

Technika kontra planetoidy

Streszczenie

Streszczenie

Technika kontra planetoidy – fantazja staje się rzeczywistością.

Realne zagrożenia przychodzące z kosmosu są stale monitorowane przez naukowców z całego świata. Astronomowie zajmują się ciągłą obserwacją nieba, wyszukując na niebie „małe” obiekty kosmiczne i badając ich zachowania: trajektorię lotu, strukturę wewnętrzną oraz skład, to wszystko w celu wczesnego przewidzenia zagrożenia, które mogłoby zawisnąć nad ziemią i stać się realnym odzwierciedleniem fantazji kinowych.

Obecne badania kosmosu i obiektów kosmicznych są bardzo zaawansowane.

Naukowcy japońscy wysłali małą, ale bardzo zaawansowaną technicznie sondę, której jako pierwszej w świecie udało się wylądować na planetoidzie i z niej wystartować.

I chociaż misja tylko w małej części była udana to takie doświadczenia mogą pomóc w przyszłości w znalezieniu metody obronnej przed zbliżającą się do ziemi planetoidą. Również obserwacje planetoid prowadzone z powierzchni ziemi pozwalają na dokonywanie odkryć, które były dotychczas niemożliwe. Stało się to możliwe poprzez stworzenie jednego z największych na świecie teleskopów - Very Large Telescope. Pozwala on na bardzo szczegółową obserwację planetoid, odkrywanie ich księżyców, ustalenie masy i budowy wewnętrznej. To wszystko ma bardzo duże znaczenie dla obronności ziemi.

To wszystko się już dokonało. Pozostaje jeszcze przed naukowcami wiele do zrobienia.

Na wypadek realnego spotkania z ciałem kosmicznym opracowywane są plany oddziaływania na planetoidy w celu zmiany ich trajektorii lotu, by oddaliły się od ziemi i nie były więcej dla niej zagrożeniem. Bada się również możliwości niszczenia ciał niebieskich poruszających się po torach kolizyjnych. I chociaż to będzie o wiele trudniejsze, choćby z tego względu, że rozbita planetoida rozpadając się na wiele kawałków, których tory lotu są nieprzewidywalne, nadal stanowi zagrożenie, to jestem przekonany, że nauka poradzi sobie również i z tym problemem.

Mam tylko nadzieję, że mamy dostatecznie dużo czasu.



Już za 30 lat Ziemi grozi zderzenie z planetoidą Apophis. Mamy jeszcze trochę czasu na przygotowanie do tego bliskiego spotkania, ale jak go wykorzystać?

O tym, że planetoidy pędzące przez przestrzeń kosmiczną mogą się zderzyć z Ziemią, wie każdy, kto oglądał film "Armageddon" albo "Deep Impact". Nie są to tylko pomysły specjalistów od efektów specjalnych. Astronomowie na całym świecie traktują sprawę poważnie i regularnie fotografują planetoidy przelatujące w pobliżu Ziemi.

Z pomocą przychodzi Sokół

Hayabusa, czyli Sokół, to japońska sonda kosmiczna, w której twórcy, jak na Japończyków przystało, zastosowali miniaturyzację i najnowsze technologie. Nie jest to więc bezwładna puszka napędzana tylko w czasie startu i wchodzenia na docelową orbitę. Sonda została wyposażona w silnik jonowy. Takie silniki zostały stworzone z myślą o szybkich podróżach międzyplanetarnych. Niestety, aby uzyskać odpowiednią siłę ciągu, trzeba byłoby zastosować technologię jądrową niezbędną do uzyskania energii wystarczającej do podgrzania wyrzucanego strumienia jonów. Dlatego na razie trzeba było się ograniczyć do zasilania silnika z baterii słonecznych. Chociaż silnik jonowy nie skrócił czasu lotu, pracował w kosmosie przez wiele tysięcy godzin i potwierdził swoją przydatność.



