

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ALISHER NAVOIY NOMMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

ASTROFIZIKA KAFEDRASI

KURS ISHI

Mavzu: Galaktikalarning vujudga kelishi

Bajardi: Hafizov A

Tekshirdi: Ajabov A

SAMARQAND-2014

Galaktikalarning vujudga kelishi

Reja:

- I. Galaktikalarning vujudga kelishi jarayoni to'g'risidagi tassavurotlar.
- II. Galaktikalarning asosiy xarakteristikalarini.
- III. Galaktikalarning sinflari va spektrlari. Radiogalaktikalar.

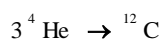
I. Galaktikalarning vujudga kelishi jarayoni to'g'risidagi tasavvurotlar

Galaktikalar Koinotning «g'ishtlari» hisoblanadi, shu sababli ularning qanday yuzaga kelgani va rivojlanish bosqichlari masalasi astrofizikaning hozirgi kundagi dolzarb muammolaridan biridir. Galaktikalarning vujudga kelish nazariyasida ikkita bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan tasavvurotlar mavjud: 1) koinot evolyusiyasining boshlang'ich bosqichida avval galaktikalar protoo'tato'dalari shakllangan va ular asta-sekin yuzaga kelgan gravitasion Beqarorlik natijasida bosqichma-bosqich bo'laklarga (fragmentasiyalarga) bo'linib borib, protogalaktikalar yuzaga kelgan va ulardan oqibat natijada galaktikalar vujudga kelgan; 2) Koinotda avval yulduzlar sharsimon to'dalarining protobulutlari paydo bo'lgan va ular asta-sekin birlashib protogalaktikalarni, ular zaminida esa galaktikalar yuzaga kelgan.

Uzoq yillar davomida, aniqrog'i 80-yillarga qadar elliptik galaktikalar asosan asta siqilayotgan protogalaktikaning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi oshib borishi tufayli vujudga kelgan deb tushunilgan. Hususan, Gott-III elektron hisoblash mashinasida qator sonli tajribalar o'tkazililib, yuqoridagi siqilish jarayoni natijasida elliptik galaktikalar vujudga kelishi mumkinligini nazariy tasdiqlangan. Bu usul bilan u E1 – E5 elliptik galaktikalarning vujudga kelishini ko'rsatib bergan. Biroq 80 – yillariga kelib elliptik galaktikalarning o'z o'qlari atrofida aylanish tezligi qiymatlari kuzatuvlarga ko'ra xaddan tashqari kichik ekani aniqlandi. Bu qiymatlar nazariyadagi natijalardan ancha katta ekani ma'lum bo'lib chikdi. Keyinchalik kuzatuvchi-astrofiziklar elliptik galaktikalarning yanada murakkab modellarini tuzish maksadida ularning aylanish chizig'i, zichlik va ravshanlik taqsimotlari kabi funksiyalarni kuzatuvlardan topa boshlab, modellashtirish muammolarini ancha chuqur hal qilishdi.

Bu davrda parallel ravishda qator nazariy ishlar ham bajarildi. Hususan, D.Linden-Bell elliptik galaktikalarning regulyar yorqinligini ular evolyusiyasining boshlang'ich davridagi nostasionar va o'ta aktiv kollektiv relaksasiya jarayoni bilan tushuntirib berdi.

Galaktikamizda yulduzlararo muhit va yulduzlar moddasining umumiy miqdorlari nisbati vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadi, chunki yulduzlararo diffuz muhitdan yulduzlar paydo bo'ladi va ular o'zlarining evolyusiyalari oxirida oq karliklar hamda Neytron yulduzlarga aylanishlari natijasida muhitini ma'lum bir qismlarini yana yulduzlararo muhitga chiqazib yuboradilar. Shu yo'sinda Galaktikamizdagi yulduzlararo muhit miqdori vaqt o'tishi bilan kamayib borishi kerak. Xuddi shunday hol boshqa galaktikalarda ham kuzatiladi. Yulduzlar qarida modda qayta ishlanishi natijasida Galaktikamiz gely va og'ir elementlar bilan boyib borgan, buning oqibatida uning kimyoviy tarkibi vaqt o'tishi bilan o'zgarib boradi. Galaktika asosan vodorod gazidan iborat bulutdan yuzaga kelgan deb taxmin qilinadi. Hattoki, bu bulutda vodorodan tashqari boshqa element bo'lmagan deb ham fikr yuritiladi. Shunday qilib, gely va og'ir elementlar yulduzlar markazidagi termoyadro reaksiyasi natijasida yuzaga keladi. Og'ir elementlar yuzaga kelishi uchlangan gely reaksiyasidan boshlanadi:



