

## Ławica czarnych dziur

Wspólną cechą łowców z powołania jest cierpliwość. Kolejną – znajomość zwyczajów tropionej zwierzyny. Dobry wędkarz wie, gdzie zakotwiczyć łódkę, aby złapać rekordowego sumę.

Zwierzyna może być różna, ale podstawowa strategia jest zawsze taka sama. Trzeba znać miejsce, w którym warto zacząć się, a następnie cierpliwie czekać.

Właśnie taka myśl przyświecała pomysłowi długoterminowego monitorowania centrum Drogi Mlecznej za pomocą kosmicznego Obserwatorium Promieni-X Chandra.

Dziesiątego stycznia 2005 roku ukazał się raport [1] podsumowujący pięć lat trwania programu. Ponieważ czas obserwacyjny Chandry jest niezwykle cenny, to program monitorowania centrum Drogi Mlecznej musiał zadowolić się pojedynczymi pomiarami robionymi w kilkumiesięcznych odstępach. W sumie wykonano 16 obserwacji za pomocą instrumentu ACIS (Advanced CCD Imaging Spectrometer).

Pomimo to udało się zaobserwować cztery zmienne źródła promieniowania rentgenowskiego (zobacz animację na stronie internetowej *Delty*) w obrębie trzech lat świetlnych wokół Strzelca A\*, czyli potwornie masywnej czarnej dziury okupującej centrum Naszej Galaktyki.

Każde z tych źródeł jest najprawdopodobniej układem podwójnym czarnej dziury i rezerwuaru materii, czyli zwykłej gwiazdy, z którego czarna dziura może czerpać. Przepływająca materia rozgrzewa się do bardzo wysokich temperatur i świeci w zakresie promieniowania X, a ponieważ karmienie odbywa się w sposób nieregularny, to intensywność świecenia zmienia się w czasie.

Z liczby wykrytych układów podwójnych można wnioskować, jaka jest ogólna liczba czarnych dziur w okolicach centrum Drogi Mlecznej. Wygląda na to, że ławica ta zawiera ich ponad dziesięć tysięcy [1]!

Przyjmuje się, że tak duża koncentracja tych ciężkich obiektów wynika z trwającego miliardy lat procesu nazwanego *dynamicznym tarciem*. Wszystkie obiekty wzajemnie oddziałują poprzez grawitację. Średnio jednak cięższe obiekty są spowalniane, podczas gdy lżejsze rozpędzane. W rezultacie czarne dziury i (w mniejszym stopniu) gwiazdy neutronowe, orbitując wokół centralnej czarnej dziury, zbliżają się do niej, a obiekty lżejsze oddalają się.

Efekt ten, przewidziany dekadę temu, wydaje się właśnie znajdować pośrednie potwierdzenie.

Drugim mechanizmem, wydającym się tłumaczyć przeprowadzone obserwacje, jest przechwytywanie zwykłych gwiazd przez czarne dziury, skutkujące powstawaniem układów podwójnych.

Trzecim, w końcu, jest stopniowe zubażanie centrum galaktyk w zwykłe gwiazdy, co tłumaczy, dlaczego miejsca te mogą być relatywnie spokojne, pomimo olbrzymiego tłoku.

Przeprowadzone obserwacje mogą pomóc w wyjaśnieniu mechanizmu powstawania supermasywnych czarnych dziur. Przewiduje się, że mniej więcej raz na milion lat jedna zwykła czarna dziura pada łupem supermasywnego potwora. W ten sposób można jednak wytłumaczyć zaledwie pochodzenie kilku procent masy centralnej czarnej dziury.

Dalsze obserwowanie Strzelca A\* na pewno nie zaszkodzi.

## Globalne skutki tragedii na Oceanie Indyjskim

Wszyscy mamy jeszcze w pamięci obrazy tragicznego tsunami, które spustoszyło wybrzeża Dalekiego Wschodu 26 grudnia zeszłego roku. Pełnej liczby ofiar nigdy nie poznamy, ale wiadomo, że życie straciło około dwustu tysięcy ludzi. To tak, jakby z powierzchni Ziemi zniknął Radom albo Białystok...

W miarę upływu czasu wszyscy będą stopniowo zapominać o tej tragedii. Wszyscy, oprócz tych, których ona bezpośrednio dotknęła...

Powody umieszczenia tego tekstu w Aktualnościach są dwa. W środkach masowego rażenia pojawiła się informacja, że to tsunami spowodowało zmianę długości doby. Istotnie, trzęsienie ziemi (bo oczywiście nie wywołane nim tsunami) spowodowało przyspieszenie tempa obrotu Ziemi. W *Nature* opublikowano artykuł, z którego wynika, że zmiana długości doby wynosi kilka milionowych sekundy. Zmiana ta jest spowodowana przesunięciem jednej ze ścierających się płyt ku środkowi Ziemi. Przesunięcie to spowodowało zmniejszenie się momentu bezwładności Ziemi, a więc, zgodnie z zasadą zachowania momentu pędu, zwiększenie prędkości kątownej Naszej Planety.

Drugim powodem wspomnienia w *Delcie* o tej tragedii jest przeświadczenie, że nawet jeżeli tragicznych skutków nie dałoby się całkowicie wyeliminować, to na pewno można było je istotnie ograniczyć, a jedyne, co było potrzebne, to edukacja. Gazety na całym świecie podały, że na pewnej plaży życie wielu ludzi uratowała dwunastoletnia panna, która „ze szkoły” pamiętała, iż cofanie się oceanu wyprzedza o kilka minut falę tsunami. Podobno dzięki niej ludzie z tej plaży zdołali się uratować. Nie jestem pewien, czy ta informacja jest w pełni prawdziwa. Ewakuacja plaży w kilka minut, bez wzajemnego tratowania się ludzi, nie jest sprawą prostą. Prawdopodobnie dziewczynka musiała mieć mądrych opiekunów, a w pobliżu pewnie byli rozsądni ratownicy. Wiarygodność tej informacji nie zmienia jednak faktu, że szkolna wiedza mogła uratować wielu ludzi. W tym miejscu pozwolę sobie zadać idiotyczne pytanie retoryczne: czy polska szkoła przekazuje tego typu wiedzę? Bo choć tsunami raczej nam nie grozi, to po pierwsze – Polacy coraz więcej podróżują, a po drugie – są inne żywy zagrażające człowiekowi.

Fala tsunami niewiele różni się od fali powodziowej. Budowanie na terenach zagrożonych tsunami niczym nie różni się od budowania na terenach zalewowych. W obu przypadkach, wcześniej czy później, nastąpi tragedia. Jeżeli nawet uda się uniknąć strat ludzkich, to strat materialnych już nie.

Nie wiem, czy niesienie kaganek oświaty może coś pomóc w skali globalnej. Ale na pewno warto pójść za radą Chama z piosenki Wojciecha Młynarskiego i... budować arkę.

Piotr ZALEWSKI

[1] [http://chandra.harvard.edu/press/05\\_releases/press\\_011005.html](http://chandra.harvard.edu/press/05_releases/press_011005.html)