

# РОБОТИ

## найрозумніші з тих, ХТО з нами розмовляє!

ознаки

мова — програмована  
лінгвістика — комп'ютерна  
світогляд — безмежний і обмежений водночас



**Сергій Вавілов**

комп'ютерний верстальник і дизайнер науково-популярного журналу НАН України і ГАО НАН України "Світогляд", м. Київ

Тепер своя дівчина-андроїд з'явилася й у Піднебесній. Група вчених із Китайської академії наук на чолі з доктором *Юе Хунцяном (Yue Hongqiang)* завершила розробку "Міс Жун Чен" (*Miss Rong Cheng*) — 60-кілограмового робота зростом 168 см. Андроїд реагує на 500-1000 голосових команд, виголошених на мандаринському й сичуаньському діалектах, сам видає запрограмовані фрази, втім, не відкриваючи рота; рухає руками й головою, зображуючи нескладні танці та вітання.

*\*Стаття підготовлена за матеріалами інтернет-сайтів*

Розробка тривала близько року, а вартість усього проекту становила 300 тис. юанів (\$37,5 тисяч), що не так багато за розцінками сучасної робототехніки.

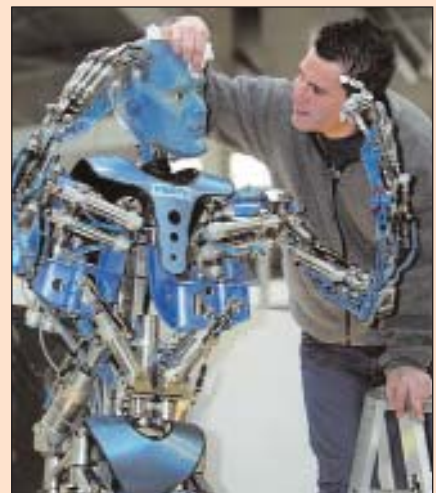
Творці сподіваються розпочати продаж таких роботів наступного року. Очікують, що клієнтами стануть представники індустрії розваг і готельного бізнесу. А першим робочим місцем андроїда стане Музей науки Сичуаня (*Sichuan Science Museum*), де "Міс" буде виконувати функції екскурсовода й реєстратора відвідувачів.



Зауважимо, що у травні 2007 р. дівчину-андроїда продемонстрували корейці, а чотири роки тому те саме зробили японці, показавши робота *Actroid*. На їхньому фоні китайська "Міс" виглядає не такою вже й досконалою, зате — найдешевша.

Німецька компанія *Festo*, яка спеціалізується на випуску промислових роботів, представила навесні 2007 р. людиноподібного робота, названого

*Tron X*. Багато деталей робота пофарбовано в голубий колір. Розробники особливо пишаються тим, що робот може рухатися майже як людина, танцювати і володіє мімікою. Замість м'язів, які відповідають за всі ці дії у людини, робота укомплектовано 200 пневматичними сервоприводами.



Людиноподібний робот *Tiro* (латинською "Новачок") зіграв роль церемоніймейстера на весіллі одного з інженерів компанії *Hanoool Robotics* (Південна Корея). Наречений *Сок Кйон-Че (Seok Gyeong-Jae)* стверджує, що використав андроїда в такій ролі вперше у світі, й цього ніхто не заперечує. "Я — Тіро, веду церемонію сьогодні на весіллі", — виголосив робот чоловічим голосом, обдарував гостей висвітленою на обличчі-екрані посмішкою, представив

їм щасливу пару і заходився виконувати свої інші “запрограмовані обов’язки”.

Зауважимо, що на урочистостях прислуговували й інші маленькі



роботи. Стосовно “Новачка” (вартістю \$215 тисяч), то фахівці *Hanool Robotics* разом з новоспеченим чоловіком збираються модернізувати машину, щоб вона виконувала ще які-небудь функції. Між тим, у списку серійних продуктів компанії, в якому зазначені роботи-пилососи, військові гусеничні машинки та інші цілком звичні розробки, *Tipo* відсутній. Насамкінець додамо, що один із південно-корейських андроїдів нещодавно став за кермо двокілісного самоката, інший працює охоронцем школярів. Насправді вражаючі новини робототехніки Південної Кореї!

