

Andrzej Pragacz
MIMUW

The Final Frontier

Odkąd ludzie zaczęli patrzeć w gwiazdy, marzyli o tym, aby dowiedzieć się, co jest tak naprawdę nad ich głowami. Historia obserwacji obiektów na niebie sięga dalej niż znana nam starożytność.

Jednakże prawdziwa eksploracja kosmosu rozpoczęła się na dobre w XX wieku, wraz z konstrukcją rakiet mogących wynosić obiekty w rodzaju satelitów bądź statków kosmicznych. Człowiek znalazł się na orbicie, a później także na Księżycu, a dzięki bezzałogowym sondom udało się dokładniej zbadać nasz układ słoneczny. Jednak wciąż ostatnich dekad można zaobserwować zmniejszone zainteresowanie przestrzenią kosmiczną. Częściowo wynikało to zapewne z rozpadu Związku Radzieckiego i zakończenia wyścigu zbrojeń. Celem bycia w kosmosie było pokazanie: jesteśmy na tyle potężni, że jesteśmy w stanie wyrwać się ponad ziemię. Z czasem potrzeba pompowania własnego ego zanikła, ambitne projekty w rodzaju „Wojen Gwiezdných” (Strategic Defense Initiative) upadły i ostatnio organizacje takie jak np. NASA zaczynają cierpieć na brak funduszy.

To będzie musiało się prędzej czy później zmienić. O ile ludzkość nie zginie w wyniku wojny (termo)nuklearnej, albo nie zostanie pokonana przez maszyny które uzyskały świadomość (może się wydawać, że komputery które są maszynami wykonującymi obliczenia nie mogą takowej uzyskać, ale pewności mieć nie można - IBM konstruuje w tej chwili "procesor" składający się ze sztucznych neuronów[1]) to będzie musiała prędzej czy później nasilić zainteresowanie przestrzenią kosmiczną. O ile ludzie nie zmienią swoich zwyczajów, grozi nam przeludnienie a także braki surowców i zanieczyszczenie środowiska spowodowane nadmiernym konsumpcjonizmem. Nawet jeśli ludzkość upora się z tymi problemami, to w dalekiej przyszłości będzie trzeba się uporać z innym problemem: wraz z wypalaniem się słońca strefa w której możliwe jest życie powoli, ale nieubłagalnie zacznie się przesunąć w kierunku Marsa. Kolonizacja innych planet oraz pozyskiwanie surowców z (nomen-omen) kosmosu wydają się jednak być nieuniknione.

Przed chętnymi na eksplorację przestrzeni kosmicznej stoi wiele problemów. Wyniesienie jakiegokolwiek obiektu na orbitę jest bardzo kosztowne. Ogromne odległości sprawiają, że podróż załogowa, transport materiałów (w tym surowców) i komunikacja jest poważnie utrudniona. Jak te problemy mogą zostać rozwiązane?

W przypadku wynoszenia obiektów na orbitę istnieje masa potencjalnych rozwiązań. Dwa wydają się najbardziej obiecujące: winda kosmiczna (Space elevator)[2] oraz wystrzeliwanie obiektów bez napędu chemicznego (Non-rocket spacelaunch).

Pierwszy pomysł polega na stworzeniu gigantycznej liny której środek ciężkości znalazłby się na orbicie geostacjonarnej. Ładunki byłyby transportowane poprzez windy „wspinające” się po takiej lince. Podstawowym problemem w tym przypadku jest brak materiału który wytrzymałaby ogromne naprężenia i miał małą gęstość.

Potencjalnym kandydatem są tutaj nanorurki węglowe, jednak obecnie brakuje technologii to wytworzenia odpowiednio długich nanorurek.

Drugim jest wystrzeliwanie obiektów (czyli np. statków kosmicznych) przy pomocy np. dział Gaussa [3], bądź specjalnej szyny o napędzie typu maglev [4].

