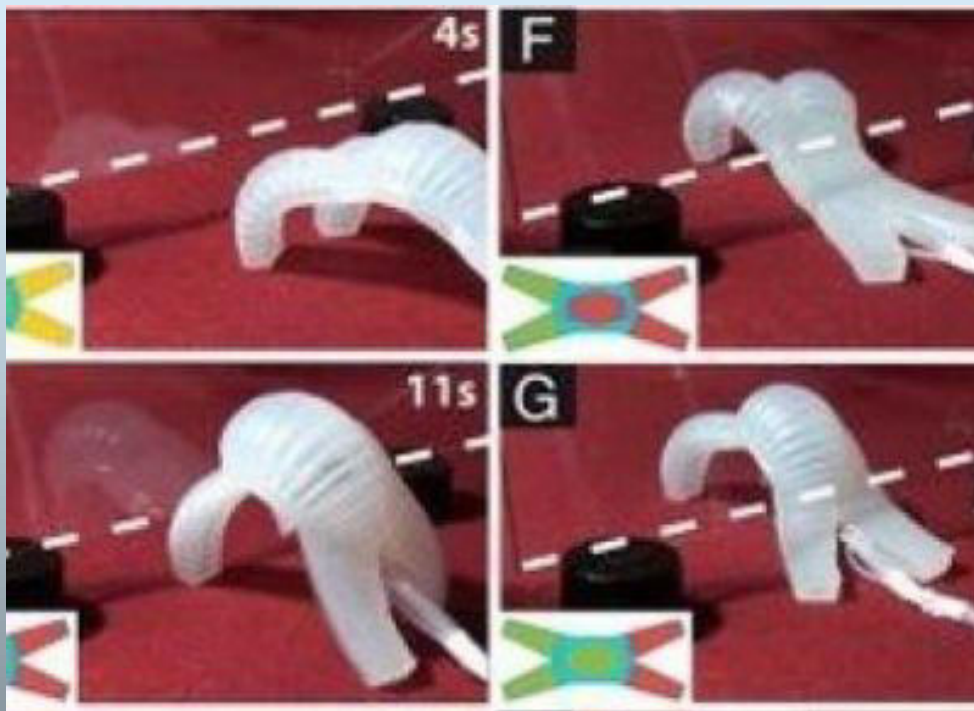


Універсальна роботизована рука на основі сипучих матеріалів

Внизу: принцип дії руки. Опустившись на предмет, мішечок з сипучим матеріалом приймає його форму; після відкачування повітря матеріал швидко твердіє без зміни форми, що і дозволяє утримувати тіло.

В Італії 27.09.2010 р. проведена перша в історії пересадка підшлункової залози за допомогою хірургічного робота Da Vinci SHDI 27. За допомогою цього робота вже проведений ряд складних операцій, таких як видалення нирки, матки і передміхурової залози.

ГНУЧКІ РОБОТИ



Вчені з Гарвардського університету створили **гнучкого робота без єдиної жорсткої деталі**, який може переміщатися як гусінь або як морська зірка і проповзати під перешкодами.

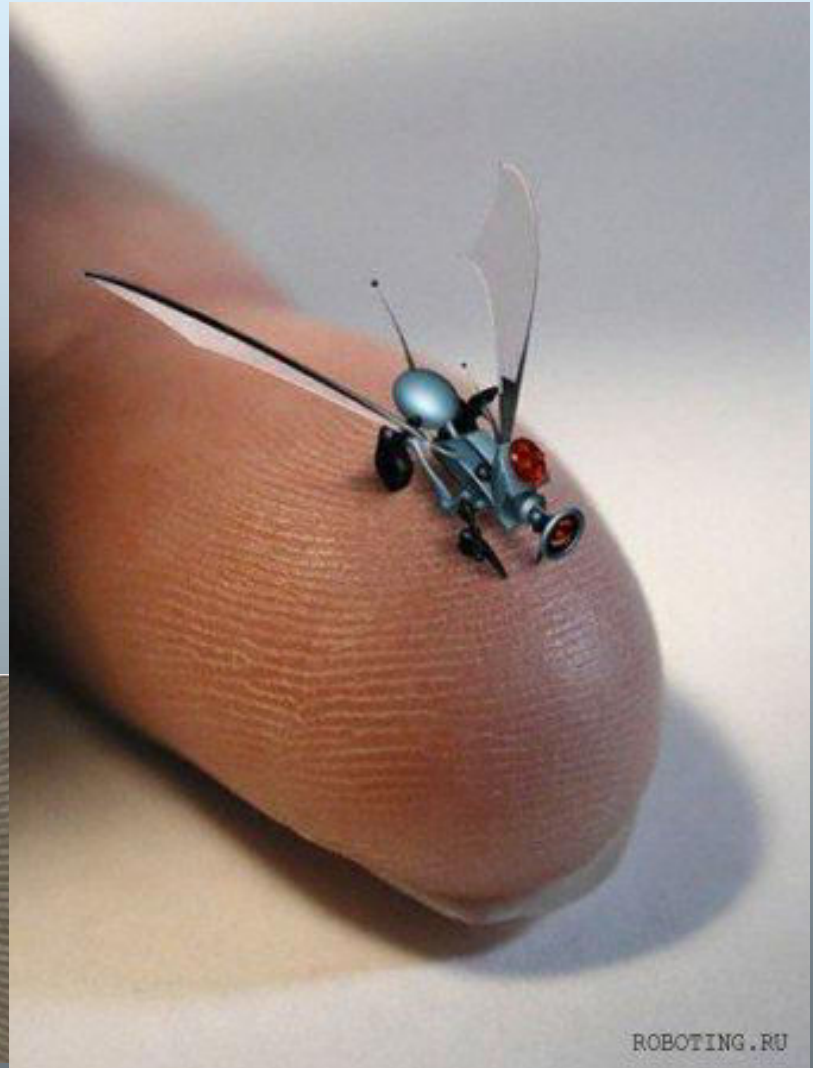
Створений ученими перший зразок «м'якого» робота являє собою «чотириногу» плоску конструкцію, відштамповані з еластичної пластмаси.

Усередині цих чотирьох відсіків сформовані «переборки», які при збільшенні тиску змушують кінцівки згинатися.

Подаючи в певному порядку стиснене повітря в «тіло» і кожен з чотирьох «ніг» робота, автори дослідження домоглися того, що робот переміщувався і навіть проповзав під склом крізь вузьку щілину. Вчені підкреслюють, що створена ними технологія дозволяє забезпечити дуже складні рухи дуже простими засобами - всього лише комбінацією клапанів, що вигідно відрізняє «м'яких» роботів від «жорстких».

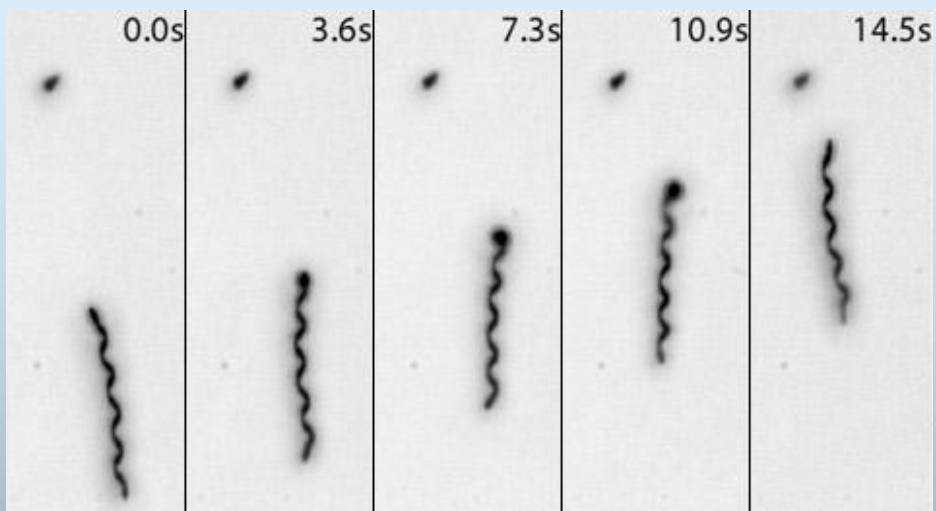
МІКРОРОБОТИ

•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.

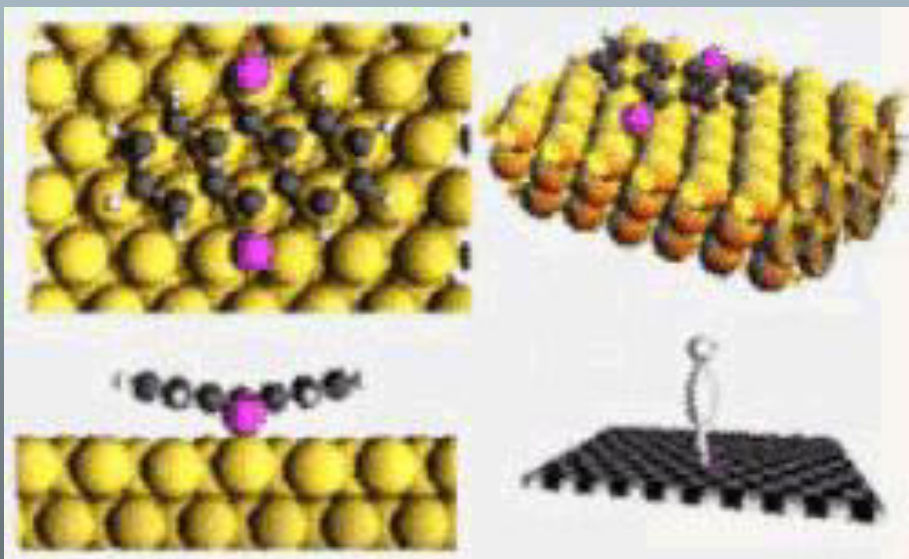


ROBOTING.RU

ВІД МІКРО ДО НАНОРОБОТІВ

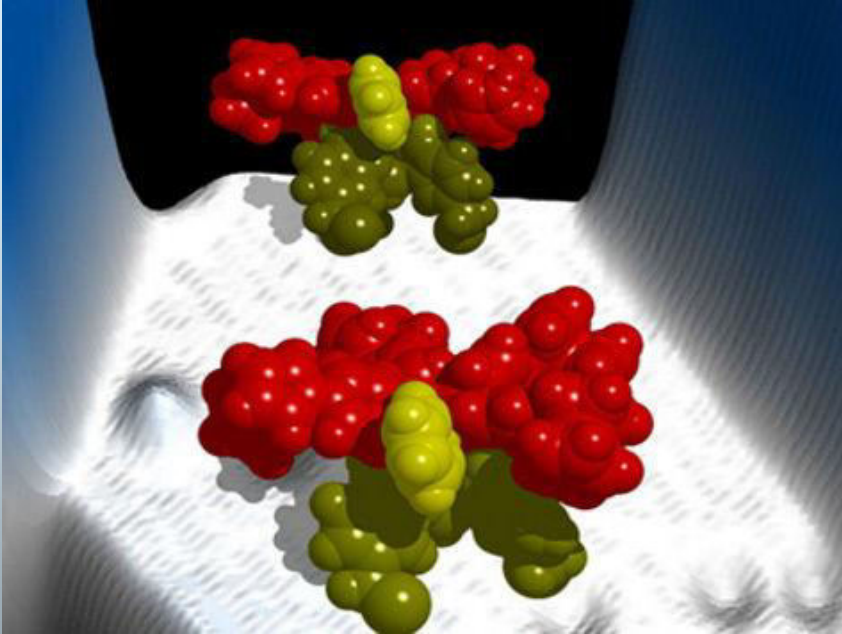


Один з перших зразків мікроробота з штучним бактерійним джгутиком, показаний на цих знімках. При власній довжині 74 мікрметри досягав середньої швидкості руху 5 мікрметрів в секунду при частоті обертання 470 оборотів в хвилину. Темна точка вгорі - мета, до якої учені прагнули направити свою "хвостату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



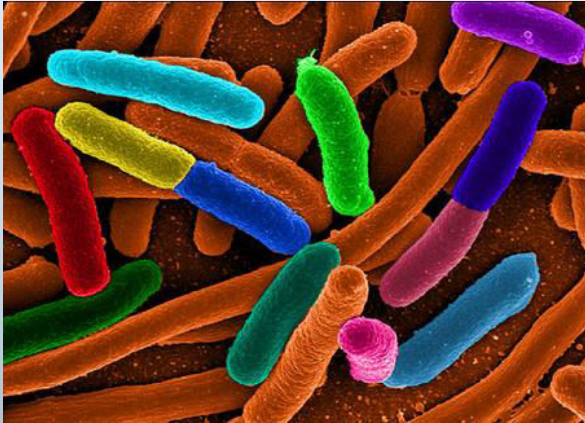
Черговий наноробот $C_{14}H_8O_2$ (це молекула антрахінону, речовини що використовується при виготовленні барвників) бігає по мідній поверхні. Якщо йому на шляху підсунути молекули діоксиду вуглецю (CO_2), то він може їх підібрати. Адже у нього не лише пара ніг, що дозволяють крокувати, але і пара рук, 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.