Японські фахівці з *JSTA (Japan Science and Technology Agency)* представили в університеті Осаки робота-андроїда, який володіє гнучкими кінцівками та м’якою шкірою. Особливість моделі полягає в тому, що вона нагадує дитину і здатна реагувати на зовнішні подразники як людина.



Південна Корея поступово займає лідерські позиції серед країн, що виготовляють найбільшу кількість робототехніки. Зокрема серед останніх розробок — робот *IGURO* від компанії *D2E*, призначення якого навіть важко визначити: він буде вміти не тільки сидіти за столом прийому гостей в офісі, на конференції чи зібранні, а й ще шукати індивідуальний підхід абсолютно до кожної людини. Його можна буде використовувати не лише як секретаря, а й як співбесідника, няню для дітей або радника на роботі. Така багатофункціональність *IGURO* стане можливою завдяки використанню внутрішніх і зовнішніх модулів та дистанційного керування. Приклад робота *IGURO* свідчить, що незабаром “задушевні” бесіди із “залізним” другом — цілковита реальність.



Робот висотою 1,3 метра має вагу 33 кг. Його наділено різними оптичними, слуховими й тактильними приладами. Всередині роботизованого малюка розміщено 51 силовий привід, що працюють на стиснутому повітрі. Така конструкція допомагає йому здійснювати складні плавні рухи. Близько 200 тактильних сенсорів вживлено в шкіру робота, виготовлену

з силікону та інших матеріалів. Робот може реагувати на те, що відбувається довкола, кліпанням або зміною виразу обличчя. Модель, названа *CB2 (Child-Robot with Biomimetic Body)* наслідує рухи дво-річної дитини, може повертатися і стояти за допомогою асистента.

У 2004 році знаменитий робот *ASIMO* від японської компанії *Honda* отримав своє почесне місце в «Залі слави роботів» як перший справжній людиноподібний робот («Зала слави роботів» була створена Університетом Карнегі-Меллона (США) для увічнення найвидатніших досягнень у робототехніці. З того часу компанією *Honda* було створено нові зразки, що не менш вражають! Особливість, що вирізняє *ASIMO* серед інших двоногих роботів, — змінювати напрям руху, не збавляючи ходи. Щоб повернутися на 90°, *ASIMO* (на відміну від своїх роботів-попередників) повторює рухи людини: трохи нахилиється в бік повороту і робить крок у новому напрямі. Швидкість руху — 1,6 км/год.

Він планує свій маршрут (розганяється, гальмує, повертається), якщо виникають проблеми у русі, то може зупинитися і змінити траєкторію руху. Бігаючи зі швидкістю 6 км за годину, він може стати вашим футбольним спаринг-партнером!



**І**талійський робот *Robogat* вмiє боротися з пожежами, тому його можна використовувати для пожежогасіння в автомобільних і залізничних тунелях, як і на нафтоперегінних та хімічних заводах.

Для створення робота його конструктору *Доменіко П'яцці* знадобилося 2 млн. євро, які було залучено з коштів приватних спонсорів. Головна "місія" робота — добуватися до таких місць, куди звичайний працівник пожежної охорони дістатися не може. Для виявлення вогнищ осередків загорання робот оснащений тепловими приладами. Існує дві моделі, які мають швидкості руху 80 км/год і 20 км/год.



