

cej dwukrotnie częściej chorują na depresję niż mężczyźni. Natomiast rozwiedzeni lub pozostający w separacji mężczyźni częściej popadają w depresję niż kobiety w tej samej sytuacji.

Rezultaty te zgodne są z wynikami wcześniejszych badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych. Objawy tej choroby pojawiają się zwykle w dość wąskim przedziale wieku: od 24 lat

w Kanadzie do 34 we Włoszech. Zebrane podczas tych badań dane dotyczyły nie tylko depresji, ale także choroby dwubiegunowej, zwanej niegdyś psychozą maniakalno-depresyjną, w której okresy obniżonego nastroju przeplatają się z okresami najwyższego pobudzenia umysłowego, a nawet stanami psychiatrycznymi. Różnice w częstości występowania choroby dwubiegunowej

w badanych krajach były znacznie mniejsze niż w częstości depresji i zawaierały się w przedziale od 0,3% na Tajwanie do 1,5% w Nowej Zelandii. Dane te są zgodne z wynikami wcześniejszych badań, które wskazywały na silniejszy wpływ czynników genetycznych w chorobie dwubiegunowej niż w samej depresji.

John Horgan

## CYBERŚWIAT

### Uniwersalny tłumacz

**K**rok po kroku komputery pokonują bariery językowe. W Kanadzie system Meteo automatycznie tłumaczy komunikaty o pogodzie zarówno na angielski, jak i na francuski. W Europie Systran pomaga urzędnikom Unii Europejskiej w zgrubnych przekładach dokumentów administracyjnych. Mimo jednak postępów w tłumaczeniu maszynowym slangu zawodowego wielkie marzenie o uniwersalnym porozumieniu coraz bardziej się oddala, a wraz z nim zmniejsza się szansa, że media elektroniczne nie wywrą głębokiego wpływu na języki świata.

Przekraczając granice czasu i przestrzeni, telekomunikacja eksperymentuje z językami naszej planety. Ludzie, którzy żyli w dolinach, gdzie mówiono po walijsku, lub na płaskowyżach, gdzie dominował język navajo, dziś dzięki radiu, telewizji i Internetowi mają kontakt ze światem informacji zdominowanym przez angielski. Uniwersalny program-tłumacz pozwoliłby im (a także wszystkim innym) mieć w zasięgu ręki całą informację i wiedzę ludzkości, niezależnie od języka ojczystego. Niestety, nie jest tak łatwo oddzielić od siebie informację, wiedzę i język.

„Niewielu jest dziś specjalistów, którzy by sądzili, że można stworzyć w przewidywalnej przyszłości dobry system tłumaczący dowolne teksty” – pisze Martin Kay, długoletni badacz translacji maszynowej z Xerox Palo Alto Research Laboratories, na doskonałej stronie poświęconej technice języków naturalnych w Internecie (<http://www.cse.ogi.edu/CSLU/HLTsurvey/HLTsurvey.html>). Według Kaya problem polega na tym, że uniwersalny program tłumaczący opiera się na dwóch powiązanych ze sobą przesłankach. Pierwszą i najważniejszą jest założenie, że w jakimś metajęzyku można wysłowić wszystkie myśli wyrażone w dowolnym języku. Drugą, że proces tłumaczenia

zależy bardziej od struktury gramatycznej języka niż od zrozumienia myśli wyrażonych w tekście. Niestety, żadna z tych hipotez nie jest prawdziwa.

Taki język uniwersalny, czyli interlingua, uprościłby znakomicie proces translatorski (na świecie jest około 5400 języków). Tłumaczenie maszynowe polegałoby na przekładaniu z języka wyjściowego na interlinguę, a z niego – na język docelowy. (W przeciwnym razie trzeba by mieć 30 mln różnych programów.)

Nikt jeszcze nie wymyślił przydatnego języka uniwersalnego. Holenderska firma komputerowo-konsultingowa BSO próbowała w swoim systemie tłumaczenia maszynowego DLT wykorzystać do tego celu esperanto. Elektroniczny gigant Philips i inni usiłowali po-



żyć się bardziej abstrakcyjnymi reprezentacjami językowymi. A Robert Berwick ze swoimi studentami badał w Massachusetts Institute of Technology potencjał tzw. technik analizy syntaktycznej opartej na zbiorze zasad (principle-based parsing techniques), które dałyby wgląd w głębokie, uniwersalne struktury będące podłożem wszelkich gramatyk. Wszyscy, w mniejszym lub w większym stopniu, odkryli starą prawdę: pewne myśli łatwiej wyrazić w jednym języku aniżeli w innym. I tak okazuje się, że w jidysz jest wiele słów wyrażających odcienie znaczeniowe pojęcia „dureń”; oddanie tych subtelnych

różnic w stopniu głupoty wymagałoby całych traktatów w innych językach.

