



ASTROFIZIKANING RIVOJLANISHING TENDENSIYALARI VA QURILMALARI

Yangiqo`rg`on tuman 1-son kasb-hunar maktabi fizika fani o`qituvchisi
Gulmira Qamchinova

Annotatsiya: Ushbu maqolada astronomiyaning eng katta bo`limlaridan biri astrofizikaning rivojlanish tendensiyalari o`rganildi. Astrofizika fani osmon jismlarining fizik tuzilishi va xususiyatlarini, kimyoviy tarkibini, paydo bo`lishi, rivojlanishi va taqdirini, yuza va ichki qatlamlarida ro`y berayotgan fizik jarayonlar tabiatini hamda ular orasidagi muhitning fizik xususiyatlarini o`rganadi.

Tayanch so`z va iboralar: astrofizika, tendensiya, qurilma, kimyoviy, osmon, nazariya, jarayon, kuzatuv, spektr, yuza, ichki qatlam, parameter, galaktika, astronomiya, quyosh, sayyora, meteor, o`zgaruvchan yulduzlar fizikasi, yulduzlar evolyutsiyasi.

Astrofizika-astronomiyaning eng katta bo`limlaridan biri. Osmon jismlarining fizik tuzilishi va xususiyatlarini, kimyoviy tarkibini, paydo bo`lishi, rivojlanishi va taqdirini, yuza va ichki qatlamlarida ro`y berayotgan fizik jarayonlar tabiatini hamda ular orasidagi muhitning fizik xususiyatlarini o`rganadi. Amaliy Astrofizika osmon jismlari va ular orasidagi muhitni tadqiq etish usullari va vositalarini ishlab chiqish va ularni astronomik kuzatishlarga tadbiq etish, osmon yoritqichlari yorug`ligini va spektrini o`lchashlardan olingan ma`lumotlarni tahlil qilish va yoritqichlarning fizik ko`rsatkichlarini topish va rivojlanish qonuniyatlarini o`rganish kabi masalalar bilan shug`ullanadi. Nazariy Astrofizika kuzatuv ma`lumotlari asosida erishilgan fundamental natijalarning fizik tabiatini tushuntirish, o`rganilayotgan obyekt modelini tuzish, fizik parametrlarining vaqt davomida o`zgarish qonuniyatlarini topish bilan birga model bilan real obyektни bir-biriga mos keltirishga intiladi. Hozirgi zamon Astrofizikasi ko`p to`lqinli fan bo`lib, u elektromagnit nurlanish spektrining barcha diapazonlarda (gamma, rentgen, ultrabinafsha, optik, infraqizil va radioto`lqinlarda) tadqiqotlar olib bormoqda.

Astrofizika tadqiqot obyektlari, vosita va usullariga ko`ra quyidagi bo`limlardan tashkil topgan: Quyosh fizikasi, sayyoralar fizikasi, meteor, asteroid va kometalar fizikasi, o`zgaruvchan yulduzlar fizikasi, yulduzlar evolyutsiyasi va «fizikasi, Galaktika astronomiyasi, yulduzlararo muhit fizikasi, Galaktikadan tashqi astronomiya, plazma Astrofizikasi, relyativistik Astrofizika, gamma astronomiya, rentgen astronomiyasi, ultrabinafsha astronomiya, infraqizil Astrofizika,



