

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

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND
DAVLAT UNIVERSITETI**

FIZIKA FAKULTETI

ASTRONOMIYA YO'NALISHI

ASTROFIZIKA KAFEDRASI

**O'zgaruvchan yulduzlarni tadbiq qilish
Malakaviy bitiruv ishi**

Bajaruvchi: Xolboyev. E

Ilmiy rahbar: SH. Egamberdiyev

Malakaviy bitiruv ishi Astrofizika kafedrasida bajarildi. Kafedraning 2012 yil 24 maydagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etiladi (bayonnoma № 13).

Kafedra mudiri:

dots.T.A.Alimov

Malakaviy bitiruv ishi YaDAKning 2012 yil “___”_____dagi majlisida himoya qilindi va _____ball bilan baholandi (bayonnoma № ____).

YaDAK raisi: _____

A'zolari: _____

Samarqand – 2012

MUNDARIJA

Kirish	3
---------------------	---

I – BOB.

1.1. Ulug'bek va uning rasadxonasi.....	5
1.2. Rasadxonaning bosh teleskopi.....	10
1.3. Galaktika tuzilishi, yulduzlarning xususiy harakati.....	11
1.4. Galaktikamizning vujudga kelishi va uning dinamikasi.....	15
1.5. Galaktikalarning ochilishi. Bizning galaktika.....	22

II – BOB.

2.1. Galaktikalarning fizik xususiyati.....	30
2.2. Radiogalaktikalarning strukturasi, nurlanish aktivligining o'zgarishi....	32
2.3. Galaktikaning tuzilishi va tarkibi.....	35
2.4. Galaktikalarning ximiyaviy evolyutsiyasi.....	38
2.5. Galaktikalarning yadrosini tuzilishi.....	40
2.6. Koinotning tuzilishi va evolyutsiyasi, yulduzlarning sochma va sharsi - mon tudalari.....	42
2.7. Galaktikalarimizdagi yulduzlarning soni va uning spektri.....	43

Xulosa	47
---------------------	----

Adabiyotlar	50
--------------------------	----

Kirish

XX asrning boshlariga qadar koinot, bizning yagona yulduzlar sistemamiz - Galaktikamiz bilan chegaralangan degan fikr hukmronlik qilardi.

Keyinchalik olimlar, Galaktikamizdan tashqarida yana ko'p yirik yulduz sistemalari mavjud degan fikrga keldilar. Uzoqdagi bunday yulduz sistemasi tumanlik shaklida bo'lishini anglatgan astronomlar, birinchi navbatda, ularni osmonning turli tomonlaridan joy olgan tumanliklardan izladilar.

Andromeda yulduz turkumida joylashgan tumanlik Galaktikamiz chegarasidami yoki undan tashqaridagi mustaqil galaktika ekanligini aniqlash uchun ungacha masofani aniqlash zarur edi. Bu muammoni XX asrning 20 - yillarida amerikalik astronom E. Habbel hal qildi. U ko'zgusining diametri 2,5 m li reflektordan Andromeda tumanligini kuzatib, unda ba'zi yulduzlarni, jumladan, Sefeidlarning aniq tasvirini ko'rди. U sefeidlarning davri asosida tumanlikkacha masofani aniqladi. Bu masofa shu qadar katta chiqdiki, bundan olim, ushbu tumanlik bizning Galaktikamizga hech daxli bo'lmagan alohida mustaqil yulduzlar sistemasi - galaktikaligini darrov fahmladi.

Hisob - kitoblar, Galaktikamizda 250 mlrd ga yaqin yulduz borligini ma'lum qiladi.

Hozirgi zamon tasavvuriga ko'ra koinot boshlang'ich rivojlanish paytida siyraklangan gaz bilan to'la bo'lgan Gravitatsion ta'sir tufayli quyuqlanish sohalar paydo bo'lgan bu quyuqlanish sohalar alohida massaga ega bo'lgan bulutlarni hosil qilgan ayrim bulutlar aylanish momentiga ega bo'lib markazga tomon yanada quyuqlana borgan, bulardan keyinchalik spiralsimon galaktikalar paydo bo'lgan ayrimlari deyarli amalda aylanmagan deyarli amalda aylanmagan bular elliptik galaktikalar hosil bo'lishiga olib kelgan markaziy quyuqlanishiga ega bo'lmay aylanish momentiga ega bo'lgan bulutlar noto'g'ri galaktikalar hosil bo'lishiga olib kelgan.

Galaktikalar aro chang bulutlari geliy va vodoroddan iborat boshlangich bo'lib ular yemirilish natijasida o'z markaziga tomon quyuqlanishni hosil qilgan.

Bunday quyuqlanishlarning tezligi 250 km/s ga ega bo'lib harakati tartibsiz bo'lgan ulardan sharsimon 1-avlod yulduz to'dalari paydo bo'lgan bular galaktikada sistemachalarni hosil qilgan. Tez yulduz galaktikalari va sharsimon to'dalar galaktikamiz atrofida aynan hozirgi manzarani hosil qilgan.

Undan so'ng galaktikaning massiv yoki missif emasligiga bog'liq ravishda har xil yo'nalishlar bo'ylab harakatlangan massiv galaktikalarda evolyutsiya tezroq boradi. Agar aylanish momenti katta bo'lsa Sb Galaktikalar nisbatan pastroq bo'lsa, Sb Galaktikalar kichik bo'lsa Sa Galaktikalar paydo bo'lgan.

Bizning Galaktikamiz misolida spiral galaktikalarning mumkin bo'lgan evolyutsiyasini qarash mumkin. Yulduzlarning 1-avlodi har xil yashash davriga ega. Kichik massali yulduzlar hozir ham mavjud massaga kattaroq bir necha Quyosh massasiga ega bo'lgan yulduzlar o'z hayotini tezroq yashagan yulduzlar qancha massiv bo'lgan modda uning markaziga qarab shuncha siqiladi. Siqilish darajasiga bog'liq ravishda markaziy qismida harorat shuncha yuqori bo'ladi. Chunki siqilgan moddalar termoyadro reaksiyasi shuncha tez ketadi. Ularning quvvati shuncha yuqori 10^{15} , 10^{16} K yadro yoqilg'isi tezroq yonadi va bunday yulduzlar o'zi bilan (yulduzlar) og'ir elementlar bilan boyitiladi, va massasi bunday yulduzlar o'zidan modda chiqarib turadi. Ular yerdagi kuzatuvchiga o'ta yangi yulduzning chaqnashi bo'lib ko'rinadi. Yulduzlar evolyutsiya vaqtida chiqargan gazi bilan 1-avlod yulduz tarkibiga kirmagan gaz modda tortishish ta'sirida Galaktika tekisligida konsentratsiyalanadi, gazning zichligi katta bo'lgan joylarda yana gaz quyuqlanishlar hosil bo'lgan bulardan esa yangi yulduzlarda og'ir elementlarning miqdori boshqa avlod yulduzlariga nisbatan yuqori bo'ladi.

Xozirgi vaqtda Galaktikamiz tarkibiga kiradigan obyektlarning yoshiga og'ir elementlarning miqdoriga va fazodagi taqsimlanishiga qarab bir necha sistemachalarni kuzatadilar. Bu sistemalar Galaktikaning evolyutsiyasini nomoyish qilgandek bo'ladi yulduzlar aro gaz doimo siqilib boradi. Uning fazoviy

taqsimlanishi sferik ko'rinishdan yassi ko'rinishga o'zgaradi. ulardan paydo bo'lgan yulduzlar Galaktikaning sferik va yassi sistemachalarini hosil qiladi. Nisbatan zichroq gaz yassi sistemada saqlanadi va u boshqa siqilmaydi. Siqilishga magnit maydon bosimi va kosmik nurlar qarshilik ko'rsatadi. Sistemacha qancha yupqa bo'lsa uni tashkil etuvchi yulduzlarning soni shuncha katta bo'ladi. yosh yulduzlar Galaktikaning markaziy sohasida bo'lib ular aylanish momentiga ega bo'lmagan gaz bulutlari 2 – avlod yulduzlar hosil qilgan.

Galaktikamiz dunyoga kelganda nostatsionar harakterga ega bo'lgani aniq. Bu nostatsionar sistemada bir qancha yulduz to'plamlarining kolektiv harakati, ularning o'zaro va gaz bulutlari bilan murakkab ta'siri vujudga kelib natijasida jo'shqin reaksiya jarayoni yuz beradi. Bu reaksiya oqibatida galaktika dastlabki doimiy kuchlar maydonida statsionar holatga intiladi. Bu davr ichida uning spiral tarmoqlari paydo bo'lib, gaz moddasining massasi juda oz qoladi.

Protogalaktika dinamikasi muammosiga qaytib kelib, ohirgi tatqiqotlar haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz. Kuzatuvlarga ko'ra, gal ova disk qismlarining yoshlari orasidagi farq bir necha milliard yilga teng. Bu ma'lumotga va Galaktikamiz turli qismlar yig'indisidan iborat ekanligiga asoslanib, Rostov universitetida ishlovchi A.A.Suchkov rahbarligidagi astrofiziklar gruppasi protogalaktikaning yangi “qaynoq” modeli taklif etdilar.

I – BOB

1.1. Ulug'bek va uning rasadxonasi

Rasadxonaning qurilishi tarixidan Odatda, o'rta asrlarda, har bir podshoh saroyida munajjimlar bo'lib, ular astrologik maqsadlarda yulduzlar osmonini kuzatishar ya yulduzlarning holatlariga ko'ra mamlakat hamda podshohlik faoliyatining taqdiri haqida bashorat qilish bilan shug'ullanishardi. Amir Temur saroyida ham mavlono Ahmad va mavlono Abdulloh kabi munajjimlar ishlagani

tarixiy manba'lardan ma'lum. Shulardan saroyda hokimlik ham qilgan mavlono Ahmad sayyoralarning 200 yillik holatlarni oldindan belgilab, shu asosda, jadval tayyorlagan. Binobarin, o'rta asrlarda munajjimlar uchun sayyoralarning oldindan hisoblangan holatlari bilan bevosita kuzatishdan olingan natijalarning mos kelishi juda muhim ahamiyat kasb etgan. Shu sabab bo'lib IX-XII asrlarda Sharqda ishga tushirilgan rasadxonalarda olib borilgan kuzatishlarning natijalari asosida tuzilgan jadvallarni yangilashga ehtiyoj tug'ildi. Bu esa, o'z navbatida, yangi, aniq natijalar berilgan quvvatli astronomik asboblari bo'lgan rasadxona qurilishini taqoza etardi. Natijada chingizxonning nevarasi Hulaguxon saroyining xay'at olimi Nasriddin Tusiy XIII asrda Ozarboyjonning o'sha davrdagi poytaxti Marog'ada rasadxona qurdirdi. Ko'p yillik kuzatishlar asosida Tusiy yangi astronomik jadvallarni tayyorladi va uni Hulaguxonga bag'ishlab, " Ziji Elxoniy" deb atadi. Biroq, ko'p o'tmay, ya'ni XIV asrning oxirlariga kelib Nasriddin tuzgan jadvallarda keltirilgan ma'lumotlar ham kuzatish natijalaridan sezilarli farq qila boshladi. Shu munosabat bilan yanada aniq ma'lumotlar olish imkonini beradigan, oldingilardan afzalroq va aniqroq astronomik qurilmalariga ega bo'lgan rasadxona bunyod etish ehtiyoji tug'ildi.

Shularni e'tiborga olib, Ulug'bekning otasi Shohrux hukumron bo'lgan mamlakatning Koshon shahrida istiqomad qilgan o'zbek astronomi G'iyosiddin Jamshid "Ziji Xoqoniy", dar takmil "Ziji Elxoniy" ("Xoqon ziji" - "Ziji Elxoniy"ning takomillashtirilganidir") degan mashhur risolani yozdi. 1413 yili yozib tugallangan bu asar Uug'bekning otasi Shohruxga bag'ishlagan edi. "Xoqon. ziji" ning nazariy qismi va astronomik jadvallari "Ziji Elxoniy" ning nazariy qismi jadvallaridan biroz farq qilib, yangi ma'lumotlar bilan to'ldirgan va boyitilgan edi. Mazkur tuzatishlar quyosh, oy va sayyoralarning topilgan holatlari aniqligini faqat bir necha yil mobaynidagina, ta'minlay olardi, xolos. Sayyoralarning bir necha o'n yiliarga tegishli holatlarini oldindan aniq topish uchun esa, ularning orbita elementlarini yangidan aniqlash talab etilardi.

Buning uchun yana ham aniq kuzatishlarga va o'lchashlarga imkon beradigan astronomik asbobni ishga tushirish, ya'ni yangi rasadxona qurish zarur

edi. Shohrux mamlakati hududida yangi rasadxona qurish niyati Jamshid Koshiyni anchadan buyon o'rtab kelardi. Shu boisdan G'iyosiddin Koshiy Shohruxga bo'lgan hurmatini, unga bag'ishlab bitgan "Zij"i orqali bildirish bilan chegaralanmay, unga yangi rasadxona qurish rejasi borligini ma'lum qiladi. Biroq Amir Temurning vafoti munosabati bilan uning avlodlari orasida taxt uchun ixtiloflar boshlanib ketadi. 1415 yili Koshon va uning atrof viloyatlarining voliysi Said Vaqqos Shohruxga qarshi qo'zg'alon boshlaydi. Temurning farmoni bilan 1399 yili Umarshayx o'rniga Farg'onaga hokim etib tayinlangan uning o'g'li Iskandar (Shohruxning jiyani) Said Vaqqosning Ozarboyjon tomon yurishidan foydalanib, Jamshid Koshiyning vatani Koshonga bostirib kiradi va uni zabt etadi. Endi Iskandar hukmronlik qilayotgan yillarda qolgan G'iyosiddin Jamshid Koshiy 1415 yilning qishida rasadxona qurish rejasi bilan unga murojat qiladi. Iskandarning roziligini olgach akademik Bartoldning ma'lum qilishicha, 1416 yilning yanvarida Koshiy rasadxonani jihozlash uchun zarur bo'lgan astronomik asboblarning bayoni aks etgan "Astronomik asboblarga sharh risolasi " ni ("Risolai dar sharhi olati rasad" ni) yozib Iskandarga taqdim etadi va bu bilan uing oldiga rasadxona qurishiga kirishish masalasini qo'yadi, lekin Iskandarning bevaqt halokati sabab bo'lib Koshiyning rejasi bu daf ham amalga oshmay qoladi...

