

**Koinotning kengayishi haqida Fridman nazariyasi va uning xozirgi
zamonda dolzarbligi**

Kichiboyev Jasur Noraliyevich

*Samarqand viloyati, Samarqand tumani Maktabgacha va maktab ta'limi
bo'limiga qarashli 50-umumiy o'rta ta'lim maktabining direktori, fizika fani
o'qituvchisi*

Annotatsiya. Ushbu maqola Aleksandr Fridmanning koinotning kengayishi va uning zamonaviy astrofizikadagi ahamiyati haqidagi nazariyasini o'rganadi. Biz tarixiy adabiyotlarni tahlil qilamiz, zamonaviy tergov usullarini o'rganamiz va Fridmanning ishi kosmologiya haqidagi tushunchamizga qanday ta'sir qilishini tushunish uchun mavjud topilmalarni muhokama qilamiz.

Kalit so'zlar. Aleksandr Fridman, koinotning kengayishi, kosmologiya, umumiy nisbiylik, katta portlash nazariyasi, zamonaviy astrofizika.

Aleksandr Fridman 1920-yillarda taklif qilingan koinotning kengayishi nazariyasi kosmologiyada hal qiluvchi lahzani belgilab berdi. Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasiga asoslanib, Fridman koinot kengayib borayotganini ko'rsatadigan modelni ishlab chiqdi, bu esa hukmron statik koinot modeliga zid edi. Ushbu maqolada Fridman nazariyasining tarixiy konteksti, uning evolyutsiyasi va zamonaviy astrofizikadagi ahamiyati, xususan katta portlash nazariyasi va koinotning tezlashib borayotgan kengayishi.

Fridman nazariyasining ta'sirini tahlil qilish uchun biz:

Birlamchi va ikkilamchi manbalarni, shu jumladan Fridmanning asl hujjatlarini va uning ishiga asoslangan keyingi tadqiqotlarni tarixiy ko'rib chiqdi.

Koinotning kengayishini qo'llab-quvvatlaydigan zamonaviy teleskoplar va kosmik missiyalarning kuzatuv ma'lumotlari ko'rib chiqildi.

Nazariy bashoratlarni empirik kuzatuvlar bilan taqqoslash uchun umumiy nisbiylikdan hozirgi kosmologik ma'lumotlarga qadar amaliy matematik modellar.

Fridmanning koinotning kengayishi haqidagi nazariyasi, ko'pincha Fridman tenglamalari deb ataladi, 1920-yillarning boshlarida Aleksandr Fridman tomonidan ishlab chiqilgan. rossiyalik fizik va matematik Fridman Albert Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasidan kengayib borayotgan yoki qisqaruvchi koinot dinamikasini tavsiflovchi tenglamalar to'plamini oldi.

Fridman tenglamalari.

Fridman ishining asosi quyidagi asosiy g'oyalarda yotadi:

Bir xillik va izotropiya: Fridman koinot katta miqyosda bir hil (hamma joyda bir xil) va izotrop (barcha yo'nalishlarda bir xil) deb taxmin qilgan. Ushbu soddalashtirish tenglamalarni boshqarish imkoniyatini beradi va kosmologik printsip sifatida tanilgan.

Bir xillik va izotropiya tushunchalari kosmologiya sohasida, ayniqsa Fridman tenglamalari kontekstida va koinotning keng ko'lamli tuzilishini o'rganishda hal qiluvchi rol o'ynaydigan kosmologik printsip uchun asosdir.

Bir xillik: bu taxmin shuni ko'rsatadiki, koinot yetarlicha katta masshtablarda o'rtacha hisoblanganda bir xil tarkib va tuzilishga ega bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, har qanday etarlicha katta hajmdagi bo'shliq statistik jihatdan boshqa har qanday katta hajmga o'xshaydi. Bu shuni anglatadiki, zichlik, harorat va kompozitsiya kabi xususiyatlar keng miqyosda qaralganda butun koinotda doimiydir. Bir xillik koinotning matematik muomalasini soddalashtiradi, chunki bu koinot dinamikasini tavsiflovchi tenglamalar bir mintaqadan boshqasiga o'zgarishini hisobga olishning hojati yo'qligini anglatadi.