Keyinchalik C^{12} proton, Neytron va α -zarrachalari bilan birlashishi natijasida yanada murakkab yadrolar yuzaga kela boshlagan. Biroq bunday uzluksiz ortib borish nazariyasi orqali uran va toriy kabi juda og'ir yadrolarning vujudga kelishini tushuntirish mumkin emas. Bundan keyingi nuklonni egallashga ulgurishdan ko'ra tezroq parchalanuvchi radioaktiv izotoplarning beqarorlik bosqichida bo'lishligini e'tiborga olmaslik mumkin emas. Shu sababli, Mendeleev jadvalining oxirida joylashgan og'ir elementlar o'ta yangi yulduzlarning chaqnashi vaqtida yuzaga kela boshlaydi deb taxmin qilinadi. Bunday o'ta yangi yulduzlar chaqnashlari ularning tez siqilishi natijasida ro'y beradi. Bunda temperatura benixoya oshib ketadi, siqilayotgan atmosferada Termoyadro reaksiyasi zanjiri vujudga kelib, uning oqibatida kuchli Neytron oqimi hosil bo'ladi. Neytron oqimining intensivligi shu qadar kuchli bo'lishi mumkinki, bunda oraliq beqaror yadrolar bo'linishga ulgura olmay, yangi neytronlarni o'zlariga olib barqaror bo'lib qoladilar.

Galaktika sferik tashkil etuvchi qismidagiga nisbatan tekislik tashkil etuvchisidagi yulduzlar og'ir elementlarga boy bo'ladi, chunki sferik tashkil etuvchi qismdagi yulduzlar Galaktika evolyusiyasining boshlang'ich bosqichida, ya'ni yulduzlararo gaz hali og'ir elementlarga kambag'al vaktida shakllanadilar. Bu vaktida yulduzlararo gaz asosan sferik bulut ko'rinishida bo'lgan va markaziga qarab konsentraciya oshib borgan. Bunda sferik tashkil etuvchi qismda vujudga kelgan yulduzlar ham shunday taqsimotni saqlab qolgan.

Yulduzlararo gaz bulutlarining to'qnashishi natijasida ularning tezliklari asta-sekin kamayib borgan, kinetik energiya issiklik energiyasiga aylangan hamda gaz bulutining umumiy shakli va o'lchamlari vaqt o'tishi bilan o'zgarib borgan. Hisoblashlar ko'rsatadiki, tez aylanuvchi bunday bulut bizning Galaktikada kuzatiladigan yassi disk shaklini olishi kerak. Shu sababli, nisbatan kechroq yuzaga kelgan yulduzlar tekislik tashkil etuvchi qismni hosil qilgan. Bu vaktga kelib, yulduzlararo gaz tekislik shaklidagi disk ko'rinishini olgan va u yulduzlar qa'rida qayta ishlanishdan o'tgani natijasida nisbatan og'ir elementlarni o'zida mujassamlagan. Shu sababli Tekislik tashkil etuvchi qismidagi yulduzlar ham og'ir elementlarga boy bo'lgan. Ko'pincha tekislik tashkil etuvchi qismdagi yulduzlar ikkinchi avlod, sferik tashkil etuvchi qismdagilar esa birinchi avlod yulduzlari deb ataladi va bu bilan tekisliklik tashkil etuvchidagilar boshlang'ich yulduzlar qa'rida bo'lib chiqqan moddadan yuzaga kelgan degan fikrga ishora qilinadi.

