



Mély-ég objektumok

Nemzeti Virtuális Obszervatórium: mindent a mély-ég objektumokról

A Meteor szeptemberi rovatát jelen sorok írója a nyári észlelések ismerete nélkül, a tengeren túlról kénytelen megírni. A helyzet jellegéből adódóan az észlelőlistás fel dolgozás az októberi számra marad, addig is a Nemzeti Virtuális Obszervatórium (NVO) adatbankjának (távolról sem teljes) bemutatásával jelentkezünk, a mély-eges jellegét kiemelendő, egy izgalmas alkalmazáson keresztül.

Ez szupernóva, vagy előtércsillag?

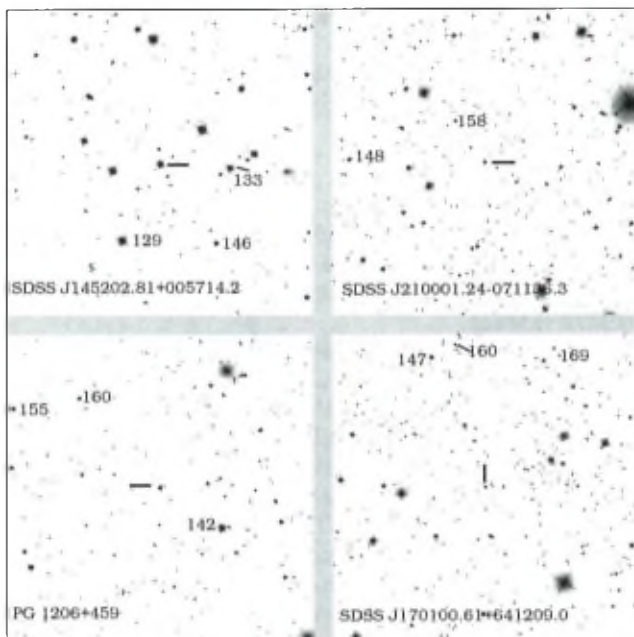
Nem túl régen még szokványosnak számított, hogy ha az ég alatt szemlélődve valaki egy galaxisra vetülő gyanús csillagot vett észre a látómezőben, rögtön enyhén kétségbe is eshetett. A jelzett csillag ugyanis lehetett például egy szupernóva, ám megfigyelőnk az összehasonlító térképek, fényképek relatíve szegényes felhozatala mellett ezt gyakran nehezen tudta ellenőrizni. Személyes tapasztalatból mondhatom, hogy ez akkor is nagyjából így volt igaz, ha az észlelő éppen egy kiválóan felszerelt csillagvizsgálóban dolgozott, rengeteg számítógép társaságában. A szinte egyetlen elérhető referencia-kép a Palomar égboltfelmérés digitalizált adataira lehetett, s ha azon be volt égve a keresett galaxis felülete, nem könnyen lehetett jobb képre szert tenni.

Az NVO egy hosszú évek óta érlelődő vállalkozás, amely mostanában szerveződik egységes csillagászati adatbázissá. A létrehozók szándéka szerint egyesíti magában az eddigi összes publikus égboltfelmérés adatait, és a következő idők megfigyelései is helyet kapnak benne. Kis túlzással, egy objektumról elérhető lesz az összes égboltfelmérés valaha készített megfigyelése! Ide kell érteni a rádiócsillagásztól kezdve a nagyenergiájú tartományig a szinkép teljes tartományát; egyedi képeket jpg és fits formátumban, különféle fotometriai adatokat, spektrumokat; sőt, egy-egy objektumról hosszas keresztreferenciákat, szakcikkeket, amelyek földolgozták, adatokat a szomszédos objektumokról. Jelenleg leginkább a 6 Palomar felmérés, a HST, az SDSS, a CADZ/CFHT, a 2dF; a rádiótartományban az NRAO, a VLA FIRST 21 és 12 cm-es felmérése; infravörösben a 2MASS, IRAS, ISO, röntgenben a Chandra, ROSAT és az XMM-Newton katalógusai és képei vannak feltöltve, emellett képek nélkül az USNO, GSC, Tycho, BATSE, Kommers, NOMAD, CfA Redshift Catalog stb. katalógusok. Mindez kereső és ábrakészítő algoritmusokkal kiegészítve, elméleti számításokkal és mindenféle extrákkal, szigorúan a teljesség igényével.

Például az egyik tevékenység, amit épp az óceán túlpartján folytatok (Budavári Tamás és Dobos László vezetésével), egy ilyen web-szolgáltatás kifejlesztése: a különböző korú és fémességű galaxisok és kvazárok elméleti spektrumaiból néhány

apró Seyfert-galaxist is rejt ez a kis (mintegy tized négyzetfoknyi) terület, a SDSS J024213.64+002258.6 jelű, 16,5 magnitúdós objektumot. Tulajdonképpen a látómező galaxisai közül ennek a legerősebbek az emissziós vonalai (relatív értelemben, a kontinuumhoz képest), még a H γ is emisszióban látszik. Ez azonban már túl távol van ahhoz, hogy rádió- vagy röntgenhullámhosszakon katalogizálták volna.

A területen két kvazár is megfigyelhető, az első az M77-től négy ívperccel keletre, $z = 1,85$ vöröseltolódással, a másik ettől 12 ívperccel északra, $z = 2,09$ értékkel. Sajnos nagyon nehéz őket megfigyelni, 18,5 és 19,3 magnitúdósak.