МОЛЕКУЛЯРНИЙ ДВИГУН



Дослідницька група під керівництвом професора Со Вай Хла з Університету Огайо (США) створила перший в світі повноцінний *молекулярний двигун*. Даний двигун являє собою складний пристрій, що складається з безлічі деталей, тоді як раніше фахівцям вдавалося обертати тільки окремо взяті молекули. Мотор довжиною близько 2 нанометрів і висотою 1 нанометр було зібрано на поверхні золотого кристала. Конструкція складається з бази і ротора зіркоподібної форми з п'ятьма променями, що обертається. У ролі підшипника вчені використали атом рутенію. На поверхні золота пристрій фіксувався за допомогою сірки, що була використана як атомарний клей. При температурі -190 градусів Цельсія ротор двигуна здійснює незалежне обертання, яке можна припинити, охолодивши його до -270 градусів. Роботу двигуна вчені спостерігали за допомогою тунельного мікроскопа. Подальші дослідження фахівців направлені на створення складних машин, що працюють від даного приводу

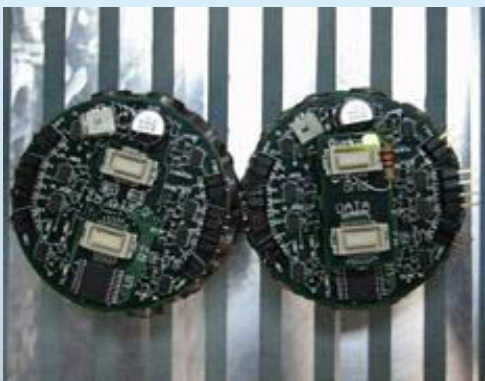
ДНК ПАМ'ЯТЬ



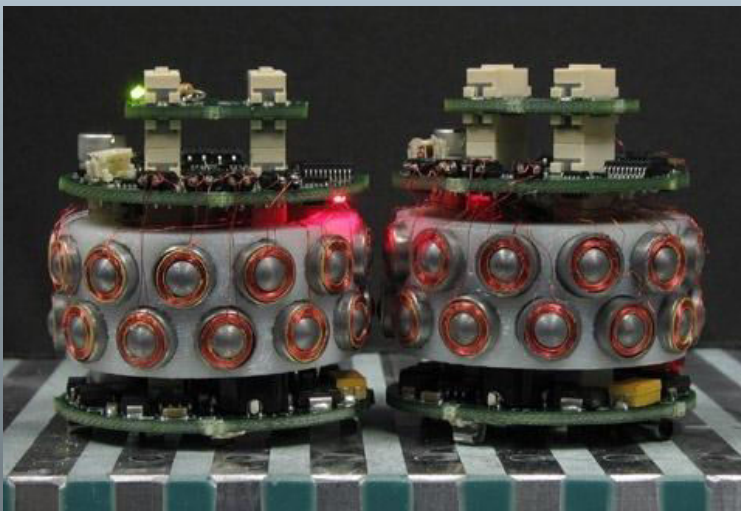
•*Людське ДНК можна використовувати як флешку.* Вченим вдалося записати на ДНК електронну книгу обсягом 5,27 мегабайт, що включає 11 картинок, 53426 слів і навіть Java-скрипт. Фахівці впевнені, що в майбутньому на зміну жорстким дискам і флешкам придуть молекули ДНК, які, незважаючи на свої мікроскопічні розміри, здатні вміщати величезний об'єм даних. У молекулах ДНК інформація записується за допомогою бінарного коду, що складається з гуаніну, цитозіну, аденіну і тиміну.

Гарвардські біоінженери спочатку записали електронну книгу ланцюжками кодів у вигляді нулів і одиниць. Потім за допомогою лабораторного обладнання вони вивели безліч коротких ланцюжків, що містять закодовану інформацію, з молекул ДНК. Всього у них вийшло близько 55 тис. таких фрагментів, кожен з яких зберігав певний шматок зашифрованого тексту. У такому вигляді інформація, що містить в собі цілу бібліотеку даних, може зберігатися сотні років. Зберігати її можна у вигляді твердої солі або рідини. Відзначимо, що це була не перша спроба записати дані на молекулі ДНК. Так, у 2010 році Крег Вентер зі своїми колегами вперше вивів штучну клітину і залишив на ній зашифровану інформацію про своє ім'я, особисту веб-сторінку, а також записав кілька цитат. Дослідники з Канади, США, Європи намагаються записувати на ДНК не тільки текстову інформацію, але також дані інших типів, як наприклад, торгові марки. Інші вчені записують за допомогою бактерій популярну музику. Так що цілком імовірно, що скоро ми взагалі забудемо про такі традиційні засоби зберігання даних, як диск або флешка. Раніше повідомлялося, що в США біоінженери записали текст книги з 53 тисяч слів на молекули ДНК, а потім прочитали його за допомогою пристрою секвенування, досягнувши рекордної щільності запису інформації - 5,5 петабіт на кубічний міліметр.

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.

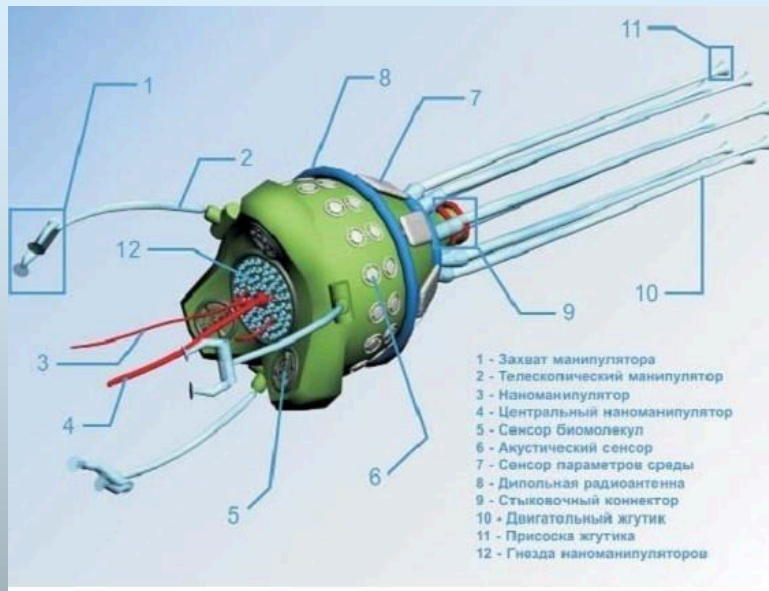


Перші роботи, що можуть взаємодіяти та злипатися, створені. Їх називають **атомами клейтроніки або катомами** (claytronic atoms - catoms). Діаметр кожного - 44 міліметри. Робот оточений 24 електромагнітами.

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. Таким чином, поставляючи енергію

одному роботові, можна буде жити їх всіх скопом.

МЕДИЧНІ НАНОРОБОТИ



Основні блоки медичного наноробота та наноробот у кровіносіній системі людини

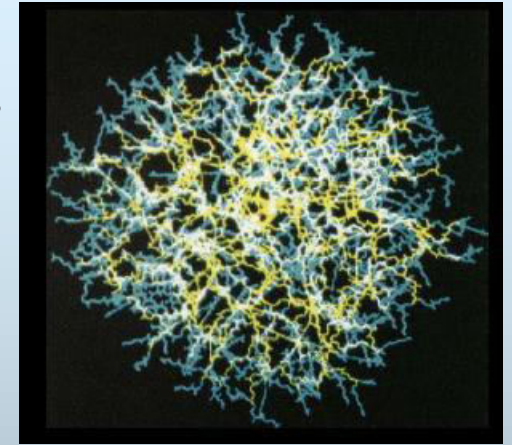
Функції нанороботів

- ✓ боротьба із хвороботворними мікроорганізмами ;
- ✓ регулярне «прибирання» і укріплення судин – попередження атеросклерозу, варикозного розширення вен та ін. хвороб;
- ✓ автоматичне лікування пошкоджених клітин;
- ✓ заміна пошкоджених генів «здоровими».

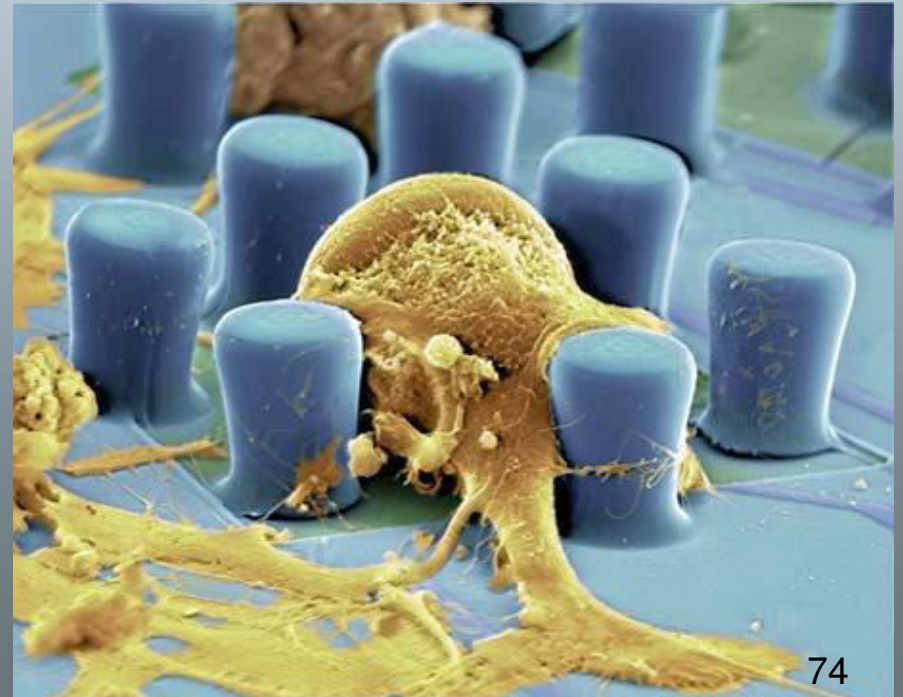


НАНОРОБОТИ В БІОЛОГІЇ

- Наноструктуровані матеріали – поверхні з нанорельєфом, мембрани з нанопорами;
- Наночастинки (в т. ч., фулерени і дендримери);
- Мікро- і нанокапсули;
- Нанотехнологічні сенсори і аналізатори;
- Наноінструменти і наноманіпулятори;
- Мікро- і нанопристрої різного ступеня автономності.



Дендример



МЕДИЧНІ МІКРОЧІПИ



Учені з Массачусетського інституту, тим часом, йдуть ще далі. Вони припускають, що коли-небудь мікрочіпи будуть оснащені сенсорами і стануть містити цілий набір медичних препаратів. І таким чином з'являться пристрої, здатні самостійно реагувати на стан пацієнта і оперативно справлятися з тими чи іншими проблемами.

•Футуристична ідея про мікрочіпи, які імплантуються під шкіру пацієнтів і в потрібний момент випускають в кров потрібну дозу медичних препаратів, наблизилася до реальності. Американські вчені почали випробовувати саме такі пристрої при лікуванні жінок, які страждають остеопорозом - захворюванням, яке вражає кісткову тканину. Чіпи встановлювалися в пояса пацієнок і контролювалися за допомогою дистанційного управління. Результати дослідження, оприлюднені в журналі *Science Transitional Medicine*, показали, що мікрочіп здатний вводити в кров потрібні дози медичних препаратів, побічних ефектів при цьому не спостерігалось. Один з авторів пристрою - професор Роберт Лангер з Массачусетського технологічного інституту вважає, що тепер медицина отримала принципово нові засоби. "Тепер на чіпі можна розмістити цілу аптеку, - каже вчений. - У нашому дослідженні ми використовували пристрій для лікування остеопорозу. Однак існує багато інших областей, в яких застосування цього чіпа здатне поліпшити результати. Наприклад, при лікуванні розсіяного склерозу і ракових захворювань, для вакцинації та знеболювання". Робота американських вчених заявлена як перша в історії спроба випробувати на людині мікрочіп для введення ліків з дистанційним управлінням. Робота над подібними пристроями ведеться вже більше 15 років.

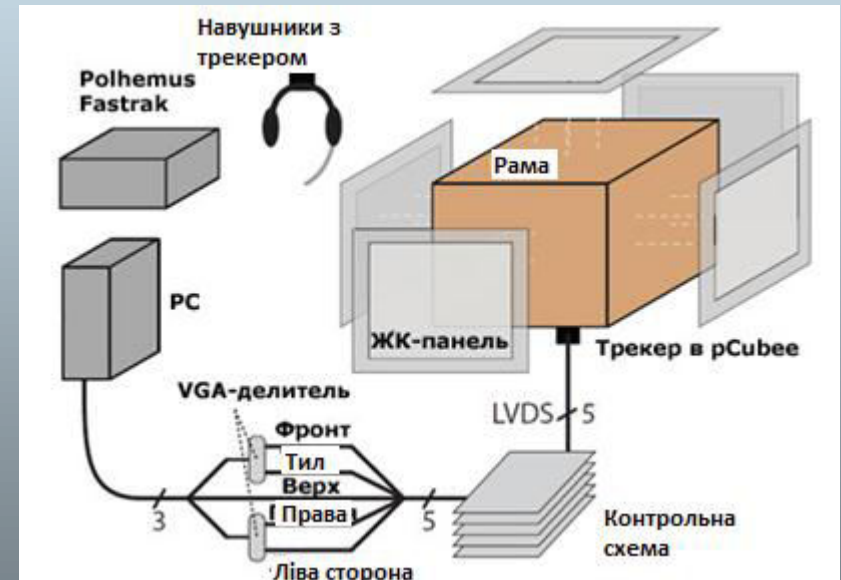
ТЕЛЕВІЗОРИ



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.