Spiral galaktikalarda ham rivojlanish etapi xuddi shunday ro'y bergan deyish mumkin. Yulduzlararo gaz mujassamlashgan spiral tarmoqlar shakli galaktika umumiy magnit maydon kuch chiziqlari yo'nalishidan aniklanadi. Yulduzlararo gaz "yopishgan" magnit maydon eguluvchanligi gaz diskining yuqullanishini chegaralaydi. Agar yulduzlararo gazga faqat og'irlik kuchi ta'sir etganda edi, uning sikilishi cheksiz davom etgan bo'lardi. Bunda katta zichlik hisobiga yulduzlararo gaz tez yulduzlarda yig'ilib qolmagan bo'lar edi. Yulduzlarning vujudga kelish tezligi yulduzlararo gaz zichligi kvadratiga taxminan proporsional bo'ladi.

Agar galaktika sekin aylansa, u holda yulduzlararo gaz og'irlik kuchi ta'sirida markazga yig'iladi. Aftidan, bunday galaktikalarda magnit maydoni tez

aylanuvchi galaktikalardagiga nisbatan kuchsiz bo'lib, yulduzlararo gazning siqilishiga kam qarshilik ko'rsatadi. Markaziy oblastlardagi katta zichlik tufayli yulduzlararo gaz yulduzlarga aylanib sarflanib ketadi. Natijada sekin aylanuvchi galaktikalar taxminan markazga tomon yulduzlar zichligi tez o'sib boruvchi sfera ko'rinishini olishlari kerak. Bizga ma'lumki, xuddi shunday xususiyatga elliptik galaktikalar ega. Ularning spiral galaktikalardan farqi ham aylanish tezliklari kichikligidadir. Yuqorida aytilganlardan ma'lum bo'ladiki, nima uchun elliptik galaktikalarda yulduzlararo gaz va yulduzlarning boshlang'ich sinflariga xos yulduzlar kam.

Shunday qilib, galaktikalarning vujudga kelishi taxminan sferik shakldagi gaz buluti bosqichidan boshlanadi. Bu bulut vodород gazidan iborat bo'lib, u birjinsli bo'lmagan. Gazning alohida bo'laklari harakatlanib, bir-birlari bilan to'qnashishlari natijasida kinetik energiyalarini yo'qotganlar va oqibatda bulutda siqilish jarayoniga olib kelgan. Agar bu bulutning aylanish tezligi katta bo'lsa spiral galaktika, aylanish tezligi kichik bo'lsa undan elliptik galaktika vujudga kelgan.

II. Galaktikalarning asosiy xarakteristikalarini.

V. Gershel XVIII asrda samoda ko'rinadigan minglab tuman dog'larni (tumanliklarni) kashf etdi va ularning katalogini tuzdi. Ulardan ko'pchiligi spiral tuzilishga ega ekanligi keyinchalik ma'lum bo'ldi.

AQSH lik astronom E.Xabbl (1889-1953) Andromeda turkumidagi tumanlikning fotosuratlarini oldi. Bu fotosuratlardan tuman dog'ning juda ko'p yulduzlardan iborat ekanligi aniqlandi. Xabbl, bu tumanlikda tarqoq va sharsimon to'dalarni, yangi yulduzlarni va sefeidlarni topdi.

Andromeda yulduz turkumidagi spiral tumanlik, taxminan bizning Galaktikadek ulkan yulduzlar sistemasi ekanligi aniqlandi. Bu spiral tumanlikkacha bo'lgan masofa 2 million yorug'lik yiliga tengligi endi bizga ma'lum. Unda ham xuddi bizning Galaktikamizdagidek gaz-chang tumanliklar mavjud.

Astronomlar bizning galaktikadan tashqarida ham ko'plab ulkan yulduz sistemalari mavjudligini aniqladilar va bizning Galaktikamizdan farqli ravishda ularga galaktikalarning turdosh nomlarini berdilar.