Co gorsza, są pewne pojęcia, na które nie ma słów w danym języku. Francuski wyraz *mouton* oznacza zarówno „barana”, jak i „baraninę”. Decyzja, czy *mouton* je, czy też wręcz przeciwnie – jest zjadany, wymaga od programu właściwego odczytania słowa w kontekście, co ludziom nie sprawia najmniejszego kłopotu. Naukowcy zajmujący się sztuczną inteligencją już od 40 lat starają się zaprogramować takie zdroworozsądkowe rozumowanie. Do celu wciąż jednak bardzo daleko.

Ze względu na te ograniczenia tłumaczenie maszynowe służy dziś do przeglądu, tj. do automatycznego przełożenia z grubsza tekstu, by zainteresowany mógł się zorientować, czy dany materiał warto powierzyć zawodowemu tłumaczowi. Najczęściej korzysta z tego Komisja Europejska posługująca się programem Systran. Oprogramowanie to jest coraz bardziej popularne: w 1988 roku Systran przetłumaczył 4000 stron, a dziś przekłada ich setki tysięcy, chociaż jakość jest nadal kiepska.

Lepsze rezultaty można czasami osiągnąć, zawężając tematykę. Za przykład niech posłużą prognozy pogody. Tekst generowany przez program Meteo jest emitowany praktycznie bez zmian przez kanadyjskie radio i telewizję. Takie wyspecjalizowane systemy ciągle jednak wymagają skorygowania przez człowieka; warto je tworzyć tylko w specyficznych dziedzinach, w których zapotrzebowanie na tłumaczenia jest duże. Christian Boitet, lingwista z Université Joseph Fournier w Grenoble, ocenia, że programy takie opłaca się stosować, gdy trzeba przetłumaczyć przynajmniej 10 tys. stron. Oznacza to, że maszyna praktycznie nadaje się do tłumaczenia instrukcji i dokumentacji technicznych.

Zakrawa na ironię, że fiasko marzeń o uniwersalnym języku uzmysłowiło nam, iż wzajemne przenikanie się myśli i słów stanowi o pięknie i subtelności języka naturalnego. Niestety, zwa-

stuje to także zmierzch niektórych języków. Stephen Pinker, lingwista z MIT, ocenia w swojej książce *The Language Instinct* (Instynkt języka), że większości języków na świecie grozi wymarcie. Każde nowe pokolenie ma trudny wybór: nauczyć się języka własnej społeczności lub takiego jak angielski, który jest nośnikiem współczesnej informacji handlowej i naukowej.

Jeśli nie powstanie prosty system uniwersalnego tłumaczenia, to języki naturalne zostaną poddane podobnej presji ewolucyjnej jak ta, która wymusiła używanie Microsoft Windows w większości komputerów osobistych. Prawie zawsze w oprogramowaniu stosowany jest język angielski. Istnieją także pewne argumenty irracjonalne przemawiające za angielskim. Jak podkreśla jeden z sze-

fów MTV Europe Michiel Bakker: „angielski jest językiem rock and rolla”. Badania marketingowe na zlecenie MTV wykazały, że młodzież europejska nie lubi wideoklipów w swych językach ojczystych. To po prostu nie jest to. Być może więc w przyszłości będziemy potrzebować wyłącznie programów tłumaczących slang z pokolenia na pokolenie.  
*John Browning*

## TECHNIKA I BIZNES

### MATERIAŁOZNAWSTWO

#### Cisnąć, by zmienić

*CO<sub>2</sub> w stanie nadkrytycznym wzmacnia pospolite materiały*

Około 2000 lat temu pracownicy budowlani użyli najnowocześniejszych wówczas materiałów, by wykonać ogromną kopułę nowej świątyni w Rzymie. Do dzisiaj dach Panteonu jest ciągle w dobrym stanie – a nawet twardnieje, w miarę jak zawarte w budowlu związki wapnia wchodzą w reakcję z atmosferycznym dwutlenkiem węgla, tworząc wapien oraz inne minerały wytrzymalsze od betonu. W maju ub. r. inżynier budowlany z Reno w Nowadzie opatentował tani sposób skrócenia tego procesu z kilku tysięcy lat do kilku minut. Wstępne badania świadczą, że ta innowacja może pozwolić na produkcję tańszych płyt ściennych, a składowiska odpadów radioaktywnych uczynić bezpieczniejszymi.