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

astrofotometriya, astrokolorimetriya, astrospektroskopiya, neytrino astronomiyasi va b. Oxirgi bir necha o'n yil mobaynida Astrofizikaning eng katta yo'nalishi hisoblanib kelingan radioastronomiya kuchli radioteleskoplar yordamida fundamental ahamiyatga ega bo'lgan turli radiomanbalar (pulsarlar, kvazarlar, radiogalaktikalar va h. k.)ni topib, ularning tuzilishi va radionurlanish mexanizmlarini o'rganib chiqdi. Hozir u Astrofizikadan ajralib, astronomiya bo'limlaridan biriga aylangan. Astrofizika fani fizika, mexanika, geofizika, kimyo bilan va shuningdek astronomiyaning boshqa bo'limlaridan yulduzlar astronomiyasi, kosmogoniya hamda kosmologiya bilan boglikdir. Astrofizika fizikaning turli xil muammolarini hal qilishga yordam beradi. Masalan, umumiy nisbiylik nazariyasida bashorat qilingan no'rning gravitatsion maydonda egilishi yoki relyativistik tezliklarda fazo va vaqtning hamda modda xususiyatlarining o'zgarishi, ele-mentar zarralarning hosil bo'lishi va o'zaro to'qnashuvlari, yadroviy reaksiya va boshqa ko'plab masalalar shular jumlasiga kiradi. Osmon yoritqichi nuri Yer atmosfera orqali o'tayotganda u miqdoriy va sifatiy o'zgarishlarga duchor bo'ladi. Bu o'zgarishlarni hisobga olishda Astrofizika geofizik ma'lumotlarga tayanadi.

Astrofizikada kuzatishlar rasadxonalarda olib boriladi. Astrofizikada keyingi bir necha o'n yillarda qilingan eng buyuk kashfiyotlar: 1963-y. «chaqaloq» galaktikalar – kvazarlar, 1967-y. o'z o'qi atrofida aylanish davri 2 sekunddan kichik bo'lgan radiomanbalar – pulsarlar, 1965-y. Koinotning kengayishi bilan bog'liq reliktiv nurlanish, 1973-y. «Skaylab» nomli kosmik st-yada (AQSH) o'rnatilgan rentgen teleskop yordamida Quyoshning rentgen nurlanishi, 1975 y. qo'shaloq yulduzlarda ma'lum davr bilan kuchli rentgen chaqnashi xususiyatiga ega bo'lgan barsterlar kashf etilgan. Umu-man olganda 70-y. larda o'nlab kosmik rentgen nurlanish manbalari ochildi. Ularning ko'pchiligi aynan qo'shaloq yulduz tashkil etuvchilaridan biri ekanligi aniqlandi. Mas, Oqqush X–I (Oqqush yulduz turkumiga kiradigan birinchi rentgen nur manbai) yoki Chayon X–I. Rentgen nur manbalari Galaktikamiz markazida juda kup va zich joylashgani aniqlandi. Gamma nur manbalarni axtarish davom etmoqda. Kosmik apparatlar Quyoshning ultrabinafsha nurini o'rganishga yordam beradi. Quyosh spektrining bu qismida kuchli emission chiziqlar borligi kashf etildi. Ular orasida vodorodning Layman alfa chizig'i, ionlangan geliyning rezonans chiziqlari va S, N, O va Si ionlarining chiziqlari bor. Keyingi 20 yilda Quyoshni tekshirishlar eng salmoqli bo'ldi. 70-y. lar oxirida Quyosh shari qobig'ining 5 min. li davr bilan siqilib-kengayib turishi, ya'ni pulsatsiyalanishi kashf etildi. Bu kashfiyot Quyoshning ichki qatlamlarini o'rganishga keng imkoniyatlar ochib berdi. 80-y. lar oxirlarida



