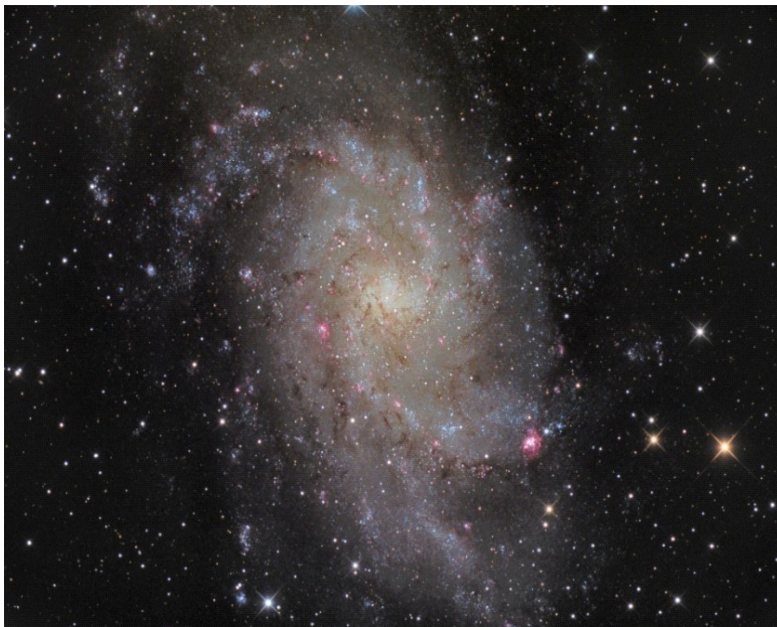


# Zderzenie galaktyki Andromedy z Droga Mleczną

Katarzyna Mikulska

Zimowe Warsztaty Naukowe w Żninie , luty 2014

Wszyscy doskonale znamy teorię Wielkiego Wybuchu. Wiemy, że Wszechświat się rozszerza, a galaktyki oddalają się od nas tym szybciej, im dalej są położone. Do pomiaru prędkości galaktyk wykorzystuje się efekt Dopplera. Oddalające się od nas galaktyki mają linie widmowe o większych długościach fal, czyli przesunięte ku czerwieni. Wykorzystując to zjawisko w 1929 roku Edwin Hubble zaobserwował, że oddalają się od nas prawie wszystkie galaktyki. Jedynie niektóre, najbliższe takie obiekty, znajdujące się w Grupie Lokalnej, nie podlegają temu zjawisku.



*Galaktyka Trójkąta*

Grupą Lokalną nazywa się zbiór najbliższych Droga Mlecznej galaktyk, rozciągniętych, według różnych źródeł, na obszarze od 1 do 2 Mpc. Największymi galaktykami Grupy Lokalnej są galaktyka Andromedy, Droga Mleczna, oraz galaktyka Trójkąta. Oprócz nich do Układu Lokalnego należą także Obłoki Magellana oraz kilkadziesiąt galaktyk karłowatych. Galaktyki Grupy Lokalnej są położone stosunkowo blisko siebie oraz są związane grawitacyjnie, dlatego też poruszają się przez kosmos

jako jedna całość. Zjawisko to wyjaśnia, dlaczego niektóre, najbliższe nam obiekty tego typu wbrew rozszerzaniu wszechświata nie oddalają się od nas. Co więcej, galaktyki, które ulegną wzajemnemu oddziaływaniu grawitacyjnemu zbliżają się do siebie, w wyniku czego często dochodzi do ich zderzenia.

W przeszłości zarówno galaktyka Andromedy, jak i Droga Mleczna pochłonęły wiele mniejszych galaktyk karłowatych i satelitarnych, które zostały rozciągnięte i stały się strumieniem gwiazd na ich obrzeżach. Zjawisko to jest nazywane galaktycznym kanibalizmem.

Inny, bardziej gwałtowny przebieg mają zderzenia dwóch dużych galaktyk. Przykładem takiego wydarzenia jest przewidywana przyszła kolizja Drogi Mlecznej z galaktyką Andromedy.

