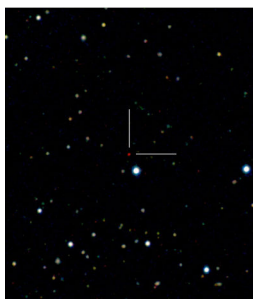
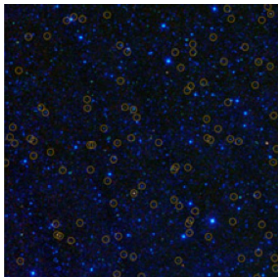


Iz njega so odkrili doslej najbolj oddaljeni znani kvazar, ULA-S J1120+064-1 (šibek rdeči vir, označen z dvema belima črtama). Kvazar se od drugih virov, ki so večinoma navadne zvezde v naši galaksiji, razlikuje le po barvi.



Kvazarji so tako svetli, da jih je mogoče zaznati na zelo velikih razdaljah, njihova svetloba pa potrebuje veliko časa, da nas doseže. Svetloba, ki jo dobimo od najbolj oddaljenega, ULA-S J1120+064-1, je bila oddana le 800 milijonov let po velikem poku. Več scenarijev poskuša razložiti, kako je lahko črna luknja z dvomilijardkrat večjo maso od Sonca nastala tako hitro po rojstvu vesolja.

Pregled Wide-field Infrared Survey Explorer je identificiral na milijone objektov, ki bi lahko bili kvazarji. Na tej sliki so kandidati za kvazarje znotraj rumenih krogov.



Orjajska eliptična galaksija NGC 4889, ki vsebuje zelo masivno črno luknjo (deset milijardkrat večja od mase Sonca). Lahko bi bila speči kvazar.



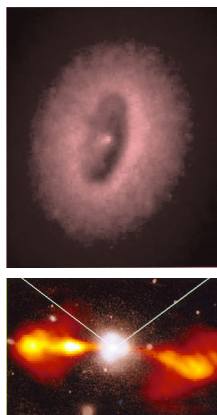
Diski, curki in druge posebnosti
Z vesoljskim teleskopom Hubble lahko astronomi vidijo podrobnosti, ki jih teleskopi na Zemlji ne vidijo. Zdaj lahko razlikujemo oblike galaksij, iz katerih izvirajo radijski curki.
V najbližjih osrednjih delih so vidni prašni diski. V nekaterih primerih so optični "curki" videti ujemljeni stran od galaktičnega jedra.
Rentgenski teleskopi kažejo, da so kvazarji in z njimi povezane galaksije močni viri rentgenskih žarkov.
Medtem pa so astronomi odkrili številna telesa, ki imajo enake lastnosti kot kvazarji, vendar ne oddajajo radijskih valov. Ti se imenujejo radijsko tih kvazarji.

Kvazarji v vesolju

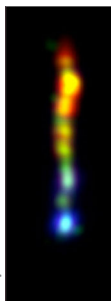
Astronomi zdaj menijo, da vse galaksije vsebujejo supermasivno črno luknjo. V galaksijah se verjetno izmenjujejo obdobja "hibernacije" z obdobji intenzivne "aktivnosti", med katerimi črna luknja požre snov, ki se ji preveč približa.

Sedanji katalogi kvazarjev, ki temeljijo na optičnih odkritjih, vsebujejo približno 300.000 objektov. Vendar pa na potrditev čaka že na milijone kandidatov, še več pa jih bo na voljo s prihodnjimi raziskavami.

Ker so kvazarji tako svetli, nam njihovi spektri omogočajo raziskovanje snovi vse do skrajnih robov vesolja.

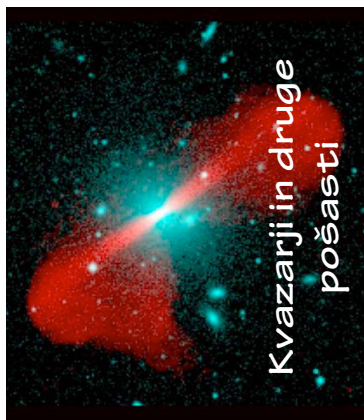


Sestavljena slika NGC 4261. *Levo:* radijska lobusa (dolga 200.000 svetlobnih let) sta označena z oranžno barvo, optična slika galaksije pa z belo.
Desno: slika osrednjega območja s Hubblevim vesoljskim teleskopom, ki prikazuje disk prahu v premeru 400 svetlobnih let.



Sestavljena slika curka 3C 273 (dolga 100.000 svetlobnih let) v rentgenskih (modra), vidnih (zeleni) in infrardečih (rdeča) žarkih, ki so jo naredili vesoljski teleskopi Chandra, Hubble in Spitzer.

Vesolje v mojem žepu



Kvazarji in druge pošasti

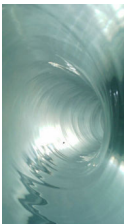


Grazyna Stasińska
Pariški observatorij

Česa ne razumemo
O kvazarjih je še vedno veliko pomembnih vprašanj, ki jih je treba razrešiti.
Morda je najpomembnejše vprašanje, kako so nastale supermasivne črne luknje.



Kviz



Odgovori so na hrbtni strani



Če želite izvedeti več o tej seriji
in temah, predstavljanih v tej
knjižici, obiščite spletno
stran <http://www.tumpf.org>

Spektri teh objektov so pokazali, da so zelo daleč (precej zunaj naše galaksije, bolj oddaljeni od številnih znanih galaksij) in da niso zvezde. Dobili so ime kvazarji (za kvaзи-zvezde).