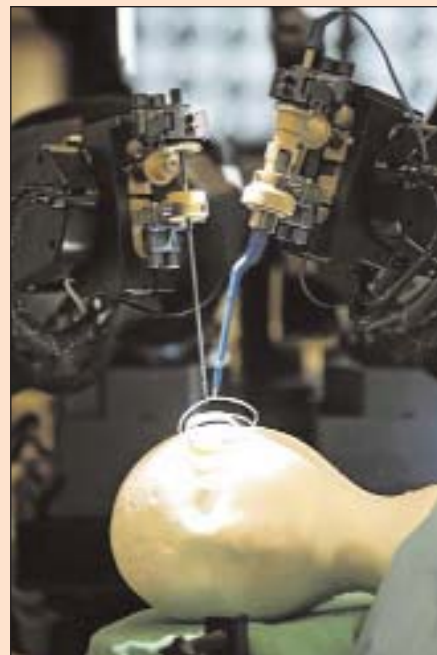
**Р**оботи-герої, що працювали на подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, також мали би право посісти своє місце в "Залі слави роботів", але таких роботів, вочевидь, знешкоджують.

Серед 15 роботів, що працювали з



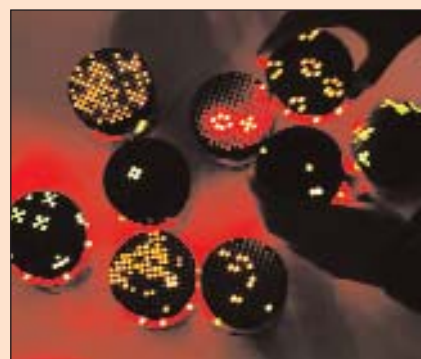
травня 1986 р. до зими 1987 р., найкращими виявилися роботи *СТР-1* розробки російського ВНДІ Трансмаш з використанням технології виготовлення шасі космічного апарата "Луноход". 15 модульних роботів — від легких роботів-розвідників до важких технологічних роботів для прибирання території і кровлі 4-го блоку АЕС (іонізуюче випромінювання становило тисячу рентген/год) — обстежили 15 тис. м<sup>2</sup> примішень станції, з яких третину очистили. Але це була, скоріше, "розвідка боєм", — тодішній розвиток екстремальної робототехніки не відповідав рівню подолання наймасштабної катастрофи ХХ ст.

**В**чені з університету Калгарі, Канада, створили незвичайного робота. Схожий на R2-D2 із "Зоряних війн", він здатний здійснювати хірургічні операції на мозку. Розробку було спроектовано разом із фахівцями, які свого часу займалися створенням роботизованих пристроїв для NASA. Новий робот-нейрохірург обладнаний камерою високої роздільної здатності і підсвіткою. Роботом під час демонстрування керувала людина з іншої кімнати. Автор розробки, д-р *Гранетт Савеленд*, працював над створенням робота шість років. Пристрій, контрольований комп'ютером, забезпечує магнітно-резонансну томографію, даючи змогу лікарям у режимі реального часу бачити реакцію мозку. Окрім камери, робот обладнаний мікроножицями. Вартість цього проекту компанія *NeuroArm* оцінює у \$27 млн.

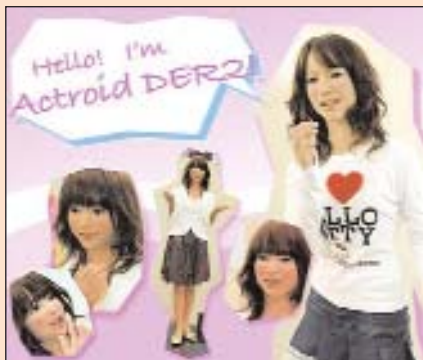


**Р**обот для допомоги важкохворим пацієнтам розроблено професором Токійського університету Ясуо Кунійоши (*Yasuo Kuniyoshi*). Під час демонстрування здібностей робот-медбрат (вага 70 кг, зріст 155 см) зміг обережно підняти "муляж" вагою 60 кг і покласти його на кушетку, — він незабаром з'явиться в японських лікарнях.