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

Quyoshning to'la energiyasi Quyosh faolligi bilan sinxron holda 11 yillik davr bilan o'zgarib turishi kashf etildi. Bu o'zgarishlar Quyosh yuziga uning ichki qatlamlaridan chiqibbotib turadigan magnit may-donlar bilan bog'liqqaigi aniqlandi. Bu kashfiyotlar yulduzlarda ham shunday jarayonlar bormikan, degan muammoni qo'ydi. O'zbekistonda Astrofizikaning Quyosh fizikasi va o'zgaruvchan yulduzlar fizikasi, Galaktika astronomiyasi, yulduzlar evolyutsiyasi va fizikasi hamda Galaktikadan tashqi astronomiya bo'limlari bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib boriladi. Astrofizik tadqiqotlar asosan O'zbekiston FA Astronomiya institutida, O'zMU Astronomiya kafedrasida va Toshkent pedagogika universitetida bajariladi. Kuzatuv ma'lumotlari esa asosan Kitob astronomik rasadxonalari majmuasining Maydanak tog' rasadxonasida, Astronomiya instituti Kumbel filiali stansiyasi va Toshkent hududida bajariladi. Quyosh atmosferasidagi dog'lar va ularning guruhlarini, turli chaqnashlar hamda toj tuynuklari tabiati o'rganiladi. Quyosh fizikasining gelioseismologiya yo'nalishida uning ichki tuzilishi muammosi bo'yicha IRIS va TON xalqaro dasturlari doirasida ilmiy tadqiqotlar olib boriladi. Yulduzlar fizikasi yo'nalishlarida esa oxirgi chorak asr davomida bajarilgan kuzatishlar natijasida Somon yo'lida qator «chaqaloq» yulduzlar va ularning guruh sifatida paydo bo'lgan joylari topilib tadqiq qilingan hamda bir qancha zich qo'shaloq yulduzlarning fizik xususiyatlari o'rganilgan. Galaktika astronomiyasi sohasida 20 ga yaqin turli yulduzlar to'dalarining kinematikasi va tuzilishiga oid tadqiqotlar hamda Galaktikamiz tashkil etuvchilarining evolyutsiyasi o'rganilgan.

Astrofizikaning predmeti va bo'limlari

Astrofizika astronomiyaning bo'limi bo'lib, u osmon yoritqichlarining fizik tuzilishini, ularning yuza va atmosfera qatlamlarida ro'y berayotgan fizik jarayonlarini o'rganadi, osmon yoritqichining kimyoviy tarkibini aniqlaydi, astronomik kuzatishlardan olingan o'lchash natijalariga asoslanib osmon yoritqichining atmosfera va ichki qatlamlarining tuzilishini tekshiradi hamda modelini tuzadi, yoritqichlar va ulardan tuzilgan tizimlarning hosil bo'lishi va rivojlanish qonunlarini o'rganadi. Bunday yoritqichlardan kelayotgan elektromagnit nurlanish oqimini sifati va soni tahlil qilish usulini qo'llaydi.

Astrofizika ikki qismga bo'linadi: amaliy va nazariy astrofizika. Amaliy astrofizika yoritqichlarni tekshirish usullarini va asboblarini ishlab chiqadi va kuzatishga qo'llaydi, astronomik kuzatishlardan olingan o'lchash natijalarini tekshiradi va tahlil qiladi. Natijada yoritqichning nurlanish sochayotgan qatlamlarining fizik ko'rsatkichlari, temperaturasi, modda zichligi, harakat tezligi va boshqalarini aniqlaydi va kimyoviy tarkibini topadi. Nazariy astrofizika yoritqichning nurlanish sochish mexanizmlarini o'rganadi, unda kuzatilayotgan



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

fizik jarayonlarning tabiatini ochishga va tushuntirishga harakat qiladi. Bunda u umumfizik qonunlarga asoslanadi va yoritqichning ichki va atmosfera qatlamlarining tuzilish modelini ishlab chiqadi, model asosida yoritqichning umumiy fizik ko'rsatkichlarini hisoblab chiqadi va kuzatish natijalari bilan solishtiradi. Solishtirish natijalarining bir-biriga mos kelishi yoritqich tabiatini yaxshi bila olganimizni ko'rsatadi. Astrofizikaning asosiy vazifasi yoritqichlardan kelayotgan nuriy energiya oqimini fizik o'lchash asboblari va tekshirish usullari yordamida har tomonlama, ham sifatii ham sonii nuqtai nazarda o'rganishdan iborat. Hozirgi zamon astrofizikasi elektromagnit to'lqinlar shkalasi (EMTSh) ning barcha qismlari (diapazonlari) da tekshirishlar olib boradi. Bunda EMTSh sining har bir diapazoni uchun maxsus o'lchash vositalari va tekshirish usullari qo'llaniladi. Shunga ko'ra amaliy astrofizika bir necha bo'limlarga bo'linadi: osmon yoritqichlarining gamma nurlarini tekshiradigan bo'lim gamma astronomiya deb atalsa, rentgen nurlarini tekshiradigan - rentgen astronomiya deyiladi.