O wiele ważniejszym pomysłem była autonomiczna nawigacja. Sonda znalazła się tak daleko od Ziemi, że wysyłane do niej komendy dochodziłyby z dużym opóźnieniem. Dlatego Sokół sam namierzył optycznie swój cel - planetoidę Itokawa. Ten kosmiczny ogórek o rozmiarach 540x270x210 m znajduje się teraz między Ziemią i Marsem, chociaż przecina orbity obu planet, obiegając Słońce w ciągu 556 dni.

Hayabusa osiągnął cel kilka tygodni później niż planowano, bo jego baterie słoneczne zostały uszkodzone przez wybuch na Słońcu, przez co silnik jonowy działał słabiej. Przez jakiś czas sonda leciała obok planetoidy, wykonując zdjęcia. Po wstępnym zwiadzie przyszła pora na lądowanie. Do tego Japończycy także przygotowali się bardzo pomysłowo, tu jednak mieli mniej szczęścia.

Każdy, kto śledził losy tej misji jeszcze przed startem, wie, że początkowo jej celem miała być kilometrowa planetoida Nereus.

Amerykanie przygotowywali nawet dla Japończyków Nanorover - pojazd wielkości grubej książki. Dzięki zdolności przyciągania swoich dwóch osi wyskakiwałby on na dużą wysokość, żeby potem opaść w nowe rejony planetoidy. Miał być wyposażony w kolorową kamerę, a nawet specjalne druty pod napięciem, które chroniłyby baterie słoneczne przed gromadzeniem się na nich pyłu. Niestety w NASA przekroczono budżet przeznaczony na opracowanie pojazdu i projekt nie został ukończony.

Ciągłe opóźnienia startu i wspomniane kłopoty spowodowały, że Japończycy zmienili w końcu cel misji na trzy razy mniejszą od Nereusa planetoidę Itokawa.

Z uwagi na brak Nanorovera na powierzchnię Itokawy miało dotrzeć urządzenie o nazwie Minerva. Wielkością i kształtem przypominało ono puszkę po kawie i ważyło zaledwie 591 g. Jest to nie tylko potwierdzenie japońskiego upodobania do miniaturyzacji, ale także do robienia cyfrowych zdjęć - Minerva miała aż trzy kamerki CCD, aby wykonać zdjęcia także na



powierzchni.

Poza kamerami malutki badacz był wyposażony w dwa silniczki na prąd stały, które miały mu umożliwić wykonywanie skoków i przenoszenie się w różne okolice ltkawy. Nie było nawet potrzeby umieszczania ruchomych części na zewnątrz obudowy - zmiana pozycji robota następowałaby przez przesunięcie jego środka ciężkości. Aby zwiększyć tarcie przy podskokach oraz zamortyzować upadki, krawędzie Minery zostały wyposażone w specjalne igły. Komputer "pokładowy" maleństwa nie był imponujący - procesor 32-bitowy, 512 kB pamięci ROM, zaledwie 2?MB RAM-u uzupełnione o 2 MB pamięci flash. Zasilanie Minery zapewniały własne baterie słoneczne o mocy około 2 W, a komunikacja ze statkiem-matką miała się odbywać z prędkością 9600 bps i działać w zasięgu 20 km. Niestety, zamiast powierzyć lądowanie autonomicznemu systemowi nawigacji, Japończycy postanowili komendę zrzucenia Minery na planetoidę wysłać z Ziemi. W rezultacie malutki robocik został zrzuty akurat w chwili, gdy statek-matka zaczął się oddalać od powierzchni. Minerva nie trafiła w cel i poleciała w otchłań kosmosu.

Po jej stracie rozpaczano niedługo, bo Japończycy trzymali w rękawie dodatkowego asa. W planach mieli jeszcze pobranie próbek planetoidy i dostarczenie ich na Ziemię. A tego nie zrobił jeszcze nikt. Inżynierowie misji postanowili, że zamiast lądować, Hayabusa podleci na krótko do powierzchni planetoidy jak koliber do kwiatu, z rozpostartymi panelami baterii słonecznych i... rurką przypominającą wydłużony dziób. Ten dziwny instrument zostanie przystawiony do powierzchni, a następnie z prędkością 300 m/s wyleci z niego wykonany z tantalu kilkugramowy pocisk. Wzbity przezeń tuman pyłu i ziaren uniesie się i trafi do pojemnika w górnej części rurki. Założono, że z planetoidy uda się zebrać około jednego grama materii, po czym Hayabusa odfrunie w kierunku Ziemi, a po locie powrotnym kapsuła z próbkami opadnie na spadochronie na Pustynię Woomera w Australii.