Astronom G Jalolovning fikricha, Koshiy Iskandar o'limidan keyinoq, ya'ni 1416 yilning yozidayoq Ulug'bek tamonidan Samarqandga taklif etilgan. Sharqshunos olimlar B. Rozenfeld bilan G. Matveevskaya esa, Koshiy Samarqandga 1417 yilda kelgan deb uqtirishadi. Koshiy Samarqandga kelgach, bu yerda rasadxona qurdirish niyati borligini Ulug'bekka bildiradi. Bunday iltimosning sababini tarixchi Solih Zakiy "Osor al-Baqiya "risolasida shunday bayon qiladi: "Ulug'bek" Ziji Elxoniyy " da keltirilgan ma'lumotlar esa so'ngi kuzatishlar natijalari bilan mos kelmasligini G'iyosuddin Jamshiddan ko'p marta eshitganini ta'kidlaydi..."

Ulug'bek rasadxona qurilishiga rozilik beradi. Shu munosabat bilan Ulug'bek talay olimlarni to'plab, 1417 yilda rasadxona qurishga bag'ishlangan majlis ham chaqirgan.

Baxtga qarshi, Ulug'bek rasadxonasining qurilgan vaqti haqida tarixiy manba'lardan aniq, hozirgacha uchraydigan bahslarga nuqta qo'yadigan ma'lumot hali - hanuz topilgani yo'q. XVIII asr tarixchisi Said Roqimning " Tarixi Roqimiy " kitobida Ulug'bek rasadxonasi 1428 yili qurilgan deb ma'lum qiladi. Tarixiy ma'lumotlarga tayangan holda ko'pchilik XX asr olimlari, xususan, V.Bartold, M. Masson, T. Qoriniyoziy va V. Shishkin ham o'z asarlarida Ulug'bek rasadxonasining qurilib ishga tushgan yili deb 1424 va 1429 yillarni aytadilar.

Asrimizning 50 - yillarida mashhur o'zbek arabshunos olimi G Jalolov Ulug'bek rasadxonasining qurilgan yillari va unda G'iyosiddin Koshiyning xizmati haqida Navoiyning zamondoshi, mashhur tarixchi Mixond ibn Hovandshohning "Ravzat us -safo " asaridan quyidagi so'zlarni topdi: "Bu voqeadan (gap Xitoy elchilarining 1419 yili Samarqandga kelish voqeasi ustida -G. Jalolov) " oldin topilib, ular pastga qarab yo'nalgan edi. Bu zinalar tozalanib pastga tushilganda, to'siq devorlarning ustiga marmar taxtalar qoplanganligi va ularda ham katta gorizonta aylananing marmar qoplamalaridagi kabi ariqchasi borligi aniqlandi. Marmar taxtalarga o'yib yozilgan sonlardan ma'lum bo'ldiki, bir-biridan 51 santimetr uzoqlikdagi to'siqlar aslida yoritgichlarning balandliklarini o'lchash imkonini beradigan bosh astronomik asbob --sestantning yoyi ekan. Keyingi tadqiqotlar ushbu meridian yoyining radiusi 40.2 metr bo'lganligini ma'lum qiladi.

Sekstant yoyidagi ingichka o'yi, chiziqlar bilan belgilangan shtrixlar orasi 70.2 satimetrdan bo'lib, u 1 darajaga to'g'ri keladi. 1 minutga to'g'ri kelgan sekstant yoyi uzunligi esa 11.7 millimetrni tashkil etadi. Bosh "teleskop" yoyining uzunligi 50 metr chamasi bo'lib, uning diopt (tnynuk) o'matilgan janub tomondagi Yer sirtidan 28 metr balandlikkacha borardi. Meridian yoyining saqlanib qolgan qismiga ko'ra bu ulkan burchak o'lchagich astronomik asbob yoyining uzunligi aylana uzunligining to'rtidan birimi yoki oltidan bir qismi bo'lganmi, boshqacha aytganda kvadrant bo'lganmi yoki sekstantligini aniqlash juda mushkul bo'lib, bir necha o'n yillar davomida tortishuvlarga sabab bo'ldi.

Samarqand sharoitida osmon ekvatorining gorizontga og'maligi 50 daraja atrofida bo'lib (chunki Samarqandning kenglamasi taxminan 40 daraja, binobarin

90-40=50 daraja). Quyoshning yillik yo' li tekisligining (ekliptikaning) osmon ekvatoriga (Yer ekvatori tekisligiga parallel tekislikka) og'maligi 23 daraja 26 minut bo'lganidan, u erda Quyoshning balandligi yil davomida 26.5 darajadan 73.5 darajagacha o'zgaradi. Oy orbitasi tekisligining ekliptika tekisligiga, boshqacha aytganda, Er orbitasi tekisligiga og'maligi 5 darajayu 9 minutligini e'tiborga olsak, Samarqandda Oyning balandligi 21.5 darajadan 78.5 darajagacha o'zgarishi ma'lum bo'ladi. Planetalar masalasiga kelsak, ular ichida ekliptika tekisligiga eng katta og'ishga ega bo'lib, "qorollanmagan" ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan sayyora Utorud (Merkuriy) orbitasining tekisligi ekliptika tekisligiga og'maligi taxminan 7 darajani tashkil etadi. Binobarin uncha murakkab bo'lmagan hisoblashlar, Samarqand osmonida uning balandligi 43 darajadan 57 darajagacha o'zgarishini ma'lum qiladi. Bu ma'lumotlarning oddiygina tahlilidan ko'rinadiki, Samarqand osmonida Quyosh, Oy va sayyoralarni kuzatish, ularning harakatlarini o'rganish uchun mazkur observatoriya bosh "teleskop" i yoyining 29 darajadan 0 darajagacha qismini bo'lishiga hech zaruriyat yo'q ekan.

Ulug'bek observatoriyasi bosh "teleskop" i yoyining darajalangan ishchi qismi, ya'ni 19 darajadan 80 darajagacha bo'lgan qismi -aylana uzunligining taxminan oltidan bir qismi ekanligini e'tiborga olib, uni hech ikkilanmay sekstant bo'lgan deyishga to'la asos bor. Biroq shunga qaramay, olimlar orasida bu asbobning sekstant bo'lganmi yoki kvadrantligi haqidagi tortishuvlari ahyon-ahyonda bo'lsada, yaqin yillargacha uchrab turadi. Nihoyat, taniqli o'zbek olimi arabshunos va astronom G'. Jalolov 1941 yilning may-iyun oylarida taniqli Mirzo Ulug'bek madrasa qurish to'g'risida ko'rsatma berdi. Xuddi shu tarzda Ulug'bek tomonidan taniqli ustalar boshchiligida Samarqandda rasadxona qurish haqida ham ulug' farmon berildi. Bu haqda "Ravzat us-safo" da: "Rasadxona qurish bo'yicha yunon fanini tola egallagan "ikkinchi Ptolemey" -G'iyosiddin Jamshid va Mavlono Nizomiddin al-Koshiylar rahbarlik qildilar. Ishning jadal sur'at va o'ta darajada qizg'inlik bilan olib borilganligi rasadxonaning qisqa muddatda qurib bitkazilishiga imkon berdi",-deyilgan.

Observatoriyaning qurilish davri haqida tarixiy manba'larda uchraydigan ma'lumotlar ichida, shubhasiz, ma'lumotlari ya Koshiyning otasiga yozgan xatidagi ma'lumotlar haqiqatga yaqin deb qarashga asos beradi. Shu boisdan astronom G'. Jalolov Ulug'bek observatoriyasining qurilishi 1420 yili yakunlangan degan xulosaga keladi. Keyinchalik arxitektor M. Bo'latov shunday xulosaga keladi.

1.2. Rasadxonaning bosh "Teleskop"i

Samarqand rasadxonasining bosh "teleskop" i -sestantning dovrug'i temuriylar mamlakati hududidan chiqib butun dunyoga taraladi.

Bunga qadar ishlatilgan eng yirik kuzatish asbobi X asrda Ray da Sulton Faxr ad-davla saroyida isbotlagan xo'jandlik Abu Mahmud ibn Xizr al-Xo'jandiy tomonidan ishlatilgan radiusi 17 metr keladigan kvadrant edi. O'sha asrda yashab, ijod etgan xurosonlik mashhur astronom Abul Vafo al-Buzjoniy esa radiusi 7 metr keladigan kvadrant bilan ish ko'rganini ma'lum qiladi.

Baxtga qarshi Samarqand observatoriyaning qurilish vaqti va jarayoni kabi uning bosh "teleskop"iga tegishli aniq ma'lumotlar ham bizgacha etib kelmagan.

1908 yili rasadxona qoldiqlarini qazish ishlarining ilk kunlaridayoq arxeolog V. L. Vyatkin unga tegishli bir g'isht qalinligidagi, balandligi o'rtacha ikki metrcha keladigan, diametri salkam 48 metrlik aylana devorni topdi. Ushbu devor tashqi tomondan koshinli qoplamaga ega bo'lganligi uning yaxshi saqlangan shimoliy qismidan oson aniqlanadi. G'isht devor ustiga tekis marmar taxtalar yotqizilgan bo'lib uning ichki qismi yaqinida aylana yoyi bo'ylab, ma'lum chuqurlikka ega bo'lgan va to'rt burchak shalkda kesilgan ariqchasi bor edi. Aftidan bu chuqurcha bo'ylab gradus, minut va yoy sekundlarining shtrixlari muhrlangan mis plastinka joylashtirilgan bo'lib, u butun aylananing uzunligi bo'yicha yotqizilgan. Shuningdek, marmar taxtalarda mazkur aylana yoyi bo'ylab bir xil masofalarda o'yib yozilgan o'nlik sonlarni ifodalovchi harflar bo'lgan. Shularni e'tiborga olganda, mazkur aylana yoritgichlarning azimutlarini o'lchash uchun ishlatilganligi ma'lum bo'ladi. Aylana markaziga yaqin joyda uncha baland bo'lmagan ikki g'isht

qalinligidagi ikkita devor bilan o'zaro ajratilgan uchta zina matematik T. N. Qoriniyoziy va V. Shcheglov bilan Samarqand observatoriyasi qoldiqlarini o'rganish bo'yicha uyushtirilgan ilmiy ekspeditsiyadan qaytgach, Jamshid Koshiyning astronomik asboblarga sharhi bilan tanishib, unda keltirilgan beshinchi instrument "sudsi Faxriy" ga ("Faxriy sekstanti" ga) e'tibor qildi va uni o'rgandi. 1944 yili esa Toshkent observatoriyasining ilmiy kengashida olim "sudsi Faxriy" ni o'rganish natijalarini Samarqand rasadxonasi bosh "teleskop" i qoldiqlari bilan taqqoslash va Ulug'bek rasadxonasining bosh "teleskop" i sekstant bo'lganligi foydasiga bir talay dalillar keltirib ma'ruza qildi. Yana ko'p yillar davomida arab va fors tillarida bitilgan mavjud tarixiy qo'lyozmalarni o'rgangan olim 1947 yilda sobiq SSSR Fanlar akademiyasining maxsus "Astronomicheskiy jurnal" lida o'zining "Sekstant-Ulug'bek observatoriyasining bosh asbobi" maqolasini e'lon qildi. Ushbu maqolada G. Jalolov Ulug'bek observatoriyasining bosh "teleskop" ining sekstanti igini tasdiqlovchi talay ilmiy dalillar keltiradi.

Garchi rasadxonaning bosh "teleskop" i aslida qanaqa bo'lganligini hozirgacha ham tortishuvlarga sabab bo'lib kelayotgan bo'lsa-da, uning ishchi qismi sekstant bo'lganiga hech qanday shubha yo'q. Chunki Samarqand shahri kengligida Quyosh, Oy va oddiy ko'z bilan ko'rinadigan barcha sayyoralarning "izi" bu asbobda "aks etganda" ularning balandligi asbob yoyining 20 darajasidan 80 darajagacha bo'lgan qismi - 60 darajali ($80-20=60$ daraja) yoyini tashkil qilib, aylana yoyining $60:360=1:6$ (oltidan bir) qismini, ya'ni sekstantni tashkil qiladi. Binobarin, astronom G' Jalolovning Ulug'bek observatoriyasi bosh "teleskop"ining sekstantligiga keltirgan dalillari ayrim kishilarning haligacha mazkur astronomik asbobni asossiz ravishda kvadrant deb ishlatishlariga hech o'rinqoldirmaydi...

1.3. Galaktika tuzilishi, yulduzlarning xususiy harakatlari

Quyosh va yulduz sistemalari, yulduzlararo chang va gaz, atom va kosmik zarachalardan iborat ma'lum strukturali o'zaro dinamik bog'liq sistemaga Galaktika deyiladi. Katta teleskoplar yordamida aniqlanishicha, 75

mlnga yaqin Galaktikaga o'xshash sistemalar mavjudligi ma'lum. Ularga Galaktikadan tashqari tumanliklar yoki Galaktikalar deyiladi. Galaktika umumiy ko'rinishi va katta – kichikligi jihatidan mashhur Andromeda tumanligi bilan bir xil. Quyosh sistemasi Gallaktika ichida bo'lganligidan biz uning umumiy ko'rinishini bevosita to'la tassavur qila olmaymiz. Gallaktika shaklini dastlab uch o'qli Ellinsond deb qabul qilish mumkin. Uning simmetriya tekisligi - galaktik tekisligi taxminan Somon yo'lining o'rtasidan o'tadi. Gallaktik tekisligi osmon sferasi bilan osmon ekvatoriga 62^0 burchak ostida og'gan holda kesishib Galaktik ekvatorni hosil qiladi. Undan 90^0 uzoqlikda joylashgan nuqtalar Galaktika qutublari deyiladi. Shimoliy qutubning ekvatorial kordinatalari

$$\alpha = 12^h 49^m, \delta = +27^0.4.$$

Galaktika shimoliy qutibdan qaralganda Galaktika markazi yo'nalishidan boshlab soat milining harakat yo'nalishiga teskari yo'nalishda galaktik ekvator bo'ylab hisoblanadigan hamda yoritgich va Galaktika qutbidan o'tuvchi katta aylanaga bo'lgan burchakli masofa galaktik uzunlama deyiladi va ***l*** harfi bilan belgilanadi. Yoritgichning galaktik ekvatoridan burchakli; ***l*** balandligi uning Galaktik kenglamasi deyiladi va ***b*** harfi bilan belgilanadi. (***l***, ***b***.) gallaktik koordinatalar sistemasi deyiladi.

Osmon sferasining har xil yo'nalishdagi maydonchalarida turli ravshanlikdagi yulduzlarning sonini hisoblash, yulduzlarning to'da – to'da bo'lib joylashishlarini tekshirish, infraqizil va radiato'lqinlarni kuzatish usullari yordamida Galaktikada materiyaning taqsimlanish qonunlari o'rganiladi.