Andromeda, znana również jako M31, jest najbliższą Drodze Mlecznej dużą galaktyką spiralną. Na nocnym niebie można ją dostrzec nawet gołym okiem, jest położona w gwiazdozbiornie Andromedy. Szacuje się, że zawiera ona mniej ciemnej materii niż Droga Mleczna, dlatego też jest mniej masywna. Mimo to galaktyka Andromedy zawiera znacznie więcej gwiazd, ich liczbę szacuje się na około bilion. Obecnie jest ona oddalona od naszej Galaktyki o około 2,5 miliona lat świetlnych, jednak ta odległość stale się zmniejsza.



*Galaktyka Andromedy*

Galaktyka Andromedy przybliży się do nas z prędkością 400 tys. km/h. Z taką prędkością odległość między Ziemią a Księżycem zostałyby pokonana zaledwie w godzinę, jednak odległość między Andromedą a Drogą Mleczną jest tak duża, że spotkają się one dopiero za 4 miliardy lat.

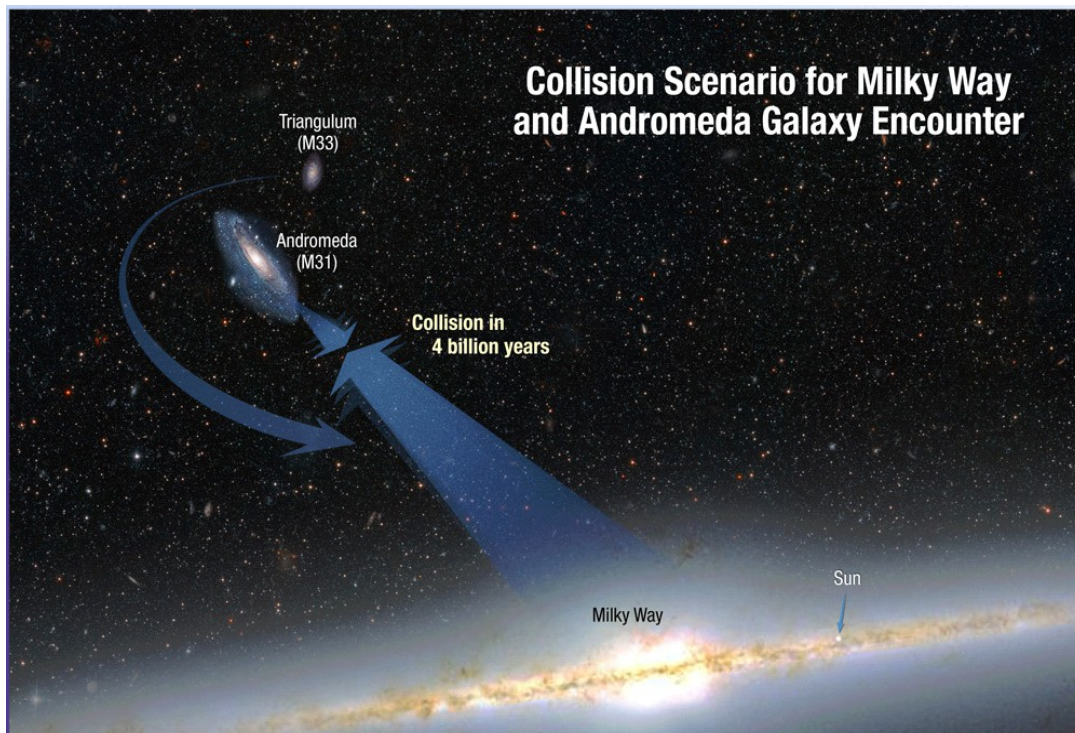
Spekulacje na temat przyszłego zderzenia sąsiadujących galaktyk trwały już od wielu lat, nie było jednak pewne jak przebiegnie ich spotkanie, a naukowcy dopuszczali możliwość, że obiekty te się wyminą. Rozwiązanie sporów na ten temat było możliwe dzięki pomiarom wykonanym przez Kosmiczny Teleskop Hubble'a. Obecnie astronomowie są już niemal pewni, że kolizja tych galaktyk jest nieunikniona.

Do ich pierwszego spotkania ma dojść dopiero za ok. 4 miliardy lat i prawdopodobnie zaburzy ono jedynie ich kształty. Dojdzie wówczas do zderzenia obłoków materii międzygwiazdowej, co zapoczątkuje liczne procesy gwiazdotwórcze. Następnie galaktyki mogą nieco się od siebie oddalić, by w następnym zbliżeniu stracić swój spiralny kształt i powoli zlewać się w jedną galaktykę. Cały proces ich łączenia potrwa jeszcze ok 2 miliardy lat od zderzenia. W tym czasie jądra galaktyk połączą się ze sobą, a gwiazdy powoli trafią na nowe orbity wokół nowo powstałego centrum. W wyniku zderzenia powstanie jedna, duża galaktyka eliptyczna o regularnym, owalnym kształcie.

