

Sygnał narodzin czarnej dziury

7 maja 2013

Zdaniem astrofizyków z California Institute of Technology (Caltech), bezpośrednio przed utworzeniem się czarnej dziury może pojawiać się rozbłysk światła. Jeśli mają oni rację, to możliwe będzie obserwowanie samego procesu powstawania czarnych dziur.

Tony Piro z Caltechu opisał na łamach „Astrophysical Journal Letters” właściwości, jakimi powinien charakteryzować się wspomniany rozbłysk. Zauważa przy tym, że większość czarnych dziur nie powstaje w ten sposób. Przeważnie umierająca gwiazda po prostu znika z nieboskłonu. Ale, może nie zawsze jest tak nudno – stwierdził uczony.

W teorii, gdy gwiazda umiera, jej środek zapada się pod własnym ciężarem. Protony i elektrony łączą się, tworząc neutrony. Na ostatnie kilka sekund wnętrza umierającej gwiazdy staje się niezwykle gęszą gwiazdą neutronową. To obiekt tak gęsty, jaki powstałby ze ściśnięcia Słońca do kuli o średnicy zaledwie 10 kilometrów. Podczas zapadania się gwiazdy powstają też neutrino, które niosą olbrzymią ilość energii. Jest ona równa mniej więcej masie $1/10$ masy gwiazdy. Gwiazda gwałtownie traci masę.

Tymczasem, według mało znanych badań, których wyniki w 1980 roku opublikował Dimitrij Nadieżin z rosyjskiego Instytutu Fizyki Teoretycznej i Eksperymentalnej, wynika, że wskutek gwałtownej utraty masy powinno dojść do błyskawicznego spadku przyciągania grawitacyjnego jądra. Wówczas te warstwy gwiazdy, które znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie zapadającego się jądra, a składające się głównie z wodoru, powinny gwałtownie ruszyć na zewnątrz, wywołując falę uderzeniową podróżującą z prędkością około 1000 km/s. Symulacje komputerowe

przeprowadzone niedawno na UC Santa Cruz wykazały, że w takim scenariuszu fala uderzeniowa powinna rozgrzać zewnętrzne warstwy gwiazdy, prowadząc do ich rozświetlenia. Powinny one świecić przez około rok. To bardzo obiecujący scenariusz, jednak, jak twierdzi Piro, taki blask byłby trudny do zauważenia, nawet gdyby czarna dziura powstała w pobliskiej galaktyce.

Uczony przeprowadził własne obliczenia dotyczące tego, co powinno wydarzyć się, gdy fala uderzeniowa dotrze do zewnętrznych warstw gwiazdy. Odkrył, że najpierw powinno dojść do rozbłysku 10 do 100 razy jaśniejszego niż przewidzieli uczeni z UC Santa Cruz. Taki błysk byłby na tyle silny, że powinniśmy go zauważyć. Niestety, w ciągu 3-10 dni blask osłabnie. Jednak to, zdaniem Piro, jest sygnał, którego należy szukać. Błysk taki będzie najsilniejszy w paśmie optycznym, szczególnie w świetle ultrafioletowym.

Piro ocenia, że astronomowie powinni średnio raz w roku zanotować opisywany przez niego rozbłysk. Już teraz prowadzi się obserwacje nieba pod kątem wyszukiwania supernowych. Mimo, iż rozbłyski opisane przez Piro są znacznie słabsze, to urządzenia takie jak Palomar Transient Factory (PTF) powinny być w stanie zauważyć i rozbłyski z rodzących się czarnych dziur.

Coraz doskonalsze narzędzia pozwolą na badanie przestrzeni kosmicznej z coraz większą dokładnością. W 2015 roku Caltech uruchomi następcę PTF – Zwicky Transient Facility (ZTF), a w przyszłej dekadzie rozpocznie pracę Large Synoptic Survey Telescope (LSST). Piro mówi, że jeśli LSST nie będzie regularnie notował opisanych przezeń rozbłysków, będzie to oznaczało, że albo doszło do jakiegoś błędu w obliczeniach, albo też czarne dziury powstają rzadziej niż sądzimy.

Autor: Mariusz Błoński

Na podstawie: California Institute of Technology

Źródło: [Kopalnia Wiedzy](#)