Astrofizik tekshirishlarning xususiyatlari

Astrofizik tekshirishlar fizik tajribalardan ayrim xususiyatlari bilan farq qiladi: birinchidan, biz osmon yoritqichlarini va ular yuzida ro'y berayotgan jarayonlarni o'zimiz xohlagancha o'zgartira olmaymiz, ikkinchidan, kuzatilayotgan har bir kosmik jarayon aynan betakroridir, uchinchidan, ayrim jarayonlar tez kechsa, boshqalari juda sekin kechadiva ularni boshidan oxirigacha kuzatish uchun odamning to'la hayoti tugul, butun odamzot jamiyatining madaniy hayotini o'z ichiga olgan davr ham yetarli emas. Biroq bu qiyinchiliklar osmon yoritqichlarini o'rganib bo'lmas ekan degan xulosaga olib kelmasligi kerak, aksincha, astrofizik tekshirishlar zehnni va aqlni o'tkirlaydi. Odam fikri koinotning shunday olis qismlarini qamrab oldiki u yerlardan yorug'lik nuri sekundiga 300 ming km tezlik bilan bizga milliardlab yillardagina yetib kela oladi. Osmon yoritqichlarining tabiatini o'rganish astrofizik observatoriyalarda olib boriladigan astronomik kuzatishlardan boshlanadi. Astronomik kuzatish deganda biz yoritqichlarni osmon sferasida egallagan o'rnini va ulardan kelayotgan nurlanish oqimini o'lchashni, ularni suratga olishni va shunga o'xshash yoritqichdan kelayotgan nurlanish oqimi ustida olib boriladigan boshqa amallarni nazarda tutamiz. Astrofizik kuzatishlar ko'z bilan emas, balki har xil o'lchash va tekshirish asboblari yordamida bajariladi. Kuzatish ash'yolari yoki o'lchash natijalari deganda biz yoritqichlarning suratini yoki spektrini avtomatik o'lchash asboblari yordamida qog'oz yoki magnit tasmaga yozib olingan, yoritqichning nurlanishiga oid yozuvlarni nazarda tutamiz. Kuzatish ash'yolari laboratoriya sharoitida, kompyuter yordamida har xil usullarni qo'llash orqali tahlil qilinadi. Bunday



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

tekshirishlar natijasida yoritqichning fizik ko'rsatkichlari (temperaturasi, modda zichligi, tezligi va boshqalar) topiladi.

Astrofizik tekshirishlar osmon yoritqichlarining xususiyatlaridan chiqqan holda kuzatish asboblari yaratishni taqozo etadi. Osmon yoritkichlari har xil yorug'likka ega. Ularning yoritishi egallagan interval kengligi bir necha ming milliard birlikni tashkil etadi. Quyoshning ko'rinma yulduziy kattaligi $m_0 = -26,8$ m bo'lsa, tim qorong'i tungi osmon bir yoy minuti kvadrat yuzasining yorug'ligi $m_0c = 13m,50$ (Quyosh yuzining oydinligi 150000 stilb va tim qorong'i osmonniki 10-8 sb). Astrofizik tekshirishlarning rivojlanishi yana ham xira manbalarni kuzatishni taqozo etadi. Ko'pchilik yulduzlarning yorug'ligi deyarli o'zgarmaydi, o'zgarganda ham sekin o'zgaradi. Astrofizik tadqiqotlarda fizik laboratoriyadagi singari yorug'lik manbalari nurlanish quvatini xohlaganicha o'zgartib bo'lmaydi. Ular qanday yorug'lik sohaslar, shunday holda ularni qabul qilishga to'g'ri keladi. Biroq yulduzlar nurini yig'ish va yorug'roq yulduz tasviri hosil qilish mumkin. Buning uchun qo'yilgan masalalardan chiqqan holda nur yig'uvchi va tahlil qiluvchi asboblari yaratish kerak bo'ladi. Astrofizik tekshirishlarning rivojlanish tarixiga nazar tashlasak, tekshirish asboblari (teleskoplar, nurlanish priyomniklari) mukammallashib, kattalashib va sezgirlashib borayotgani natijasida yangi-yangi kashfiyotlar qilinayotganini ko'ramiz. Teleskop yasashda uni sifatli bo'lishi uchun maxsus shartlar qo'yiladi. Masalan, yulduz tasvirini o'laylik. Yulduzlar nuqtaviy nurlanish manbalaridir, ya'ni yulduz tasviri juda kichik (burchak kattaligi 0,1 yoy sekundidan kichik) bo'ladi. Teleskopning fokal tekisligida uning tasviri qancha kichik (ideal holda matematik nuqta shaklida bo'lishi kerak) bo'lsa, tasvir shuncha yorug' bo'ladi. Biroq eng sifatli teleskoplarda ham yulduz tasviri kichik gardishcha shaklida bo'ladi, uni yana ham kichraytirib bo'lmaydi. Buning obyektiv sabablari va o'tib bo'lmaydigan jihatlari bor. Teleskopning loyihasi chizilayotganda ana shu obyektiv sabablar va chegaralanishlar nazarda tutiladi. Yuqori sifatli teleskop yasashda qator qiyinchiliklar borki, ularni to'la yechib bo'lmaydi.