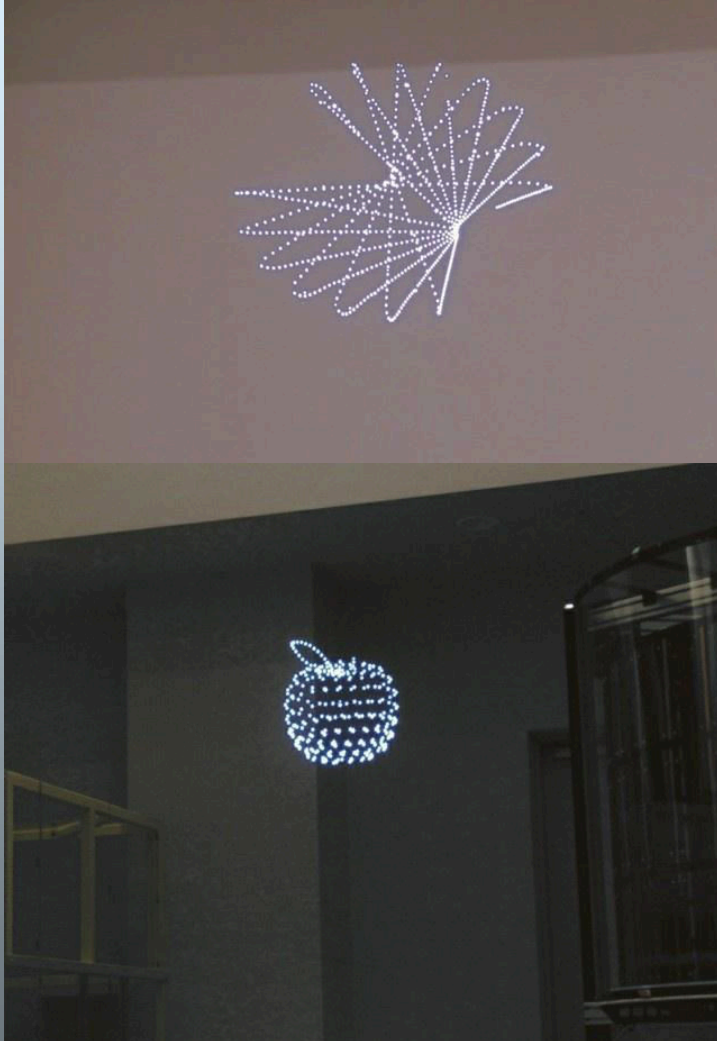
3D-ЗОБРАЖЕННЯ

3D телевізори були вперше представлені найбільшими японськими виробниками в жовтні 2009 року на виставці ІТ-технологій і електроніки SEATEC Japan 2009 в Токіо. *Сьогодні багато виробників вже продають телевізори, які дозволяють отримувати тривимірне зображення, проте для всіх них поки необхідні спеціальні окуляри.* Однак на початку 2010 р. японська компанія Sharp продемонструвала новий 3D дисплей, для якого вже не потрібні окуляри. Рідкокристалічний дисплей діаметром 7,5 сантиметрів, на який потрібно дивитися з відстані 30 сантиметрів, тепер дозволить бачити на мобільних пристроях анімацію і фото в тривимірному зображенні.



Дивний Cubee, побудований в лабораторії технологій комунікації університету Британської Колумбії (НСТ). Він відноситься до так званих приладів віртуальної реальності "в акваріумі" (Fish Tank Virtual Reality - FTVR).

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.

НАДТОНКИЙ ДІСПЛЕЙ



Дослідники з Токійського університету, Університету Карнегі-Меллона та Університету Цукуби працюють над створенням так званого **колоїдного дисплея** - найтоншого у світі дисплея товщиною не більше мильного міхура. Для створення мембрани використовується суміш рідин. Дисплей виготовляється за принципом мильного міхура, проте його значно важче «лопнути». *Для управління мембраною і зміни проєктуються на екран зображень використовуються ультразвукові коливання.* За допомогою декількох екранів можна створити ефект 3D. «Поєднання ультразвукових хвиль і ультратонких мембран робить картинку на екрані більш яскравими і реалістичними». За словами розробників, такі дисплеї в першу чергу знадобляться художникам, виставковим галереям і в сфері реклами. Наприклад, завдяки прозорості екрану проєкції здаються підвішеними в повітрі, що надає додатковий антураж. Музеї можуть демонструвати реалістичні моделі планет, що парять, каже Алексіс Ояма.

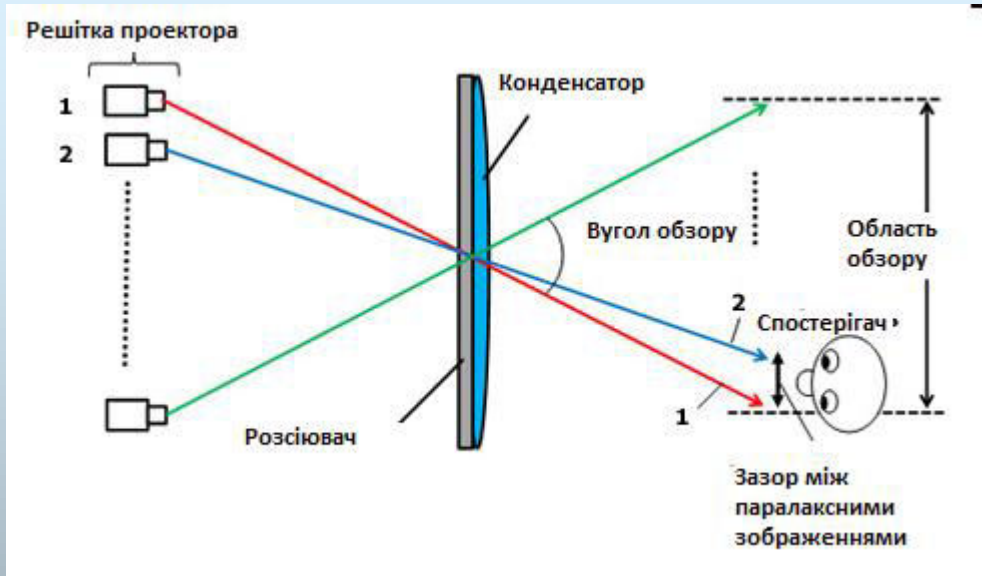
Новинка показана в серпні 2012 р. на конференції Siggraph в Лос-Анджелесі.

3D-ТЕЛЕВІЗОРИ



- 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.

200-ДЮЙМОВИЙ 3D-ДІСПЛЕЙ



У кінці минулого року в Японії був створений перший "безочковий" 3D-телевизор. А вже через місяць прийшло нове цікаве повідомлення. Національний інститут інформаційних і комунікаційних технологій (NICT) в партнерстві з холдингом JVC Kenwood *створив найбільший у світі стереоскопічний дисплей, що також не вимагає для перегляду окулярів*. Рекордний екран - це система із зворотною проекцією, що створює більш за півсотню паралаксних зображень. Уся оптика розрахована так, що у будь-який момент часу глядач перед екраном бачить тільки одну пару з цієї армії картинок, відповідну розташуванню спостерігача. Для скорочення "смугових" шумів і усунення "швів" автори системи розробили тонке управління яскравістю і перенесенням кольорів кожного проектора у великому масиві. 64 проектори використовувалися, щоб вивести зображення якості HD на екран вишиною 2,5 і шириною 4 метри.

Загальний принцип роботи екрану. У ньому інженери використовували розсіюче покриття з незвичайними властивостями - широким кутом розсіювання у вертикальному напрямі і малим - в горизонтальному. Цю поверхню фахівці доповнили лінзою-конденсором, що збирає світло від декількох проекторів в певних точках.

3D-ТЕЛЕБАЧЕННЯ

- Японський національний інститут передових прикладних наук і технологій (AIST) продемонстрував новий тип дисплея, який вперше генерує фізично об'ємне зображення прямо на відкритому повітрі. У новій установці зображення дійсно тривимірне. На відміну від всіх відомих до цього часу систем, в яких ілюзія об'ємності створюється за рахунок показу різних картинок для правого і лівого ока. Поки що в апараті, представленому AIST, зображення чорно-біле (голубувате, точніше) і має дуже маленьке розрізнення, та проте його "пікселі" дійсно висять в повітрі і здатні займати будь-яку позицію по відношенню один до одного.
- Працює система так: *спеціальне джерело подає в простір над приладом фактично непомітну для очей пару з підібраним складом*. У середині "столу" ховається інфрачервоний імпульсний лазер з системами фокусування і розгортки (за допомогою дзеркал, що коливаються). Під керуванням комп'ютера, швидко фокусуючись на певних точках в просторі, лазер генерує там маленькі кульки плазми, що світяться, - вони і є точками зображення. Прилад здатний запалювати до 100 таких точок в секунду.
- Точки можна генерувати на відстані декількох метрів від установки, якщо звісно туди добереться летюча пара.
- Американський телеканал DIRECTV в березні 2010 року першим в світі організує трансляцію передач і фільмів в 3D форматі. Супутник з устаткуванням необхідним для розгортання 3D-трансляції, був виведений на орбіту в кінці минулого року.
- Стало відомо, що тривимірне зображення можна буде приймати на вже існуючі HD-телевізори. Проте для цього їм буде потрібно перепрошивка мікропрограмного забезпечення. Деталі і подробиці оголосили 7 січня на виставці CES 2010, де були представлені численні телевізори Panasonic, Sony, Samsung, LG з підтримкою 3D.
- Корпорація "Toshiba", у 2010 році представила перші в світі телевізори, які дозволяють бачити об'ємну картинку без спеціальних окулярів. Розміри їх екранів - 12, 20 и 56 дюймів. Телевізори поступлять в Японії у продаж в кінці грудня.

3D-ПРИНТЕРИ

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

D - 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 принципові 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

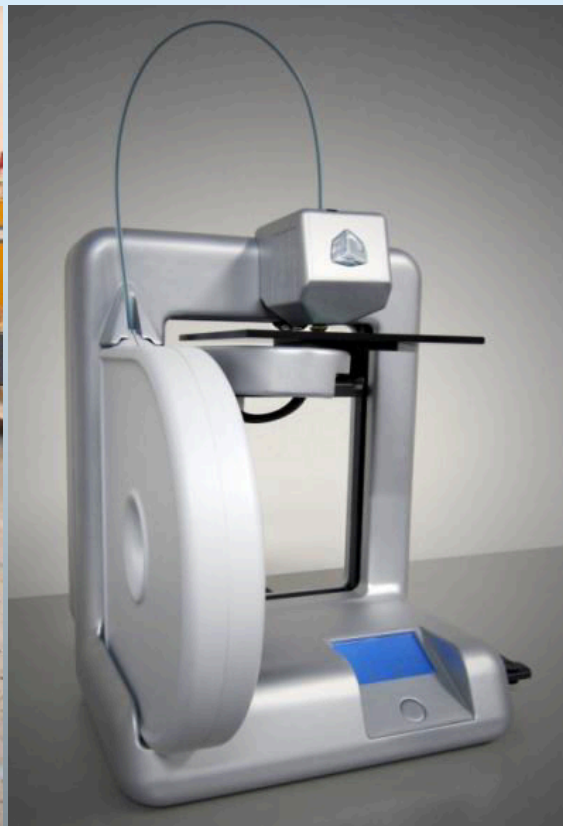
- **Струминна**

Застигання матеріалу при охолодженні - роздавальна голівка видавлює на охолоджувану платформу-основу краплі розігрітого термопластика. Краплі швидко застигають і злипаються один з одним, 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 .

3D-ПРИНТЕРИ



Фірма Makerbot анонсує 3d-принтер Replicator

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

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

3D-ПРИНТЕРИ



Друком тривимірних об'єктів з титану займається компанія I. Materialize, використовуючи технологію спікання металів лазером Direct Metal Laser Sintering (DMLS). Тривимірний принтер наносить шар за шаром титановий порошок, а промінь потужного лазера, що йде за голівкою тривимірного принтера, спікає цей порошок у монолітний метал. Спікання - це досить поширений процес перетворення порошку в цілісний матеріал з використанням високої температури, але без розплавлення самого матеріалу.

Вартість виготовлення об'єкту службою компанії I. Materialize залежить від розмірів об'єкту і об'єму титану, що використаний. Виготовлення зразка, розмірами 2 на 2 сантиметри, що використовує 1 кубічний сантиметр титану, обійдеться в 125 доларів США. А виготовлення об'єкту з такими ж розмірами, але з 4 кубічних сантиметрів титану, коштуватиме 194 долари.



3D-ПРИНТЕРИ В АРХІТЕКТУРІ

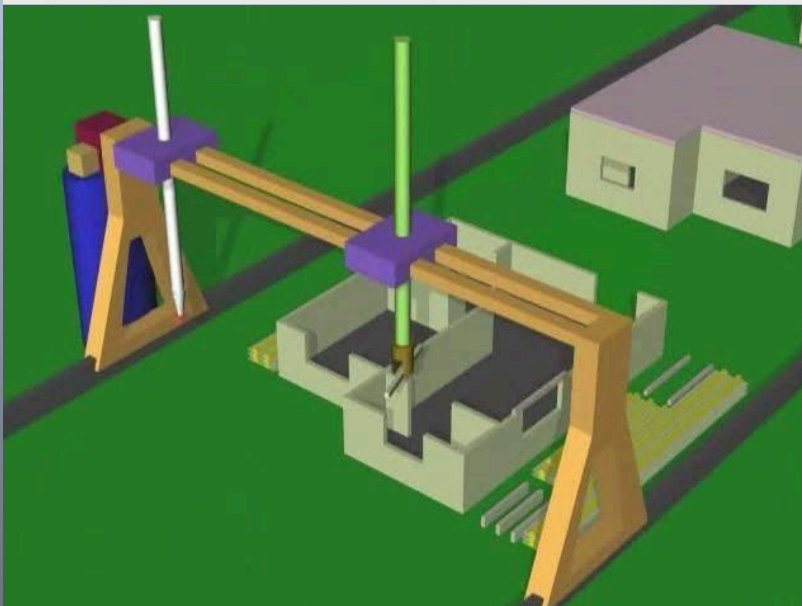


Будівельний принтер Енріко Діні з використанням принтеру друкує піском будинки

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. І дійсно, якщо можна будувати будівлі з піску і пилу, то чом би не спробувати сконструювати їх з місячного ґрунту реголіту?