**Б**езпілотний гвинтокрил *Boeing A160T Hummingbird* витримав перші тести у повітрі. Інноваційні машини серії *Hummingbird* будуть використовувати для шпiонажу, розвідки і знищення наземних цілей, баз терористів, а також — постачання боеприпасів або медикаментів передовим частинам. *A160T* — це газотурбінна версія поршневого *A160*. Перший політ нового робота-гвинтокрила тривав 12 хв. "За паспортом" він зможе розганятися до швидкості понад 260 км/год, підніматися до 9,1 км і перебувати в повітрі 20 год.

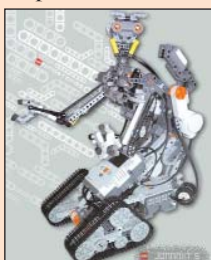


**Г**рупа незвичайних роботів *GlowBots*, здатних спілкуватися один з одним і зі своїм власником, була розроблена *Маттасом Якобсоном* (*Mattias Jacobsson*) із лабораторії перспективних розробок Інституту Вікторії, Швеція (*Future Applications Lab, Viktoria Institute*). Спілкування відбувається завдяки зміні різноманітних картинок, складених із вогників на їхніх круглих спинках. Це не попередньо задані картинки, — машинки можуть генерувати мало не нескінченну їх кількість.



Робот *Actroid DER2* від компанії *Kokoro* зроблено схожим на дівчину. Він є незвичайним інформаційним стендом, розрахованим на використання під час різних заходів, вечірок тощо. Міміка обличчя і рухи робота-дівчини відбуваються завдяки пневматичним м'язам. А синхронність рухів і голосу справляє враження повної природності, завдяки чому робот *Actroid DER2* надзвичайно схожий на людину. Відмітимо, що цей робот явно не розрахований на масового споживача, бо вартість оренди на п'ятиденний термін коштуватиме \$3500. Щодо українських політичних реалій, то варто звернути увагу на символіку, розташовану на грудях дівчат-роботів.

Із конструктора LEGO можна зібрати абсолютно все. Хтось робить із данських кубиків піратські кораблі або літаки, хтось — величезні ігровища (*геймпади*) *Xbox 360*, хтось — сцени з популярних відеоігор, а хтось майструє з тих самих деталей робота-клона *Johnny 5*, відомого з науково-фантастичної комедії “Коротке замикання”.



У цьому фільмі йдеться про історію військового робота, в якого випадково влучила блискавка, після чого він утік від своїх творців (армії США) й розпочав вивчати навколишній світ. Збираючи *Johnny 5*, його автор *Даніель Бенедетеллі* (*D. Benedetto*) вийшов у підсумку на дивовижний механічний організм, позбавлений штучного розуму, що вміє вертити головою, брати предмети, програвати музику, говорити зарані записані фрази і пересуватися на гусеницях.

Свою популярність перший людиноподібний робот-гуманоїд *HUBO* з людським обличчям здобув у 2004 році насамперед тому, що це обличчя було в буквальному розумінні обличчям *Альберта Айнштейна*. А в 2005-му Південна Корея заговорила про бойових роботів, котрі будуть схожими на коней, потім з'явилася інформація про роботів-учителів і про всезагальну “роботизацію Кореї” до 2020 р. У березні 2007 р. на основі робота *HUBO* було виготовлено крісло (з обличчям *А. Айнштейна*), що вміє крокувати.



Якщо ви вмієте грати на скрипці, то принести старенькому склянку води і ліки, не перечепившись через kota, як-небудь зумієте. Приблизно так розмірковує *Toyota* на своєму сайті, представляючи світу чергового робота-партнера, а саме андроида-скрипача — *Violin-playing Robot*. Як ви знаєте, попередні японські роботи від компанії *Toyota* вже навчені грі на духових і ударних інструментах, як і вміють диригувати.

Для того, щоб білосніжний скрипаль-андроїд зміг зіграти, кожна з його рук має 17 ступенів свободи, — це дає змогу роботизованій руці відтворювати людську силу доторкання до струн і точність рухів.