Galaktikadagi turli – tuman ob'ektlar ularning joylashishiga qarab uch turga bo'linadi. Galaktik tekislikda yaqin joylashgan jismlarni tekislik tashkil etuvchilar, Gallaktika qutublariga yaqin va uni har tomonlama o'rab turuvchi jismlarni sfera tashkil etuvchilar deyiladi. Qolgan boshqa jismlar oraliq tashkil etuvchilarga kirgan har xil obektlar qism sistema deyiladi. Galaktikada

markaziy qism diametrik – 1,3 kns bo'lgan yadro mavjud. Yadroni chang, gaz tumanliklari o'rab turganligi va yulduzlar ko'p bo'lganligi sababli uni antiqaviy asboblarda yordamida qurib bo'lmaydi. Yadroning o'rtacha zichligi quyosh atrofidagi yulduzlar zichligidan taxminan ikki barobar ortiq. Markaziy qism kuchli radionurlanishga ega bo'lib, yadroning fizikaviy tabiati haqida ma'lumotlar asosan ana shu radionurlanishni kuzatish yordamida olinadi.

Osmon sferasida yulduzlar vaziyati o'zgarib turadi. Uning asosiy sababi presesiya, nutasiya, aberrasiya yillik paraloks va yulduzning fazodagi harakatini osmon sferasiga proyeksiyasidir. Yulduzlarning o'ziga xos harakati bilan bir yilda o'tgan yilni osmon sferasiga praeksiyasi yulduzning hususiy harakati (M) deyiladi. Hususiy harakatni aniqlash uchun yulduz vaziyatlari haqida ma'lumot beruvchi va bir – biridan 20 – 30 yil yoki undan ortiq vaqt farqi bilan tuzilgan yulduz jadvallarini solishtiriladi. Masalan, biror yulduzning ekvatorial koordinatalari T_1 - va T_2 – yillarda (a_1, b_1) va (a_2, b_2) ekanligi aniqlangan bo'lsin.

Odamda $T_2 - T_1 \wedge 20$ yil oshadi. U xolda a va b koordinatalari bo'yicha xususiy harakati

$$M_a = \frac{a_2 - a_1}{T_2 - T_1}, \quad M_\delta = \frac{\delta_2 - \delta_1}{T_2 - T_1}$$

bo'ladi. Bunda M ning qiymati

$$M = \sqrt{M_\delta^2 + (M_a \cos \delta)^2}$$

Formula bilan hisoblanadi.

Yulduzlarning hususiy harakatlari miqdor va yo'nalaish jihatidan turli - tumandir. Odamda, quyosh sistemasiga yaqin yulduzlarning hususiy harakatlari katta bo'ladi. Ammo bo'nday bo'lishi shart emas. Xozirgi ma'lum

harakatlar orasida Ilon eltuvchi turkumidagi Bermand yulduzining hususiy harakati eng katta qiymatga ega bo'lib, $100^{11.27}$ ga teng. U osmonda 180 yilda Oyning burchakli diametriga teng yo'lni bosib o'tadi. 1000 yildan keyin esa Yerga hozirgiga qaraganda ikki barobar yaqinlashadi. Ko'pchilik yulduzlar uchun $M \wedge 0,^{11} 05$ bo'ladi. Xozircha ~ 300 ming yulduzning hususiy harakati aniqlangan. Ularning faqat 330 tasi uchun $M \wedge 1^{11}$.

Ayiq yulduz turkumining yettita eng yorug' yulduzini 50000 yil avvalgi va keyingi shakli hozirgisi bilan solishtirilgan. **3 – rasm** Agar yulduzning hususiy harakati M va paralaksi π ma'lum bo'lsa, yulduzning fazoviy tezligi V ning osmon sferasiga proyeksiyasini km/sek. **4 – rasm.** Haqiqatdan ham, yulduzning yillik harakati S Yerdan M burchak ostida ko'rinadi. Bir astranomik birlik esa yulduzdan π burchak ostida ko'rinadi.

Demak

$$\frac{S}{149,6 \cdot 10^6} = \frac{M}{\pi}$$

bo'ladi.

Yulduz bir yilda ko' yunalishiga p;erpendikulyar yo'nalishda.

$$S = 149,6 \cdot 10^6 \frac{M}{\pi} \text{ KM}$$

yo'l bosadi. Bir sekundda esa

$$\frac{S}{365,25 * 24 * 60 * 60} = v_t, \text{yo'l, bosadi}$$

Demak,

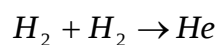
$$V_t = \frac{149,6 * 10^6 \text{ km} * M^{11}}{365,25 * 24 * 60 * 60 \text{ sek} * \pi^{11}} = 4,74 \frac{M}{\pi} \frac{KM}{\text{sek}} \text{ bo'ladi.}$$

Yulduz tezligi V ning ko'p yo'nalishiga proeksiyasiga nuriy tezlik ma'lum bo'lsa, uning fazoviy tezligi $V^2 = V_t^2 + V_G^2$ formula bilan hisoblanadi.

1.4 Galaktikaning vujudga kelishi va dinamikasi

Hozirgi zamon tasavvuriga ko'ra koinot boshlang'ich rivojlanish paytida siyraklangan gaz bilan to'la bo'lgan Gravitatsion ta'sir tufayli quyuqlanish sohalar paydo bo'lgan bu quyuqlanish sohalar alohida massaga ega bo'lgan bulutlarni hosil qilgan ayrim bulutlar aylanish momentiga ega bo'lib markazga tomon yanada quyuqlana borgan, bulardan keyinchalik spiralsimon galaktikalar paydo bo'lgan ayrimlari deyarli amalda aylanmagan. Bular elliptik galaktikalar hosil bo'lishiga olib kelgan markaziy quyuqlanishiga ega bo'lmay aylanish momentiga ega bo'lgan bulutlar noto'g'ri galaktikalar hosil bo'lishiga olib kelgan.

Galaktikalar aro chang bulutlari geliy va vodoroddan iborat boshlangich bo'lib ular yemirilish natijasida o'z markaziga tomon quyuqlanishni hosil qilgan.



Bunday quyuqlanishlarning tezligi 250 km/s ga ega bo'lib harakati tartibsiz bo'lgan ulardan sharsimon 1-avlod yulduz to'dalari paydo bo'lgan bular galaktikada sistemachalarni hosil qilgan. Tez yulduz galaktikalari va sharsimon to'dalar galaktikamiz atrofida aynan hozirgi manzarani hosil qilgan.

Undan so'ng galaktikaning massif yoki missif emasligiga bog'liq ravishda har xil yo'nalishlar bo'ylab harakatlangan massif galaktikalarda evolyutsiya tezroq boradi. Agar aylanish momenti katta bo'lsa Sb Galaktikalar nisbatan pastroq bo'lsa, Sb Galaktikalar kichik bo'lsa Sa Galaktikalar paydo bo'lgan.

Bizning Galaktikamiz misolida spiral galaktikalarining mumkin bo'lgan evolyutsiyasini qarash mumkin. Yulduzlarning 1-avlodi har xil yashash davriga ega. Kichik massali yulduzlar hozir ham mavjud massaga kattaroq bir necha Quyosh massasiga ega bo'lgan yulduzlar o'z hayotini tezroq yashagan yulduzlar qancha massif bo'lgan modda uning markaziga qarab shuncha siqiladi. Siqilish darajasiga bog'liq ravishda markaziy qismida harorat shuncha yuqori bo'ladi. Chunki siqilgan moddalar termoyadro reaksiyasi shuncha tez ketadi. Ularning quvvati shuncha yuqori 10^{15} , 10^{16} K yadro yoqilg'isi tezroq yonadi va bunday yulduzlar o'zi bilan (yulduzlar) og'ir elementlar bilan boyitiladi, va massasi bunday yulduzlar o'zidan modda chiqarib turadi. Ular yerdagi kuzatuvchiga o'ta yangi yulduzning chaqnashi bo'lib ko'rinadi. Yulduzlar evolyutsiya vaqtida chiqargan gazi bilan 1-avlod yulduz tarkibiga kirmagan gaz modda tortishish ta'sirida Galaktika tekisligida konsentratsiyalanadi, gazning zichligi katta bo'lgan joylarda yana gaz quyuqlanishlar hosil bo'lgan bulardan esa yangi yulduzlarda og'ir elementlarning miqdori boshqa avlod yulduzlariga nisbatan yuqori bo'ladi.

Xozirgi vaqtda Galaktikamiz tarkibiga kiradigan obyektlarning yoshiga og'ir elementlarning miqdoriga va fazodagi taqsimlanishiga qarab bir necha sistemachalarni kuzatadilar. Bu sistemalar Galaktikaning evolyutsiyasini nomoyish qilgandek bo'ladi. Yulduzlar aro gaz doimo siqilib boradi. Uning fazoviy taqsimlanishi sferik ko'rinishdan yassi ko'rinishga o'zgaradi. ulardan paydo bo'lgan yulduzlar Galaktikaning sferik va yassi sistemachalarini hosil qiladi. Nisbatan zichroq gaz yassi sistemada saqlanadi va u boshqa siqilmaydi. Siqilishga

magnit maydon bosimi va kosmik nurlar qarshilik ko'rsatadi. Sistemacha qancha yupqa bo'lsa uni tashkil etuvchi yulduzlarning soni shuncha katta bo'ladi. yosh yulduzlar Galaktikaning markaziy sohasida bo'lib ular aylanish momentiga ega bo'lmagan gaz bulutlari 2 – avlod yulduzlar hosil qilgan.

Spiral Galaktika massiv bo'lsa tortishish kuchlari shuncha spiralni kuchliroq tortadi. Shuning uchun massiv Galaktikalarda ingichka. Ularda yulduz ko'proq gaz kamroq bo'ladi. M31 Galaktikada spiralning qo'llari juda ingichka, M33 tumanlikda esa o'rtacha o'lchamga ega bo'lgan qo'llar kuzatiladi, tipiga bog'liq ravishda spiral Galaktikalarning yulduzlari har xil hosil bo'lish tezligiga ega, eng katta tezlik Sc tipidagi Galaktikada elliptik yulduz sistemalarda evalyutsion jarayon sodda bo'lish kerak chunki ularda modda yuqori aylanish momenti va magnit maydonga ega emas. Shunga ko'ra bunday sistemada gazning hammasi sferik sistemalarning yulduzlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Elliptik Galaktikalarda yulduz bo'lish surati o'ta yangi yulduzlar chiqayotgan gazning miqdoriga bog'liq. Yulduzlar yuqotgan gazning yillik miqdori massasi 10^{11} Galaktikalarga kelib tushadigan yulduzlarning massasi $0,1m_0$ bo'ladi. shuningdek hisoblashlar shuni ko'rsatadigan elliptik Galaktikalarning markaziy qismi, yosh yulduzlardan iborat, bo'lganligi sababli chekkasiga qaraganda havo rangliroq bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda sonli Galaktikalardagi har xil ravshanligining, evolyutsiyasining yorug'lik bir necha milliard yilda kelayotgan, undan juda (yuqori) uzoq va yaqin joylashgan yulduzlarning taqqoslash yo'li bilan solishtirish mumkin.

Galaktikamiz paydo bo'lishi va dinamikasi haqida gapirar ekanmiz – yulduzlar tug'ulgunga qadar bo'lgan uning holatini protoyulduzlar deb ataganimiz kabi, hali malum turdagi galaktika holiga yetib kelmagan, boshlang'ich gazsimon tumanlikni qisqacha protogalaktika deb atashga kelishib olaylik. Demak, bundan qarib 15-17 milliard yil burun bizning galaktikamiz vodorod va geliydan iborat ulkan gaz buluti holatida bo'lib, boshqa protogalaktika bilan gravitatsion ta'sir ostida ma'lum o'q atrofida aylanish qobiliyatiga ham erishib bo'lgan deb

hisoblash mumkin. Bu holatda protogalaktikadagi gazning o'rtacha zichligi hozirgi kuzatilayotgan galaktikalararo fazodagi zichlikdan keskin farq qilib, uning qiymati 10^{-27} gr/sm³ ga teng bo'lishi kerak. hozirgi vaqtda galaktikamizning o'rtacha zichligi 10^{-24} gr/sm³ ni tashkil qiladi. Bunday holatga yetib kelish uchun protogalaktikamiz o'lchami shu kundagi galaktikamiz o'lchamidan kamida 1marta katta bo'lishi zarur, chunki shundagina gravitatsion siqilish natijasida boshlang'ich zichlik ming marta oshadi (sababi zichlik masofaning kubiga teskari proporsionaldir). Demak, o'sha davrda protogalaktikamizning radiusi taxminan 100 – 120 km.ga teng bo'lgan. Bu radiusning aniqroq qiymatini topish uchun protogalaktikaning aylanish o'qi yo'nalishi va bu o'qqa perpendikulyar yo'nalish bo'yicha vaqt ichida yuz berishini hisobga olish zarur. Shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, yulduzlarning vujudga kelishi gravitatsion siqilish oqibatida ro'y bersa, ulkan massali galaktikalarining paydo bo'lishida gravitatsion siqilish undan ham muhim rol o'ynaydi. Protogalaktikalarining boshlang'ich temperaturasi o'n ming gradusga yaqin bo'ladi. Bu temperatura qiymatida gazning bosim kuchi protogalaktikaning siqilishiga halaqit bermaydi. Protogalaktikaning bunday modeli evolyutsiyasi birinchi bo'lib 60 – yillar boshida O.Eggen, D.Linden – Bell va A. Sendij tomonidan batafsil o'rganib chiqilgan. Bu modelning gravitatsion siqilish uzluksiz davom etib, yulduzlarning tug'ilishi jarayoni katta masshtabdan kichik masshtabga o'tib boradi deyish mumkin. Protogalaktika hamma zarralar uning markazi tomon deyarli erkin tushib, bu davrda sistemaning aylanish momenti katta ahamiyatga ega bo'lmagan. Lekin protogalaktika o'lchami kamaygan sari markazidan qochma kuchning qiymati oshib borib, ma'lum vaqtdan so'ng uning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lgan yo'nalish bo'yicha siqilish asta sekin to'xtaydi. Lekin aylanish o'qi yo'nalishida siqilish jarayoni davom etaverib, nihoyat gardishsimon yupqa qatlam vujudga keladi.

Oxirgi o'n yil ichida kuzatuvlar orqali qator yangi ma'lumotlar qo'lga kiritildi. Masalan, Galaktikamiz tarkibi, massasi va boshqa parametrlari bo'yicha u turlicha bo'lgan alohida kampanentlar – yadro, balj, disk, galo, toj kabilar yig'indisidan iborat ekanligi ma'lum bo'ladi. Og'ir elementlar miqdori galadagi

yulduzlar tarkibida juda kam, tekislik tashkil etuvchi qismiyulduzlarida esa, aksincha, ko'p miqdorda ekan. Quyosh o'rin olgan joyda gardishsimon qatlam aylanishining chiziqli tezligi galoning aylanish tezligidan 5 – 6 marta kattaligi ma'lum bo'ldi va h.k.

