



Warszawa, 12 września 2014 r.

Misja kosmiczna Gaia odkrywa swoją pierwszą supernową

Obserwatorium kosmiczne Gaia odkryło swoją pierwszą supernową, nazwaną Gaia14aaa. W miejscu, gdzie znajduje się niepozorna galaktyka, około 500 milionów lat świetlnych od nas, niespodziewanie pojawiło się pojaśnienie spowodowane kosmiczną eksplozją kończącej życie gwiazdy. Błysk światła dostrzeżono niewiele ponad miesiąc po rozpoczęciu regularnej pracy badawczej obserwatorium Gaia.

Gaia została przygotowana przez Europejską Misję Kosmiczną (ESA) i została wystrzelona w kosmos w grudniu 2013 roku. Od 25 lipca br. prowadzi regularne obserwacje naukowe sukcesywnie skanując całe niebo. Jej głównym zadaniem jest wyznaczenie pozycji w kosmosie dla jednego miliarda gwiazd. Stworzy tym samym najdokładniejszą mapę naszej galaktyki – Drogi Mlecznej. Baczny monitoring nieba będzie kontynuowany przez co najmniej pięć lat[1][2].

„Takie obserwacje są niezwykle wartościowe dla astronomów, ponieważ możemy wykryć zmieniające się obiekty. W tym wypadku zobaczyliśmy pojaśnienie związane ze śmiercią gwiazdy” – komentuje współodkrywca supernowej Gaia14aaa dr hab. Łukasz Wyrzykowski z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego[3].

Prócz supernowych na niebie znajduje się wiele innych obiektów zmieniających jasność: jedne robią to przewidywalnie – cyklicznie zwiększając i zmniejszając jasność, natomiast inne zmieniają się gwałtownie i bez wcześniejszej zapowiedzi.

„Gaia wraca do tego samego fragmentu nieba po kilkunastu lub po kilkudziesięciu dniach. To pozwala nam sprawdzić czy pojawiły się nowe, jasne gwiazdy, a może inne znikły za ciemnym welonem pyłu. Niektóre z tych zmiennych obiektów są wynikiem największych eksplozji we Wszechświecie tak jak pierwsza supernowa projektu Gaia” – dodaje dr Simon Hodgkin z Instytutu Astronomii w Cambridge (Wielka Brytania).

Wyrzykowski i Hodgkin współpracują nad badaniami obiektów zmiennych w projekcie Gaia Science Alert Team, który zrzesza astronomów z Warszawy, Cambridge i kilkunastu innych europejskich instytutów naukowych. W dniach 9-12 września aż 70 astronomów spotkało się na Uniwersytecie Warszawskim na międzynarodowej konferencji, aby omówić wyniki i dalsze plany wykrywania zjawisk nagle pojawiających się w polu widzenia Gaia. Trwającym cztery dni dyskusjom towarzyszył popularnonaukowy wykład kierownika

naukowego obserwatorium prof. Gerry'ego Gilmore'a, który miał miejsce w planetarium Niebo Kopernika (Centrum Nauki Kopernik).

Pojaśnienie w galaktyce nie zawsze oznacza zjawisko supernowej. W tym wypadku nie było trudno o bezpośrednie dowody. Obserwatorium Gaia jest wyposażone również w przyzmaty, które rozszczepiają światło na wiele barw – podobnie jak to widzimy w tęczy – i to właśnie w nich astronomowie odczytali charakterystyczną sygnaturę świadczącej o naturze błysku. Te spostrzeżenia zostały potwierdzone już 3 września br. przez obserwacje brytyjskiego teleskopu Isaac Newton Telescope położonego na wyspie La Palma (Hiszpania) oraz Warszawskiego Obserwatorium w Ostrowiku.

„W widmie tego obiektu zobaczyliśmy linie widmowe żelaza i innych pierwiastków, które występują w wybuchach supernowych. Ponadto niebieska część widma jest jaśniejsza od czerwonej dlatego uważamy że jest to supernowa typu Ia” – wyjaśnia dr hab. Łukasz Wyrzykowski.

