

Ruszyć Ziemię

14 sierpnia 2014

Data publikacji: 24.10.2008

Kiedyś nadejdzie czas, w którym ludzkość będzie musiała zdecydować, jak przygotować się na okres, kiedy Słońce zacznie wchodzić w fazę czerwonego olbrzyma. Okres ten zbliża się nieubłagalnie, choć pozostało na tyle czasu, że nie wiadomo, czy nasza cywilizacja przetrwa do tego okresu. W każdym razie w grę wchodzić może emigracja na inną planetę i dostosowanie jej do naszych warunków lub też odsunięcie Ziemi od Słońca, które może spalić ją na popiół.

Czas nieuchronnie przybliży nas do dnia zagłady, jeśli uprzednio nie zniszczymy się sami zatruwając środowisko, czy przegrzewając planetę. Jak wiadomo istnieje pewien mały problem ze Słońcem.

Nasza gwiazda powoli staje się coraz gorętsza wraz z płonącym w jej jądrze wodorem. W ciągu następnych 5 miliardów lat Słońce przemieni się w czerwonego olbrzyma. Jego zewnętrzna powłoka gazowa rozszerzy się pochłaniając Ziemię, kiedy to gwiazda osiągnie szczyt rozmiarów i jasności, co będzie mieć miejsce za ok. 7 miliardów lat.

Jednak na długo przed tym, za nieco ponad miliard lat Słońce stanie się o 11% jaśniejsze, podnosząc średnią temperaturę na Ziemi do ok. 50 stopni Celsjusza. Ociepli to oceany to do tego poziomu, że wyparują.

Trudno będzie dopasować się do tych warunków zwierzętom i roślinom, choć jednokomórkowe organizmy zwane Archea mogą przetrwać, lecz nie na długo. Gdy w atmosferze znajdzie się para wodna, światło ultrafioletowe Słońca podzieli cząsteczki wody, zaś wodór niezbędny w budowie żywych komórek powoli przeniknie do przestrzeni kosmicznej. Jeśli nasi potomkowie (albo inne inteligentne istoty, które zamieszkają na Ziemi po

nas) chcą przetrwać, muszą gdzieś wyemigrować. Tylko gdzie i jak?

Jedna z wersji mówi o zbudowaniu pojazdów i wyprowadzce na inną planetę. W latach 30-tych ub. wieku brytyjski pisarz science-fiction, Olaf Stapledon, pisał o przyszłości, w której nasi potomkowie zasiedlają Wenus a następnie Neptuna, kiedy tylko Ziemia przestaje się nadawać do zamieszkiwania. Znani naukowcy, tacy jak Stephen Hawking przejęli tą ideę mówiąc, że powinny powstać ludzkie kolonie na Marsie, Księżycu i innych planetach, aby człowiek mógł przetrwać po tym, jak potencjalny kataklizm zniszczy życie na Ziemi.

Ale ewakuacja wszystkich mieszkańców Ziemi równałaby się wysiłkowi wystrzelenia miliardów wahadłowców. Jeśli nawet wystrzeliwałoby ich 1000 dziennie, ewakuacja całej planety wciąż zajęłaby 2700 lat.

Następną sprawą jest zadbanie o ludzi, kiedy już dotrą do nowego domu. Przeprowadzka na każdą inną planetę może wymagać procesu „terraformingu” czyli dostosowania ją do odpowiednich warunków, aby zapewniała kolonistom pożywienie, wodę i tlen.

Cykl życia gwiazdy. Strzałka wskazuje miejsce, w którym znajduje się obecnie Słońce.

NIEWIELKIE ZMIANY

Podstawowe zasady fizyki mówią nam, że właściwie możliwe jest poruszanie planet. Wystrzelenie w kosmos rakiety również w małym stopniu oddziałuje na Ziemię, podobnie jak odrzut podczas strzału.