Nazariy tadqiqotlarga ko'ra, protogalaktikaning siqilishi boshlanishi bilan gravitatsion beqarorlik natijasida undan turli quyuqlanishlar va bo'laklar vujudga kelib, ular massasi $3 \cdot 10^7 - 10^8 m_{\odot}$ oralig'ida bo'lishi mumkin. Bu bulutlar markaz tomon osongina tushib borib, ba'zilar bir – birlari bilan o'z xususiy harakatlari tufayli to'qnashib ketadilar. To'qnashish natijasida paydo bo'lgan yangi bulutlar yulduzlar tug'ulish yanada tezroq sodir bo'ladi. Buning oqibatida birinchi yulduzlar va ularning to'dalari tug'ila boshlaydi. Protogalaktika evolyutsiyasi davrida eng katta bo'lgan yulduzlarning hayot yo'li juda qisqa ekanligini biz yaxshi bilamiz. Ularning markazida termoyadro reaksiyalari tugagandan so'ng yangi yulduz portlashi ro'y beradi. O'ta yangi yulduzlar tufayli esa protogalaktika gazining tarkibida og'ir elementlar miqdori keskin ravishda oshib ketadi. Shuning uchun kamroq vujudga keladi yulduzlar tarkibida qator og'ir metallar hamda azot, kislorod, uglerod kabi elementlar nisbatan ko'proq bo'ladi. Bu elementlar protogalaktika siqilish davrda uning markazi tomon yig'ilib borishga intiladi.

Demak, Galaktikamizning markaziy qismlariga yaqinlashganimiz sari uchraydigan yulduzlar tarkibida o'g'ir elementlar miqdori oshib borishi kerak. Galaktikamiz evolyutsiysi va dinamikasini o'rganishda nazariy tadqiqotlar muhim rol o'ynaydi. Sababi shundaki, uning tarkibiy qismlarida yirik masshtabda biror dinamik jarayon sodir bo'lishi uchun eng kamida bir necha o'n million yil kerak. Amaliy astrofizika yoki boshqa kuzatuv metodlari yordamida bunday jarayonlarini bevosita o'rganishning hech qanday imkoniyati yo'q. lekin, ko'pincha, nazariy tekshirishlar natijasi to'g'ri yoki hato chiqqanini eng oxirida kuzatuvlar bilan solishib aytib berish mumkin. Galaktikamiz evolyutsiyasiga bog'liq holatlarini, spiral tarmoqlar muammosini va qator kuzatuv natijalarini tekshirib hal etishda, uning o'zini hamda tashkil etuvchi qismlarning muvozanat va nostatsionar hollaridagi modellarini nazariy ravishda tuzish, har birining dinamikasini va

turg'unlik masalasini alohida o'rganish talab qilinadi. Bu ilmiy ishlar oxirgi yo'llar mobaynida Toshkent Davlat Universitetining astronomiya kafedrasida ham keng ko'lamda olib borilmoqda. Qo'lga kiritilgan muhim natijalardan bazilarini aytib o'tadigan bo'lsak, birinchi o'rinda Galaktikamizning turlitashkil etuvchi qismlarining modeli va evolyutsiyasi bosqichi to'g'risida to'xtatib o'tish kerak.

Umuman olganda, kuzatilayotgan yulduz sistemasining yoki uning nazariy ravishda tuzilgan noto'g'ri modellarining evolyutsiya bosqichi qanday holatda ekanligini bilish katta ahamiyatga ega. Buni aniqlash uchun bevosita kuzatuv yordamida yoki nazariy hisoblashni ham qo'llab hisoblash topish mumkin bo'lgan parometrlarini o'rganilayotgan masalaga bog'lash lozim. Indikatorlik rolini bajaruvchi bunday parametrlar sifatida, masalan, gravitatsion sistema "zarra" larning ko'rinma (radial) va ko'ndalang (unga perpendikulyar) yo'nalishlardagi tezlik dispersiyalari nisbatini olib, "tezliklar anizotropiya" parametrini qo'llash mumkin. Undan tashqari sistemaning kinetik va gravitatsion energiyalari nisbatini olsak, uni "vizual parametr" deyish mumkin. Sistema turgan holatga erishganida uning qiymati aniq $\frac{1}{2}$ ga teng bo'lib, qolgan hollarda undan kichik yoki katta bo'lishi kerak.

Turli fizik sistemalar qatorida Galaktikamiz va uning asosiy tashkil etuvchi qismlari ham o'z evolyutsiyasini oqibatida ma'lum darajada turg'un yoki muvozanat holdagi holatga intiladi. Bu holatga intilish jarayoniga reaksiya deyiladi. Masalan. Laboratoriyadagi havo gazi reaksiyasi uning molekularlari to'qnashuvi natijasida ro'y berib, bunda ular energiyasi muvozanat taqsimotiga erishadi.

Malumki, bir necha o'n milliard yulduzdan tashkil topgan sistemaning erkinlik darajasi nihoyatda katta. Bunday sistemaning dinamikasini o'rganish ham shunga yarasha ancha og'ir masaladir. Buning uchun dastlab sistemaning elementlariga ta'sir qiluvchi kuchlar tabiatini bilish zarur. Galaktikamizdagi yulduzlar sistemasining kuch maydoni murakkab strukturaga ega, chunki har bir yulduz o'z massasiga binoan boshqa yaqin yulduzlar bilan gravitatsion tortishishda ishtirok etadi. Bunday sistemadagi ixtiyoriy yulduzlarning harakatini, asosan,

ikkita kuch bosh qaradi. Agar sistemaning tuzilishi bizga to'liq ma'lum bo'lsa, u holda uning har bir qismi uchun umumiy bo'lsa, u holda uning qismi uchun umumiy gravitatsion maydon kuchining qiymatini hisoblab topish mumkin. Bu kuch yulduz qayerda bo'lishidan qat'iy nazar uning harakatiga doimo ta'sir ko'rsatib turadi. Akademik V.A. Ambarsimiyan yulduzlar sistemasidagi gravitatsion maydon kuchining tabiati o'rganib chiqib, ya'ni bo'lmagan yulduzlarning umumiy ta'sir kuchiga doimiy kuch deb nom bergan. V.A. Amarsumyan bu kuchini notekis kuch deb ham atagan. Notekis kuchini qiymatini va yo'nalishini oldindan aytish ancha qiyin.

Galaktikamiz dunyoga kelganda nostatsionar harakterga ega bo'lgani aniq. Bu nostatsionar sistemada bir qancha yulduz to'plamlarining kolektiv harakati, ularning o'zaro va gaz bulutlari bilan murakkab ta'siri vujudga kelib natijasida jo'shqin reaksiya jarayoni yuz beradi. Bu reaksiya oqibatida galaktika dastlabki doimiy kuchlar maydonida statsionar holatga intiladi. Bu davr ichida uning spiral tarmoqlari paydo bo'lib, gaz moddasining massasi juda oz qoladi.

Protogalaktika dinamikasi muammosiga qaytib kelib, ohirgi tatqiqotlar haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz. Kuzatuvlarga ko'ra, qismlarining yoshlari orasidagi farq bir necha milliard yilga teng. Bu ma'lumotga va Galaktikamiz turli qismlar yig'indisidan iborat ekanligiga asoslanib, Rostov universitetida ishlovchi A.A.Suchkov rahbarligidagi astrofiziklar gruppasi protogalaktikaning yangi "qaynoq" modeli taklif etdilar.

1.5. Galaktikalarning ochilishi. Bizning Galaktika

X asrning boshlariga qadar Koinot, bizning yagona yulduzlar sistemamiz — Galaktikamiz bilan chegaralangan degan fikr hukm-ronlik qilardi. Keyinchalik olimlar, Galaktikamizdan tashqarida yana ko'p yirik yulduz sistemalari mavjud degan fikrga keldilar. Uzoqdagi bunday yirik yulduz sistemasi tumanlik shaklida bo'lishini anglagan astronomlar, birinchi navbatda, ularni osmonning turli tomonlaridan joy olgan tumanliklardan izladilar.

Bunda ko'pchilik tumanliklar yulduzlardan tarkib topmaganligi spektrlaridagi emission (nurlanish) chiziqlari tomonidan oshkor qilinib, ular aslida yulduzlararo diffuz gaz tumanliklar ekanligi ayon bo'ldi. Biroq shu bilan birga olimlar spektrlari yulduzlarning spektriga o'xshash o'nlab yulduzlarning yirik to'dalarini ham topdilar. Bularning tipik vakili Andromeda tumanligi edi.

Unda spiral strukturali yenglar ham kuzatilib, bu tashqi galaktikalardan biri ekanligiga shubha qolmadi.

Andromeda yulduz turkumida joylashgan bu tumanlik Galaktikamiz chegarasidami yoki undan tashqaridagi mustaqil galaktika ekanligini aniqlash uchun ungacha masofani aniqlash zarur edi. Bu muammoni XX asrning 20-yillarida amerikalik astronom E.Habbl hal qildi.



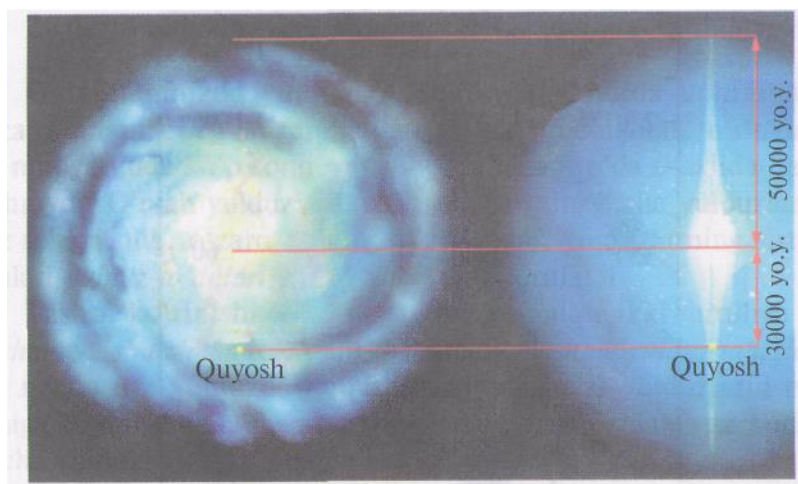
1- rasm. Galaktikamizning «belbog'i» hisoblanmish — Somon Yo'li.

U ko'zgusining diametri 2,5 m li reflektordan Andromeda tumanligini kuzatib, unda ba'zi yulduzlarni, jumladan, Sefeidlarning aniq tasvirini ko'rdi. U sefeidlarning davri asosida tumanlikkacha masofani aniqladi. Bu masofa shu qadar katta chiqdiki, bundan olim, ushbu tumanlik Bizning Galaktikamizga hech daxli bo'lmagan alohida mustaqil yulduzlar sistemasi — galaktikaligini darrov fahmladi.

Endi, Quyoshimizni bir yulduz sifatida o'z ichiga olgan, o'zimizning yulduzlar sistemamiz — Galaktikamiz ustida to'xtalaylik.

Tunda qorong'i osmonga qarasak, butun osmon bo'ylab cho'zilgan yorug' — somon to'kilgan yo'lni eslatuvchi va yoshligimizdan bizga kattalar Somon Yo'li deb tushuntirgan tasмага ko'zimiz tushadi. Haqiqatan ham, bu Galaktikamizning yulduzlar nisbatan zich joylashgan «belbog'» qismi hisoblanib, osmon ekvatori tekisligi bilan 62 gradusli burchak tashkil etadi (1- rasm).

Somon Yo'li bo'ylab kuzatilsa, uning hamma qismining kengligi bir xil emasligi ma'lum bo'ladi. Oddiy dala durbinini yoxud kichikroq teleskopdan Somon Yo'lga qaralgandayoq, u g'ij-g'ij yulduzlardan tashkil topganini ko'ramiz, faqat uning ayrim qismlarida yulduzlar deyarli ko'rinmaydi. Buning sababi, Somon Yo'lining shu qismida joylashgan chang bulutlar bo'lib, ularning ortida joylashgan yulduzlarning nurlanishlari bu bulutlarda butunlay yutilib, bizga ko'rinmay qoladi. Osmonda ko'rinadigan barcha yulduzlar Galaktikamizning tarkibini tashkil qiladi.



2- rasm. Galaktikamizning ust va yon tomondan ko'rinishi.

Bizning Quyosh ham (bir oddiy yulduz sifatida) shu ulkan yulduzlar sistemasining a'zosi bo'lgani uchun biz uni Bizning Galaktikamiz deb nomlaganmiz. Galaktikamizga kiruvchi yulduzlarning asosiy qismining fazoda egallagan shakli qavariq linza ko'rinishiga o'xshaydi.

Bunday ko'rinishdagi Galaktikamizning diametri salkam 100 ming yorug'lik yiliga, qalinligi esa 7 ming yorug'lik yiliga tengdir. Quyosh sistemasi Galaktikamizning markazidan uning radiusining 2/3 qismiga teng masofada (33

ming yorug'lik yili) joylashadi (2- va 3- rasmlar). Agar Galaktikamiz diskiga (ya'ni Somon Yo'li tekisligiga) tepadan turib, boshqacha aytganda, uning tekisligiga tik yo'nalish tomonda turib qaralsa, Galaktikamiz markazdan spiral ko'rinishda tarqaluvchi va soat mayatnigi prujinasini eslatuvchi yenglar ko'rinishini oladi (3-rasmga qarang). Quyosh sistemasi tomondan qaralganda, Galaktikamizning markaziy yadrosi Qavs yulduz turkumiga proyeksiyalanadi.

Hisob-kitoblar, Galaktikamizda 150 mlrd ga yaqin yulduz borligini ma'lum qiladi. Yulduzlar Galaktikamizning asosiy qismini tashkil qiladi. Biroq bu degan so'z, u faqat yulduzlardan tuzilgan degani emas, unda yulduzlardan tashqari yulduzlarning turli sistemalari (karrali yulduzlar, yulduz to'dalari va g'ujlari), yulduzlararo gaz va chang muhit (bulutlar va tumanliklar), kosmik nurlar, vodorod atomlarining gazlari va boshqalar uchraydi. Maxsus kuzatishlar esa yulduzlarning ulkan bu to'dasi, jumladan, gaz va chang tumanliklar Galaktikamiz markazi atrofida Galaktikamizda yulduzlar faqat yakka holda uchramay, o'zaro dinamik bog'langan holda qo'shaloq, uchmadan, to'rttadan va nihoyat juda ko'p sonli — yuzlab, minglab to'da shaklida ham uchraydi. O'nlab yulduzlardan bir necha minggacha yulduzlarni o'z ichiga olib, o'zaro dinamik bog'langan yulduzlarning sistemalari yulduz to'dalari yoki g'ujlari deb yuritiladi.