Supernowe typu Ia powstają w bardzo konkretnej konfiguracji gwiazd. W tym wypadku mamy do czynienia z układem podwójnym białego karła i mniej masywnej gwiazdy. Gwiazdy są na tyle blisko siebie, że masywniejszy biały karzeł systematycznie ściąga na siebie materię, aż po jakimś czasie osiąga graniczną masę przy której staje się niestabilny i eksploduje. W wyniku eksplozji niszczonej jest cały układ gwiazd, a my widzimy na niebie supernową.

„Ta supernowa jest pierwszą z kilku tysięcy supernowych, które spodziewamy się wykryć za pomocą misji Gaia w najbliższych latach. To odkrycie pokazuje, że misja Gaia ma się dobrze i dostarcza wartościowe wyniki naukowe” – dodaje dr Timo Prusti, naukowiec z Europejskiej Agencji Kosmicznej.

Poza samymi supernowymi astronomowie spodziewają się odkrywać tysiące innych obiektów – mniejsze gwiazdne eksplozje, pojaśnienia świadczące o narodzinach gwiazd, eksplozje związane z aktywnością czarnych dziur a być może również inne zjawiska których do tej pory nie znali.

Kontakt dla mediów:

dr hab. Łukasz Wyrzykowski
Obserwatorium Astronomiczne
Uniwersytet Warszawski
Tel: 608 648817
Email: lw@astrouw.edu.pl

Informacje dodatkowe:

[1] Obserwatorium Gaia jest następcą sondy Hipparcos która w latach 1989-1993 wykonywała obserwacje, które posłużyły do wyznaczenia odległości dla zaledwie 120 tysięcy gwiazd znajdujących się w odległości nie większej niż 500 lat świetlnych od Słońca. Dla porównania Gaia wykona precyzyjne pomiary odległości dla około jednego miliarda najjaśniejszych gwiazd, świecących jaśniej niż 20 mag. Szacuje się, że liczba wszystkich gwiazd w Drodze Mlecznej sięga około 100 do 400 miliardów, zatem Gaia wykona pomiary dla około 1% z nich, co i tak pozwoli dużo lepiej poznać naszą Galaktykę.

[2] Celem pięcioletniej misji naukowej jest wykonanie precyzyjnej i sięgającej aż po granice Drogi Mlecznej mapy pozycji jednego miliarda gwiazd. Przeprowadzone przez obserwatorium Gaia badania pozwolą odtworzyć historię ewolucji Drogi Mlecznej od czasów jej powstania. Typowo każda z jednego miliarda gwiazd zostanie zaobserwowana 70 razy w ciągu najbliższych pięciu lat trwania misji, co pozwoli nie tylko na wyznaczenie ich pozycji, ale także ich ruchów w przestrzeni. Gaia umożliwi także wykonanie pomiaru ich najważniejszych własności fizycznych: jasności, temperatury oraz zawartości pierwiastków.

[3] Dr hab. Łukasz Wyrzykowski jest również odpowiedzialny za organizację sieci naziemnych teleskopów, które będą dokładnie obserwować i badać zjawiska wykryte przez satelitę Gaia. Prace te prowadzone są w obrębie czteroletniego pan-europejskiego programu OPTICON, wspierającego rozwój europejskiej astronomii w ramach grantu realizowanego w 7. Programie Ramowym UE.

Grafiki:

Galeria zdjęć misji Gaia: http://sci.esa.int/gaia/31096-multimedia-archive/?farchive_objecttypeid=18,19,22&farchive_objectid=30912&fareaid_2=26