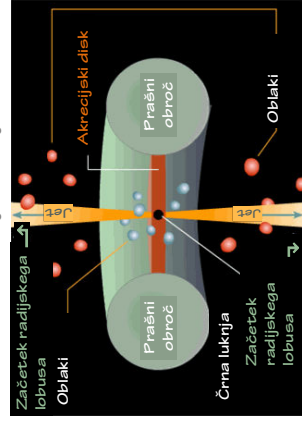
Takrat so že zabeležili radijske signale iz številnih nebesnih virov. Ko so astronomi poskušali opazovati v območju vidne svetlobe te radijske virov, so odkrili, da so v osrednjih delih številnih razširjenih radijskih virov šibki, zvezdam podobni modri objekti.

Takrat so že zabeležili radijske signale iz številnih nebesnih virov. Ko so astronomi poskušali opazovati v območju vidne svetlobe te radijske virov, so odkrili, da so v osrednjih delih številnih razširjenih radijskih virov šibki, zvezdam podobni modri objekti.

Čeprav so kvazarji najsvetlejši vihi v vesolju, so jih odkrili šele pred 60 leti.

Odkritje kvazarjev

Anatomija kvazarja



Supermasivno črna luknja (polmer 1 svetlobna ura) obdaja tanek, vroč akrecijski disk (polmer 1 svetlobni mesec), ki ji daje snov. Disk oddaja sevanje, ki je v interakciji s sosednjimi plinastimi oblaki. Disk se povezuje z debelim prašnim obročem s polmerom 1 000 svetlobnih let. Če se prašni obroč vidi z roba, je akrecijski disk ekliptičen. Iz črne luknje pravokotno na akrecijski disk izvirajo curki hitrih delcev. Končno pridajo v radijske lobuse, velike do milijon svetlobnih let.

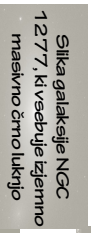
Slika galaksije NGC 7049 s HST, na kateri so vidne krožne črte prahu



Vrtinec v kadi, ki se prazni

Disk hladnega plina in prahu, ki daje snov osrednji črni luknji galaksije NGC 4261 opazovan s HST

Kako si umetnik predstavlja okolico masivne črne luknje v NGC 3783

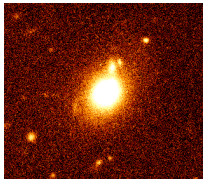
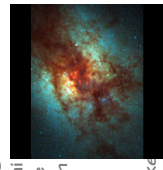


Slika galaksije NGC 1277, ki vsebuje izjemno masivno črno luknjo



NGC 1068, ena od galaksij, ki jih je Seyfert opisal leta 1943 in danes veljajo za arhetip aktivnih galaktičnih jeder, neke vrste mini kvazar.

Slika Arp 220, ultrasvetle infrardeče galaksije v vidni svetlobi. Velik del zvezdne svetlobe absorbira prah in se ponovno izseva v infrardeči svetlobi. Arp 220 vsebuje aktivno jedro, ki oddaja rentgenske žarke.



Slika blazarja HO 323+022, pridobljena z Zemlje s teleskopom ESO NTT. Na sliki prevladuje svetloba iz curka, ki je usmerjen proti opazovalcu.

Druge pošasti

Že pred odkritjem kvazarjev smo vedeli, da imajo nekatere galaksije posebno svetla jedra in nenavadne spektre. Takšne galaksije smo poimenovali Seyfertove galaksije. Spadajo v razred "galaksij z aktivnimi jedri", kamor spadajo tudi kvazarji in blazarji. V vseh primerih osrednja črna luknja akretira snov iz okolice, vendar so kvazarji masivnejši in svetlejši.

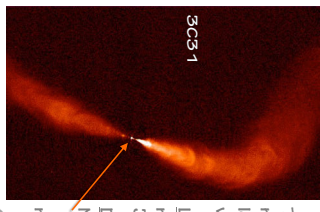
Nedavno so infrardeča opazovanja neba razkrila populacijo galaksij, ki so zelo svetle v infrardeči svetlobi, vendar jih v vidni svetlobi skoraj ni mogoče zaznati. Mnoge od njih naj bi vsebovale aktivna galaktična jedra.

Kako delujejo kvazarji

Kvazarji običajno na sekundo izsevajo toliko energije kot 1 000 galaksij, vendar z območja, ki je milijonkrat manjše od ene galaksije. Kako je to mogoče? Jasno je, da izvor sevanja ne more biti zvezda.

Danes velja, da kvazarji v svojem središču gostijo supermasivno črno luknjo, ki privlači vso snov, ki se nahaja v bližini. Preden pade v črno luknjo, se snov spiralno spusti v "akrecijski disk", kjer se segreje do zelo visokih temperatur in proizvaja ultravijolično svetlobo ter rentgenske žarke. Masivnejše črne luknje so bolj svetleče.

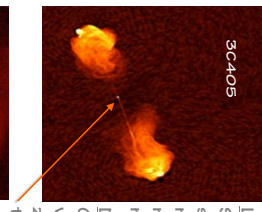
To sevanje je v interakciji z okoliskim plinom, pri čemer nastanejo značilni spektri kvazarjev.



Dejano: NGC 363, galaksija iz katere nastanejo radijski lobusi 3C3.1.



Levo: radijski vir 3C3.1.



Levo: Sodobna radijska slika enega največjih radijskih virov na nebu: 3C405. Desno: Slika Cygnus A v vidni svetlobi z vesoljskim teleskopom

To je galaksija, ki se nahaja med radijskima lobusoma 3C405 in, ki vsebuje kvazar.