3D-ПРИНТЕРИ В АРХІТЕКТУРІ



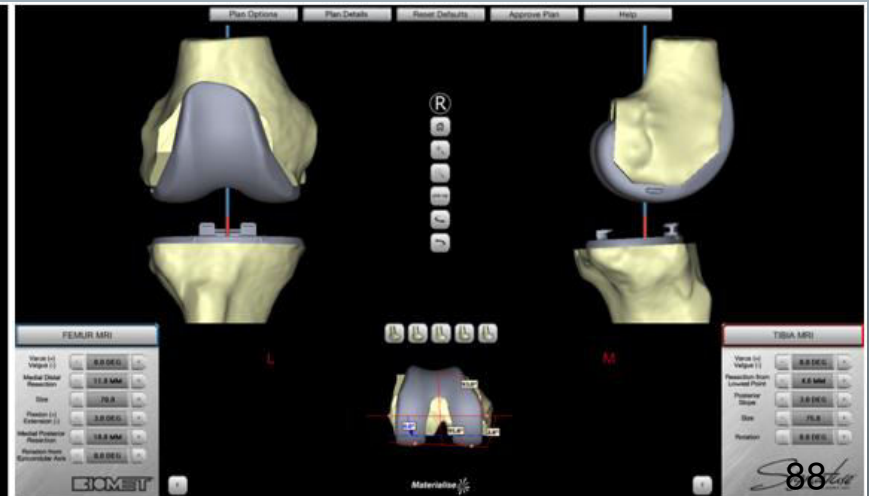
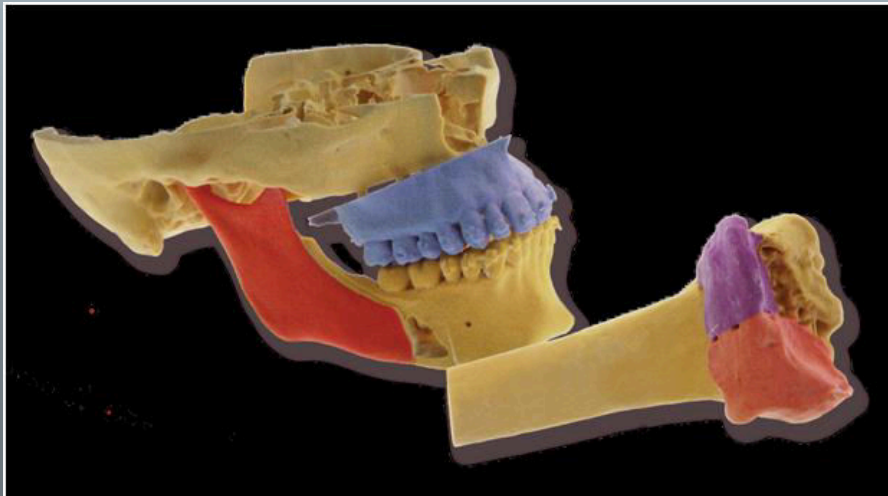
•Голландській архітектор оголосив про плани одного з найбільших проектів 3D-друку - повнорозмірної будівлі у формі стрічки Мебіуса. Двоповерховий будинок який буде побудований вже в 2014 р. може стати першою у світі надрукованою будівлею. Однак будинок не буде надрукований відразу цілком. Замість цього, 3D-принтер буде виробляти блоки, які будуть використовуватися для спорудження будівлі в нормальному режимі. Принтер Ruijssenaars буде використовувати винайдене Енріко Діні «чорнило» для будівельної галузі, яке складається з піску що змішується зі спеціальним сполучним матеріалом. Він дозволяє перетворити пісок в мармур з характеристиками, що значно перевищують портландцемент, так що будівельникам не потрібно буде навіть використовувати залізо для зміцнення конструкції. Крім того, такий мармур є 100% екологічно чистим, а готовий будинок на 30-50% дешевший звичайних будинків.

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.



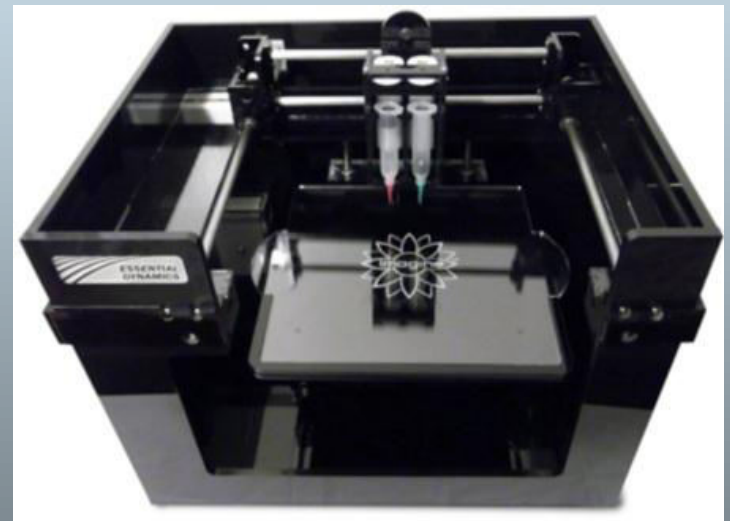
ХАРЧОВІ ПРИНТЕРИ



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



Essential Dynamics представила публіці 3d харчовий принтер і повідомила **що приймають замовлення на такі принтери.**

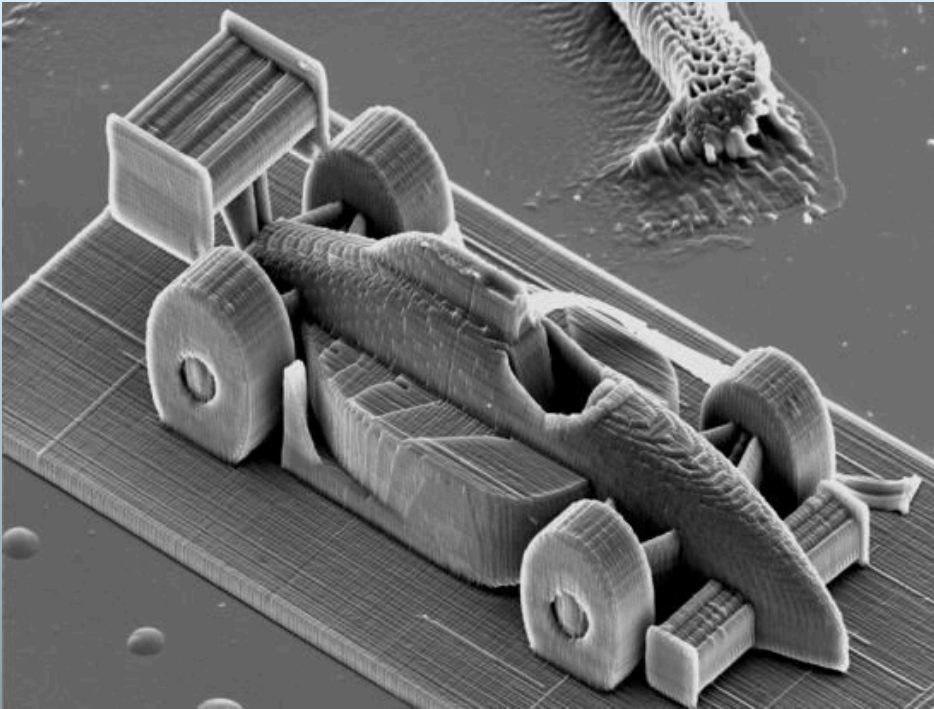
ВІЙСЬКОВІ ПРИНТЕРИ



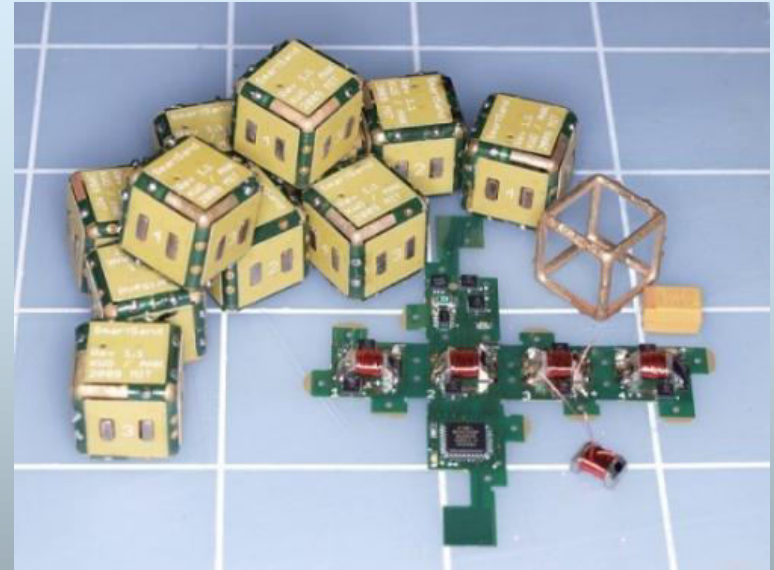
•The Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) заявила про інвестицію 3,5 мільйонів доларів в TechShop, як частини проекту DARPA's new Adaptive Vehicle Make з метою «створити фабрику для швидкого дизайну і реконфігурування виробничих можливостей для підтримки випуску широкого спектру військової техніки

Перший надрукований на 3d принтері автомат AR-15 успішно пройшло тестову стрільбу.
Друк запчастин для військової техніки - F-35 Joint Strike Fighter.

НАНОПРИНТЕРИ

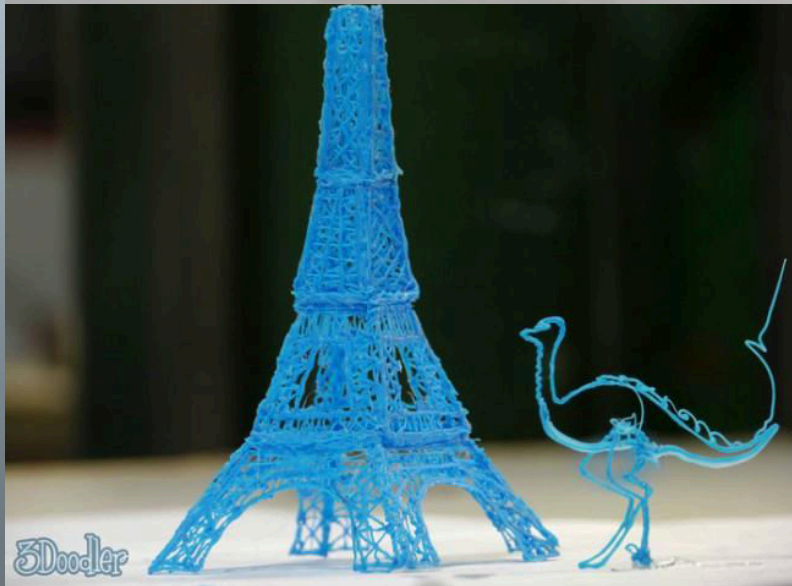


The Vienna University of Technology проанонсував головний прорив в області технологій 3d друку: тепер можливо друкувати 3-х мірні об'єкти з неймовірною деталізацією використовуючи «двофотонну літографію»



MIT розробники з Distributed Robotics Laboratory (DRL) продемонстрували «розумний пісок», роботів нано-формату, оснащених найпростішими процесорами

3DOODLER



•**3Doodler** - перша в світі ручка, що малює у форматі 3D, - це розробка американської компанії Wobbleworks, яка займається виробництвом іграшок. Своєрідний міні 3D-принтер здатний створювати тривимірні малюнки, а точніше - пластикові об'єкти. Механізм дії простий: рівномірно видавлюючи з 3Doodler пластикові «чорнила», потрібно просто водити ручкою в повітрі. Нагріта пластикова маса твердне дуже швидко, так що результат подібного 3D-малювання видно миттєво. Ручку не потрібно підключати до комп'ютера, так що її використання не обмежено практично ніякими спеціальними умовами. Вартість такої новинки, як обіцяє виробник, не перевищить \$ 75.

ПІКОПРОЕКТОРИ



Пікопроектори ще не встигли увійти в моду, хоча ця технологія продовжує розвиватися і набирати обороти по всіх фронтах. Черговий продукт представила компанія ААХА, її новий пікопроектор Р4 проголошується найяскравішим у світі, оскільки на його борту присутнє світлодіодне підсвічування на 80 люменів.

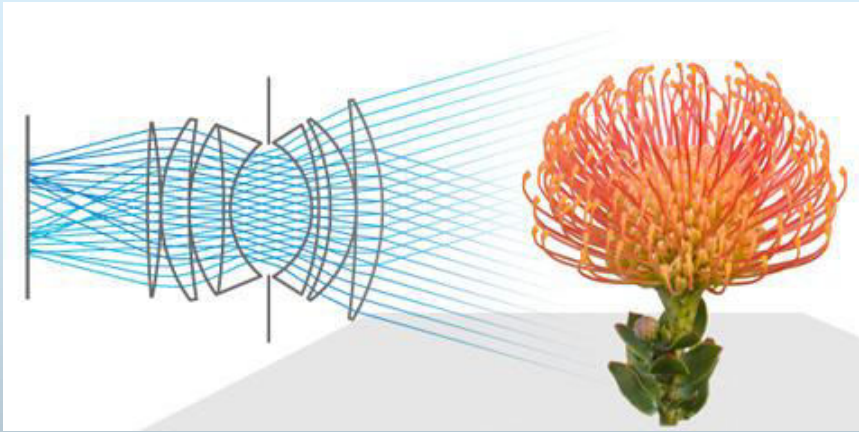
ААХА Р4 відноситься до категорії «розумних» пристроїв, він працює під управлінням мобільної операційної системи Windows CE 6.0 і має процесор з тактовою частотою 750 МГц. Розрізнення на виході складає 1280x800 точок, проектор оснащений двома гігабайтами вбудованої пам'яті і слотом для карт формату SDHC. Виробник запевняє, що продуктивності пристрою вистачить для відтворення відео 720 р. За задоволення від потужного процесора і яскравої лампи довелося заплатити свою ціну, вбудованого акумулятора вистачає лише на 75 хвилин автономної роботи. Вартість пікопроектора ААХА Р4 складає 399 доларів.