Néhány nagy vöröseltolódású objektum keresőtérképe.
A látómezők 10'x10' méretűek

Figyeljük meg a vöröseltolódást!

Van az égen néhány fényes, nagy vöröseltolódású égitest, amelyet az SDSS segítségével könnyen meg is lehet keresni. Ezek némelyike annyira biztató, hogy már közepes távcsővel meg lehet velük próbálkozni, míg másokat elsősorban CCD-s megfigyelőinknek ajánlhatunk.

Mit jelent egyáltalán az, hogy nagy vöröseltolódás? Egy objektum távolságát kiszámíthatjuk a parallaxisából, néhány egyéb adat ismeretében a látszó fényességéből, az átmérőjéből, a sajátmozgásából, megadhatjuk a távolságot úgy, hogy mennyi idő alatt ér ide a fény az égitestről. A környezetünkben megszoktuk, sőt, tulajdonképpen elvárjuk a távolságmérési eljárásoktól, hogy mindezek nagyjából egyforma távolságot adjanak. Nos, ez nagy távolságban már nem így van, aminek oka végső soron a relativitáselmélet. Nagy vöröseltolódásnak azt a távolságot nevezhetjük, ahol ezek a tá-

volságok már jelentősen különböznek egymástól. Ez kb. $z = 0,1$ -nél (kb. 1,4 milliárd fényév) következik be.

Az SDSS spektroszkópai-fotometriai adatbázisában a következő utasítással közel 60, $z = 0,1$ -nél nagyobb vöröseltolódású, 16 magnitúdónál fényesebb jelöltet találhatunk: *select ra, dec, z, psfmag_r from specphoto where z>0.1 and psfmag_r<16* (részletesebb leírás ugyanerről: Meteor 2002/10.). A legfényesebb találat egy befénylés, ezzel nem kell tovább foglalkoznunk. A legfényesebb valódi galaxis egy 13,8 magnitúdós, $z = 0,115$ vöröseltolódású objektum (SDSS J123002.18-011725.1, a neve egyben a J2000-es koordinátája, azaz $RA = 12^h30^m02^s,18$, $D = -01^\circ17'25'',1$), ami nem reménytelen, hogy távcsőben is megfigyelhető! Fényképen azért már ez a galaxis is csillagszerű, de a peremén ül egy kvazár is, a CCD-képeken talán ki lehet mutatni az ennek megfelelő elnyúltságot.

A következő objektum egy ismeretlen természetű, teljesen bizonytalan vöröseltolódású extragalaktikus forrás (SDSS J145202.81+005714.2); sem rádió-, sem röntgenterományban nem detektálható. A spektruma sérült, talán ezért a bizonytalanság, megjelenése (színe) alapján könnyen lehet, hogy kvazár. Ez az előzővel szinte egyforma fényességű, a bizonytalanság ellenére valószínűleg kozmológiai távolságban van.

Ezek után már halványabb objektumok következnek. Fél méter körüli távcsővel vagy CCD-vel érdemes megpróbálni a 15,4 magnitúdós SDSS J210001.24-071136.3 kvazárt, melynek vöröseltolódása kerekén 0,600 (kb. 7 milliárd fényév, kb. 5,8 milliárd évvel ezelőtti állapotban látjuk). Az Explore ablakban nagyon szép, tipikus kvazárspektrumot figyelhetünk meg. A ROSAT képén a kvazártól 12 ívmásodpercre röntgensugárzás is látszik (1RXS J210001.4-071147), de ez talán nem a kvazárból jön. Ezzel azonos „súlycsoportban” még két objektumot találunk, az FBQS J163302.6+234928 kvazárt 0,82-es vöröseltolódással, amelynek röntgensugárzása is van, továbbá az SDSS J120858.01+454035.4 (PG 1206+459), galaxisnak is katalogizált kvazárt 1,163 vöröseltolódással. Ennél az objektumnál már a hidrogén Balmer-sorozatának legkékebb vonalai is az infravörösben figyelhetőek meg!

Záróakkordként pedig egy CCD-csemege: az SDSS J170100.61+641209.0: 16,1 magnitúdós, vöröseltolódása 2,736, röntgensugárzása alapján a RXS J170058.1+641219 katalógusszámot is kiérdemelte. Ez most kb. 11,5 milliárd fényévre lehet, kb. 8 milliárd évvel ezelőtti állapotban látjuk, de a pontos számok már a kozmológiai modelltől is nagyon függenek.

A közbülső, jó ötven további objektumot könnyen végigkeresheti bárki az adatbázisban, egyiket-másikat talán az égen is. Mivel a legfényesebb objektumokról van szó minden vöröseltolódásnál, azt se felejtjük el, hogy ezek a galaxisok, kvazárok minden bizonnyal a Világegyetem legnagyobb energiatermelői közé tartoznak!

SZABÓ M. GYULA

Skyserver: www.sdss.org; <http://cas.sdss.org/dr4/hu/> (magyarul!)
SDSS SQL Kereső: <http://cas.sdss.org/dr4/en/tools/search/sql.asp>
SDSS Navigáció: <http://cas.sdss.org/dr4/en/tools/chart/navi.asp>
SDSS Explore: <http://cas.sdss.org/dr4/en/tools/explore/obj.asp>
NVO: www.us-vo.org
NVO Datascope: <http://heasarc.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/vo/datascope>