Pisarz i fizyk Stanley Schmidt podjął tą ideę w swej powieści „The Sins of the Fathers” („Grzechy ojców”), w której obcy budują na ziemskim biegunie południowym gigantyczną raketę, która ma poruszyć naszą planetę.

Jednak w rzeczywistości Ziemia jest tak masywna, że rakietą

miałaby niewielki wpływ na nią. Wystrzelenie miliarda 10-tonowych rakiet w tym samym kierunku mogłoby zmienić prędkość Ziemi o zaledwie 20 nanometrów na sekundę, co w porównaniu z obecnymi 30 km/s wydaje się nieznaczne.

Niewielu astronomów podejmowało problem poruszania planety, ale nie w obliczu niebezpieczeństw czyhających na ludzkość. Ich głównym celem było odpowiedzenie sobie na pytania dotyczące dynamiki systemów planetarnych – mówi Greg Laughlin z University of California.

WYPROWADZKA

Dynamika planet wydawała się prosta i uporządkowana, gdy znaleźliśmy tylko nasz układ słoneczny. Wszystko zmieniło się wraz z odkrywaniem „gorących Jowiszów”. Tego typu obiekty nie mogły sformować się w miejscach, w których orbitują swe gwiazdy. Nie ma tam na tyle gazu ani pyłu, aby stworzyć tak wielkie światy. Musiały one zatem przywędrować z miejsc, w których powstały.

Aby dowiedzieć się, w jaki sposób systemy planetarne mogą się poruszać Laughlin wraz z Donem Korycanskym z Santa Cruz oraz Fredem Adamsem z University of Michigan, spróbowali odpowiedzieć na pytanie, jak poruszyć Ziemię, aby Słońce nie ugotowało jej.

Dla celów swych obliczeń trójka naukowców obrała ostateczny cel migracji Ziemi, który znajduje się w punkcie, gdzie obecnie leży Mars. Za 6.3 miliarda lat, kiedy Słońce wejdzie w fazę czerwonego olbrzyma i będzie ponad dwukrotnie jaśniejsze niż obecnie, planeta znajdująca się w takiej właśnie odległości otrzymywać będzie tyle samo promieni Słonecznych, co Ziemia dziś.

Przesunięcie Ziemi na tą odległość wymagać będzie zwiększenia jej orbitalnej energii o około 30%. Uчени mówią, że to możliwe do zrobienia przy pomocy orbit niektórych lodowych obiektów znajdujących się na obrzeżach naszego układu

gwiazdnego. Obiekty te przechodząc blisko Ziemi mogłyby przekazywać nieco swej orbitalnej energii planecie.

Podobne obiekty znajdują się w pierścieniu leżącym za orbitą Neptuna nazywanym Pasem Kuipera oraz w jeszcze odleglejszym Obłoku Oorta. Ponieważ znajdują się one daleko od Słońca, posiadają względnie niską energię orbitalną i łatwo je poruszyć nawet przy pomocy opracowywanych metod deflekcji asteroidów.

Oddziaływania te różnią się od delikatnych – jak w przypadku przelotu obok tych obiektów statków, które wytrącają je z kursów, jak i silniejszej wersji, w przypadku której w powierzchnię obiektu wwierca się maszyna emitująca kawałki lodowego obiektu w przeciwną stronę.

Orbity tych obiektów mogą zostać następnie dostosowane odpowiednio w zewnętrznej części układu słonecznego przy okazji strug lodu wyparowującego z ich powierzchni wskutek działania odpowiedniego sprzętu.

STERYLNA BIOSFERA

Około miliona podobnych przejść obok Ziemi powinno załatwić sprawę. Przejścia te należałoby kontrolować i musiałyby one odbywać się równomiernie co 1000 – 6000 lat, w zależności od tego czy chcemy osiągnąć orbitę Marsa, gdy zaczną parować oceany, czy już na samym początku wejścia Słońca w fazę czerwonego olbrzyma.

Będzie to ogromne wyzwanie, które wymaga ogromnej cierpliwości. Zawiera się w nim także pewne ryzyko, ponieważ wykorzystywane do tego obiekty kosmiczne przelatując będą w odległości wynoszącej tylko 10.000 km.