1. Wizja artystyczna supernowej Ia – eksplozji w układzie podwójnym gwiazd: białego karła i zwykłej gwiazdy.



Źródło: ESA/ATG medialab/C. Carreau

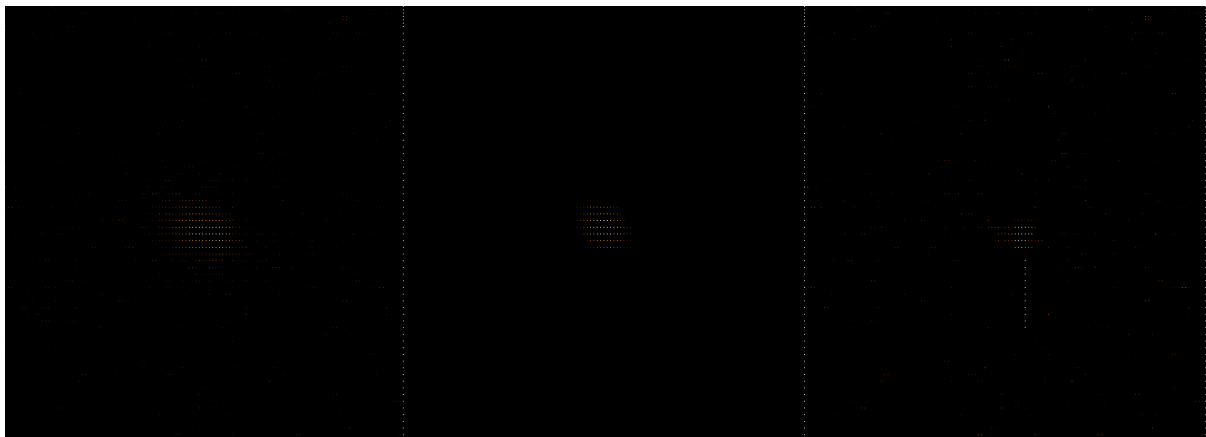
2. Wizja artystyczna obserwatorium Gaia podczas pracy. W tle pas naszej galaktyki – Drogi Mlecznej.



Źródło: ESA/ATG medialab/ESO/S.Brunier
<http://sci.esa.int/gaia/51979-artists-impression-of-gaia/>

3. Zdjęcia z Ziemi potwierdzające obecność supernowej w galaktyce SDSS J132102.26+453223.8.

Zdjęcie otrzymano za pomocą Teleskopu Liverpoolskiego na La Palmie 10 września (po lewej). Środkowe zdjęcie przedstawia galaktykę z jasnym centrum i pochodzi z archiwum programu Sloan Digital Sky Survey (SDSS) i zostało wykonane kilka lat temu. Prawy panel pokazuje różnice między zdjęciami. Obecność supernowej Gaia14aaa jest wyraźnie widoczna.



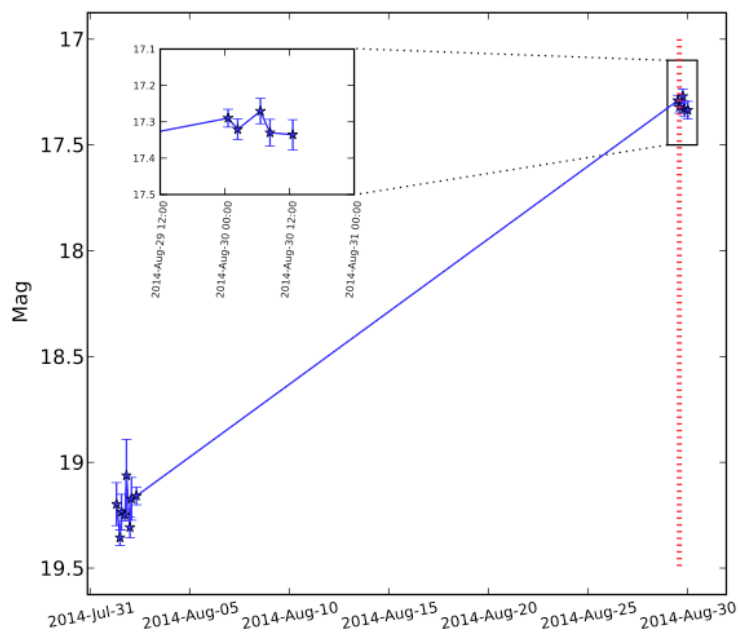
Źródło: M. Fraser/S. Hodgkin/L. Wyrzykowski/H. Campbell/N. Blagorodnova/Z. Kostrzewa-Rutkowska/Liverpool Telescope/SDSS

4. Obserwacje z misji Gaia supernowej Gaia14aaa.

Wykres przedstawia zmianę blasku galaktyki SDSS J132102.26+453223.8 zaobserwowaną przez obserwatorium Gaia. Na pionowej osi oznaczona jest jasność obiektu, mniejsze wartości oznaczają większą jasność obiektu.