Некомерційна дослідницька компанія *SRI International* у вересні 2007 р. надала нову розробку — керованого робота *M-7*, здатного робити хірургічні операції в умовах невагомості. Для керування роботом використали спеціальний інтерфейс, за яким перебуває справжній лікар (з відстані 1500 км). Раніше систему було протестовано на дні океану (в лабораторії *Акваріус*, Флорида, США).

В умовах мікрогравітації експеримент з моделювання хірургічних операцій на борту космічних кораблів



довготривалої місії відбудеться на КА “С-9” (НАСА) під час прольоту над Мексиканською затокою на висоті 15 км.



здивування. Якщо він бачить, що у людини за кермом починають злипатися очі, то тут же бадьорим електронним голосом попереджає:

“Ау, не спи! Тут за 500 метрів є кав'ярня”.

Компанія *Nissan* у жовтні 2007 р. представила новий концепт-кар, тримісний однодверний електромобіль *Pivo2*.

Родзинкою моделі став вбудований в торпеду окатий робот-колобок, що говорить японською й англійською мовами. За допомогою вбудованої камери робот-колобок розпізнає декілька основних настроїв водія: втома, радість, роздратування,

**Р**обот *Spykee* від компанії *Erector* керується через мережу Wi-Fi або за допомогою голосових команд, відстежує незваних гостей у вашому домі. Пристрій обладнано Wi-Fi-розмовником, мікрофоном і камерою з можливостями фото/відео.

Новинка є трансформером і здатна перетворитися на місяцехід або скорпіона. Коли батарея розряджається, робот може здійснити автоматичну підзарядку. Окрім іншого, робот *Spykee* вміє програвати MP3-файли. Маючи розміри приблизно тривимірного паперового аркуша, його вартість становить близько \$300.



**Р**обот *i-SOBOT*, якого можна занести в Книгу світових рекордів Гіннеса 2008 року як найменшого гуманоїдного робота, запущено в масове виробництво. Робот не лише має вбудований набір висловлювань і дій (близько 200), вбудовані голосові команди, знає близько 180 слів, а й може бути перепрограмований під те, чому ви



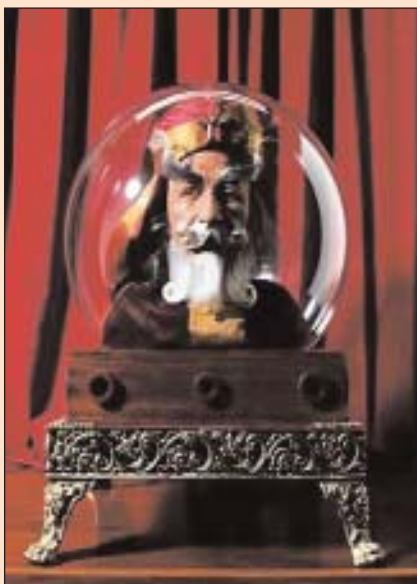
саме віддасте перевагу. Висота робота *i-SOBOT* становить 165 мм при вазі 350 г (вартість цього чоловічка \$250-350).

**Д**осить потішний вигляд має японський робот *Chapit*. Він може керувати домашньою мережею і сприймати близько 10 000 голосових команд (базовий словник — близько 100 японських слів. Окрім таких можливостей як ввімкнути/вимкнути світло, побутові прилади та інші пристрої, робота споряджено вбудованою веб-камерою, яка дозволяє проводити відеоконференції. Він здатний робити рухи головою і ногами у двох ступенях свободи, а тұлубом — в одному.

Габарити *Chapit* при вазі 3 кг становлять 260 мм х 240 мм х 220 мм (проте ціна цього потішного дива не така вже й маленька — \$1700).



**Р**обот *Swami* здатний розрізняти людей, які з ним спілкуються, давати поради, передбачати і підтримувати розмову. Для керування мімікою обличчя в нього вбудовано 30 пристроїв, а очі обладнано невеликими камерами, за допомогою яких і відбувається впізнавання людини за обличчям, а також виявлення сторонніх у кімнаті (робот здатний викликати охорону). Вартість робота є адекватною його дизайну і можливостям, але може відстрашити багатьох, бо становить \$75 000.



