

Potwierdzenie odkrycia pierwszej pozasłonecznej planety „tranzytowej”

Na początku zeszłego roku polskie i nie tylko polskie rubryki popularnonaukowe obiegrała wiadomość o masowym odkryciu kandydatek na pozasłoneczne planety przez zespół astronomów Obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) [1].

To właśnie osiągnięcie (jedno z wielu) umożliwiło przyznanie Andrzejowi Udalskiemu, kierownikowi i *spiritus movens* OGLE, Nagrody Fundacji na rzecz Nauki Polskiej z dziedziny nauk ścisłych za rok 2002.

Jak takie kandydatki „wyglądają”, można obejrzeć na tylnej okładce tego numeru (reklamującej naszego współwydawcę – Wydział Fizyki UW, którego częścią jest Obserwatorium UW). Metoda użyta przez zespół OGLE polega na poszukiwaniu przejścia (tranzytu) pozasłonecznej planety przed jej gwiazdą. Oczekiwane jest okresowe zmniejszenie jasności z „płaskim dnem” – przez cały czas przejścia planeta zasłania określoną część gwiazdy. Tak właśnie wyglądają zmierzone przez OGLE przebiegi jasności prawie sześćdziesięciu gwiazd (dokładne dane i oryginalne wykresy można znaleźć na internetowym serwerze zespołu OGLE [2]). Wydaje się to bardzo proste, ale wcale takie nie jest. Najlepszym dowodem jest to, że pomimo olbrzymiej popularności poszukiwań planet pozasłonecznych tylko polskiemu zespołowi to się udało. I to w zasadzie „przy okazji”. Poszukiwanie planetopodobnych obiektów było swojego rodzaju testem trzeciej fazy eksperymentu OGLE.

Zanim przejdziemy do sedna sprawy, warto przypomnieć historię tego przedsięwzięcia. Sama nazwa wskazuje na główny cel naukowy OGLE – poszukiwanie przypadków mikrosoczewkowania grawitacyjnego. Ponad dziesięć lat temu metodę tę, polegającą na odnajdywaniu pojaśnień gwiazd na skutek przejść ciemnych obiektów przez linię widzenia, zaproponował Bohdan Paczyński. Sam nie bardzo jednak wierzył w możliwość praktycznego sprawdzenia swojego pomysłu, gdyż sukces mógłby zapewnić tylko systematyczny przegląd milionów gwiazd. Jedynie wtedy można było mieć nadzieję, że przed którąś z nich „przedefiluje” obiekt zbyt ciemny, żeby można go było widzieć, ale wystarczająco masywny, żeby (zgodnie z Ogólną Teorią Względności) skupić światło gwiazdy i tym sposobem zdradzić swoją obecność. Metoda ta pozwalałaby na oszacowanie liczebności takich obiektów, a tym samym stwierdzenie, jaka część galaktycznej ciemnej materii jest w nich zawarta (obiekty te znane są pod akronimem MACHO – MAsive Compact Halo Object). Szybko okazało się jednak, że kamery CCD, wspierane odpowiednim oprogramowaniem, są w stanie wykonać benedyktyńską pracę przeglądu milionów gwiazd. Jednym z pierwszych zespołów, które podjęły tego typu badania, był właśnie zespół OGLE. W pierwszej fazie, w latach 1992–1995, korzystał on z jednonetowego teleskopu zlokalizowanego w Obserwatorium Las Campanas w Chile, a będącego własnością Carnegie Institution z Waszyngtonu. Pomimo spektakularnych osiągnięć (m.in. odkrycie pierwszego przypadku mikrosoczewkowania w naszej Galaktyce) od początku zespół OGLE starał się o własny

teleskop. Stał on w tym samym obserwatorium w 1996 roku. Początkowo został wyposażony w pojedynczy sensor CCD o 2048×2048 pikselach. W tej fazie, oprócz odkrycia wielu przypadków mikrosoczewkowania czy uruchomienia systemu monitorowania tych zjawisk w czasie ich trwania, zespół OGLE doprowadził do małej rewolucji w astronomii, precyzyjnie wyznaczając odległość do Obłoków Magellana, służącą jako podstawowy szczebel skali odległości we Wszechświecie [3]. Było to możliwe dzięki dokładnym, choć prowadzonym znowu tylko „przy okazji”, pomiarom tysięcy gwiazd zmiennych czterech różnych rodzajów, używanych jako tzw. świece standardowe.

Wreszcie w 2001 roku warszawski teleskop doczekał instalacji ośmiu sensorów CCD o 2048×4096 pikselach. Jakość tej matrycy, zaprojektowanej i częściowo osobiście wykonanej przez Udalskiego, jest unikalna w skali światowej. Jednym z pierwszych testów tej jakości było właśnie, prowadzone przez trzydzieści kilka dni „zdjęciowych”, poszukiwanie tranzytów planetopodobnych obiektów. Niestety, samo stwierdzenie takiego tranzytu nie jest jednoznaczne z odkryciem planety (fakt ten został zbagatelizowany przez media). Do potwierdzenia potrzebne jest zmierzenie za pomocą efektu Dopplera odpowiednio małej wartości zmian prędkości gwiazdy, zgodnych w fazie z efemerydami kandydatki na planetę, wyznaczonymi dzięki obserwacji tranzytów. Do tego typu badania potrzebne są największe teleskopy. Takiego teleskopu nie można użyć do przeglądania milionów gwiazd! Trzeba wcześniej wiedzieć, na którą gwiazdę skierować olbrzyma.

Na początku stycznia ukazała się praca zespołu [4], który podjął się sprawdzenia kandydatek OGLE, m.in. za pomocą dziesięciometrowego teleskopu Keck I na Hawajach. Większość kandydatek okazało się układami podwójnymi, część ma za małą jasność nawet dla największych teleskopów. Z pozostałych dwie nadal są podejrzane, a jedna OGLE-TR-56 uzyskała potwierdzenie. Jest to najdalsza znana planeta pozasłoneczna. Ma mniej więcej wielkość Jowisza i obiega swoją gwiazdę po bardzo bliskiej ($0,023$ j.a.) orbicie. Jest tak gorąca, że najprawdopodobniej padają na niej żelazne deszcze.

Czy jednak 1/60 sukcesu to nie trochę za mało? Wcale nie. Po pierwsze, jest to jak na razie jedyny przypadek odkrycia planety poprzez jej tranzyt. Po drugie, układy podwójne gwiazdy i brązowego karła są co najmniej tak samo poszukiwane jak planety. Po trzecie, tego typu badanie pozwala oszacować w sposób systematyczny liczebność podobnych obiektów w galaktykach. W końcu, to dopiero przygrywka III fazy OGLE.

Piotr ZALEWSKI

- [1] *The OGLE. Search for Planetary and Low-Luminosity Object Transits in the Galactic Disk. Results of 2001 Campaign*, A. Udalski i inni, *Acta Astronomica* **52**(2002)1-37, Dodatek: *Acta Astronomica* **52**(2002)115-128
- [2] <http://www.astrouw.edu.pl/~ogle>
- [3] *The OGLE. Stellar Distance Indicators in the Magellanic Clouds and Constraints on the Magellanic Cloud Distance Scale*, A. Udalski, *astro-ph/0010151* 7/10/2000
- [4] *A new extrasolar giant planet*, M. Konacki, G. Torres, S. Jha, D.D. Sasselov, *astro-ph/0301052* 4/01/2003