ПІКОПРОЕКТОРИ



Компанія Samsung розробила новий піко-проектор EAD-R10. Новий піко-проектор вже доступний на корейському ринку. Він призначений для пристроїв лінійки Samsung Galaxy, що мають підтримку технології MHL. Samsung EAD-R10 забезпечує яскравість до 20 ANSI люмен і може проектувати зображення з роздільною здатністю 640 x 360 точок. У піко-проекторі передбачені гучний динамік, порт HDMI out, підтримка офісних файлів і акумулятор ємністю 1650 мАч. Його розміри 116 x 60,4 x 12,2 мм, вага - 108 г. Вартість Samsung EAD-R10 на корейському ринку складає близько \$ 221.

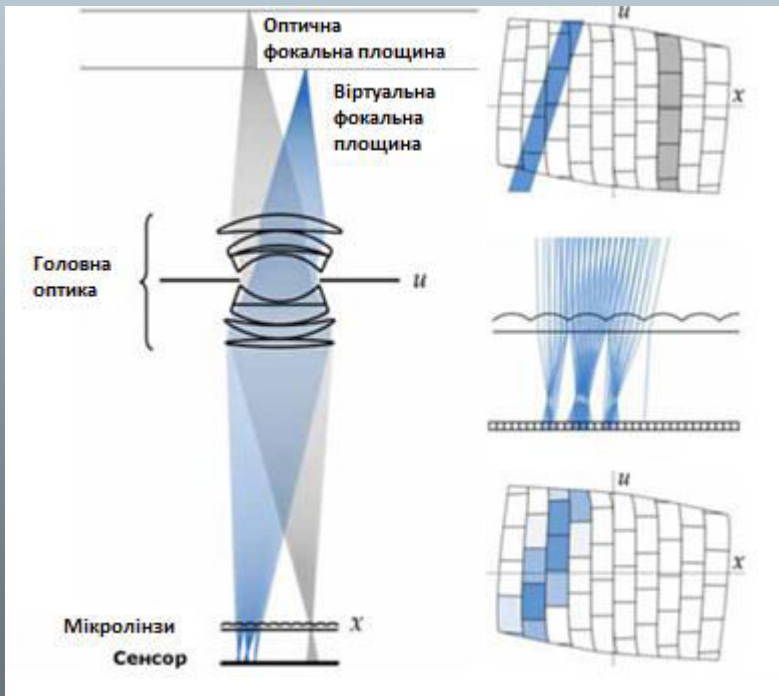
КАМЕРА СВІТЛОВОГО ПОЛЯ



Камера світлового поля - фотоапарат, який використовує масив мікролінз для зйомки інформації про світлове поле сцени в 4-х вимірах.

Ця цифрова фотокамера, дозволить фотографам робити знімки, не думаючи про фокусування камери. Фотокамера Lytro записує не тільки кадр зображення, але також і інформацію про інтенсивність і спрямованості світла, що надходить в об'єktiv камери. Цю інформацію можна обробляти вже після того, як зроблено знімок, щоб досягти оптимального рівня різкості.

В основі нової камери знаходиться сенсор світлового поля (Light Field Sensor). У ньому є звичайна для цифрових камер світлочутлива матриця, але вона оснащена ґратками з великого числа мікролінз. Записуючи світло, що проходить через ці мікролінзи, камера здатна відтворювати єдине зображення, яке пройшло обробку в процесорі камери.



КАМЕРА СВІТЛОВОГО ПОЛЯ



Компанія Lytro в 2012 р. почала поставки однойменної фотокамери. **Lytro** - перша в світі фотокамера, яка дозволяє записувати світлове поле. Її унікальність в тому, що в ній відсутня будь-яка фокусування, так як вона просто не потрібна.

•Зйомка відбувається миттєво без будь-якої підготовки. Отриманий кадр далі можна розглянути й опрацювати. Найголовніше, що вже після зйомки можна сфокусувати будь-яку ділянку зображення, навіть якщо вона вийшла розмитою.

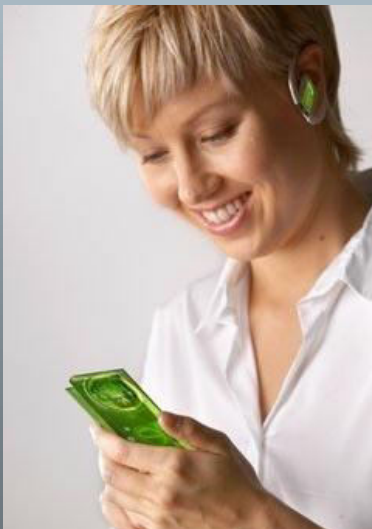
•Зовнішність камери дуже проста, апарат скоріше схожий на якусь іграшку. При невеликій довжині - 11 см, камера важить 230 гр. На корпусі є всього дві кнопки - живлення і зйомка. Lytro володіє 8-кратним збільшенням з діафрагмою $f/2$. Повідомляється, що сенсор камери захоплює 11000000 променів світла. Зараз у продажу є три моделі Lytro - Red Hot за 499 доларів з 16 ГБ пам'яті (ємність - 750 фотографій), а також Graphite і Electric Blue за 399 доларів (з 8 ГБ, 350 фото).

МАЙБУТНЄ МОБІЛЬНОГО



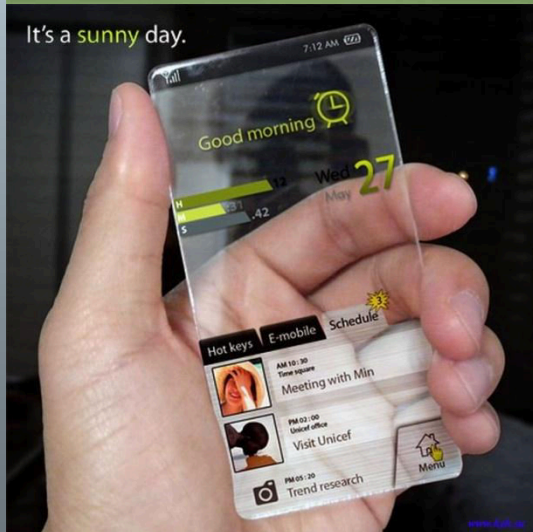
Вчені з університету Кембріджа і дослідницького центру фінського телефонувиробника Nokia Research Center — NRC представили на виставці Design and the Elastic Mind, що проходила з 24 лютого по 12 травня 2008 р. в Музеї сучасного мистецтва в Нью-Йорку, концепт нового гнучкого мобільника — **Morph**.

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



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 пікопроекторами.

МАЙБУТНЄ МОБІЛЬНОГО



Прозорі телефони

Вчені з Інституту електроніки, зв'язку і інформаційних технологій Королівського університету у Белфасті знають, як розв'язати проблему розвитку кошовної інфраструктури мобільного Інтернету з ультрависокою пропускнуою здатністю. Все просто: звичайні користувачі повинні стати носіями спеціальних передавачів.

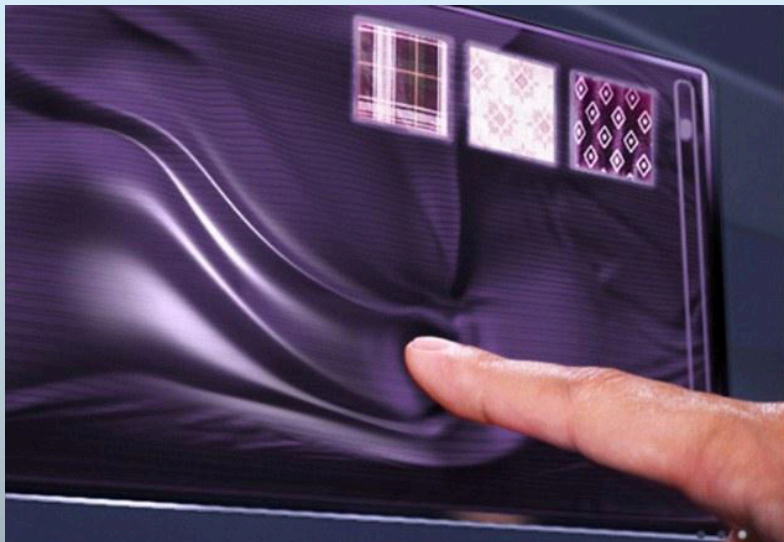
Створення системи від тіла до тіла (body-to-body networks, BBNs), (Connected Me, Ericsson, 10 Мбит/с) розв'яже масу проблем та приведе до скорочення кількості базових станцій. Вчені вважають, що до 2014 року буде створено вже 400 млн. таких бездротових пристроїв. А це означає, що вже в недалекому майбутньому стане можлива передача музики та фотографій, обмін візитками, електронна оплата покупок в один дотик.



Телефони зможуть проектувати 3-D голограми до яких можна буде торкнутися, сенсорні екрани будуть передавати тактильні відчуття. Можна буде передавати навіть запахи.

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.



Тайваньська 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 планує почати в кінці 2013

© www.cfp.cn 版权作品 请勿转载

ПРОЗОРИЙ ІРАД



•Дизайнер і розробник Рікардо Луїс Монтейро Афонсо (Ricardo Luis Monteiro Afonso) представив своє бачення майбутнього планшетного комп'ютера iPad.

ОКУЛЯРИ ЗБАГАЧЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ



•Компанія Google розробляє окуляри, замість скла у яких будуть прозорі екрани. Окуляри зможуть виконувати відразу кілька завдань. По-перше, вони стануть доповненням до локаційних сервісів Google. На скло-екрани буде виводитися інформація про оточуючі користувача об'єкти. По-друге, в прототип окулярів буде вбудована камера зі спалахом. Картинка з неї буде використовуватися в потребах додатків, однак робити фотознімки буде теж можливо. Керувати системою, ймовірно, можна буде нахилами голови. Кілька кнопок управління будуть винесені на дужки окулярів. В окуляри буде вбудований модуль GPS, не виключено також, що в них буде Wi-Fi і Bluetooth. Перші відомості про окуляри, які ЗМІ називають Google X Glasses, з'явилися в грудні 2011 року. Два місяці по тому інформація про проект підтвердилася з деякими уточненнями. Людина що бачила прототип розповіла, що екраном буде служити тільки одна лінза, а не дві, як передбачалося раніше. Зовні пристрій сильно нагадує Oakley Thump - сонцезахисні окуляри з MP3-плеєром, які вийшли в 2004 році. Коли Google збирається запустити очки у продаж, невідомо. Окуляри з прозорими екранами представляють собою приклад "доповненої реальності" - ситуації, коли віртуальні об'єкти накладаються на об'єкти реального світу.

ПРИСТРІЙ ЗБАГАЧЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ



• Пристрій призначений для створення навколо користувача збагаченої реальності, в якій перед очима власника приладу будуть спливати різні підказки й 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 й 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. Більш того, за відомостями New York Times диво-прилад може з'явитися на ринку вже до кінця 2012 року. Передбачувана ціна - від \$ 250 до \$ 600.

ПРИСТРІЙ ЗБАГАЧЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ



•Компанія Google представили 27 червня перші в світі окуляри з підключенням до інтернету, вартість яких складе 1,5 тис. дол Їх продажі почнуться з 2013 року. Також компанія показала і довгоочікуваний планшет Google Nexus 7 під управлінням останньої версії Android Jelly Bean, який буде коштувати \$ 200.

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 мета. 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 посилає світло на окружність зіниці. Таким чином, обидві картини 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 минулого тижня.

• В даний час лінзи проходять випробування в США. Поки цим займаються тільки військові. *Однак розробники сподіваються, що вже в 2014 році їх творіння надійде у вільний продаж.*

МАШИННІ ПЕРЕКЛАДАЧІ



Японська корпорація NEC винайшла унікальний пристрій у вигляді окулярів, який перетворить усну мову на іноземній мові в текст і проектує його переклад прямо на сітківку ока. Ця розробка може з успіхом використовуватися, зокрема, на міжнародних конференціях і під час ділових переговорів із зарубіжними партнерами. Окуляри-перекладач з вбудованим мікрофоном і міні- комп'ютером можна використовувати годинами, оскільки від них не втомлюються очі. Сигнал від проектора поступає безпосередньо на сітківку, яка по зорових нервах відразу відправляє його в мозок. Тому співбесідники можуть вести розмову на двох різних мовах, дивлячись один на одного і не утруднюючи себе читанням перекладу. Новинка повинна поступити в продаж вже в 2010 р.

У дослідницькому центрі передових комунікаційних технологій (INTERACT) побудували *прилад, що дозволяє людині розмовляти будь-якою мовою*. INTERACT — це спільне підприємство німецького університету Карлсруе і американського університету Карнегі-меллона. В ході телемоста між цими двома університетами аспірант китайського походження говорив по-китайськи, тоді як всі присутні чули його англійську мову. Пристрій синхронно (з невеликою, в декілька секунд, затримкою) перекладав слова, сприймаючи не звук, а рухи м'язів за допомогою 11 електродів, наклеєних на обличчя і шию. По цих сигналах комп'ютер "розумів", що саме вимовляє чоловік, перекладав китайські слова на англійський і видавав синтезовану мову через динамік. Також учені продемонстрували синхронний переклад англійської мови на німецький і іспанський. В цілому переклад був дуже хорошим і цілком зрозумілим. Найцікавіше у винаході — це сприйняття мови по руху м'язів. Потенційно воно дозволить власникові такого приладу говорити дуже тихо, а його співбесідники чутимуть лише переведену мову. На думку розробників, така серійна машинка може з'явитися на прилавках магазинів через 5—10 років.