Xabbl uzoqlikdagi eng yorug' yulduzlarning ko'rinma yulduz kattaligiga qarab aniqlangan galaktikalarning spektrlaridagi chiziqlar spektrlarining qizil tomoniga siljishini topdi. Bu qizilga siljish galaktikagacha bo'lgan masofaga proporsional ravishda ortadi. Dopler effektiga muvofiq, qizilga siljish, manbaning kuzatuvchidan uzoqlashishini ko'rsatadi. Galaktikalarning uzoqlashish tezligi siljishga va binobarin, uzoqligiga proporsional bo'ladi. Galaktikalargacha bo'lgan masofalar bilan tezlik orasidagi kuzatiladigan proporsionallik Xabbl qonuni: $v=HD$ deb ataladi. Proporsionallik koeffisienti H ni Xabbl doimiysi deyiladi. Xabbl doimiysi H ning qiymati taxminan $100 \text{ km}/(\text{s}\cdot\text{Mpk})$ ga teng, ya'ni har million parsekda galaktikaning uzoqlashish tezligi $100 \text{ km}/\text{s}$ ga ortishini ma'lum qiladi. Shu asosda, uzoqdagi galaktikagacha bo'lgan masofani uning spektridagi chiziqlarning qizilga siljishining kattaligiga qarab aniqlash mumkin: $D= v/H$, bu erda v -qizilga siljish bo'yicha aniqlangan tezlik. Masalan, agar spektr chizig'ining siljishi, $10\,000 \text{ km}/\text{s}$ tezlikka mos kelsa, galaktikagacha bo'lgan masofa 100 Mpk gat eng bo'ladi.

O'zlarining tashqi ko'rinishiga qarab, galaktikalar spiral, noto'g'ri va elliptic galaktikalarga bo'linadi. Bizning galaktikamiz va Andromeda yulduz turkumidagi galaktika eng katta spiral galaktikalar qatoriga kiradi. Hamma spiral galaktikalar bir necha yuz million yilga teng davrlar bilan aylanadilar. Ularning massalari 10^{10} – 10^{11} Quyosh massasiga teng.

XVI asrda Magellanning ekspeditsiyasi davrida kuzatilgan, osmonning janubiy yarim sharidagi 2 ta katta yulduz buluti Katta va Kichik Magellan bulutlari deb atalgan. Bu galaktikalarni ularning shaklsizligiga qarab, noto'g'ri galaktikalar turiga kiritadilar. Ular bizning galaktikalarning yo'ldoshlaridir, ulargacha bo'lgan masofa $150\,000$ yorug'lik yiliga teng. Noto'g'ri galaktikalar spiral galaktikalardan ancha kichik va ularga qaraganda kam uchraydi.

Elliptik galaktikalar ko'p uchraydi. Ular ko'rinishidan sharsimon yulduz to'dalariga o'xshaydi, ammo o'lchami jihatdan ulardan ancha marta kattadir. Elliptik galaktikalar tarkibida o'ta gigant yulduzlar ham, diffuz tumanliklar ham yo'q.

Galaktikalarning yorqinligi turli-tumandir.

Gigant galaktikalarning absolyut yulduz kattaligi taxminan -21 ga teng. Ulardan minglab marta xira, absolyut yulduz kattaligi taxminan -13 bo'lgan, karlik galaktikalar mavjud.

Akademik B.A.Ambarsumiyani 1-bo'lib, spiral va elliptic galaktikalardan ko'pchiligining markazlarida – ularning yadrolarida, juda katta miqdordagi energiyani ajralishini, portlashga o'xshash hodisalar yuz berishini isbotladi.

Ko'plab olimlarning fikriga ko'ra: yulduzlar va galaktikalar, vodorod-geliy muhitning ayrim bulutlarga bo'linishidan paydo bo'lgan. Shundan so'ng tortishish kuchi ta'sirida bu bulutlarning siqilishi yuz bergan. Sharsimon yulduz to'dalari va elliptic galaktikalarda yulduzlarning paydo bo'lish jarayoni allaqachon tugagan. Ulardagi yulduzlar eng eski yulduzlardan hisoblanadi. Spiral va noto'g'ri galaktikalarda yulduzlarning vujudga kelishi davom etmoqda.