Niestety także ten pomysł zweryfikowało życie - podczas pierwszej próby lądowania sonda co prawda zbliżyła się do powierzchni planetoidy, ale zamiast wykonać swoje zadanie, najpierw odbiła się dwa razy, a potem opadła na powierzchnię i pozostała na niej przez blisko pół godziny. Następnie wzbiła się i zaczęła szybko oddalać się od celu. Pozostawiła na planetoidzie błyszczącą kulę wielkości grejpfruta - marker, który miał pomóc w naprowadzaniu na cel. Razem z kulą w tym odległym zakątku kosmosu znalazło się 877.490 nazwisk sympatyków misji wyciętych na folii zamkniętej wewnątrz obudowy markera.

Druga próba lądowania została podjęta kilka dni później, gdy Hayabusie udało się powrócić w pobliże planetoidy. Sonda miała wystrzelić dwa pociski w krótkich odstępach czasu. Niestety wkrótce po lądowaniu nastąpił wyciek paliwa silniczków sterujących, sonda straciła stabilność i zaczęła szybko wirować, tracąc łączność z Ziemią. Gdy ją odzyskano, okazało się, że pociski mogły zostać nieodpalone. Sonda jest teraz w tak złym stanie, że próbę uruchomienia silnika jonowego sondy przesunięto na początek 2007 roku, a datę jej lądowania na 10 czerwca 2010 roku.

Zamiast dostarczyć próbki na Ziemię, Japończykom na razie udało się po raz pierwszy nie tylko wylądować na planetoidzie, ale także wystartować z jej powierzchni.

Oko opatrności

Sondy kosmiczne wysyła się rzadko, raz na kilka lat, a planetoid są miliony. Czy mamy więc beczynnienie czekać, czy może da się coś zrobić z Ziemi? Większość planetoid oglądanych przez teleskopy z powierzchni naszej planety wygląda jak odległe świetne punkty. Dokładniej można badać albo te największe, rezydujące w głównym pasie planetoid między Marsem i Jowiszem, albo maleństwa przelatujące w niewielkiej odległości od Ziemi. Jednak na tych pierwszych i tak niewiele da się zobaczyć, a te drugie najwygodniej badać za pomocą radaru.

Dopiero stworzenie jednego z największych teleskopów na Ziemi Very Large Telescope (Bardzo Duży Teleskop) pozwoliło uzyskać wyraźniejsze obrazy planetoid - choćby

planetoidy Sylvia mającej wymiary aż 380x260x230 km, czyli plasującej się w pierwszej dziesiątce największych kosmicznych głazów. I tu na astronomów czekała niespodzianka. Chociaż Sylvia jest znana już od 1866 roku, dopiero teraz okazało się, że... ma dwa księżyce, tak jak Mars! Pierwszy z nich nazwano Remus (ma zaledwie 7 km i okrąży Sylvię w odległości 710 km w ciągu 33 godzin), drugi, większy - Romulus (ma 18 km, porusza się w odległości 1360 km, a miesiąc "romulusowy" trwa 87 godzin). Jeśli chodzi o samą Sylvię, to także przypomina ona ogórek, ale obraca się o wiele szybciej niż Itokawa. Jeden obrót zajmuje jej tylko pięć godzin.