Beton twardnieje zwykle wolno, ponieważ woda uszczelnia pory i nie dopuszcza znajdującego się w powietrzu dwutlenku węgla. „Artykuł z *Scientific American* dotyczący wykorzystania [pod

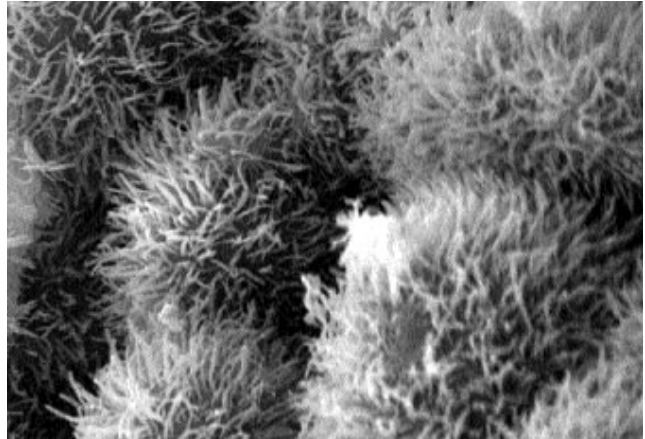
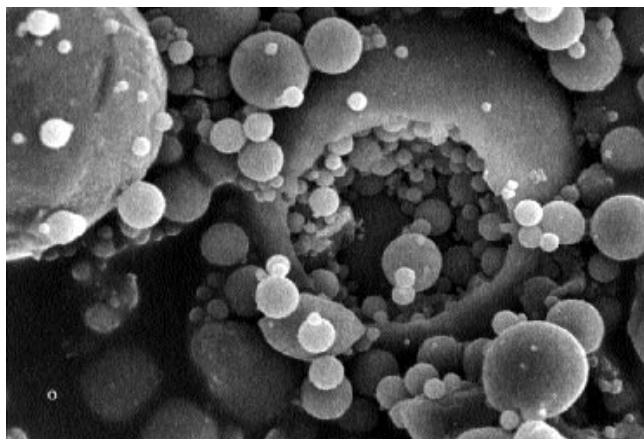
wysokim ciśnieniem] CO<sub>2</sub> w celu uzyskania tańszych tworzyw sztucznych podsunął mi pewien pomysł – wspomina Roger H. Jones, inżynier zatrudniony w Materials Technology Limited. – Owinąłem drutem szybkowar i przeprowadziłem próbę.” Jones odkrył, że podając mieszaninę betonu i cementu portlandzkiego działaniu CO<sub>2</sub> pod wysokim ciśnieniem, usunął wodę z materiału i zmienił jego skład chemiczny. Standardowe próby na ścisnienie wykazały, że w wyniku tego działania wytrzymałość cementu portlandzkiego wzrastała przeciętnie o 84%. Kolejne doświadczenia wykonane w Los Alamos National Laboratory dowiodły, że proces ten może przekształcić wiele niedrogich materiałów, często uważanych dziś za odpady, w mocniejsze i bardziej użyteczne.

Proces jest tak prosty – powiada F. Carl Knopf, profesor inżynierii chemicznej z Louisiana State University – że aż dziw, dlaczego nikt na to nie wpadł. Pod ciśnieniem 75 razy wyższym od atmosferycznego i w temperaturze co najmniej 31°C, dwutlenek węgla staje się tak gęsty jak ciecz, zachowując jednocześnie ściśliwość gazu. W tym stanie, zwanym nadkrytycznym – dodaje Craig M. V. Taylor z ośrodka nadkrytycznych płynów w Los Alamos – CO<sub>2</sub> nie ma

napięcia powierzchniowego i może przenikać przez pory i pęknięcia bez przeszkód. Reakcje wymagające zwykle wieków zachodzą w ciągu minut. „Bez wątpienia zwiększa to twardość cementu” – mówi Knopf.

Supertwardy cement ma mnóstwo praktycznych zastosowań. Zdaniem Taylora dzięki temu procesowi da się na przykład zapobiec niebezpiecznym wyciekom odpadów radioaktywnych mieszanym w celu składowania ze zwykłym cementem. Jednakże znalezienie szerszego zastosowania może nie być łatwe, jak przewiduje Thomas J. Pasko, dyrektor biura zaawansowanych badań Federal Highway Administration (Federalnego Urzędu Autostrad). „Nasz przemysł budowlany jest bardzo tradycyjny i prymitywny – podkreśla. – Rzadko kiedy szukamy nowych materiałów, by rozwiązać jakiś problem. Tak więc należy sięgnąć po coś, co kosztuje tyle samo lub jest tańsze niż istniejące materiały.”

Jones i Taylor chcą właśnie to zrobić. Poddają obróbce cementowe dachówki produkowane dla Boral w Rialto w Kalifornii. Wprawdzie są one wytrzymalsze i bardziej ognioodporne niż większość płytek, ale ze względu na wytrzymałościowe wymagania ważą zbyt dużo, by zniósł to konstrukcja więk-



CZĄSTKI POPIOŁÓW (z lewej) pod wpływem sprężonego CO<sub>2</sub> przybierają włóknistą formę pozwalającą wytwarzać z nich gęsty, wytrzymalszy niż dotychczasowy materiał budowlany (z prawej).