III. Galaktikalarning sinflari va spektrlari. Radiogalaktikalar.

Ulkan tashqi galaktikalardan biri Andromeda yulduz turkumida proeksiyalanib ko'rinadi va shu yulduz turkumining nomi bilan Andromeda galaktikasi (ba'zan Andromeda tumanligi) deb yuritiladi. Andromeda tumanligi bizdan 2 million yorug'lik yiliga teng masofada yotadi. Havoni tiniq bo'lgan tog'lik hududlarda kechasi uni oddiy ko'z bilan ham ko'rsa bo'ladi. U samoda xira tuman shaklida ko'rinadi. Galaktikalar koinotda keng tarqalgan bo'lib, bizga qo'shni boshqa shunday galaktika M-51 nomi bilan mashhur. Ungacha masofa 1,8 million yorug'lik yilini tashkil etadi. Osmonning janubiy yarimsharida joylashgan noto'g'ri formadagi bizga qo'shni galaktikalar Katta va kichik Magellan bulutlari deb nom olgan. Tashqi galaktikalar o'z o'lchamlariga ko'ra, turlicha kattaliklarda uchrab, eng yiriklari milliardlab, mittilari esa bir necha millionlab yulduzni o'z ichiga oladi. Gigant galaktikalarning o'lchamlari 50 ming parsekkacha (ya'ni

diametri 150 ming yorug'lik yiligacha) borgani holda, eng kichiklari bir necha 100 parsekdan ortmaydi. Zamonaviy teleskoplar yordamida rasmga olingan galaktikalarning soni bir necha milliardni tashkil etadi. Biroq ulardan bir qismigina kataloglardan joy olib, tuzilishi o'rganilgan va statistic tahlil etilgan.

Galaktikalar tashqi ko'rinishiga ko'ra turli-tuman bo'lsada, ko'pchiligi ba'zi o'xshash tomonlarini inobatga olib, bir necha turga ajratish mumkin. Birinchi bo'lib, 1925-yilda astronom E Pabbi galaktikalarning tashqi ko'rinishlariga ko'ra, quyidagi uchta sinfga bo'lishni taklif etdi: elliptic (E), spiral (S) va noto'g'ri (Irr) galaktikalar.

Elliptik galaktikalar, tashqi ko'rinishi ellips yoxud doira ko'rinishiga ega bo'lgan galaktikalardir. Bunday galaktikalar uchun xarakterli xususiyatlardan biri ularning ravshanligi markazidan chetga tomon bir tekis pasayib boradi.

Spiral galaktikalar juda keng tarqalgan bo'lib, kuzatiladigan galaktikalarning qariyb yarmi shu xildagi galaktikalardan hisoblanadi. Boshqa galaktikalardan farq qilib, ularning tuzilishi aniq spiral englardan iborat bo'ladi. Andromeda va Bizning Galaktikamiz spiral galaktikalarning tipik vakillaridan hisoblanadi. Spiral galaktikalar ham ikkiga bo'linadi. Ularning biri, bizning Galaktikamizga o'xshashlari S (yoki SA) bilan belgilanib, spiral struktura markaziy quyilma – yadrodan boshlanadi. SB deb belgilanuvchi ikkinchi xilida esa spiral shoxobchalar yadro o'rnida diametr bo'ylab cho'zilgan ko'priksimon strukturaning uchlaridan boshlanadi. Spiral galaktikalar, englarining rivojlanish darajasiga ko'ra, yana qo'shimcha Sa, Sb, Sc, Sd (yoki SBa, SBb, SBc, SBd) sinflarga bo'linadi. Spiral va elliptic galaktikalar oralig'idagi (strukturasiga ko'ra) galaktikalar linzasimon galaktikalar (SO) tipini tashkil etadi.