Tashqi ko'rinishiga ko'ra yulduz to'dalari ikki guruhga — sochma va sharsimon to'dalarga bo'linadi. Sochma yulduz to 'dalari bir necha o'n yulduzdan bir necha minggacha yulduzlarni o'z ichiga olgani holda, sharsimon to'dalar o'n mingdan yuz minggacha yulduzlarni o'z ichiga oladi.

Galaktikamizda 800 ga yaqin sochma yulduz to'dalari bo'lib, ularning diametri 1,5 parsekdan 20 parsekkacha boradi. Sochma yulduz to'dalarining yaxshi o'rganilgan vakili — Savr yulduz turkumidagi Hulkar deb nomlangan to'da bo'lib, Quyosh sistemasidan o'rtacha 130 parsekli masofada joylashgan (4-rasm).

Boshqa bir sochma yulduz to'da — Giadlar esa bizdan salkam 40 pk li masofada yotadi.

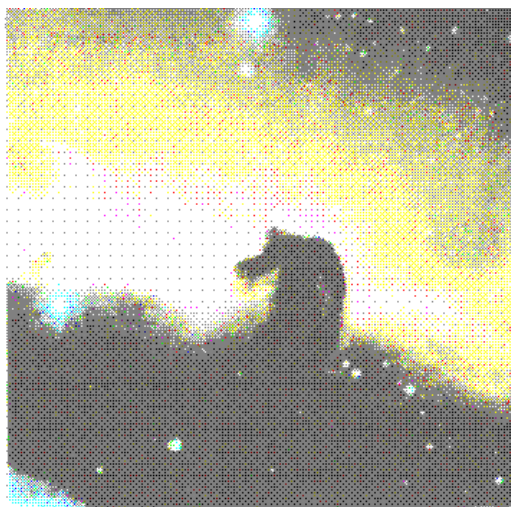
Sharsimon yulduz to'dalari sochma yulduz to'dalaridan kimyoviy tarkibi bilan farqlanadi. Xususan, sochma yulduz to'dalarining spektrida og'ir elementlarning

miqdori 1 - 4 protsenti tashkil qilgani holda, sharsimon to'dalarda atigi 0,1-0,01 protsenti tashkil qiladi. Bunday hol ma'him galaktikada sharsimon va sochma yulduz to'dalarining paydo bo'lishida turlicha sharoit mavjud bo'lganidan dalolat beradi. Shuningdek, bu sharsimon to'dalar hali og'ir elementlarga boyib ulgurmagan sferik shakldagi protogalaktik gaz tumanligidan paydo bo'lgan degan ilmiy gipotezaning tug'ilishiga sabab bo'lgan.



3-rasm. Hulkar deb nomlangan yulduzning sochma to'dasi

Yulduzlar osmoni tushirilgan fotorasmlarda ular bir tekis taqsimlanmaganini sezish mumkin. Buning asosiy sababi, ayrim — yulduzlar kam kuzatiladigan sohalarda nurlanishni kuchli yutadigan yirik chang materiyaning borligidir.



4-rasm. Mashhur “Ot boshi” deb ataluvchi chang tumanlik.

Yulduzlararo bunday nurlanishni kuchli yutuvchi materiyaning borligini bundan yuz yildan ko'proq vaqt oldin taniqli astronom Y.V.Struve bashorat qilgan edi. 1930-yillarda yulduzlararo bunday muhitning mavjudligi uzil-kesil tasdiqlandi.

Bunday nurlanishni kuchli yutuvchi chang muhitining borligiga Janubiy Krest yulduz turkumida proyeksiyalanadigan «Ko'mir qopi» va Orion yulduz turkumida joylashgan «Ot boshi» tumanliklari yorqin misol bo'la oladi (5- rasm). «Ko'mir qopi» qora tumanligi bizdan 150 pk masofada, o'lchami 8 pk ga yaqin Somon Yo'lidagi tumanlik bo'lib, uning burchak o'lchami 3° ni tashkil etadi. Teleskop bilan kuzatilganda uning ko'rish chegarasida kuzatiladigan xira yulduzlarning soni tumanlikdan tashqarida shunday maydonda kuzatiladigan yulduzlar sonidan taxminan 3 marta kam chiqadi. Bundan «Ko'mir qopi» undan narida joylashgan yulduzlarning nurlanishlarini yutib, ularning nurlanishlarini qariyb 3 marta kamaytiradi. degan xulosa kelib chiqadi.

Galaktikada bunday tumanliklar ko'p bo'lib, xususan, Oqqush yulduz turkumidan boshlanib, Burgut, lion, Qavs va Aqrab yulduz turkumlarigacha cho'zilgan chang tasmasi, Somon Yo'lining bu qismida yulduzlarning bizdan «yashirib», unda ulkan qora ayrilikni vujudga keltirgan. Ayniqsa, Galaktika markaziga tomon yo'nalishda (Qavs yulduz turkumi tomonida) qora tumanlik juda quyuq bo'lib, biz uchun qiziq sanalgan Galaktikamizning markaziy quyulma qismini ko'rishni qiyinlashtiradi.

Yulduzlararo fazoda nurni yutuvchi bunday moddaning borligi, yana bir hodisa — nurning yulduzlararo qizarishi bilan tasdiqlangan. Bu hodisani miqdor jihatidan xarakterlash uchun, butunlay tiniqmas holatda bo'ladi. Shuning uchun ham Galaktika tekisligida yotgan neytral vodorod harakatsiz holda bo'lganda, uning 1 kpk li masofadan, ya'ni Galaktika radiusining 6 protsent qismidan narida ko'rishning iloji yo'q. Biroq bu faqat Galaktika markazi va unga qarama-qarshi yotgan yo'nalishlar uchungina o'rinli bo'lib (chunki bu yo'nalishlarda harakatlar qarash chizig'iga perpendikular yo'nalishda bo'lib, uning radial tashkil etuvchisi nolga teng bo'ladi), qolgan barcha yo'nalishlarda, Galaktikaning aylanishi tufayli, turli obyektlarning nuriy tezliklarining farqi masofaning ortishi bilan ortib boradi.

Shuning uchun ham Galaktikaning nuriy tezligining ma'lum qiymati bilan xarakterlanadigan turli sohalari o'rganilayotgan to'lqin uzunligining doplercha siljishi tufayli 21 sm li to'lqin uzunligidan sal uzunroq va sal qisqaroq «xususiy» to'lqin uzunligi bilan nurlanadi. Har bir to'lqin uzunligiga mos radiospektr chizig'ining profili Galaktikamiz differensial aylanish effektining kattaligiga mos masofada gaz zichligi haqida ma'lumot beradi.

Yulduzlarga masofalarni bilish ularning fazodagi taqsimotini aniqlashga, binobarin, Galaktikamizning strukturasi o'rganishga imkon beradi. Galaktikaning turli qismlarida yulduzlar sonini baholash uchun yulduzlarning zichligi tushunchasi kiritiladi. Yulduzlarning zichligi 1 kub parsek hajmdagi yulduzlarning sonini xarakterlaydi. Hisob-kitoblar, Galaktikamizning Quyosh atrofidagi sohada yulduzlarning zichligi 0,12 ekanligini ma'lum qiladi. Bu degani, 8 pk3 dan ortiqroq hajmga bitta yulduz to'g'ri keladi degani bo'ladi.

Osmonning turli qismlarida yulduzlarning zichligini aniqlash uchun osmonning har bir kvadrat gradus yuzasiga to'g'ri kelgan yulduzlar sonini hisoblash zarur bo'ladi. Bunday hisoblashlar, yulduzlarning konsentratsiyasi, Somon Yo'li tekisligiga yaqinlashgan sayin keskin ortib borishini ko'rsatadi. Bu Galaktikamiz o'qi bo'yicha siqilgan ko'rinishda bo'lib, Somon Yo'li uning o'qidan eng katta radiusli qismiga to'g'ri kelishini va Quyosh (aniqrog'i, Quyosh sistemasi) aynan shu simmetriya tekisligi yaqinida yotishini ma'lum qiladi (2- rasmga qarang).

Yulduzlarni Galaktikamizda taqsimlanishi to'g'risidagi boshqa bir muhim xulosaga ko'ra, osmonning ma'lum bir sohasida barcha yulduzlarning hisobini birdaniga emas, balki har bir yulduz kattaligiga alohida-alohida, ya'ni dastlab ko'rinma yulduz kattaligi $m < k$ yulduzgacha bo'lgan yulduzlar sonini, so'ngra $m < k + 1$ kattalikkacha bo'lgan yulduzlar sonini va hokazo hisoblash orqali erishish mumkin.

Agar bunda yulduzlarning zichligi masofaning ortishi bilan o'zgarmaydi va ularning barchasi bir xil yorqinlikka ega deb faraz qilinsa, u holda yulduzlar xiralashgan sayin (ya'ni ko'rinma yulduz kattaliklari ortgan sayin) ular sonining ortib borishi, osmonning qaralayotgan aniq yuza birligiga proyeksiyalanayotgan

hajmning orta borishi tufayli oson tushuntiriladi. Osmonning ma'lum bir sohasida m yulduz kattaligiga va undan kichik ko'rinma kattalikka ega bo'lgan yulduzlar, ilgari aniqlangan $M = m + 5 - 5 \lg r_m$ formulaga ko'ra ushbu radius bilan chegaralangan shar sektori ichida joylanadi:

$$\lg r_m = 1 + 0,2(m - M). \quad (1)$$

Barcha yulduzlarning yorqinliklari bir xil deb olganimiz tufayli ularning barchasining absolut yulduz kattaliklari ham bir xil M bo'ladi. Unda $m + 1$ yulduz kattaligiga teng va undan kichik yulduz kattaligiga ega bo'lgan yulduzlar esa $m+1$ radiusli shar sektori ichida yotib, u Kosmologiya elementlari - (mustaqil o'qish uchun) Kosmologiya — Koinotni bir butun deb qarab, uning xususiyatlarini va rivojlanishini o'rganadigan fandır.

Kosmologiyaniing maqsadi, Koinotning Metagalaktika deb nom olgan, radiusi 3000 Mpk bilan chegaralangan va bevosita kuzatiladigan fazo qismining nazariyasini yaratishdir.

Ma'lumki, nisbiylik nazariyasiga ko'ra, katta massali obyektlarning mavjudligi fazo va vaqtning xossalariiga ta'sir etadi. Bizga tanish bo'lgan Yevklid geometriyasidagi fazoning xususiyatlari (misol uchun uchburchak ichki burchaklarining yig'indisi, parallel chiziqlarning xossalari va boshqalar) katta massali obyektlar yaqinida o'zgaradi, boshqacha aytganda, fazo «egiladi». Alohida osmon jismlari, jumladan, yulduzlar tomonidan vujudga keltirilgan fazoning bu egilishi juda kichik miqdorni tashkil etadi.

Xususan yorug'lik nuri Quyosh yaqinidan o'tayotib egiladi va o'z yo'nalishini o'zgartiradi. Bu effekt Quyosh to'la tutilganda, uning yonida ko'rinadigan yulduzlardan kelayotgan nurlarning yo'nalishini o'rganish bilan tasdiqlangan. Bu o'zgarish, kutilganidek, juda kichik miqdorni tashkil etib, u o'lchash aniqligi chegarasida kuzatildi.

Biroq, barcha galaktikalar va o'tagalaktikalar ulkan massalarining ta'siri, fazoda sezilarli kattalikdagi egrilikni vujudga keltirib, fazoning xossalariiga,

binobarin, butun Koinot evolutsiyasiga sezilarli ta'sir qiladi.

Koinot bo'ylab massaning ixtiyoriy taqsimlanishida nisbiylik nazariyasi asosida fazo va vaqtning xossalarini aniqlash masalasi juda murakkab masalalardan biri bo'lib, uning yechimini topish juda mushkul. Shuning uchun ham mazkur masalani qo'yishdan oldin Koinot tuzilishining ma'lum sxemasini qabul qilishga to'g'ri keladi. Koinotning modeli deb yuritiluvchi bunday sxemalarning eng soddasi quyidagi holatlarga asoslanadi:

— koinotda, katta masshtablarda modda bir tekis taqsimlangan;

— fazoning xossalari hamma yo'nalishlarda bir xil (izotrop). Bunday fazo ma'lum egrilikka ega bo'lib, unga mos model Koinotning bir jinsli izotrop modeli deyiladi.

Koinotning bir jinsli izotrop modeli uchun yaratilgan Eynshteynning tortishish nazariyasiga oid tenglamalari yechimining ko'rsatishicha, uning ayrim bir jinsli bo'lmagan qismlari orasidagi masofa o'zgarmas saqlanib qola olmaydi. Bu degani Koinot yoki siqilishni yoki, aksincha, kengayishni boshidan kechirmog'i lozim degani bo'ladi.

Darvoqe, kuzatishlar ixtiyoriy ikki galaktikaning vaqt o'tishi bilan bir-biridan uzoqlashishini va uzoqlashish tezligi, ular orasidagi masofaning ortishi bilan ortib borishini ma'lum qiladi, boshqacha aytganda, Koinot kengayayotganidan darak beradi. Nisbatan kichik masofalarda bu bog'lanish chiziqli bo'lib, unda proporsionallik koefitsiyenti rolini Habbli doimiysi (H) o'ynaydi. Aytilganlardan ma'lum bo'lishicha, ixtiyoriy ikki ulkan massali osmon jismlari orasidagi masofa vaqtning funksiyasidir. Bunday funktsiyaning ko'rinishi, fazo egriligining ishorasiga bog'liq bo'ladi. Agar egrilik manfiy bo'lsa, Koinot doimo kengayishni «boshidan kechiradi». Yevklid fazosiga mos nolinchi egrilikda Koinotning kengayish tezligi nolga intiladi va nihoyat, musbat egrilikka ega kengayuvchi Koinot, o'zining ma'lum bosqichida siqilish bilan almashinishi mumkin. Bir jinsli izotrop modelda fazoning egriligi moddaning o'rtacha zichligining miqdoriga bog'liq bo'ladi. Ikkinchi (nolinchi egrilik) zichlikning kritik zichlikka teng miqdorida ro'y beradi.

II – BOB

2.1. Galaktikalarning fizik xususiyatlari.

Galaktikalar bir – biridan faqat shakli bilan farq qilsa bitta sinfga (E yoki S) kiradiganlari esa o'lchamlari, massalari, yorqinliklari va boshqa fizik ko'rsatkichlari bilan farq qiladi.