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.

РОЗУМНА ОДЕЖА



- Американські вчені за допомогою нових технологій придумали вельми креативний спосіб зарядки мобільних пристроїв. В результаті їх роботи оригінальним «джерелом енергії» стала футболка. Така hi-tech штучка залишається зручною, як і будь-який інший предмет одягу, і дозволяє тілу "дихати" під нею. Вчені з Південно-Каролінського університету всього лише модифікували тканину футболки, "подарувавши" їй властивість зберігати електричний заряд.
- Нова сорочка Apollo має властивість поглинати в себе піт і не пропускати спеку. Коли ж температура повітря невисока, сорочка починає випускати тепло. По суті, вона «працює» за принципом космічного костюма. Придбати таку сорочку можна буде за \$ 130.

Дослідники з Бельгії розробляють принципи, які будуть визначати інтелектуальну одяг майбутнього. Одяг, що називається i-Wear, буде виконувати безліч функцій сучасних мобільних телефонів і комп'ютерів, а також допомагати стежити за здоров'ям пацієнтів у лікарнях. Дослідник з Брюссельського дослідного інституту Starlab Катрін ван Гервен (Katrien van Gerven), сказала, що один з шарів одягу, дотичний з тілом, буде стежити за серцебиттям, кров'яним тиском і т.ін. Інший шар повинен містити датчики, що стежать за тим, що відбувається навколо. Вони можуть вимірювати освітленість, завдяки чому одяг буде відрізняти темряву від світла. Також датчики будуть уловлювати звук для визначення місцеположення в акустичному просторі. Якщо навколо буде дуже шумно, одяг помітить, що дзвонить ваш мобільний телефон.

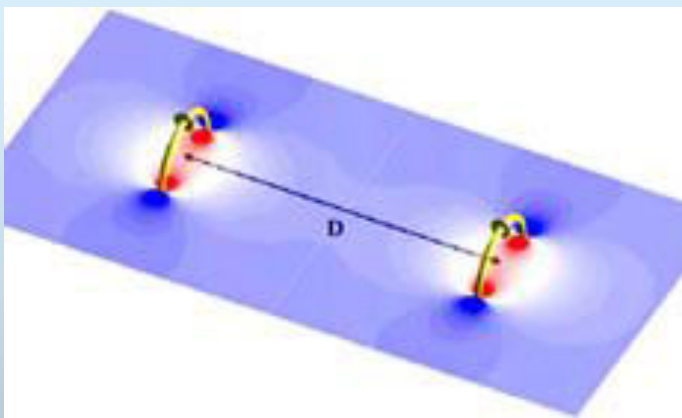
КВАНТОВА ТЕЛЕПОРТАЦІЯ

- В кінці 20-го сторіччя тема телепортації перейшла зі сторінок фантастичних романів у суто наукові видання. Це пов'язано з відкриттям явища квантової телепортації (КТ) станів.
- Термін КТ був введений у 1993 році С. Bennett, G. Brassard є співавторами. Під КТ розуміють передачу від однієї мікрочастинки до іншої набору деяких її квантових характеристик (значення спіну у електрона або ядра, поляризації і фази у фотона), або хоча б однієї з таких характеристик. Звернемо увагу що, це зовсім не фізичне і не миттєве перенесення самої частинки з однієї точки простору до іншої.
- Явище КТ проявляється в існуванні миттєвої незалежної від відстані взаємодії між частинками мікросвіту, що входять в єдину (зв'язану) квантову систему. Така система утворюється кожний раз, коли мікрочастинки вступають у взаємодію одна з одною або народжуються в єдиному процесі і після цього не вступають у взаємодію з іншими частинками. Обмін інформацією про стан між зв'язаними частинками відбувається без будь-яких полів, миттєво і не залежить від відстані. Такий зв'язок лише на перший погляд виглядає містичним, але на мові фізиків він досить тривіальний - просто частинки, що взаємодіють мають спільну хвильову функцію.
- Експериментальна реалізація КТ поляризаційного стану фотона була здійснена у 1998 році Босхі з співавторами. В 2004 році надійшло повідомлення про експериментальне спостереження КТ квантового стану атома відразу двома дослідницькими групами: М. Riebe та ін. (телепортація квантового стану) і М. D. Barrett з співавторами (телепортація кубіту на основі). В вересні 2006 року, вперше здійснили телепортацію [комбінованого квантового стану двох фотонів](#).
- КТ може відіграти визначну роль в майбутніх системах передачі інформації, квантовій криптографії, квантових комп'ютерах. Можливо, що КТ зможе знайти застосування і в системах радіолокації субміліметрового діапазону, в якому вже помітна квантова природа електромагнітного випромінювання.

ПЕРЕДАЧА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ БЕЗ ДРОТІВ

- В кінці ХІХ 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 Солячича 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 м², а приймальні - всього по 0,07 м² 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 Солячичем, 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.

СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ WiTricity



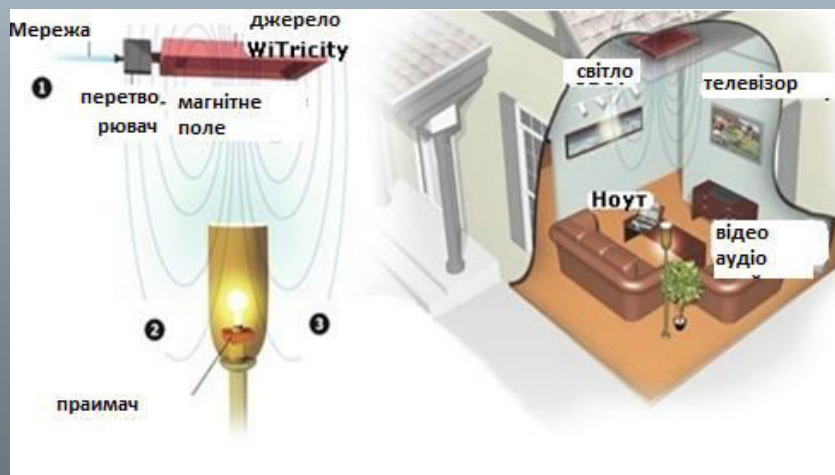
WiTricity – бездротова електрика

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**

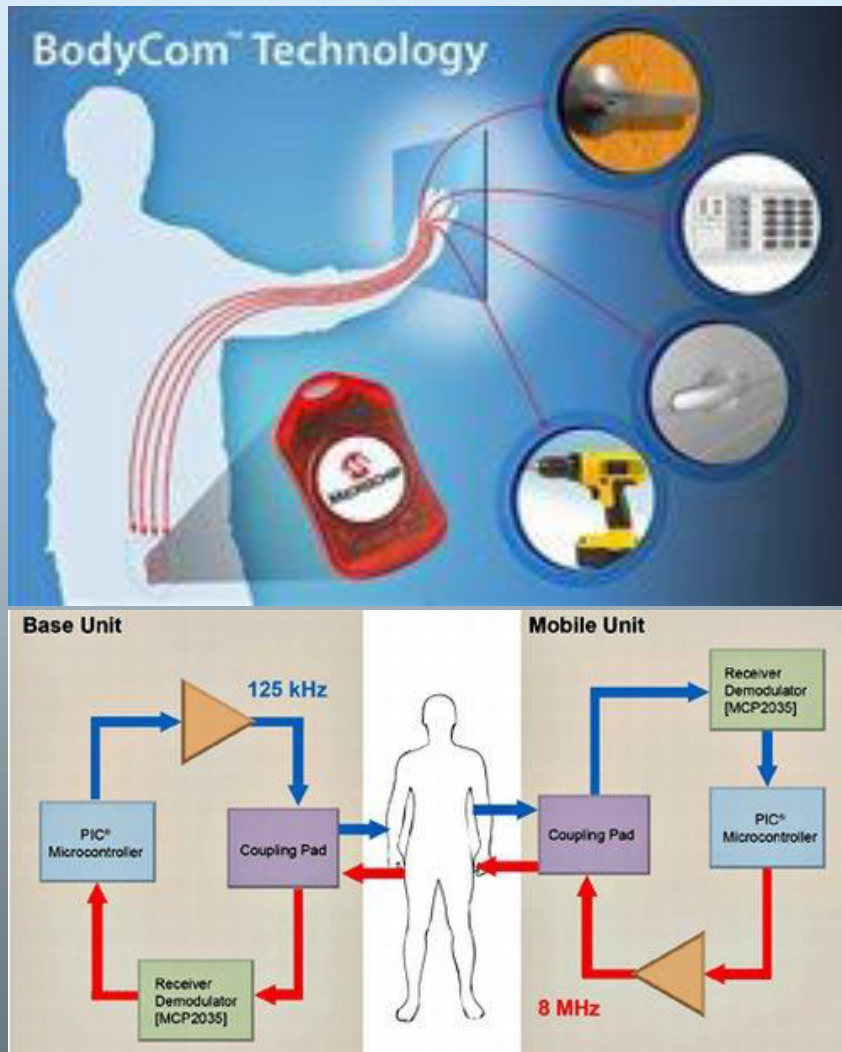
Спеціальна схема (1) переводить звичайний змінний струм у високочастотний (1-10 МГц), який запитує передавальну котушку. Вона створює осцилююче магнітне поле. Приймальна котушка (2) у приладі-споживачі настроюється на ту саму частоту. Резонансний зв'язок (3) між котушками перетворює магнітне поле знову 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-плеера на невелику колонку



ТЕХНОЛОГІЯ BODYCOM



•Компанія Microchip Technology Inc. оголосила про створення технології BodyCom, яка надає можливість розробникам малогабаритних радіоелектронних пристроїв використовувати тіло людини в якості безпечного і захищеного каналу передачі інформації. Згідно з інформацією компанії Microchip, технологія BodyCom забезпечує більш низьке споживання енергії в порівнянні із сучасними технологіями бездротового зв'язку, а протоколи двонаправленої ідентифікації роблять з'єднання через тіло людини безпечними та захищеними від стороннього втручання. Оскільки для роботи обладнання технології BodyCom не потрібні високочастотні приймально-передавальні радіо-тракти, до складу яких входять антени, рішення на базі технології BodyCom будуть більш простими, будуть містити меншу кількість радіоелектронних компонентів і тому будуть такими, що потребують мало енергії, більш надійними, ніж рішення, засновані на інших технологіях. Структура технології BodyCom v1.0 являє собою набір апаратних рішень і вільно поширювані бібліотеки програмного забезпечення, які працюють з усіма 8-, 16- і 32-розрядними PIC-мікроконтролерами компанії Microchip. В основі роботи технології BodyCom лежить місткість зв'язок через людське тіло.

МАШИНИ БЕЗ ВОДІЇВ

•Компанія Google почала випробовувати свій самобіглого екіпажу. Цей автомобіль сам їздить, сам паркується, сам гальмує перед "зеброю" і сам стоїть в пробці. Він везе пасажирів, але сам вирішує, за яким маршрутом і на якій швидкості. Єдине, для чого цього чотириколісного роботу ще потрібні люди, - щоб вставили шланг на заправці. Це чудо техніки, за результатами перших пройдених 250 000 кілометрів, безпечніше всіх інші і більш екологічне (знижується витрата палива). Мало того, 1600 кілометрів, пройдених уже зовсім без втручання людей, показали: електронний водій справляється зі своїми обов'язками не гірше біологічного колеги.

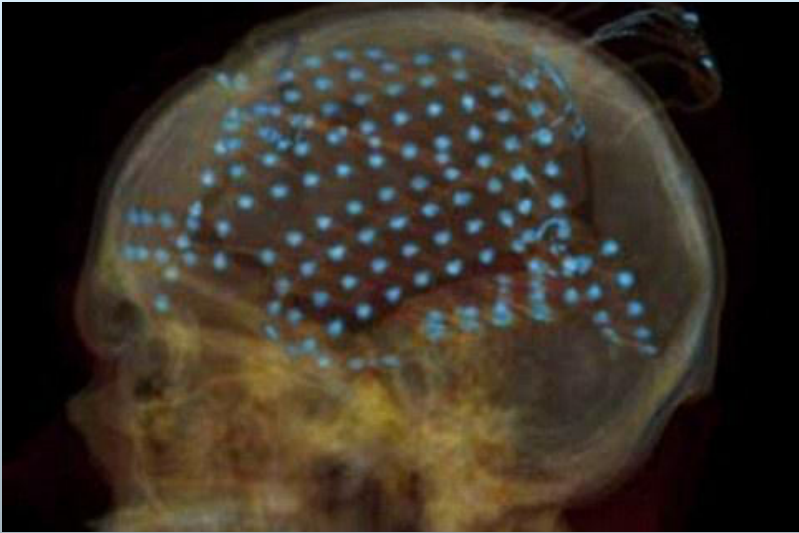
• До недавнього часу прототипи таких самозбіглих екіпажів проходили тести в наукових лабораторіях і на закритих полігонах. Але тепер вони вийшли на звичайні дороги. Першим місцем на Землі, де гугломобілі зрівняли в правах зі звичайними машинами, став американський штат Невада. Там ухвалили окремий закон, розробили вимоги і спеціальні номерні знаки: червоні, з символом нескінченності на ньому. Хтось з місцевих чиновників виявився справжнім поетом і вирішив таким чином виділити автомобіль майбутнього серед тарантас нинішнього і минулого.

• Правда, повністю зрівнювати в правах самохідні машини зі звичайними поки що не ризикнули. У кожному гугломобілі обов'язково повинні бути двоє випробувачів: один на місці водія, готовий у будь-який момент взяти керування на себе, і бортпрограмміст - він зобов'язаний стежити за справністю комп'ютерних систем. Передбачається, що такі екіпажі будуть тестувати самохідні машини ще років п'ять. А потім, якщо все буде в порядку, транспортні засоби без водіїв отримують права і будуть розсікати по дорогах самостійно.