Noto'g'ri galaktikalar da yadro bor-yo'qligi bilinmaydi. Shuningdek, ular aylanma simmetriyali strukturaga ega emas. Bu kabi galaktikalarga misol qilib Katta Magellan Bulutini (KMB), Kichik Magellan Bulutini (KichMB) (ular Somon Yo'li atrofida kuzatiladi) keltirish mumkin. Noto'g'ri galaktikalarga, shuningdek, pekular galaktikalar ham kiradi. Bunday galaktikalar uchun umumiy ko'rinish strukturasini mavjud bo'lmay, ularning har biri o'zicha noyob ko'rinishga ega

bo'ladi. Galaktikalarning tashqi ko'rinishi uning yoshi bilan bog'liq bo'lib, galaktikalar evolutsiyasining ma'lum bosqichiga mos keladi.

Galaktikalrning spektri. Galaktikamizdan tashqi tumanliklarning spektri yulduzlarning spektrini eslatib, yutilish chiziqlaridan tashkil topadi. Ular tarkibiga ko'ra, A, F va G sinflarga kiruvchi yulduzlarning spektridan, faqat ayrim gaz tumanliklarining spektrlarida uchraydigan, emission chiziqlarning borligi bilan farq qiladi. Noto'g'ri galaktikalarning spektri A va F spectral sinflarga, spiral galaktikalarniki F va G sinflarga va, nihoyat, elliptic galaktikalarniki G va K sinflarga kiruvchi yulduzlarning spektrini eslatadi.

Radiogalaktikalar. So'nggi 40 yil ichida 10 mingdan ortiq diskret radionurlanish manbalari ochilib, ularning ro'yxatlari tuzildi. Ular orasida Uchinchi Kembrij katalogi (3C) to'laligi bilan boshqalaridan ajralib turadi. Bu kabi quvvatli radiomanbalardan bir qanchasi bizning Galaktikamizga tegishli bo'lib, ko'pincha ular o'tayangi yulduzlar chaqnashining qoldiqlari hisoblanadi. Ko'p hollarda esa, radionurlanishning manbalari tashqi galaktikalar bo'lib, ularning radiodiapazonda nurlanish energiyasi, optic diapazondagi nurlanish energiyasining atigi 10^{-6} qisminigina tashkil etadi. Spiral va noto'g'ri tipdagi galaktikalar ham kuchsiz radionurlanish manbalaridan bo'lib chiqdi. Ularning detsimetrli diapazonda nurlanish energiyasi taxminan 10^{32} W ni tashkil etadi. Shu diapazonda elliptic galaktikalarning radionurlanishi ularnikidan 100 marta ortiq bo'lib, quvvati 10^{36} W gacha boradi. Radiodiapazonda nurlanish quvvati, optic diapazondagi nurlanish quvvati bilan bir xil tartibda yoki undan ortiq bo'lgan galaktikalar radiogalaktikalar deb yuritiladi. Shunday katta quvvatli, bizga yaqin joylashgan radiogalaktikalardan biri "Oqqush A" deb ataladi. Spektridagi qizilga siljishga ko'ra, aniqlangan uning masofasi taxminan 330 Mpk gat eng. Eng uzoqdagi radiogalaktikalarning vakili "Sentavr A" esa Bizning Galaktikamizdan taxminan 2500 Mpk masofada yotadi.

Galaktikalarning koinotda taqsimlanishi.