Yulduzlarda ko'rganimizdek, bir sinfga kiradigan galaktikalarning fizik ko'rsatkichlari orasida bog'lanishlar bo'lishi kerak chunki galaktikani tashkil etgan yulduzlar bir – biri bilan kuch vositasida bog'lagan va bir – biriga ta'sir ko'rsatadi. Galaktika tarkibiga kiradigan barcha yulduzlar, ular orasida joylashgan gaz va chang modda umumiy maydonda harakat qiladi.

Galaktika ma'lum shaklga ega va o'z o'qi atrofida aylanadigan yaxlit material muxit deb hisoblanadi va unga umumiy fizik (aylanish) qonunlar

qullanishi mumkin. Yuqorida galaktika misolida ko'rganimizdek, boshqa galaktikalar ham o'zak atrofida aylanadi. S va E sinfidagi galaktikalar moddasining asosiy qismi ularning o'zagida joylashgan. O'zakda modda zichligi galaktika markazi tomon ortib boradi va o'zak markazida maksimal qiymatga yetadi. Bunday tizimga kiradigan va uning yashqi qismlaridagi yulduzning xarakati massa markazi atrofida aylanadigan jismning harakat qonunlariga (Kenler qonunlari) bo'ysunishi kerak.

Bunda Kepler qonunlari qullanilishi va markaziy galaktika o'ziga massaning fizik ko'rsatkichlari hisoblanish mumkin.

b) Galaktikalarning burchak va chiziqli o'lchamlari.

Galaktikaning burchak kattaligi uning tasvirini o'lchashdan topiladi. Ko'pchilik Galaktikalar($S_1 I_r$) keskin chegaraga ega bolmaganligi uchun tasvirlarining ko'ndalang kesimini o'lchash ma'lum qiyinchiliklar va noqilayliklarga olib keladi. Masalan ; tasvirning kattaligi suratga olishdagi ekispazitsiya vaqtiga bog'liq . Katta ekispazitsiya bilan olingan tasvirlarga

galaktikaning tashqi xira qismlari ham chiqadi, kichik ekispazitsiyalarga esa faqat uning yorug' qismining tasviri hosil bo'ladi. Shuning uchun galaktikalarning o'lchamlari xatolik bilan o'lchanishi mumkin.

Agar barcha galaktikalar bir xil ekispazitsiya bilan olinsa, yaqindagi yorug'lari katta va uzoqdagi xiralari esa kichik tas'vir xosil qiladi.

b) Galaktikalarning aylanishi.

Galaktikalar elektiridagi chiziqlarning to'lqin uzunligini laboratoriya manbainiki bilan solishtirib o'lchash yoki chiziqning kengligini tekshirish yo'li bilan ularning nuriy yoki o'rtacha kvadratik tezligi aniqlanadi. Bizga yon tomoni bilan joylashgan galaktikaning tasvirini spektrografning kirish tirqishi bo'ylab joylashtirsak, uning spektral chiziqlari dispersiya yo'nalishiga tik bo'lmay, balki undan kichik burchakga og'gan holda kuzatiladi.

Bu galaktikalarning aylanishi ta'siri tufayli vujudga keladi. galaktikaning markaziga nisbatan uning qarama – qarshi tomonlari teskari yo'nalishda ayla -

nadi va Dopler effekti tufayli chiziqning ularga tegishli qismi qarama- qarshi tomonga siljiydi.

Spektrlar chiziq dispersiya yo'nalishiga tik yo'nalishdan og'adi. Spektral galaktikalarning chetki qisimlarining aylanishi H II sohalarni ko'zlatishdan aniqlanadi.

2.2. Radiagalaktikalarning strukturasi va nurlanish aktivligining o'zgarishi

Ba'zi galaktikalar, boshqa galaktikalardan juda kuchli simerotron radionurlanishi bilan ajralib turadi, semeratron radionurlanish, katta tezlikda harakatlanuvchi elektronlarning magnet maydon bilan o'zaro ta'sirlashish natijasida vujudga keladi. Bunday galaktikalarni radiagalaktikalar deyiladi.

Radiagalaktikalardan biri Oqqush A dir. Bu kuchli deskret radionurlanish manbai hisoblansdi. Bu manba joylashgan osmon qismida yorug' galaktika

mavjud emas. Radiogalaktikaning radi diapazonda kuchli nurlanishiga Amerika astronomlari Baadi va Minkovskiylarning taxminlari quyidagicha javob beradi. Oqqush A manba - bu ikkita spiral galaktikalarning to'qnashishlari natijasida yulduzlararo fazoda mavjud bo'lgan gazlarning haroratlari kuchayib ketadi. Galaktikalarning o'zaro harakat tezliklarning bir qismi gazlarga o'tib, ularni elementlar zarralarga aylantiradi. Bu relyativislik elementlar zarralarning magnet maydonlar o'tishida tormozlanib radionurlanishlarni hosil qiladi. Nurlanishning bu mexanizmini birinchi marta sovet astrafizigi I. S. Shklovskiy ko'rsatgan edi va unga sinxrotron nurlanishi deb nom berdi, chunki bu nurlanish elementlar zarralarning tezlatgichlari-sinxrotronlarda topilgan edi.

Oqqush A. ga o'xshash yana ikkala kuchli manbalar Gidra A va Gerkules A mavjud. Ularning radioto'lqinlaridagi energiyalari optik nurlanish manbalaridan 4 marta kamdir. Bu radiomanbalar ham qo'shaloq galaktikalar bilan bog'langanligi aniqlangan.

Baade va Minkovskiylarning fikricha radiomanbalar ikkita spiral galaktikalarning o'zaro to'qnashishlaridan hosil bo'lgan bo'lsa, radiomanbalarining hosil bo'lishiga akademik V. A. Ambartsumyan qarama – qarshi g'oyani ilgari surgan edi. Uning fikricha, radiogalaktikalar boshlangich jismning (galaktikaning) ikkiga bo'linishi va bir – biridan uzoqlashish jarayonlarining natijasidir. Bo'linish jarayonida materiyaning katta zichlikdan kam zichlik xolatiga o'tishi portlashlar natijasida yuz beradi va natijada radionurlanishlar hosil bo'ladi.

Demak, Ambartsumyaning gipotizasiga asosan, radiogalaktika o'zining eng boshlang'ich taraqqiyot yo'lidagi har bir galaktikaning boshidan o'tadigan evalutsiyon qisqa davrdir. Ambartsumyaning bo'linish g'oyasida haqiqatdan ham hosil bo'lgan galaktikalarni juda yaqin va bir – biriga nisbatan markaziy joylashishlarni tushuntirish mumkin. Lekin radionurlanishlarning hosil bo'lish mexanizmi noaniqligicha qolaverdi, undan tashqari bo'linish jarayonida hosil bo'ladigan portlashlarning yuz berishi fanda ma'lum bo'lmasa ham , bu

jarayonda ko'p miqdorda elementlar zarralar hosil bo'lib, ularning magnet maydonlarda xarakatlanishlari natijasida radionurlanishlar hosil bo'lishi tabiiydir. Bu nurlanishlar radiogallaktiklar optik va radionurlanishlarni to'liq aniqlaydi.

Oqqush S galaktikaning radionurlanishi galaktikaning o'zagidan emas, balki undan 10000 yorug'lik yili uzoqlikdan tashqarida va unga nisbatan simmetrik joylashgan ikkala sohadan chiqadi.

Xuddi shunday "manzara" Sentabr A mobaynida ham kuzatiladi. Bu galaktika to'rtta radiomanbaga ega, ular galaktika markazidan o'tuvchi tog'ri chiziqda markazga nisbatan simmetrik ravishda joylashgan. Radiogalaktika (Sumbula A-elliptik galaktika M87da radiusi bo'yicha yo'nalishda otilib chiqqan 6 ta yorug' bulutcha kuzatildi. Bularga qarama-qarshi tomonda otilib chiqadigan xiraroq bulutchalar kuzatiladi.

Radiomanba Sumbula Agalaktika M87 bilan ustma-ust tushadi. Otilib chiqish energiyasi 10^{55} erg, M87 ning radiodiapazonda yorqinligi 10^{40} erg/s rentgenda 10^{41} erg/s.

Agar Oqqush Ani radionurlanishi portlash natijasida hosil bo'lingan deb faraz qilinsa, u holda to'la energiya $10^{10} M_{\odot}$ massasini energiyaga aylantirishda hosil bo'lishi mumkin. Biroq vodoroddan geliy hosil bo'lishi sekin kechadigan jarayon.

Hozirgi vaqtda ko'p galaktikalar to'dalarining markazlarida kuchli radiogalaktikalar joylashgani aniqlangan va ular bu galaktikalar to'dalaridan kelayotgan radio, rentgen va gamma nurlanishlarini hosil qiladigan asosiy manba bo'lishlari mumkin.

Kuchli radionurlanishlar tarqatadigan galaktikalarni aktiv yadroli galaktikalar deymiz va ular uzoq masofalarda ko'p uchraydi va bu turi kvazarlar deb aytiladi

Kvazarlar kuchli radiomanbalar bo'lib, 1960 – yildan boshlab aniqlangan kvazarlar optik va radiopozonlarda bizning galaktikamizdan minglab marta ko'p nurlanadilar. Ko'p kvazarlarning ravshanliklari davriy ravishda o'zgarib boradi.

Har kvazar 10 milliard o'ta yangi yulduzlarning portlashlarida qancha energiya ajralib chiqsa, shuncha energiya chiqaradi.

Oxirgi 40 yil ichida astronomlar 10 mingdan ortiq diskret radionurlanish manbalarini ochib, manbalarining ro'yxatlarini tuzdilar. Bular ichida uchinchi Kembrij katalogi to'laligi bilan ajralib turadi.

Radiodiapozonda nurlanish quvvati optik diapozondagi nurlanish quvvati bilan bir xil tartibda yoki undan ortiq bo'lgan galaktikalar radiogalaktikalar deb yuritiladi. Shunday katta quvvatli, bizga yaqin joylashgan radiogalaktikalarning biri "Oqqush A" deb ataladi. Eng uzoqdagi radiogalaktikalarning vakili "Sentavr A" hisoblanadi.

Radiodiapazonda juda katta quvvat bilan nurlanadigan Galaktikamizdan tashqi obyektlardan biri Kvazarlar deb ataluvchi obyektlardir. Birinchi kvazar 1960 - yilda Uchburchak yulduz turkumida 16m kattalikdagi yulduzga o'xshash obyekt sifatida kashf etilib, shartli ravishda 3C48 nom bilan ataladi. 1963 - yilda 13 - yulduz kattaligiga ega bo'lgan shunday radioobyekt Sunbula yulduz turkumida topilib, u 3 - Kembrij katalogida 3C273 nom bilan qayd qilingan.

Kosmologiya - Koinotni bir butun deb qarab, uning xususiyatlarini va rivojlanishini o'ragnadigan fandır.

Kosmologiyaning maqsadi, Koinotning Metagalaktika deb nom olgan, radiusi 3000 Mpk bilan chegaralangan va bevosita kuzatiladigan fazo qismining nazariyasini yaratishdir.

Koinotning modeli quyidagi holatlarga asoslanadi:

1. Koinotda, katta masshtablarda modda bir tekis taqsimlangan;
2. Fazoning xossalari hamma yo'nalishlarda bir xil (izotrop). Bunday fazo ma'lum egriliklarga ega bo'lib, unga mos model Koinotning bir jinsli izotrop modeli deyiladi.

2.3. Galaktikaning tuzilishi va tarkibi

Galaktika markazida diametrik 1 parsek bo'lgan o'zakcha joylashgan. Unda yulduz zichligi 10^6 1/ps^3 . o'zakcha ichida kuchli radio va infra qizil nurlanish

sohadigan yulduzsimon obyekt (diametric <10 a.b. uncha katta massaga ega bo'lgan qora o'ra) joylashgan. Uzakni diametri 1600 ps bo'lgan gaz disk o'rab turadi. O'zak atrofining kattaligi $4,8 \times 3,1$ kps bo'lgan markaziy quyuqma o'rab turadi. Osmonda u $28^\circ \times 18^\circ$ kattalikda Aqrab va Qavs yulduz turkumlarida ko'rinadi. U asosan qizil gigant va karlik yulduzlardan iborat. Markaziy quyuqmada 200 km/s tezlik bilan kengayotgan zich gaz oqimlari kuzatiladi. Spiral tarmoqlar ana shu markaziy quyuqmadan boshlanadi.

Galaktika to'rtta spiral tarmoqqa ega:

- 1- *tarmoqning* o'rtacha radiusi 3 kps. U ionlangan vodoroddan tarkib topgan va bu tarmoq 50 km/s tezlik bilan kengaymoqda;
- 2- *tarmoq* Galaktika markazidan 6 -7 kps masofada joylashgan va u neytron vodoroddan va ko'plab qaynoq (O va B sinf) yulduzlardan iborat. Bu tarmoq Qavs yulduz turkumidan o'tganligi uchun Qavs yengi deb ataladi;
- 3- *tarmoq* (Orion yengi) neytral vodorod va havorang – oq yulduzlardan tarkib topgan. Uning kengligi 2 – 3 kps, Quyosh o'z sayyoralar chizimi bilan ana shu tarmoq a'zosi hisoblanadi. Uning chetlaida galaktika markazidan 10 kps uzoqlikda joylashgan;
- 4- *tarmoq* (Persey yengi) galaktikani eng tashqi tarmog'i uning tashqi chegarasi 15 kps masofagacha yetadi. Tarmoqlar ichidagi yulduzlar qaynoq va yosh bo'lib, tarmoqning tashqarisida nisbatan past temperaturali kekxa yulduzlar kuzatiladi.

Har xil fizik xususiyatga ega yulduzlarning osmonda joylashishiga ko'ra ular galaktikaning tekisligidan har xil balandlik (2) ga joylashgan, beshta tashkil etuvchiga bo'linadi.

1. Sferik – tashkil etuvchi bo'lib, unga RR –Lir (Liraning RR_u) singari yulduzlar va sharsimon yulduz to'dalari kiradi. Bular galaktika tekisligidan eng chetlarda ham kuzatilad. Bu yulduzlar kekxa sovuq qizil gigant yulduzlar bo'lib Galaktika tekisligidan chiqib fazoga sochilib ketgan.

2. Oraliq sferik tashkil etuvchi bo'lib, unga katta fazoviy tezlikka ega **A** va **F** sinfga mansub yulduzlar, uzun davrli o'zgaruvchan yulduzlar kiradi.
3. Oraliq disksimon bo'lib, unga bosh ketma-ketlik yulduzlarning asosiy qismi Quyosh, yangi yulduzlar va planetar tumanliklar, qizil gigantlar kiradi.
4. Eski yassi oraliq tizim bo'lib, unga **A** sinfga mansub yulduzlar, uzun davrli sifidlar, tarqoq yulduz to'dalari kiradi.
5. Yosh oraliq tizimi bo'lib, unga **O** va **B** sinfga mansub qaynoq va Savrning T-si singari yulduzlar, gaz va chang bulaklar (molekulyar bulutlar) kiradi.

