

Tanec černých děr



Kresba jádra podvojného systému tvořeného černými děrami v daleké galaxii. P. Marenfeld/NOAO/AURA/NSF

Hledání dvojhvězdy v jádru vzdálené cizí galaxie, kterou by tvořily černé díry, lze připodobnit hledání jehly v kupce sena. Takovou dvojici našli astronomové z NOAO (National Optical Astronomy Observatory) v Tucsonu. Znamená to, že takové binární systémy skutečně mohou existovat a lze je přímo pozorovat.

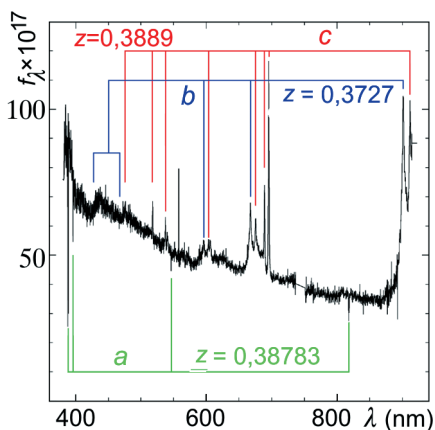
Binární černá díra

Nově objevené černé díry kolem sebe obíhají ve vzdálenosti pouhé desítky parseku, což je mnohem blíže, než je ze sluneční soustavy k nejbližší jiné hvězdě. Nový objev dvojice černých děr může rozšířit naše znalosti o vývoji galaxií, zejména o tom, jak se utváří galaktické jádro a jakou roli přitom hrají extrémně hmotné objekty. Po zformování galaxie se v jejím jádru vytvoří velmi hmotná černá díra. Mnoho galaxií však nacházíme ve skupinách, kde spolu mohou splývat, a předpokládáme, že přitom splývají také černé díry v jejich jádrech.

Tyto extrémně hmotné objekty by zde, podle teorie, měly postupně narůstat do obřích rozměrů. Při tomto procesu ale nepadá materie do jícnu černé díry přímo. V její blízkosti je strhávána rotací gravitačního pole a vytváří rotující zářivý talíř – akreční disk. Právě díky záření akrečního disku, výtryskům tvrdého záření podél rotační osy a dalším jevům spojeným s pohlcováním hmoty je pak možné černou díru identifikovat. Při vyhledávání takového objektu je ale nutné velmi pečlivě rozlišit světlo domovské galaxie, v níž se systém nachází, a zároveň systém rozložit na jednotlivé složky.