Samoning ma'lum bir qismidagi (uchastkasidagi) galaktikalar soni N_m deganda, mazkur uchastkadagi yulduz kattaligi m va undan kichik kattalikdagi

galaktikalarning soni tushuniladi. Ushbu muammo birinchi marta 1934 yilda E. Xabbl tomonidan, 2,5 metrlik reflektorda 1283 – uchastkada yulduz kattaliklari 20^m gacha bo'lgan ob'ektlar tushirilgan fotorasmlarni tahlil qilish orqali bajarilgan. Habbl shu yo'l bilan 1 kvadrat gradusli maydonda 20^m gacha ravshanlikdagi 131 galaktika to'g'ri kelishini aniqladi. Butun osmon sferasiga (u hammasi bo'lib 41253 kv. gradusni tashkil qiladi) to'g'ri keladigan galaktikalar soni esa $5,4 \times 10^6$ ga teng bo'lib chiqdi. Dunyodagi eng yirik teleskop yordamida 24 yulduz kattaligigacha obyektlarni (jumladan, galaktikalar ham) ko'rishh mumkinligiga e'tibor qilinsa, unda butun osmon sferasida 1,4 milliard galaktikani kuzatish mumkinligi aniqlandi. Habbl, shuningdek, barcha yo'nalishlar uchun galaktikalarning fazoda taqsimlanishi bir jinsligina bo'lmay, balki izotrop, ya'ni barcha yo'nalishlarda bir xil ekanligini ham aniqladi. Ushbu masalani o'rganish davomida, 40 kpk dan kichik masofada galaktikalar alohida guruh va to'daga birlashishlari ma'lum bo'ldi. Bizning Galaktikamiz, Andromeda (M31), Uchburchak yulduz turkumidagi galaktika (M33), Katta va Kichik Magellan bulutlari va boshqa yana qancha yulduz sistemalari bilan birgalikda (jami 35 taga yaqin galaktika) mahalliy galaktik to'dani hosil qilishi ma'lum bo'ldi. Ayni paytda shu xildagi 4000 ga yaqin galaktikalarning mahalliy to'dasi ma'lum. Bu kabi to'dalarning o'rtacha diametrik 8 Mpk atrofida. Yirik galaktik to'dalardan biri Veronika Sochlari yulduz turkumida proeksiyalanib, salkam 40000 ga yaqin galaktikani o'z ichiga oladi. U bizdan 70 Mpk masofada joylashgan bo'lib, diametrik

12^o gacha cho'zilgan. Bizning mahalliy to'damizga eng yaqin joylashgan galaktik to'da 12 Mpk masofada bo'lib, u Sunbula yulduz turkumiga proeksiyalanadi. Unda ettita gigant galaktika (ulardan biri "Sunbula A" radiogalaktikasi) va 10 ta spiral galaktika kuzatiladi.

Kvazarlar va Blazarlar.

O'ta olisu o'ta porloq yulduzsimon yoritqichlar ilmiy tilda kvazarlar deb yuritiladi. Bunday yulduzlar XX asrning 60-yillari boshlarida kashf etilgan. Biroq, uning tarixi o'tgan asrning 20-yillariga borib taqaladi. O'sha kezlarda ham Maunt-

Vilson observatoriyasining xodimi Edvin Xabbl o'z davrida dunyoda eng yirik hisoblangan 2,5 metrli teleskopda keyinchalik mashhur bo'lib ketgan "tumanliklar"ni (galaktika ushanda shunday nomlanar edi) o'rgandi. Kuzatuv va tadqiqotlari natijasi o'laroq Xabbl 2 ta ajoyib dalilni qo'lga kiritdi. Xabbl diagrammasini tuzdi (yoki endilikda ataladigan Xabbl qonuni) va tarixda ilk bor galaktikalar tasvifi (u Xabbl – Kamerton diagrammasi ham deb yuritiladi). Bu kashfiyotlar "tumanliklar"ning nogalaktik tabiatga ega ekanini uzil-kesil isbotladi va hozirgi nogalaktik astronomiyaga poydevor qo'ydi, bu fan oradan yarim asr o'tgach kvazarlarni kashf etishga muvaffaq bo'ldi. Ilk kvazarlar 1960 yili optic diapazonda sust yulduzsimon ob'ektlar bilan mos keluvchi manba sifatida aniqlangan. Kvazar so'zining ma'nosi "kvaziyulduzli radiomanba" degan ma'noni anglatadi. 1963 yilda golland astronomi Martin Shmidt kvazarlar spektridagi chiziqlar qizil tomon ancha siljiganini isbotlab bergan edi. Bunday siljishlar kvazarlarning uzoqlashuvi natijasida yuzaga kelgan Dopler effekti tufayli ro'y berganligini nazarda tutib, ulargacha bo'lgan masofa Xabbl qonuni bo'yicha aniqlangan. Natijada, kvazarlar – galaktikadan tashqaridagi o'ta darajada yorug' hamda burchak o'lchamlari kichik (boshqa galaktikalardan farqli o'laroq) ekanligi ma'lum bo'ldi. Shunday qilib, 1960-yillarning o'rtalariga kelib, ob'ektlarning ilgari ma'lum bo'lmagan mutlaqo yangi sinfi – radionurlanishning katta qizil siljishli (yoki "kosmologiya") juda kuchsiz (16-18 yulduz kattaligidagi) nuqtaviy (10 burchak sekundidan kamroq o'lchamdagi) manbalari ochilganligi e'tirof etildi. Hozirgi ilmiy adabiyotlarda kvazarlar QSD (kvazi yulduzlar) yoki QSS (kvazi yulduz manbalari) tarzida ifodalanadi.