Zarówno w jądrze Drogi Mlecznej jak i Andromedy znajduje się supermasywna czarna dziura. Ostatnim etapem zderzenia będzie właśnie złączenie się jąder obu galaktyk. Podczas łączenia galaktyk supermasywne czarne dziury, będące ich dotychczasowym centrum, prawdopodobnie zbliżą się do siebie, a następnie zaczną krążyć wokół wspólnego środka masy. Ostatecznie zleją się w jeszcze większą czarną dziurę, stanowiącą nowe centrum powstającej galaktyki.

Do kolizji prawdopodobnie dołączy również towarzysząca galaktyki Andromedy, spiralna Galaktyka Trójkąta, znana też jako M33. Galaktyka ta jest wprawdzie trzecią pod względem

wielkości galaktyką w Grupie Lokalnej, jest jednak znacznie mniejsza niż Andromeda czy Droga Mleczna. Po tym jak dołączy do zderzających się większych sąsiadek, zostanie pochłonięta przez powstającą galaktykę eliptyczną. Istnieje również prawdopodobieństwo, że Galaktyka Trójkąta zderzy się z Drogą Mleczną jako pierwsza, jednak jest ono niewielkie.



Biorąc pod uwagę czas zderzenia galaktyk, raczej nie będziemy świadkami tego widowiska, które zmieni również wygląd nocnego nieba. Możemy jednak przewidywać, jak będzie się zmieniał widok z naszej planety w przeciągu miliardów lat.



*Obecny widok wstęgi Drogi Mlecznej. Galaktyka Andromedy jest widoczna z lewej strony wstęgi.*



*Widok za 2 miliardy lat. Galaktyka Andromedy jest już nieco bardziej widoczna*



*Widok za 3,75 miliarda lat. Jest to obraz na krótko przed zderzeniem galaktyk.*



*Widok za 3,85 miliarda lat. Zderzenie galaktyk wywołuje burzliwe procesy gwiazdotwórcze.*



*Widok za 3,9 miliarda lat. Trwa proces przenikania galaktyk.*



*Widok za 4 miliardy lat. Galaktyka Andromedy staje się rozciągnięta, Droga Mleczna również ulega zniekształceniu.*



*Widok za 5,1 miliardów lat. Widoczne są zbliżające się jądra galaktyk.*



*Widok za 7 miliardów lat. Widoczne jest już jedno, jasne jądro galaktyki eliptycznej.*

Skoro już wiemy, że kolizja galaktyk jest nieunikniona, pojawia się pytanie, jaki wpływ będzie miało to wydarzenie na losy Układu Słonecznego oraz Ziemi. Okazuje się, że zderzenie galaktyk, w przeciwieństwie do kolizji gwiazd, nie skutkuje niszczycielskim wybuchem. Galaktyki nie są sztywnymi ciałami, a ich zderzenie to raczej wzajemne przenikanie się dwóch obiektów, w wyniku czego powstaje jeden, większy.

Odległości między gwiazdami w stosunku do ich wielkości są ogromne, przeciętna odległość wynosi kilka lat świetlnych. Do ich kolizji podczas łączenia się galaktyk dochodzi rzadko. Dlatego, pomimo tak gwałtownych zmian, istnieje duże prawdopodobieństwo, że Układ Słoneczny wraz z Ziemią pozostaną w nienaruszonym stanie. Scenariusz apokalipsy przewidujący katastrofalne skutki zderzenia z Andromedą jest więc mało prawdopodobny.

W wyniku złączenia galaktyk gwiazdy zostaną jednak wyrzucone na różne orbity wokół nowego galaktycznego jądra. Szacuje się, że po tym wydarzeniu Układ Słoneczny znajdzie się dalej od centrum galaktyki, niż jest w chwili obecnej. Możemy być zatem spokojni- skutkiem zderzenia nie będzie apokalipsa, lecz drobna zmiana adresu.

*Wszystkie ilustracje pochodzą ze strony [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)*