Hozirgi zamon astrofizik observatoriyalari

Osmon yoritqichlarining nurlanishi, odatda, keng EMTSh niyoki spektral diapazonni ishg'ol etadi. Bu hol har xil kuzatish va tekshirish asboblari qo'llashni taqozo etadi. Yorug'lik nurlarida kuzatish olib borishga mo'ljallangan teleskoplar bilan qurollangan observatoriyalar optikobservatoriya, radio to'lqinlarda kuzatishlar olib boradiganlari -radioastronomik va gamma va rentgen nurlarda -kosmik observatoriya deb ataladi. Kosmik observatoriyalar Yer atrofida aylanadigan sun'iy yo'ldoshlarga o'rnatilgan rentgen va gamma teleskoplar bilan qurollantiriladi. Sun'iy yo'ldoshlarga optik teleskop o'rnatish ham astronomik kuzatishlarga yuqori



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

samara beradi. Odatda, astrofizik observatoriyalar yil dovomida eng ko'p ochiq (bulutsiz) va musaffo osmonga ega bo'lgan joylarga quriladi. Bu jihatdan baland tog' sharoiti ma'lum afzalliklarga ega bo'lishi mumkin. Teleskop balandligi 20-30 m, kengligi 10 m keladigan silindr shakldagi binoning (minoraning) ustiga o'rnatiladi. Teleskop vertikal o'q atrofida aylanadigan va bir qismi ochilib yopiladigan gumbaz shakldagi tom bilan berkitiladi. Gumbaz osti isitilmaydi va issiqlik chiqaruvchi uskunalardan xoli bo'lishi shart. Minora binoning pastki qavatlarida kuzatuvchilar ishlaydigan va kuzatishni nazorat qilib borish xonalari joylashadi. Teleskop o'rnatiladigan bino (minora) observatoriyaning eng baland, atrof gorizonti ochiq joyiga quriladi. Laboratoriya binosi, mehmonxona minoradan 300 m chamasi uzoqlikda joylashishi kerak. Ular teleskop atrofida havo oqimlari hosil qilmasliklari va astroiqlimni buzmasliklari kerak. Astroiqlim observatoriya ustidagi atmosferaning tozaligi, demak, tiniqligi va sokinligi (turbulent havo oqimlaridan xoliligi) bilan belgilanadi. Yaxshi astroiqlimga ega joyda yulduz yorug'ligining 70-80 % qismi diametri 1" (bir yoy sekundi) bo'lgan gardishcha ichida bo'ladi. Astroiqlim eng yaxshi joy Chilida (Janubiy Amerika) topilgan. U yerda Yevropa Janubiy Observatoriyasi (YeJO) qurilgan. Respublikamizda astroiqlim eng yaxshi joylardan biri Qashqadaryo viloyatining Chiroqchi tumani tog'larich'o'qqilaridan biri hisoblanadi.