Поки до самостійних поїздок підготовлені сім гугломобілей: 6 машин Toyota Prius і одна Audi TT. Освоїтися на дорогах їм допомагають 12 водіїв і 15 інженерів.

У лондонському аеропорту Хітроу вже запустили перші таксі, які пересуваються без водія.

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

- Американська компанія Emotiv Systems оголосила, що до кінця 2008-го року почне продаж першого в світі серійного інтерфейсу мозок-комп'ютер ЕРОС покликаного підняти на новий рівень "взаєморозуміння" людини і машини, в першу чергу здатного змінити комп'ютерні ігри.
- Прилад під назвою ЕРОС надягає на голову і є бездротовим апаратом. "Нейрогаджет" ЕРОС прочитує різні сигнали мозкової активності, а їх аналіз спеціальним софтвером дозволяє людині подумки управляти комп'ютером. Компанія відкрила для розробників софтвера свій Software Development Kit, набір програм, який дозволить вбудовувати цей інтерфейс мозок-комп'ютер в ігри і інші застосування.
- Хоча при роботі з новим апаратом людина може управляти комп'ютером, у тому числі і жестами, на відміну від систем, що відстежують саме жести (камерою), тут прилад фіксує не рухи рук, а думки про них. Конкретна ж реалізація такої уявної взаємодії і його можливості залежатимуть вже від додатків, розроблених іншими компаніями. Нейроаналізатор від Emotiv Systems лише видає машині інформацію про емоційний стан людини і до деякої міри навіть читає думки, а також здатний по мозкових хвилях визначати вираз обличчя людини (фіксувати усмішку і сміх, наприклад). Що далі робити з цією інформацією — зовсім інше питання.
- Наприклад, ЕРОС може грати роль "просто" мишки (або джойстика), що реагує на думці власника, а може використовуватися ігровою програмою для корекції подій в грі і дій віртуальних персонажів, що міняють свою тактику у відповідь на зміни в стані людини.
- У продажу ЕРОС з'явився за ціною \$299. Цей "обруч" був вже представлений на міжнародній конференції розробників ігор GDC 2008, що проходить в Сан-Франциско.

КЕРУВАННЯ ПРИЛАДАМИ ПОДУМКИ

До 2020 року користувачам не доведеться управляти комп'ютером за допомогою клавіатури і миші, пише Computer World. 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, котрий розшифровує для бортового комп'ютера машини сигнали, котрі передають датчики, розміщені на голові водія, який подумки віддає команди, наприклад, гальмувати, додати газу чи повернути.

BOARD OF IMAGINATION (ДОШКА УЯВИ)



•Компанія Chaotic Moon Labs представила скейтборд, керувати яким можна "силою думки". Охочий покататися на скейтборді повинен встати на дошку, надягти нейрошолом і подумки зосередитись на точці на місцевості, куди він хоче доїхати. Нейрошолом зчитає електричні сигнали мозку й передасть їх на закріпленій на дошці планшет. Планшет у свою чергу відправить вказівки електромотору, який приводить в рух скейтборд. Скейтборд, що отримав назву Board of Imagination (букв. "дошка уяви"), також розуміє команди "Прискорення", "Уповільнення" й "Зупинка". Скейтборд може розвивати швидкість до 50 кілометрів на годину. Максимальна відстань, яку він може проїхати на одному заряді батареї, становить 16 кілометрів. Для управління дошкою використовується нейрошолом Emotiv EPOC, що вийшов 2008 року.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ



•Martin Jetpack, винайдений засновником новозеландської компанії Гленом Мартіном, вперше був представлений в 2008 році. Для того, щоб Martin Jetpack не потрапив під обмеження для цивільної авіації, його швидкість польоту була обмежена приблизно 100 кілометрами на годину, а людину апарат може підняти на висоту в 2,5 кілометра. Максимальна тривалість польоту Martin Jetpack становить 30 хвилин, а працює апарат на бензині. Експериментальний зразок має масу 115 кілограмів. Невеликі габарити звільняють покупця Martin Jetpack від необхідності обзаводитися спеціальною ліцензією. У Martin Aircraft, яка працювала над проектом більше 25 років, розраховують, що покупцями літальних апаратів стануть не тільки приватні особи, але і рятувальні служби. Крім того, в Martin Aircraft вважають, що апаратом можуть зацікавитися військові.

ПРИВАТНІ КОСМІЧНІ КОРАБЛІ



Графика Алексея СТЕФАНОВА.

•Результат: корабель Dragon приватної компанії SpaceX з ракетою цієї ж компанії Falcon вже 30 квітня 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.

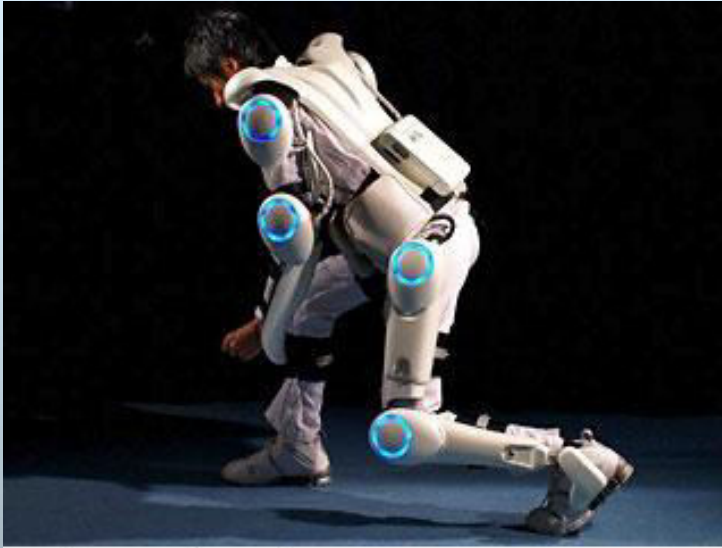
• Паралельно гранти на розробку пілотованих кораблів від НАСА отримали:

• - 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.

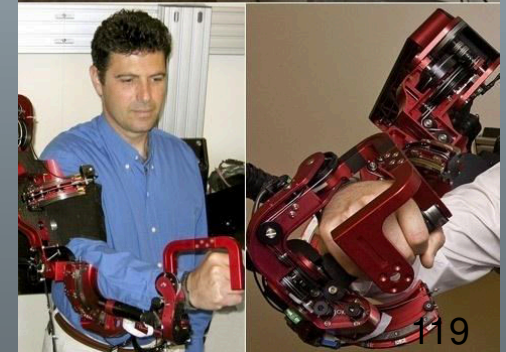
ЕКЗОСКЕЛЕТИ



corbis.com → novostey.com

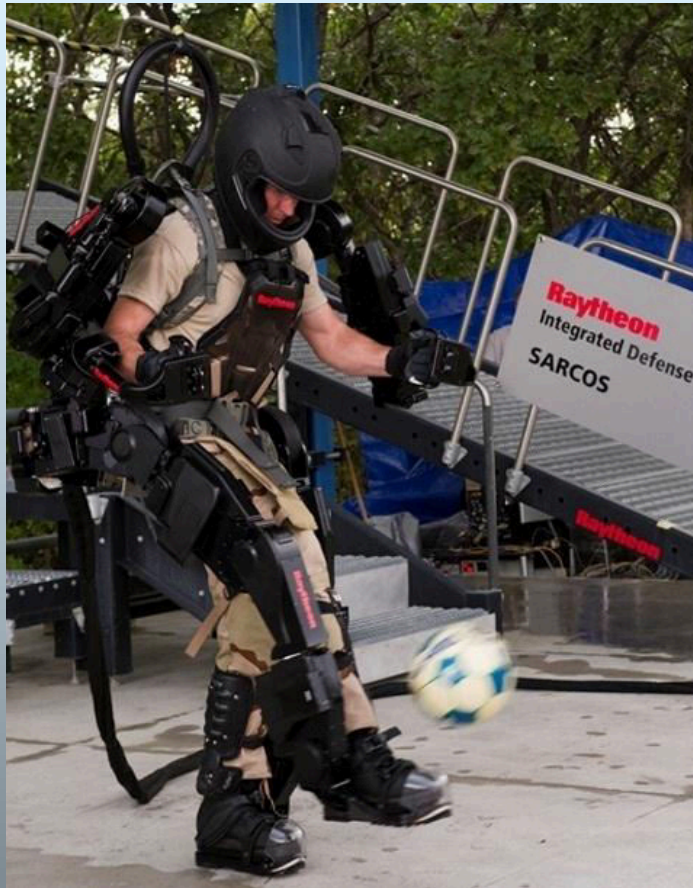
Японська компанія "Сайбердайн" (CYBERDYNE Inc.) з 2009 р. вперше в світі почала промислове виробництво роботехнічних костюмів, що збільшують м'язову силу. Завод у місті Цукуба повинен буде випускати до 500 унікальних апаратів в рік. Робокостюм "Hal" (Hybrid Assistive Limb - "гібридні ортопедичні кінцівки") 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.



119

ЕКЗОСКІЛЕТИ



Екзоскілет важить 88,5 кілограмів, на 10% менше, ніж перша модель. Екзоскілети з'являться на театрі військових дій приблизно через п'ять років в прив'язаній версії і, можливо, через три - п'ять років після цього - вже в автономному варіанті

У жовтні 2010 р. компанія Raytheon представила друге покоління свого військового екзоскілету, що називається XOS 2. При перенесенні і вантаженні тяжких предметів один оператор в такому робототехнічному костюмі замінює трьох солдатів, - стверджують розробники дивного апарату.



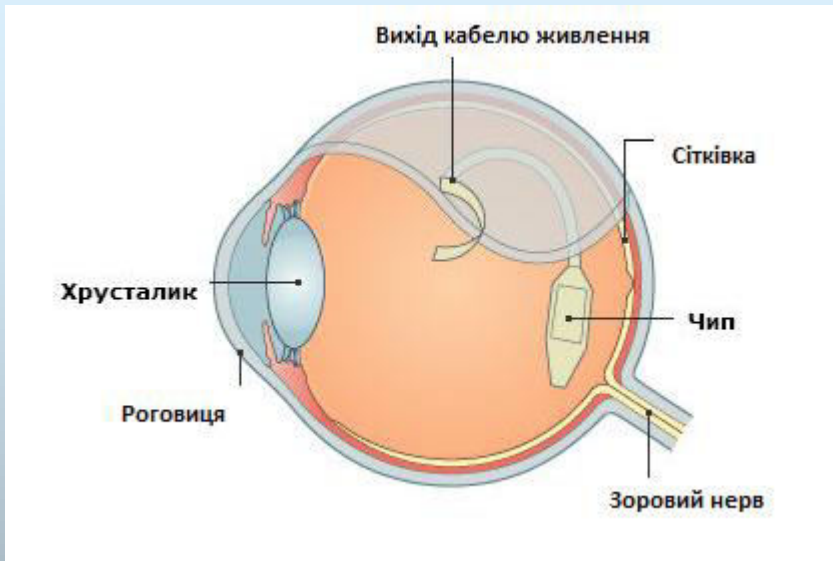
120

ЧИ СТАНЕМО МИ КІБЕРГАМИ?



Компанія Touch Bionics створила новий біонічний протез — i-LIMB Pulse. Протез керується міоелектричними струмами у кінцівці, а для людини це виглядає майже як керування власною кінцівкою.

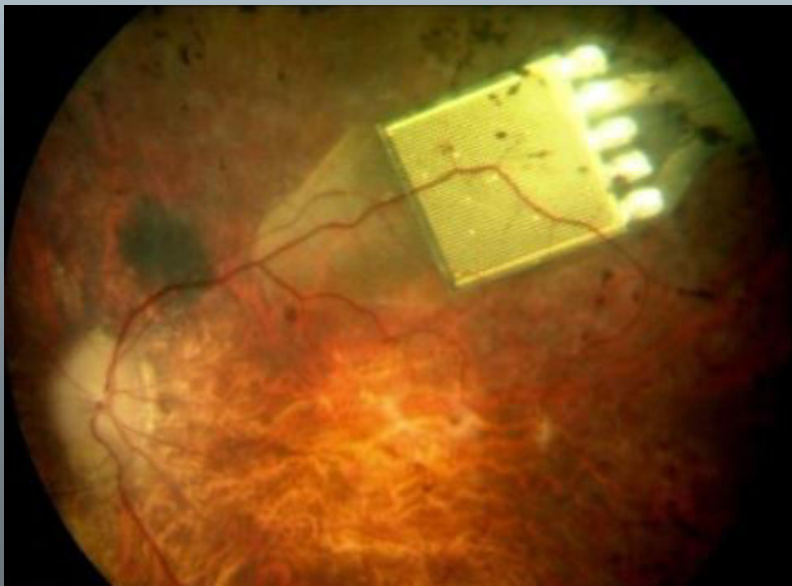
ЧИ СТАНЕМО МИ КІБЕРГАМИ?



Чіпи-імпланти з 1520 мікрофотодіодами дозволили осліпим пацієнтам 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.



ЧИ СТАНЕМО МИ КИБЕРГАМИ?