Hozirda qariyb ikki yuz mingga yaqin kvazarlar mavjudligi aniqlangan, shulardan 1 foizidagina radioto'lqinlar tarzida sezilarli energiya chiqishi ma'lum. Yaqqol radionurlanishli kvazarlar "radioshovqinli" yoki "radioqattiqtovushli" kvazarlar deb yuritiladi, bunday xususiyatga ega bo'lmaganlari esa "radiotinch" kvazarlar deb ataladi. Shuningdek, uchinchi tipli kvazarlar ham borki, absorbsion chiziqli kvazarlar nomini olgan. Radioqattiqtovushli kvazarlarlardan radiotinch kvazarlarga o'tish keskin bo'lmay, to'liq nurlanishga nisbatan radioto'lqinlarda

nurlanish ulushi asta kamaya boradi. Kvazarlar nurlanish bo'yicha Koinotda eng kuchli ob'ekt hisoblanadi. Kvazarlarning nurlanish (yorituvchanlik" quvvati kuzatish uchun maqbul bo'lgan radioto'lqinlardan to rentgen to'lqinlarigacha energiyalar diapazoni ayrim hollarda energiyalar gamma diapazonlarning umumiy quvvati $\sim 10^{46}$ - 10^{47} erg/s gacha etadi. Zamonaviy astronomic uskunalarda kuzatilishi mumkin bo'lgan eng uzoq ob'ektlar aynan kvazarlardir. Ular bamisoli Metagalaktika – Koinotning kuzatiladigan sohasining chegaralarini belgilaydi. Eng uzoq kvazarlargacha bo'lgan masofa minglab megaparseklarni tashkil etadi. Ulardan yorug'lik bizga milliard yillar davomida o'tib keladi. Kvazarlarning yaqin qo'shnilari Seyfert galaktikalari va blazarlardir.

Blazarlar (ilgari latsertidlar yoki BL Lac tipidagi ob'ektlar deb atalgan) o'ta faol yadroli galaktikalardan iborat bo'lib, ular bir necha soatdan bir necha yilgacha bo'lgan g'oyat xilma-xil vaqt ko'lamida nurlanishning yuqori darajada o'zgaruvchanligini namoyon etadi. Dunyodagi 22 ta observatoriya, jumladan O'zbekistonning Maydanak balandtog' observatoriyasi ham BL Lac tipidagi ob'ektlarni kuzatish bilan shug'ullanadi.

Adabiyotlar

4. Sattarov I., “Astrofizika”, I-qism, Toshkent 2007
5. Нуритдинов С.Н. Сомон Йули физикаси, Т. 1989
10. Космология, <http://cosmo.labrate.ru/>.
1. Нуритдинов С.Н. Галактикалар физикаси асослари, Т., 2002
3. Бойдадаев А. Табиат кучлари ва олам эволюцияси, Т., 1996