Posiadanie księżyców przez planetoidy ma duże znaczenie dla obronności Ziemi - obserwując ruch tych drobnych ciał kosmicznych, można ustalić masę planetoidy i jej gęstość. Sylvia ma średnią gęstość tylko o 20% większą od gęstości wody, a więc albo jest zbudowana w dużej części z lodu, albo jest zbiorowiskiem luźno związanych głazów i jej wnętrze aż w 60% stanowi pusta przestrzeń. Możliwe więc, że Sylvia powstała w wyniku zderzenia dwóch planetoid. Jeśli rzeczywiście tak było, to być może już wkrótce odnajdziemy więcej takich "potrójnych" planetoid.

A co w dalszej przyszłości?

Co zrobimy, gdy okaże się, że Ziemi grozi zderzenie z konkretną planetoidą? Sprawa jest poważna, bowiem pierwsza planetoida podejrzana o "wrogie zamiary" została już zidentyfikowana i nazwana Apophis, co w mitach egipskich znaczyło tyle co "niszczyciel". 13 kwietnia 2029 roku Apophis przeleci w odległości zaledwie 37 tys. km od Ziemi, czyli dziesięć razy bliżej, niż porusza się Księżyc. Grawitacja naszej planety zakłóci wtedy jego orbitę, przez co stanie się prawdopodobne zderzenie z Ziemią 13 kwietnia 2036 roku. Planetoida ma na szczęście tylko 320 m wielkości, więc nie spowodowałaby globalnej katastrofy, ale gdyby trafiła w duże miasto, mogłaby je unicestwić, zabijając miliony ludzi. Co można zrobić?

Na razie zaproponowano, aby umieścić na niej nadajnik radiowy, który umożliwi ustalenie dokładnej orbity i pozwoli jednoznacznie stwierdzić, czy Apophis rzeczywiście uderzy w naszą planetę. Gdyby opierać się na pomiarach robionych obecnie, aby mieć pewność, że planetoida nie uderzy w naszą planetę, musielibyśmy ją przesunąć o 9 tys. km, co przy obecnym poziomie techniki napędów kosmicznych jest nierealne. Gdybyśmy natomiast poprawili obliczenia orbity na podstawie danych z nadajnika, wystarczyłoby zepchnąć Apophisa z kursu tylko o 100 km. Na delikatne spychanie planetoidy z kursu za pomocą doczepionego silnika moglibyśmy potrzebować wówczas od 6 do 12 lat.

Jednak Donald Gennery z NASA uważa, że ze względu na małe rozmiary planetoidy, zamiast umieszczać na niej silnik, wystarczyłoby doprowadzić do jej zderzenia ze specjalną sondą. O ile udałoby się wcześniej dobrze zmierzyć sposób obracania się Apophisa i efekty odrzutu związane z nagrzewaniem planetoidy, wystarczyłoby wysłać ku niej sondę zderzeniową około 2020 roku za pomocą już skonstruowanych rakiet Atlas V lub Delta IV Heavy. Jeśli jednak planetoida jest złożona z luźnych kawałków i po zderzeniu mogłaby się rozlecieć, wiele z nich mogłoby wejść na niepożądane tory i trafić w Ziemię. Na wszelki wypadek trzeba więc dokonać dokładniejszych pomiarów, aby odpowiednio dobrać energię zderzenia. Można też nie uderzać w samą planetoidę, ale spowodować eksplozję tuż przed celem - wtedy rozpad Apophisa będzie mniej prawdopodobny.

Czy w ogóle warto wysłać misję z nadajnikiem do tak małej planetoidy? Eksperci szacują, że straty wywołane uderzeniem planetoidy w Ziemię mogłyby sięgnąć 400 mld dol., a sama sonda musiałaby kosztować około 300 mln. Dlatego warto podjąć decyzję o wysłaniu nadajnika przynajmniej około 2013 roku. Z kolei koszt samej misji spychania wyniósłby od 400 do 600 mln dol. - a jest to typowa suma wydawana na bezzałogowe misje kosmiczne. Chociaż takie rozważania dotyczą dalekiej przyszłości i wydaje się, że mamy na nie trochę czasu, możliwe skutki, z których już teraz zdajemy sobie sprawę, pokazują, że trzeba i warto przyglądać się bliżej planetoidom.