Respublikamizda ikkita astrofizik observatoriya qurilmoqda. Ularning biri optik teleskoplar bilan qurollangan va yuqorida tilga olingan Chiroqchi tumanidagi Maydanak tog'i cho'qqilaridan birida, dengiz sathidan 2300 m balandlikda joylashgan. Maydanak Baland Tog' Observatoriyalari Majmuasi (MBTOM) deb ataluvchi bu observatoriyada obyektivining diametri 1-1,5 m bo'lgan bir nechateleskoplar o'matilgan. Ikkinchisi, radioastronomik observatoriya bo'lib, u Jizzax viloyatining Zomin tumanidagi Supa baland tog'davlat qo'riqxonasida qurilmoqda. Tojikiston va Qozog'iston respublikalarida ham astrofizik observatoriyalar bor. Ularda diametri 1 m bo'lgan teleskoplar o'matilgan. Armaniston (Byurokan, 2,5 m), Gruzziya (Abastumani, 1 m), Ozorboyjon (Shemaxa, 2 m) va Rossiya fedaratsiyasi (Shimoliy Kavkaz, 6 m) da ham astrofizik observatoriyalar bor. Eng katta teleskoplarga ega observatoriya Chilida (Paranal tog'i, 4 ta 8 m) qurilgan.

Yevropa davlatlari hamkorligida qurilgan bu Evropa Janubiy Observatoriyasida (YeJO) Eng Katta Teleskop (EKT, Very Large Teleskop, VLT) o'matilgan. VLT to'rtta 8 m li teleskoplar to'plamidan iborat va bu teleskoplar birgalikda ishlashi, osmon yoritqichining bitta tasvirini hosil qilishi va uni tekshirish mumkin. Shuningdek, Atlantika okeanidagi Kanar, Tinch okeanidagi Gavay



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

orollarida ham baland tog' observatoriyalari qurilgan va ishlamoqda. Bu observatoriyalarda astroiklim juda yaxshi ekanligi aniqlangan. Hozirgi kunda bir necha kosmik observatoriyalarda ish olib borilmoqda. Bulardan eng kattasi Xabl Kosmik Teleskopidir (XKT, Hubble Space Telescope, HST). Uning obyektivi diametri 2 m va XKT yordamida optik diapazonda turli-tuman tekshirish ishlari olib borilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Golish L.V, Fayzullayeva D.M. Pedagogik texnologiyalarni loyihalashtirish va rejalashtirish. TDIU. Toshkent. 2010.

2. I. S a t t o r o v A s t r o f i z i k a, 1-qism

3. Kamoliddinov.M, Vaxobjonov.B "Innovatsion pedagogik texnologiyalar". "Talqin". Toshkent. 2010.

4. XXI asr pedagogikasining dolzarb vazifalari. //Xalq ta'limi, 2007. – №2,

5. N.N.Ne'matova Guruhlarni tashkil etishni interfaol metodlari. Buxoro 2008 yil.

6. M.Mamadazimov "Umumiy astronomiya"

7. Haydarova O.Q.Bo'lajak o'qituvchilarni innovatsion faoliyatga tayyorlash. Qarshi, Nasaf, 2008.

8. Fizikani o'qitishda innovatsion texnologiyalar fanining majmuasi. Jizzax. 2014y

9. Д.Я. Мартинов, Курс практической астрофизики, Наука, М, 1977.

10. Д.Я. Мартинов, Курс общей астрофизики, Наука, М, 1987.

11. В.В. Соболев, Курс теоретической астрофизики, Наука, М. 1967.

12. Дж.Л. Гринстейн, ред. «Звёздные атмосферы», ИЛ, Москва, 1963.

Internet resusrlari:

www.pedagog.uz

<http://www.ziyonet.uz>

www.college.ru