**П**арк Юрського періоду поповнився динозавром XXI століття на ім'я *робот Pleo*. Він здатний імітувати народження, змінювати настрої, який залежить від того, як ви або ваші рідні з ним спілкуються. Зовнішність робота копіює дитинча *камаразавра*. Всередині робота *Pleo* сховано велику кількість електроніки. *Робот може стати чудовим подарунком для багатьох дітей, оскільки його вартість становить близько \$350.*



**Н**айвідомішим "співрозмовником" є робот японської компанії *Sony*, словниковий запас якого сягає 20 тисяч слів. Крім того, він легко тримає рівновагу, його рух досить обережний, а у разі падіння здатний "згрупуватися" і у такий спосіб зберегти певні частини свого тіла.

**Н**айвідоміша *господарка-робот* (компанія *Mitsubishi*) зростом менше 1 м швидко переміщується по дому на трьох колесах. Її словниковий запас менший за робота *Sony* — 10 тисяч слів, але цього достатньо, щоб розвеселити малюків і підтримати старше покоління родини під час хвороби, як і самостійно увійти в Інтернет для зв'язку з господарем, щоб доповісти йому про стан справ удома.





Знаменитий домашній кібер-пес *Aibo* за 9 років життя “навчився” танцювати, робити фотознімки і відправляти їх електронною поштою, а ще отримав у 2007 році нових маленьких друзів-роботів — *Латте* і *Макарона*.

Найменший робот, що вміє спілкуватися, — *PaPeRo-mini* — розробила японська компанія NEC (розміри робота 55 x 100 x 32 мм). Модуль мовної взаємодії розроблено в рамках проектів «21st Century Robot Challenge Program»



(«Створення роботів 21 ст.») і «Next generation robot common infrastructure development project» («Розробка спільної інфраструктури робота нового покоління»). Такими роботами в перспективі будуть оснащені бортові комп'ютери транспортних засобів, стільникові телефони, інформаційні кіоски тощо.

Робот *Vinegar* (англ. “оцет”) від компанії *TAMANOIZU* ростом 180 см при вазі 100 кг одягнений у все чорне. *Vinegar* має складну систему пневматичних мотопорів (усього близько 24 рухомих точок), розташованих переважно у верхній частині тулуба. Робот може розмовляти, а його губи рухаються синхронно з мовленням, що надає йому вигляду людини.



Мозковий інтерфейс “людина-машинна” виробництва компанії Hitachi Med.



Американські медики представили першу біонічну жінку: *Клаудія Мітчелл* втратила свою руку в результаті аварії на мотоциклі, — тепер функцію кінцівки буде виконувати електронна рука, можливості якої не гірші, ніж у звичайної руки.

Під час п'ятигодинної операції нерви, що раніше контролювали рух звичайної руки, було підключено до роботизованої руки. Хірург *Грегорі Даменієн* зауважив, що процедура була надзвичайно складною, оскільки хірурги намагалися не порушити розташування тканин грудей пацієнтки. Клаудія Мітчел каже, що її повсякденне життя стало набагато простішим, особливо на кухні під час приготування їжі. На це вона чекала п'ять місяців, — доки нервові закінчення пристосувалися керувати біонічною рукою.

Успіх операції розділяє Міністерство оборони США, яке вже заявило, що такі роботизовані руки будуть приживлювати військовим, що втратили свої кінцівки під час воєнних дій.

Всі рухи роботизованої руки контролюються мозком, а його сигнали реєструються за допомогою спеціальних електродів. Інформація передається до мінікомп'ютера, що й керує шістьма невеликими моторчиками. Спеціалісти вважають, що важливим моментом технології операції зі вживлення біонічної руки є те, що жодного елемента не було вживлено безпосередньо у тканини. Окрім того, що роботизована рука здібна рухатися, вона відчуває поверхню, якої торкається, а також розпізнає холод або тепло. Вартість моделі біонічної руки — \$60 000.