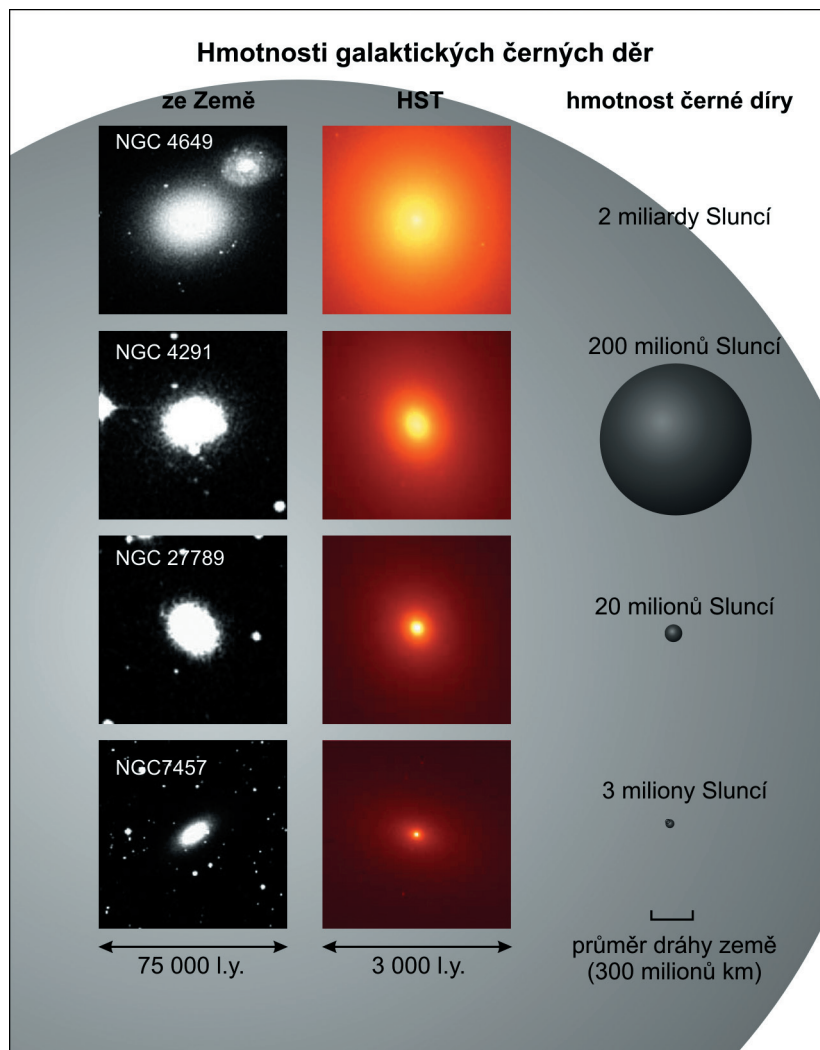
Na obrázku vlevo vidíte spektrogram z archivu SDSS kvazaru SDSS J153636.22+044127.0. Lze na něm rozlišit tři, vzájemným pohybem posunuté, systémy. Systém c označený červeně pro kosmologický posuv $z = 0,3889$ má spektrum typické pro kvazary s malým posuvem čar, zahrnující Balmerovu sérii a silné zakázané čáry [O II], [O III], [Ne III] a [Ne V]. Systém b označený modře s kosmologickým posuvem $z = 0,3727$ ukazuje pouze širokou škálu Balmerovy série a UV emise železa Fe II. Třetí systém má $z = 0,38783$, je vyznačen zeleně a je rozlišen jako šestice jinak nevysvětlitelných absorpčních linií: dublet Mg II (279,6 nm; 280,3 nm), čára Mg I (285,2 nm), Ca II K (393,4 nm), a dublet Na D (589,1 nm; 589,7 nm). Čára na vlnové délce 557,7 nm je pozůstatek slabé záře noční oblohy.

Spektrogram kvazaru SDSS J153636.22+044127.0.



Červený kosmologický posuv sledovaných spekter domovských galaxií u obou kompaktních objektů byl vyhodnocen jako jedna a tatáž galaxie. Jde o kvazar SDSS J153636.22+044127.0. V jeho jádru je tedy nejspíše binární systém složený ze dvou černých děr. Rozdvojení spektrálních linií centrálního objektu by mělo být jasnou známkou, že objekty jsou dva. Ze spektra lze také vyčíst, jak rychle kolem společného těžiště černé díry obíhají a jak jsou hmotné. Jelikož v takové soustavě probíhá – na kosmická měřítká ovšem – vše velmi rychle, bude možné v horizontu několika málo roků sledovat, jak se systém vyvíjí.

Černé díry mají rozdílné hmotnosti. Menší z nich je srovnatelná s 20 milióny Sluncí a druhá má 800 miliónů slunečních hmotností. Vzájemná rychlost spektrálních linií jednotlivých složek byla určena na 3 500 km/s. Černé díry by se tak mohly pohybovat okolo společného těžiště rychlostí 6 000 km/s a jejich oběžná doba je vypočtena na 100 roků. Jde o černé díry skutečně obí. V naší Galaxii – Mléčné dráze – se hmotnost centrální černé díry odhaduje na 2,5÷4 milióny Sluncí.



■ Ivan Havlíček, 12. 6. 2009, AB 23/2009