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

Одежда в искусственную кожу

Бионические конечности пытаются в университете Калифорнии в Беркли. Здесь создан «электронная кожа», способную чувствовать температуру, давление, боль. Ученые сконструировали сетку из датчиков, которую со временем надеются соединить с гибким растягивающимся пластиком. В немецком Институте межфазных 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, прикрепленными 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. Ученым уже удалось небольшой эксперимент — они заставили искусственную руку поладить настоящую
Стоимость протеза: от \$18 000

В Кембриджском университете разработали имплантат — заменить 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

Модельный бизнес

Моделирование человеческого организма — перспектива ближайших десятилетий



Вживление электродов для стимуляции 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 счет 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 оснащен датчиками, определяющими положение предмета в трехмерном 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, вперед и назад
Стоимость протеза: \$80 000

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

Робототехника

Если заменить органы человека на доступные сегодня биоматериалы, то он будет роботизирован на 76%



ЧИ СТАНЕМО МИ АВАТАРАМИ



Аватара (санскр. अवतार, avatāra IAST — нісходження) — в індуїзмі втілення одного з богів у матеріальному світі

Американські вчені з Федеральної політехнічної школи Лозанни виступили на щорічній конференції Американської асоціації сприяння розвитку науки з доповіддю про дослідження, під час якого **вони перевтілювали добровольців у віртуальну людину — аватар.**

Як пише The Financial Times, на піддослідних одягали шапочку, до якої було підключено безліч дротів для реєстрації активності головного мозку і стереоскопічні окуляри, за допомогою яких створювалася ілюзія присутності в різних тривимірних середовищах. У результаті в учасників експерименту виникало відчуття, що їх помістили в інше тіло, іноді — протилежної статі. При цьому реакція мозку на дотики до тіла при підключенні до аватара значно відрізнялася від звичайної. "У аватарі відчуваєш дивне відчуття звільнення від тілесної оболонки", - розповів один із піддослідних.

ЧИ СТАНЕМО МИ АВАТАРАМИ



Зрозуміло, вчені ще не скоро зможуть повторити трюк, показаний у голлівудському блокбастері і здійснити успішну пересадку людської свідомості в штучне тіло. Тим не менш, практичне застосування нової розробки знайдеться вже сьогодні. Система Telesar V може використовуватися для проведення різноманітних робіт в умовах, небезпечних для людського життя, наприклад, усередині зруйнованої АЕС у Фукусімі. "Крім того, наш робот може використовуватися для простого і природного спілкування з друзями і родичами, які проживають в інших містах", - додають розробники.

•Японські робототехніки ще на крок наблизилися до реальності, продемонстрованої в популярному фантастичному фільмі "Аватар". Інноваційна система під назвою Telesar V, розроблена професором Сусуму Тачі (Susumu Tachi) з Keio University і його колегами, дозволяє людині дистанційно керувати рухами людиноподібного робота, а також дивитися на світ його очима. Для керування роботом використовується цілий комплект високотехнологічного обладнання, що включає в себе шолом з вбудованим дисплеєм, жилет і рукавички. Екіпірування використовується для передачі докладних інструкцій, що дозволяють андроїду в точності копіювати будь-який рух господаря. У той же самий час, численні датчики, встановлені на тілі електронного двійника, збирають інформацію про довкілля та перетворюють її в гранично зрозумілий і природний для людини формат.

ЧИ СТАНЕМО МИ АВАТАРАМИ



• Агентство передових оборонних дослідницьких проєктів (DARPA) та Міністерство оборони США приступили до втілення сюжету фантастичних блокбастерів в життя. Вони створюють двоногих роботів, які будуть контролюватися людиною. Конкретно, цей проєкт спрямований на створення армії людиноподібних роботів, кожен з яких буде управлятися реальним солдатом. Компанія вже отримала фінансування від уряду США в розмірі 7 мільйонів доларів, а весь бюджет на розробку становить 2,8 мільярдів доларів.

• В рамках програми Avatar розробляються інтерфейси і алгоритми, що дозволяють солдатам ефективно взаємодіяти з напіваавтономними двоногими машинами, які виступають у ролі "сурогату"- аватара реального бійця. DARPA розробляє не просто бойові установки з дистанційним керуванням, такі машини можуть використовуватися для очищення приміщень, контролю територій або відновлення зруйнованих комунікацій. Частина бюджету в розмірі 4,1 мільйона призначена для розробки лазерів для захисту військової зброї.

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО

*Будь-яка достатньо розвинена технологія
для спостерігача не відрізняється від магії*
Артур Кларк



• Головний футуролог Cisco Дейв Еванс, дав майстер-клас в Києві та зробив прогноз розвитку найновіших технологій. До початку ХХ століття обсяг знань подвоювався кожне сторіччя, **сьогодні обсяг знань людства подвоюється кожні 2-3 роки**. 70% всієї доступної інформації з'явилося після винаходу інтернету. Зараз **наступила епоха інтернету речей**. У 2012 році на кожного з 6,7 млрд. жителів Землі припадало 1,47 пристроїв. За прогнозами Еванса, до 2016 року **до Мережі буде підключено 19 млрд. пристроїв і 3,4 млрд. користувачів**. До 2020 року на 7,6 млрд. населення припадатиме 50 млрд. підключених пристроїв. Ця тенденція і буде формувати подальше технологічне майбутнє людства, впевнений Еванс.



1. Автомобілі стануть розумними. Сьогодні у світі на сьогоднішній день налічується близько 1 млрд. автомобілів. Вже зараз нездатність впоратися з потоком автомобілів створює людині величезні труднощі і прецеденти. У бразильському Сан-Пауло пробки вже розтягуються більш ніж на 100 миль. У підсумку середній час переїзду на роботу і назад становить 2-3 години щодня. За прогнозами Cisco, до середини століття число автомобілів зросте до 4 млрд., що може створити затор світового масштабу. Тому провідні наукові інститути і вчені всього світу замислюються про створення інтелектуальних машин. **До 2040 року 75% автомобілів стануть автономними**, що дозволить підвищити пропускну спроможність доріг на 273%.

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО



2. Відбудеться інформаційний вибух. За даними Cisco, Google і Массачусетського технологічного інституту, у 2008 році було створено 5 ексабайт унікальної інформації, що еквівалентно 1 млрд. дисків DVD за один рік. Вже зараз кожен день в світі створюється 210 млрд. повідомлень email в день, 60 годин відео вивантажуються в Мережу кожен хвилину, більше 560 додатків завантажуються кожен секунду. За прогнозами Еванса, **до 2013 року той же обсяг інформації буде створюватися кожні 10 хвилин, що більше всієї інформації, накопиченої людством за попередні 5000 років.** До 2016 року через Інтернет буде передаватися 1,3 зеттабайт даних. До 2015 року 1 млн. хвилин відео (або 674 днів) будуть передаватися через Інтернет кожен секунду, а частка відео в світовому мобільному трафіку складе 2/3. Щоб психіка людини могла витримати інформаційне навантаження, Еванс рекомендує знаходити для себе вузьку спеціалізацію, а не намагатися сприймати і обробляти все.



3. Переводити будуть в хмарах. Все більше даних переходить в "хмари". За розрахунками Еванса, **до 2020 року третина всіх даних буде або зберігатися в хмарі, або передаватися через неї.** Глобальна виручка від хмарних послуг буде зростати на 20% на рік. І вже до 2014 року ІТ-витрати на інновації і хмарні обчислення досягнуть позначки в \$ 1 трлн., що створює нові можливості для людства. Користувачеві хмарні технології принесуть нову зручність, наприклад, **переклад розмови в реальному часі.** З'явиться можливість спілкування з синхронним перекладом у хмарі. При цьому кожна людина буде говорити на своїй мові, але розуміти, що говорить співрозмовник.

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО

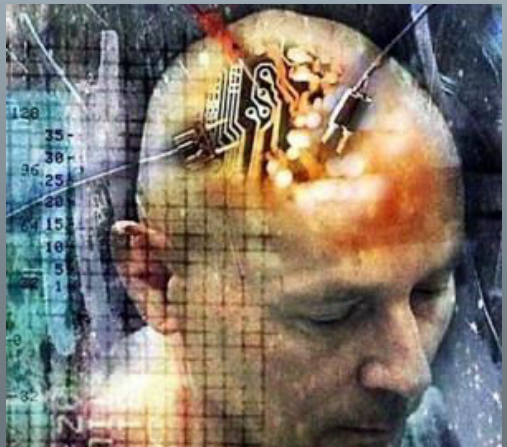


4. Створять додаткову реальність. Зараз технічні пристрої навчилися розпізнавати предмети подібно людині. Наприклад, в японських супермаркетах впроваджена технологія, коли покупки проводяться на касі не по скан-коду. Комп'ютер фізично розпізнає продукт і отримує всю інформацію про нього з "хмари". Другий приклад - розпізнавання мови за допомогою програми Siri для iPhone. Ще один приклад - доповнена реальність, коли людина отримує додаткову інформацію за допомогою окулярів. **У світі вже розробляються контактні лінзи, які будуть доставляти всю потрібну інформацію прямо в око.** Додаткова реальність змінить сферу освіти, медицину і зв'язок. Оскільки згадані пристрої нададуть лікарю потрібну інформацію про пацієнта під час операції, а механіку - дані діагностики автомобіля, який він лагодить.



5. У телевізора з'являться очі. Всім відома технологія розпізнавання голосу і об'єктів. За допомогою цих технологій телевізор зможе спостерігати за нами. Є ідеї, які вже на даному етапі передбачають вбудовування камер в телевізор, як це роблять в смартфонах. В результаті, в той час, як ви дивитеся телевізор, він розпізнає вашу стать, вік, а також дивиться, що у вас в руках. Розумний телевізор здатен заблокувати заборонений контент, якщо його дивиться дитина. Крім того, спеціально під глядача формується тагетирований контент. Така технологія створить новий виток розповсюдження реклами. Цифрова реклама буде розпізнавати людські обличчя, визначати вік, стать, термін проживання в даній місцевості, тип реакції і передавати особисті унікальні оголошення. Така технологія може з'явитися вже протягом 10 років.

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО



6. Костюмчик підберуть за допомогою жестів. Еванс відзначає цікаву тенденцію. Якщо раніше люди підлаштовувались під технології, тепер технології підлаштовуються під людей. Тепер електронні прилади розробляються так, щоб запропонувати користувачам те, що необхідно в даний момент, відсікаючи зайве. Мережа дозволить вивести користувальницький досвід на новий рівень. Все йде до так званої 3d-кастомізації, посилюючи спрямованість послуг на людську індивідуальність. У майбутньому людина зможе отримати індивідуальну річ у відповідності з його індивідуальним розміром в роздробі, а не прийняті нині S, M, L і таке ін. Технологія розпізнавання жестів вже отримала використання в ритейлі. Можна прийти в магазин і приміряти на себе одяг за допомогою жестів, пересуваючи потрібні речі і підбираючи їх під себе.

7. Записувати сни стане можливим. Світ вже знає безліч спроб вчених читати людські думки за допомогою пристроїв. Наприклад, в 2009 р. вчені з університету Торонто винайшли прилад, який читає людські думки з 80%-вою точністю, а університет Саутгемптона продемонстрував передачу розумових сигналів від однієї людини до іншої (brain-to-brain) через Інтернет. У 2010 році Інтел розробила ПЗ, що зчитує думки людини по МРТ з 90%-й точністю. У 2011 році університет Західного Онтаріо розробив технологію, що визначає, що людина зводить вже до початку дії. За прогнозом футуролога Cisco, **до 2030 р. очікується поява імплантів штучного мозку.** Наука наблизиться до того, щоб записувати людські сни з можливістю подальшого перегляду та аналізу.

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО



8. Надрукувати можна буде навіть iPhone. У майбутньому можна буде програмне забезпечення для створення речей завантажувати з інтернету, а потім друкувати їх за допомогою 3d-друку. За новою технологією вже створили іграшковий автомобіль, череп динозавра, модель двигуна, велосипед. Компанія Shell вже надрукувала автомобіль Urbee, корпус якого "роздрукований" на тривимірному принтері. Нова технологія 3d-друку ефективніше традиційної, оскільки дозволяє економити кошти (97%) і час (83%) виготовлення. На сьогоднішній день вже можна друкувати сталь, алюміній. У найближчі роки можна буде друкувати силікон, електроніку, людські органи та навіть власну вечерю. Нова потреба створить ринок 3d-принтерів. Спочатку вони будуть дуже дорогими, але подібно вартості звичайних принтерів, їх ціна також буде падати. До 2020 року принтери можуть подешевшати до \$ 1000 за штуку.

9. Роботи замінять людей. За прогнозами на найближчі півстоліття, число людей похилого віку буде зростати. За даними Cisco і Census Bureau, число людей у віці 65 років і старше зросте з 516 млн. у 2009 р. до 1,53 млрд. в 2050 р. Людство зіткнеться з проблемою, що для догляду за людьми похилого віку в світі не вистачить медичних працівників. Але вчені вже працюють у цьому напрямку. Є всі шанси, що до 2020 р. може бути створений комп'ютер з надлюдською свідомістю. Якщо до штучної людини додати штучний інтелект, буде створено реального робота-людину. Такі роботи зможуть замінити професії: докторів, юристів і т. ін. Штучні фахівці зможуть консультувати людей, використовуючи всю багатовікову людську спадщину. За прогнозами Еванса, вже до 2030 року кількість роботів в світі буде більшою, ніж людей. Незабаром розумові можливості роботів стануть значно вищими за людей. 131

ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО



10. *Еліксир молодости продовжить життя.* Людство виходить на нову стадію розвитку. Сучасні технології створюють передумови для того, щоб продовжити людське життя не заглиблюючись у питання перенаселення планети, поділу на багатих і бідних. Виходячи з того, що вже зараз вчені навчилися створювати штучні органи, вирощувати ствольні клітини, робити механічні замітники органів, вже можна говорити про те, що життя людини може бути суттєво подовжене. Крім того, зараз активно досліджуються препарати антистаріння і омолодження. Французькі вчені вже зараз показали можливість повернути в зворотне русло процес старіння, і коригувати людину на рівні генів. І хоч ця процедура не робить людину безсмертною, але досить сильно збільшує тривалість життя. За словами Еванса, з урахуванням отриманих технологій, діти, які народжуються зараз, цілком можливо будуть жити до 200-300 років, а врешті-решт людина стане безсмертною.