Bu tashkil etuvchilar bir-birlaridan og'ir atomlar miqdori bilan farq qiladi. Masalan: sferik tashkil etuvchi (1) yulduzlarda metallar miqdori yoz yassiga (5) kiradigan yulduzlardan 100 martaga kichik. Sferik tashkil etuvchi yulduzlari yosh yassi yulduzlardan 100 marta keksa.

Galaktika tashkil etuvchilarning ayrim fizik ko'rsatgichlari keltirilgan.

Oraliq tizim	Balandlik shkalasi	Og'ir elementlar nisbiy massasi, %	Baholangan yoshi, mlrd.yil
Sferik	2000	0,1÷0,5	13
Oraliq sferik	700	1	7 – 12
Oraliq disk	350	2	2 – 7
Yassi, eski	160	3	0,1 – 1,5
Yosh, yassi	100	4	0,1

Yuqoridagilarga asosanib, yulduzlar Galaktika tekisligidagi gaz – chang bulutdan hosil bo'ladi va asta – sekin uni tark etadi, degan xulosaga kelish mumkin. Keksaygan sari ularning kimyoviy tarkibi ham o'zgarib boradi. Galaktika tekisligini tark etgan yulduzlarning fazoviy tezliklari ham o'zgaradi. dastlabki tekshiruvchilar sferik tashkil etuvchi yulduzlarning fazoviy Quyoshga nisbatan

tezliklari katta (70km/s) bo'lgani uchun ularni chopqirlar deb atashdi. Xatto buyuk olim Y. Oort (Gallandiya) bu yulduzlar galaktika tashqarisidan kirgib deb aytgan. Keyinchalik bu "Chopqir" lar galaktikada eng sekin harakatlanadigan yulduzlar ekanligi aniqlandi.

Gap shundaki, Galaktika o'z markazidan o'tuvchi tekislikka tik joylashgan o'q atrofida aylanadi.

Galaktika massasining asosiy qismi uning o'zagida joylashgan. O'zakdan tashqaridagi yulduzlar uning atrofida Kepler qonunlariga bo'y so'ngan holda aylanishlari kerak,

Bunday aylanma harakati burchak tezligi $\omega = \frac{1}{r^{3/2}}$ va orbital tezligi

$$v = \omega r = \frac{1}{\sqrt{r}}$$

Biroq tekshirishlarning ko'rsatishicha tezlikning masofaga, bo'yiga kamayishi bu bog'lanishga qaraganda sekinroq ro'y beradi. Aylanma harakatning chiziqli tezligi v – markazdan uzoqlashgan sari orta boradi va Quyosh yaqinida maksimal qiymat 250 km/s ga yetadi va undan keyin sekin kamaya boradi. Demak, Galaktikada massani taqsimlanishi gravitatsion maydondagidan farq qiladi. Galaktika o'zagida massaning 80% joylashgan, qolgan qismi esa butun balandlikka hajmi bo'ylab bir tekis taqsimlangan.

2.4. Galaktikaning ximiyaviy evolyutsiyasi

Koinotning umumiy tuzilishi tarkibi va rivojlanishi nazariy jixatdan o'rgatilgan bo'lib, bunday yondashish – tortishish qonunlariga asoslangan.

Tabiatda har qanday jarayonning va obyektning hosil bo'lishi, rivojlanishi va nihoyasi bo'lgani kabi galaktikalar ham shunday bosqichlarni o'tash kerak.

Galaktikalar koinot rivojlanishining, yulduzlar esa galaktikalar rivojlanishining maxsulidir. Chunki galaktikalar yulduzlardan iboratdir. Yulduzlar va galaktikalarining rivojlanishiga umumiy qonuniyatlar bo'lish kerak. Yulduzlar gaz va changdan hosil bo'lgan bo'lsa, galaktikalar ham o'z navbatida o'lgan gaz – chang bulutlardan tashkil topgan va ular har doim harakatda.

Koinot boshlang'ich rivojlanish paytida siyraklangan gaz bilan to'la bo'lgan. Gravitatsion ta'sir tufayli quyuqlanish sohalar paydo bo'lgan. Bu quyuqlanish sohalar aloxida m – massaga ega bo'lib, markazga tomon yanada quyuqlasha borgan.

Bu quyuqlashmalardan keyinchalik spiralsimon galaktikalar paydo bo'lgan. Ayrim bulutlar esa deyarli avvaldan aylanmagan va bular galaktikalar hosil bo'lishiga olib kelgan. Galaktikalar aro chang va gaz bulutlari geliy va vodoroddan tashkil topgan. Yemirilish natijasida o'z markaziga ega quyuqlanishlarga olib kelgan. Bunday quyuqlanishlarning tezligi 250km/soat eng bo'lib, tartibsiz harakat qilgan. Ulardan sharsimon 1-avlod yulduz to'dalari paydo bo'lgan. Ular galaktikalarda yulduz sistemalarini hosil qilgan. Tez harakatlanuvchi yulduz to'dalari va sharsimon to'dalar galaktikamiz atrofida aynan xozirgi manzarani hosil qilgan. Galaktika atrofida yulduzlar galaktikaning massiv yoki massiv emasligiga bog'liq ravishda har xil yo'nalishlar bo'ylab harakatlangan. Massiv galaktikalarga evolyutsiya tezroq boradi. Aylanish momenti katta bo'lsa, Sp-galaktikalar, nisbatan pastroq bo'lsa Sb-galaktikalar, kichik bo'lsa Sa-galaktikalar paydo bo'lgan. Hozirgi vaqtda galaktikamiz tarkibiga kiradigan obyektlarning yoshiga og'ir elementlar miqdoriga va fazoda taqsimlanishiga qarab bir necha sistemalar kuzatiladi. Bu sistemalar galaktikaning evolyutsiyasini namoyish qilgandek bo'ladi. Galaktikadan yulduzlar aro gaz doimo siqilib boradi va bu siqilgan gaz yulduz hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu yulduzlar galaktikaning markaziy sohasida bo'lib, ular aylanish momentiga ega. Aylanish momentiga ega bo'lmagan gaz bulutlari 2 – avlod yulduzlarni hosil qiladi. Galaktikalardagi har xil avlod yulduzlarni taqqoslab, ularda yuz berishi mumkin bo'lgan evolyutsiyani o'rganish mumkin.

Yoshi katta galaktikalarda yulduzlar aro gaz zaxirasi tamom bo'ladi. Shuning uchun yangi avlod yulduzlar soni kam bo'ladi. Buning evaziga ularda yulduz evolyutsiyasining oxirgi bosqichini ifodalovchi kichik o'lchamga ega o'ta zich yulduzchalar – karliklar paydo bo'ladi. Galaktika evolyutsiyasi boshida ravshanlik juda yuqori bo'ladi. Spiral galaktikalarning spektri F va G sinflarga, elliptik galaktikalarni G va K sinflarga, noto'g'ri galaktikalarning spektri A va F sinflarga kiruvchi yulduzlarning spektrlarini eslatadi.

2.5. Galaktikalarning yadrosini tuzilishi

Yer va boshqa sayyoralar Quyosh sistemasiga kirgani kabi, Quyosh sistemasi ham Galaktika deb ataluvchi yulduzlar kiradi. Biz osmonda ko'z bilan ko'radigan barcha ob'ektlar Galaktikaga kiradi. Galaktika tarkibida tahminan 250 milliard yulduz bor.

Osmondagi «Somon yo'li» deb ataluvchi katta-kichik yulduzlar Galaktikamiz asosini tashkil etadi. Galaktikamiz o'lchamlari, tarkibi va tuzilishi haqidagi ma'lumotlar keyingi o'n yillar davomida katta teleskoplar yordamida kuchsiz yorug'lik sochuvchi yulduzlar va uzoq ob'ektlarni o'rganish natijasida olindi. Galaktikamiz yadrodan va uni o'rab turuvchi ikki sistemadagi yulduzlardan iborat. Yulduzlar *disksimon* va *galaktik toj* shaklida joylashgan. Yadro bizdan tahminan 30000 yorug'lik yili masofada (1 yor.y. - yorug'likning bir yilda bosib o'tgan yo'li). Yadrodan yulduzlar zich joylashgan. Disk qatlamiga Galaktikaning 5% yulduzlari to'g'ri keladi. Galaktika tojini sharsimon ko'rinishdagi yulduz to'dalari va noma'lum tabiatli moddalar tashkil etadi.

Galaktikamizning diametri 100000 yorug'lik yilini tashkil etadi. Tashqi tomondan Galaktikamizga qaralsa u spiralsimon ko'rinishga ega bo'lar edi. Quyosh va uning sistemasi Galaktika yadrosi atrofida 250 km/s tezlik bilan aylanadi. Yer hisob bilan olganda, Quyosh galaktika yadrosi atrofida 230 million yil davomida bir marta aylanib chiqildi. Quyosh sistemasi paydo bo'lganiga 4,7 milliard yil

bo'lganligi hisobga olsak, Galaktika yadrosi atrofida hozirgi qadar 20 marta aylangandigini bilish mumkin.

Bizning Galaktikamizdan tashqari Koinotda ko'pgina unga o'hshash yulduz sistemalari mavjud. ularning mavjudligini 1920 yilda AQSh astronomi Edvin Xabbl isbotlab bergan edi. Hozirgi zamon kuchli teleskoplarda bizdan million va milliard yorug'lik yilida joylashgan turli shakldagi galaktikalarni ko'rish mumkin. Teleskopsiz faqat Shimoliy yarim sharda yagona Andromeda galaktikasini ko'rish mumkin.

E.Habbl galaktikalar spektrini o'rganib, ularda chiziqlar qizil nur tomonga siljiganligini e'tibor buyardi. Bunday nur siljish hodisasi galaktikalar bizdan juda katta tezlik bilan uzoqlashayotganligini ko'rsatadi. 1929 yilda Xabbl ularning uzoqlashish tezligi galaktikalargacha bo'lgan masofaga proportsional ekanligini aniqladi:

$$v = H \cdot R$$

V - galaktika tezligi, N - Xabbl doimiysi bo'lib, $60-80 \frac{km}{c \cdot yorug'likyili}$ atrofida.

Bundan galaktika bizdan qancha ko'p uzoqda bo'lsa, shuncha tezligi katta bo'lishi kelib chiqadi. 1988-yilda bizdan $v=274851$ k/s tezlik bilan uzoqlashayotgan galaktika topildi. Galaktikalarning bunday uzoqlashuvi bir vaqtlar ular bir joyda to'plangan degan hulosaga keltiradi. Xabbl qonunidan fodalanib, ularning tarqalish vaqtini topish mumkin. Hisob kitoblarga ko'ra bu 13-15 milliard yil oldin boshlangan. Koinot tuzilishi va rivojlanishi haqidagi hozirgi zamon tasavvurlariga ko'ra 13-15 milliard yil avval butun materiya, energiya, fazo va vaqt Katta portlash tufayli sekundning qandaydur bir ulushlarida paydo bo'lgan. Portlash sababi noma'lum bo'lsada, jarayon quyidagicha borgan degan tasavvurlar bor.

Portlashdan so'ng sekundning ma'lum ulushlarida temperatura pasayib protonlar va neytronlar hosil bo'gan, uch minutdan so'ng proton va neytronlar

birlashib vodorod va geliy yadrolarini hosil qilgan. 300000 yil o'tib elektronlar yadro atrofida aylana boshlaydi va atom shakllana boradi. Koinotda nur paydo bo'ladi. 15 milliard yil o'tadi va biz kengayayotgan Koinotni ko'ramiz. Bundan so'ng nima bo'ladi? Bu savolga ba'zi olimlar kengayish ma'lum davrgacha boradi, so'ngra ular qaytadan siqiladi deb javob beradilar.

2.6. Koinotning tizilishi va evolyutsiyasi, Yulduzlarning sochma va sharsimon to'dalari.

Galaktikamizda yulduzlar faqat yakka holda uchramay, o'zaro dinamik bog'langan holda, qo'shaloq, uchtdan, to'rtadan va nihoyat juda kop sonli - yuzlab, minglab to'da shaklida ham uchraydi. O'nlab yulduzlardan bir necha minggacha yulduzlarni o'z ichiga olib, o'zar dinamik bog'langan yulduzlarning sistemalari yulduz to'dalari yoki g'ujlari deb ataladi.

Tashqi ko'rinishiga ko'ra yulduz to'dalari ikki guruhga - sochma va sharsimon to'dalarga bo'linadi. Sochma yulduz to'dalari bir necha o'n yulduzdan bir necha minggacha yulduzlarni o'z ichiga olgani holda sharsimon to'dalar o'n mingdan yuz minggacha yulduzlarni o'z ichiga oladi.

Galaktikamizda 800 ga yaqin sochma yulduz to'dalari bo'lib, ularning diametri 1,5 parsekdan 20 parsekkacha boradi. Sochma yulduz to'dalarining yaxshi o'rganilgan vakili - Savr yulduz turkumidagi Hulkan deb nomlangan to'da bo'lib, Quyosh sistemasidan o'rtacha 130 parsekli masofada joylashgan. Boshqa bir sochma yulduz to'da - Giadlar esa bizdan salkam 40 parsekli masofada yotadi. Sharsimon yulduz to'dalari sochma yulduz to'dalaridan kimyoviy tarkibi bilan farqlanadi. Xususan, Sochma yulduz to'dalarining spektrida og'ir elementlarning miqdori 1 - 4 % ni tashkil qilgani holda, sharsimon to'dalarda atigi 0,1 - 0,01 % ni tashkil qiladi.

Sharsimon to'dalarning tipik vakili Gerkules yulduz turkumida joylashgan M -13 deb nomlangan to'da bo'lib, u 20 mingga yaqin yulduzni o'z ichiga oladi,

bizdan uzoqligi 24 ming yorug'lik yiliga teng.

Yulduzlar osmoni tushirilgan foto rasmlarda ular bir tekis taqsimlanganligini sezish mumkin. Buning asosiy sababi, ayrim - yulduzlar kam kuzatiladigan sohalarda nurlanishni kuchli yutadigan yirik chang materiyaning borligidir. Yulduzlararo bunday nurlanishni kuchli yutuvchi materiyaning borligini bundan

yuz yildan ko'proq vaqt oldin taniqli astronom Ya.V.Struve bashorat qilgan edi. 1930 - yillarda yulduzlararo bunday muhitning mavjudligi uzil - kesil tasdiqlandi.