Przy założeniu ułatwionego transportu na orbitę i z powrotem, wiele możliwości staje dla nas otworem. Przykładowo ułatwiona staje się produkcja energii słonecznej z ogniw (dzięki brakowi atmosfery może być to opłacalne), produkcja specjalistycznych materiałów w przestrzeni kosmicznej wymagających niskiej grawitacji i/lub próżni (Space manufacturing), czy wystrzeliwanie statków z orbity.

Wydobywanie materiałów z asteroid, które na razie egzystowało w sferze fantazji, staje się coraz bardziej realne [5]. Firma Planetary Resources, która pozyskała niedawno potężnych inwestorów, jest u początku wykonywania długofalowego planu. Początkowo chce skonstruować sieć teleskopów monitorujących potencjalne „kopalnie”. Następnie zbudowane zostaną autonomiczne sondy-roboty oparte o sztuczną inteligencję, które będą w stanie pobrać próbki z asteroidy, wykonać analizę i ewentualnie przesłać próbki na ziemię. Dodatkowo firma chce opracować technologię pozwalającą na manipulację torami orbit asteroid, co dodatkowo może zostać wykorzystane przy ochronie ziemi przed kolizją z dużymi ciałami. Plany są ambitne, i najwyraźniej uważane za realizowalne.

Podróże międzyplanetarne a także międzygwiazdne w pewnym momencie staną się nieuniknione. Będą potrzebne odpowiednio wydajne napędy. Obecnie bardzo obiecująco wyglądają napędy jonowe, które zostały już zastosowane w niektórych sondach. Innym bardzo ciekawym napędem są żagle słoneczne, które wykorzystują pęd wiatru słonecznego (cząstek wyrzucanych przez słońce), a także mogą być „popędzane” przy pomocy laserów bądź maserów. Ich wykonanie wymaga użycia specjalnych materiałów, jak np. filmy aluminiowe o grubości 0.1 mikrometra. O pomysłach związanych z zakrzywianiem przestrzeni nie ma sensu obecnie pisać, ponieważ jest to bardziej „fiction” niż „science”.

Innym wyzwaniem będzie transport załogowy – statki będą musiały osiągać ogromne przyśpieszenia, które ludzie w normalnych warunkach nie są w stanie wytrzymać. Ciała trzeba będzie np. umieszczać w zawieszynie amortyzującej, prawdopodobne będzie również konieczne wprowadzenie ciał w stan hibernacji, który trzeba będzie wywoływać sztucznie poprzez zaawansowany interfejs mózg-komputer. Innym sposobem może być wykorzystanie kwantowej teleportacji: splątane atomy będą transportowane na miejsce docelowe, po czym będzie wykonywana teleportacja, która będzie wymagała dodatkowego transferu informacji. Pomysł brzmi upiornie, ale przy założeniu że w przyszłości będzie możliwa teleportacja więcej niż pojedynczego atomu (jak obecnie[7]) ma rację bytu.

Większość z opisanych tu rzeczy dotyczy dalekiej przyszłości. Znacznie wcześniej doczekamy się powszechności lodówek zamawiających jedzenie z internetu. Jednakże eksploracja kosmosu jest nieunikniona. Wybudowanie choćby wspomnianej windy kosmicznej (przy założeniu, że powstanie odpowiednia technologia do tworzenia potrzebnych nanorurek, które pewnie znajdą zastosowanie w wielu innych miejscach) może gwałtownie zmienić życie – poprzez zaistnienie

nowego źródła energii, jak i specyficznych materiałów wytwarzanych na skalę masową.

- [1] <http://www.extremetech.com/extreme/93060-ibm-creates-learning-brain-like-synaptic-cpu>
- [2] http://pl.wikipedia.org/wiki/Winda_kosmiczna
- [3] http://info.fuw.edu.pl/~szcztyko/NT/Sprawozdania2007/Aleksander%20Orlowski_dzialo_Gaussa.pdf
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Launch_loop
- [5] <http://www.planetaryresources.com/>
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_sail
- [7] <http://www.livescience.com/7647-teleportation-milestone-achieved.html>