Mogą być one także znacznie masywniejsze od asteroidy, która spowodowała zagładę dinozaurów, zatem każda mała pomyłka może mieć katastrofalne skutki. Laughlin i jego koledzy mówią o sprawie z wielką powagą, zaś stworzony przez nich dokument

zawiera ostrzeżenie: „Zderzenie Ziemi z obiektem o średnicy 100 km z prędkością kosmiczną może wysterylizować biosferę tak dokładnie, że będzie to poziom bakterii.”

UCIEC OD SŁOŃCA

Zagrożenia tego można jednak uniknąć – twierdzi Colin McInnes – inżynier z University of Strathclyde.

Tzw. żagle słoneczne (ang. solar sails) to cienka przypominająca lustro folia, która wykorzystuje ciśnienie, jakie wywiera na nią padające światło słoneczne. McInnes twierdzi, że w okolicach Ziemi, gdzie ciśnienie promieniowania słonecznego równoważy ziemskie przyciąganie grawitacyjne umieścić można wolno dryfujący żagiel.

Jego analizy wskazują, że odbicie Słońca w żaglu pociągnie za sobą Ziemię – pod względem fizycznym wzmacniając m.in. orbitalną energię planety.

McInnes obliczył, że odciągnięcie Ziemi od rosnącego Słońca wymagać będzie stworzenia żagla w kształcie dysku o wymiarach 19.2 średnic Ziemi. Musiałby być on nachylony pod kątem 35 stopni w kierunku Słońca i umieszczony w miejscu odległym od Ziemi o równowartość pięciokrotnej odległości Księżyca od Ziemi.

Naukowiec snuje wizje o zbudowaniu żagla w kosmosie z wykorzystaniem surowców z asteroidy. Nikiel i żelazo z obiektu mogłyby zostać wykorzystane do stworzenia grubej na 8 mikronów folii dla żagla.

W CHAOSIE

Żagiel byłby zarówno złożony, jak i ogromny. Potrzebowałby także odpowiedniej kontroli w zachowywaniu odpowiedniego kształtu, szczególnie wobec perturbacji związanych z oddziaływaniem Księżyca. McInnes mówi jednak, że zbudowanie go to koszt znacznie mniejszy niż ściąganie obiektów z Pasa

Kuipera.

Manipulacja orbitami planet może spowodować katastrofalny chaos o nieodwracalnych skutkach.

– Wygląda na to, że ów fizyk ma rację – mówi o McInnesie Geoffrey Landis – pisarz i pracownik NASA. Oczywiście nie istnieje ani nawet nie zakłada się technologii, która zdolna byłaby stworzyć żagiel o wymiarach, które stanowią równowartość 20 średnic Ziemi. Na chwilę obecną to naukowa fantastyka.

Ale nawet McInnes nie traktuje tego pomysłu zbyt poważnie mówiąc, że to odległa wizja.

Mimo praktycznych przeszkód związanych z tymi scenariuszami, komputerowe symulacje Laughlina wskazują także na realne zagrożenie związane z oddziaływaniami na orbity planet.

Orbitom kształt nadaje oddziaływanie grawitacyjne ich sąsiadów, zatem poruszenie Ziemi mogłoby zmienić orbity innych wewnętrznych planet w sposób nieprzewidywalny i potencjalnie niebezpieczny.

Jeśli doszłoby do destabilizacji Merkurego, w całym wewnętrznym systemie słonecznym mógłby zapanować chaos, który „jest znacznie trudniejszy i prawdopodobnie niemożliwy do opanowania” – mówi Laughlin. Najlepszym wyjściem dla ludzi może być zatem opuszczenie naszej planety, choć jak na razie brak odpowiednich alternatyw dla Ziemi.

Autor: Jeff Hecht

Źródło oryginalne: NewScientist.com

Źródło polskie: [Infra](#)