Gazsimon tumanliklar. Tim qorong'i osmonda yulduzlararo gaz hatto qurollanmagan ko'z bilan ham ko'rish mumkin bo'lgan eng mashhur gaz tumanlik Orion yulduz turkimida joylashgan bo'lib, uning eni 6 parsekgacha cho'zilgan. Bu xildagi jami obyektlarning soni 400 ga yaqin.

Ulkan tashqi galaktikalarning biri Andromeda yulduz turkimida proyeksiyalanib ko'rinadi va shu yulduz turkimining nomi bilan Andromeda galaktikasi deb yuritiladi. Andromeda tumanligi bizdan 2 million yorug'lik yiliga teng masofada yotadi. Havo tiniq bo'lgan tog'lik rayonlarda tunda uni oddiy ko'z bilan ko'rsa bo'ladi. U osmonda xira tuman dog' 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 yarim sharida joylashgan noto'g'ri formadagi bizga qo'shni galaktikalar Katta va Kichik Magellan bulutlari deb nom olgan.

2.7. Galaktikamizdagi yulduzlarning soni va ularning spektrlari

Yulduzlar qancha xira bo'lsa, ularning soni shuncha ko'p. Ikkala yarim sharcha oddiy ko'zga ko'rinadigan yulduzlar uchun quydagi ma'lumotlarni keitiramiz. Bunda kattaliklari 1,5 m dan yorug' bo'lgan yulduzlar 1- kattalikda, kattaligi 1,5 dan 2,5m gacha bo'lgan yulduzlar 2- kattalikda va hakoza deb olinadi.

<i>Kattalik</i>	<i>Yulduzlar soni</i>	<i>Kattalik</i>	<i>Yulduzlar soni</i>
1	20	6	458
2	46	4	1476
3	134	5	4840

Shunday qilib, butun osmonda oddiy ko'z bilan yetti mingga yaqin, yani kishilar odatda o'ylaganiga qaraganda ancha kam yulduzni ko'rish mumkin. Bu son kishilar ko'zining o'tkirligiga bog'liq bolib, ba'zilar 7 mingdan juda oz ba'zilar 7 mingga yaqinni ko'rishi mumkin.

Teleskopik yulduzlar uchun

<i>Kattalik</i>	<i>Yulduzlar soni</i>	<i>Kattalik</i>	<i>Yulduzlar soni</i>
7	15000	10	407000
8	45000	11	11775000
9	138000	12	3240000

Kuzatishlar, turli kattalikdagi yulduzlar soni taxminan geometrik progressiya tashkil etishini ko'rsatadi, bu progressiyaning mahraji 3 ga yaqindir. Xira yulduzlarga o'tgan sari progressiyaning mahraji o'zgarmas bo'lib qolmay, balki sekin-asta kamayib boradi. Bu yulduzlar olamining tuzilishi to'g'risidagi muhim xulosalarga olib keladi. Yanada xira bo'lgan yulduzlarning soni juda noaniq, 16-kattalikgacha bo'lgan yulduzlarning soni taxminan 100 mln ga yetadi. Bu sonlarning hammasi ko'z bilan baholanadigan ko'rinma ravshanlikga tegishlidir. Fotografik ravshanlik uchun malum kattalikga kirgizilgan yulduzlar ancha kam chiqadi. Chunki yulduzlar orasida, ayniqsa xiralari orasida, ko'pgina qizg'ish tusdagilari borki, ular fotosuratlarda, ko'z bilan qaraganga nisbatan ba'zan bir va hatto, bundan ham ko'proq yulduz kattaligiga hiralashib chiqadi. Oddiy ko'zga ko'rinadigan yulduzlarning ko'pchiligi oq rangda, qolganlari sariq, qizil rangda yoki ular orsidagi turli tushlarda boiadi. Boshqa, masalan, ko'k yoki yashil ranglar

faqat qo'shaloq yulduzlarda uchraydi. Ammo bu hodisa ranglarning bir-biriga ta'siri natijasida ro'y beradi. Aslida esa bu yulduzlarning hammasi biroz ko'k tush oq yulduzlardir. Agar shunday yulduz yaqinida zarg'aldoq yoki qizil yulduz bo'lsa, oq yulduz qo'shimcha ranglar ta'siriga ko'ra yashilga o'xshab ko'rinadi.

Yulduzlarning rangini sonlar bilan ifodalash mumkin. Buning uchun yulduzning ko'rinma yulduz kattaligini shu yulduzning fotografik kattaligiga solishtirish kerak. Oddiy fotografik plastinkalar yashil va qizil nurlarga kam sezgir bo'lgani uchun fotosuratlarda qizil yulduzlar shu ko'rinma ravshanlikdagi yulduzlarga nisbatan xira chiqadi va yulduz qancha qizg'ish bo'lsa, farq shuncha katta bo'ladi. Ma'lum spektrga ega bo'lgan oq yulduzlarnigina ko'rinma yulduz kattaligi ulrning fotografik kattaligiga aynan teng bo'lishi kelishilgan. U holda boshqa rangdagi yulduzlar uchun kattaliklarning bunday tengligi bo'lmaydi: sariq va qizil yulduzlarning fotografik kattaligi ko'rinma kattaligidan ortiq bo'ladi. Yulduzlarning fotografik kattaligi bilan uning ko'rinma kattaligi orasidagi farq rang ko'rsatgichi deyiladi. Masalan, agar ko'rinma kattaligi $2^m,4$ bo'lga qizil yulduz fotosuratda $3^m,9$ da chiqsa uning rang ko'rsatgichi $C=+1^m,5$ bo'ladi. Juda qizil yulduzlar ichida rang ko'rsatgichi $+2^m$, dan ortiq bo'lgani ham uchraydi; ko'kimtir oq yulduzlar ichida manfiy ko'rsatgichlilari ham bo'ladi(n $-0^m,3$ dan ortig'i kam uchraydi). Bunday yulduzlar fotosuratda, ko'zga ko'ringandagiga nisbatan birmuncha yorug'roq bo'lib chiqadi.

Turli yulduzlarning spektrlari turlicha bo'ladi. Yulduz spektrini o'rganish astronomiyaning eng muhim vazifalaridan biridir. U yulduzlarning ximyaviy tarkibi, ularning temperaturasi, bosimi va ko'rish nuri bo'yicha harakat tezligini aniqlash imkonini beradi. Bunday ma'lumotlar spektral analiz kashf etilishiga qadar fantastik bo'lib ko'rinar edi. Yulduzlar spektri Quyosh spektriga o'xshash - qora chiziqli tutash, yani yutilish spektrlardir. Bu har bir yulduz sovuqroq atmosfera bilan o'ralgan gaz holdagi qizgan shar shaklidagi ekanini isbotlaydi. Yulduzlar spektridagi ko'pgina chiziqlar Yerdagi elimentlarning spektridagi chiziqlar bitan aynan bir xil ekanligi aniqlandi. Bizning Yer va Quyosh qanday ximik elimentlardan tashkii toopgan bo'lsa, yulduzlar ham huddi shunday

moddalardan tashkil topganligi ma'lum boladi. Ammo ayrim yulduzlar spektrlarida ma'lum elimentlar aniqroq ko'rinsa, boshqalarning spektrida boshqa elimentlar yaxshiroq ko'rinadi.

Umuman yulduzlar spektri chiziqlarining soni va taqsimlanishi bilan bir-biridan katta farq qilsalarda, lekin ular juda ham turli-tuman emas. Aksincha ularni son jihatdan uncha ko'p bo'lmagan shunday sinflarga boiish mumkinki, biron ma'lum sinifga kiritilgan spektrlar bir-biridan juda kam farq qiladi. Spektrlarini klassifikassiyalashning bir necha xili tavsiya etilgan. Hozirgi vaqtda spektrlardagi chiziqlarning nisbiy intensivligiga asoslanib Garvard observatoriyasi (AQSH) ishlab chiqqan spektral klassifikassiyasi qabul qilingan.

Bu sistemadagi sinflar lotin harflari bilan belgilangan; harflarning bir oz odatdan tashqari taqsimlanishi tasodifiy sabablar natijasidir. Spektrlar quydagicha sinflarga ajratilgan.

O - s i n f i. Ko'k yulduzlar. Uzluksiz spektr fonida - vodorod, geliy, shuningdek ionlashgan elimentlar: geliy, azot, kislarod kremniylarning chiziqlari bor. Shu sinfga kiruvchi yorug1 chiziqli yulduzlar Vol'f-Raye tipidagi yulduzlar deyiladi.

B - s i n f i. Ko'kimtir - oq yulduzlar. Spektrlarida geliy, vodorod chiziqlari va ionlashgan kal'siyning H va K chiziqlari hira ko'rinadi.

A s i n f i. Oq yulduzlar. Vodorodning chiziqlari maksimal intensivlikga ega, ionlashgan kalsiyning H va K chiziqlari, metallarning hira chiziqlari ko'rinadi.

F - s i n f i. Sarg'ish yulduzlar. Vodorod chiziqlari hiralashdi. Ham ionlashgan, ham neytral kalsiyning chiziqlari intensivlashsdi; metallarning chiziqlari kuchayadi.

G - s i n f i. Sariq yulduzlar. Vodord chiziqlari yanada hira. fvie-tallarning ko'p sonli chiziqlari, jumladan, ionlashgan kalsiyning H va K chiziqlari bo'ladi.

K - s i n f i. Qizg'ish zarg'aldoq yulduzlar vodorod chiziqlari kam seziladi, metallarning chiziqlari (jumladan, H va K) juda intensivlashgan. Uglevodorod CH₄ ning G polosasi intensivlashgan,

M - s i n f i. qizil yulduzlar. Metallar chiziqlari sezilarli, lekin juda hira. Malekulyar birlashmalar (masalan, titan oksidlari) ning yutilish polosalari

intensivlashgan. Bu sinfdagi ba'zi yulduzlarda vodorodning nurlanish chiziqlari bor.

XULOSA

Galaktika ma'lum shaklga ega va o'z o'qi atrofida aylanadigan yaxlit material muxit deb hisoblanadi va unga umumiy fizik (aylanish) qonunlar qo'llanishi mumkin. Yuqorida galaktika misolida ko'rganimizdek, boshqa galaktikalar ham o'zak atrofida aylanadi. S va E sinfidagi galaktikalar moddasining asosiy qismi ularning o'zagida joylashgan. O'zakda modda zichligi galaktika markazi tomon ortib boradi va o'zak markazida maksimal qiymatga yetadi. Bunday tizimga kiradigan va uning yashqi qismlaridagi yulduzning xarakati massa markazi atrofida aylanadigan jismning harakat qonunlariga (Kepler qonunlari) bo'ysunishi kerak.

Bunda Kepler qonunlari qullanilishi va markaziy gallaktika o'ziga massaning fizik ko'rsatkichlari hisoblanish mumkin.

Gallaktikaning burchak kattaligi uning tasvirini o'lchashdan topiladi. Ko'pchilik Gallaktikalar($S_1 I_r$) keskin chegaraga ega bolmaganligi uchun tasvirlarining ko'ndalang kesimini o'lchash ma'lum qiyinchiliklar va noqilayliklarga olib keladi. Masalan; tasvirning kattaligini suratga olishdagi ekispazitsiya vaqtiga bog'liq . Katta ekispazitsiya bilan olingan tasvirlarga gallaktikaning tashqi xira qismlari ham chiqadi, kichik ekispazitsiyalarga esa faqat uning yorug' qismining tasviri hosil bo'ladi. Shuning uchun gallaktikalarning o'lchamlari xatolik bilan o'lchanishi mumkin.

Hozirgi vaqtda ko'p galaktikalar to'dalarining markazlarida kuchli radiogalaktikalar joylashgani aniqlangan va ular bu galaktikalar to'dalaridan kelayotgan radio, rentgen va gamma nurlanishlarini hosil qiladigan asosiy manba bo'lishlari mumkin.

Kuchli radionurlanishlar tarqatadigan galaktikalarni aktiv yadroli galaktikalar deymiz va ular uzoq masofalarda ko'p uchraydi va bu turi kvazarlar deb aytiladi

Kvazarlar kuchli radiomanbalar bo'lib, 1960 – yildan boshlab aniqlangan kvazarlar optik va radiopozonlarda bizning galaktikamizdan minglab marta ko'p nurlanadilar. Ko'p kvazarlarning ravshanliklari davriy ravishda o'zgarib boradi. Har kvazar 10 milliard o'ta yangi yulduzlarning portlashlarida qancha energiya ajralib chiqsa, shuncha energiya chiqaradi.

Galaktika to'rtta spiral tarmoqqa ega:

- 1- tarmoqning o'rtacha radiusi 3 kps. U ionlangan vodoroddan tarkib topgan va bu tarmoq 50 km/s tezlik bilan kengaymoqda;
- 2- tarmoq Galaktika markazidan 6 -7 kps masofada joylashgan va u neytron vodoroddan va ko'plab qaynoq (O va B sinf) yulduzlardan iborat. Bu tarmoq Qavs yulduz turkumidan o'tganligi uchun Qavs yengi deb ataladi;
- 3- tarmoq (Orion yengi) neytral vodorod va havorang – oq yulduzlardan tarkib topgan. Uning kengligi 2 – 3 kps, Quyosh o'z sayyoralar chizimi bilan ana shu tarmoq a'zosi hisoblanadi. Uning chetlaida galaktika markazidan 10 kps uzoqlikda joylashgan;
- 4- tarmoq (Persey yengi) galaktikani eng tashqi tarmog'i uning tashqi chegarasi 15 kps masofagacha yetadi. Tarmoqlar ichidagi yulduzlar qaynoq va yosh bo'lib, tarmoqning tashqarisida nisbatan past temperaturali kekxa yulduzlar kuzatiladi.

ADABIYOTLAR

1. Мартинов В.А. «Курс общей физика» М.1986 г.
2. Мартинов В.А. «Курс проктический астрофизики».
3. Кримишин И. «Астрономия наших дней» М. 1980 г
4. Сатторов И. «Астрофизика I – II том» Т. 2007 й.
5. Нуриддинов С.Н. «Галактикалар физикаси асослари» Т. 2002 й.
6. Поляк И.Ф. «Умумий астрономия курси» Т 1965 й.
7. Агениян Т.А. «Звезды галактика метогалактика» М. 1982 й.
8. Торбоцкий В.Т. «Введение в физику галактик ископиний галактикий»
1986 г
9. Мирсалимова «Астрономия»
10. Тошпулатов Н. косимов Н «Астрономия» 2003 йил
11. Бакулин А.И. «Курс общей астрономи»
12. Нуралимова Т. Рахимова А. «Умумий астрономия курси» Тошкент,
Укитувчи, 1971 – йил
13. Воронцов «Сборник задач по астрономи» 1963 г.
14. Internet ma'lumotlari (2007 – 2012 yillar)