W lewej dolnej części wykresu widoczne są dane pozyskane przez Gaia 31 lipca 2014 roku. Pozostają one w zgodzie z obserwacjami wykonanymi przez teleskopy naziemne. W prawej górnej części wykresu pokazano dane uzyskane podczas obserwacji z 30 sierpnia 2014 roku. Galaktyka pojaśniała niemal sześciokrotnie (o 2 magnitudo). Pionowa przerywana linia oznacza moment, w którym astronomowie otrzymali ostrzeżenie o pojaśnieniu tzw. alert.

Dane uzyskane z pomocą sondy Gaia i innych teleskopów potwierdziły przypuszczenie, że nagłe pojaśnienie galaktyki związane jest z gwiazdną eksplozją zwaną supernową – oznaczoną jako Gaia14aaa. Jest to supernowa typu Ia, katastrofalna eksplozja w układzie podwójnym białego karła i zwykłej gwiazdy.



Źródło: ESA/Gaia/DPAC/Z. Kostrzewa-Rutkowska (Warsaw University Astronomical Observatory) & G. Rixon (Institute of Astronomy, Cambridge)

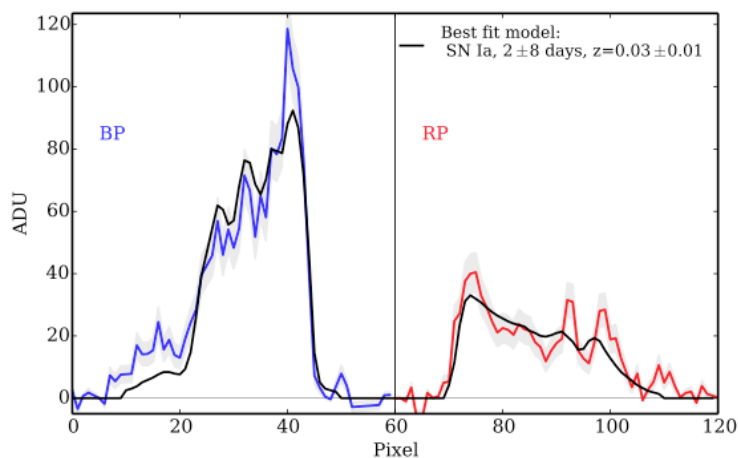
5. Obserwacje widmowe z misji Gaia potwierdzające że mamy do czynienia z supernową typu Ia.

Wykres przedstawia widmo niskiej rozdzielczości wykonane za pomocą instrumentów obserwatorium Gaia dla obiektu który pojaśniał 30 sierpnia 2014 roku. Jest to supernowa którą astronomowie nazwali Gaia14aaa.

Aby je stworzyć światło od obiektu zostało skierowanie na dwa pryzmaty – jeden obrazujący widmo w jego niebieskiej części (po lewej) a drugi obrazujący widmo w jego czerwonej części (po prawej). Na podstawie tego widma astronomowie otrzymali przesłanki świadczące o naturze obiektu który pojaśniał. Zakres widma obejmuje długości fali 330-680 nm (niebieska część) oraz 640-1050 nm (czerwona część).

Do wykresu zostało dopasowane modelowe widmo supernowej typu Ia, spowodowane wybuchem w układzie podwójnym zawierającym białego karła oraz zwykłą gwiazdę. Zaobserwowane zostały linie żelaza, siarki, tlenu i wapnia, których obecność jest typowa dla tego rodzaju zjawiska.

Po jej odkryciu, supernowa Gaia14aaa była również obserwowana przez brytyjski teleskop Isaac Newton Telescope na wyspie La Palma (Hiszpania). Uzyskane z jego pomocą wysokiej rozdzielczości widmo nie tylko potwierdziło naturę zjawiska ale również pozwoliło na wyznaczenie odległości do supernowej potwierdzając jej fizyczny związek z galaktyką SDSS J132102.26+453223.8.



Źródło: ESA/Gaia/DPAC/N. Blagorodnova, M. Fraser, H. Campbell, A. Hall (Institute of Astronomy, Cambridge)