Izotropiya: bu taxminga ko'ra, koinot barcha yo'nalishlarda bir xil ko'rinadi. Kuzatuvchi qayerda joylashgani va qaysi yo'nalishga qaramasin, koinotning keng ko'lamli tuzilishi va xususiyatlari bir xil ko'rinadi. Izotropiya kosmosda afzal qilingan yo'nalishlar yo'qligini ta'minlaydi va koinotni har qanday kuzatuv nuqtasi atrofida nosimmetrik ko'rinishga olib keladi. Ushbu taxmin

yo'naltirilgan bog'liqliklarni olib tashlash orqali matematik modellarni yanada soddalashtiradi.

Ushbu taxminlar birgalikda kosmologik printsip ni hosil qiladi, bu esa koinot ham bir hil, ham katta miqyosda izotrop ekanligini ko'rsatadi. Kosmologik printsip zamonaviy kosmologiyada asosiy tushunchadir, chunki u Fridman tenglamalarini keltirib chiqarishga imkon beradi. Ushbu tenglamalar Eynshteynning umumiy nisbiylik maydon tenglamalari echimlari asosida koinotning kengayishini tavsiflaydi.

Fridman tenglamalari kengayib borayotgan koinotning dinamikasini boshqaradi, uning o'tmishi, hozirgi va kelajakdagi xatti-harakatlarini tushunish uchun asos yaratadi. Ushbu tenglamalar koinotning egriligi, materiya va energiya zichligi va kosmologik doimiy kabi turli omillarni hisobga oladi. Bir xillik va izotropiyani taxmin qilish orqali tenglamalar sezilarli darajada tortiladigan bo'lib, kosmologlarga koinot evolyutsiyasi va uning keng ko'lamli tuzilishi haqida bashorat qilish imkonini beradi.

Kosmologik printsip kosmik mikroto'lqinli fon nurlanishining bir xilligi va bir xillik va izotropiya taxminlariga mos keladigan galaktikalarning keng ko'lamli tarqalishi kabi kuzatuv dalillari bilan qo'llab-quvvatlanadi.

Fazoning egriligi: Fridman koinot uchun uchta mumkin bo'lgan egrilikni ko'rib chiqdi, musbat (yopiq), nol (tekis) va manfiy (ochiq). Har bir egrilik koinot taqdiri haqida turli xil bashoratlarga olib keladi.

Materiya, nurlanish va qorong'u energiya: tenglamalar koinotning kengayish tezligiga ta'sir qiluvchi materiya, nurlanish va qorong'u energiya kabi turli komponentlarini hisobga oladi.

Fridman tenglamalarining asosiy shakli quyidagicha yozilishi mumkin:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho - \frac{k}{a^2}$$

$$\frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi G}{3}(\rho + 3p)$$

Zamonaviy zamondagi dolzarblik.

Fridman nazariyasi zamonaviy kosmologiya uchun asos yaratdi va bugungi kunda bir nechta muhim ta'sir va qo'llanmalarga ega:

Katta portlash nazariyasi: Fridman tenglamalari katta portlash nazariyasi uchun birinchi matematik asos bo'lib, koinot dastlabki o'ziga xoslikdan kengayib borayotganini bashorat qildi. Bu kosmik mikroto'lqinli fon nurlanishi va uzoq galaktikalarning qizil siljishi kabi kuzatuv dalillari bilan tasdiqlangan.

Kosmik mikroto'lqinli fon (CMB): katta portlashning keyingi yorug'ligi bo'lgan CMB kuzatuvlari kengayib borayotgan koinot modelini kuchli qo'llab-quvvatlaydi. CMBDAGI bir xillik va engil anizotropiyalar Fridman tenglamalari yordamida qilingan bashoratlarga mos keladi.

Qorong'u energiya va tezlashayotgan Koinot: zamonaviy kuzatishlar, xususan, uzoqdagi o'ta yangi yulduzlar koinotning kengayishi tezlashayotganini ko'rsatdi. Bu tortishish kuchiga qarshi turadigan va kengayishni tezlashtiradigan sirli energiya shakli bo'lgan qorong'u energiyani joriy etishga olib keldi. Fridman tenglamalari ushbu komponentni kiritish uchun o'zgartirildi Lambda-CDM modeli, kosmologiyaning standart modeli.

Kosmologik simulyatsiyalar: Fridman tenglamalari koinotning tuzilishi va evolyutsiyasini tushunish uchun keng ko'lamlı simulyatsiyalarda qo'llaniladi. Ushbu simulyatsiyalar olimlarga galaktika shakllanishi, kosmik veb tuzilishi va qorong'u materiya va qorong'u energiya ta'sirini o'rganishga yordam beradi.

Gravitatsion to'lqinlar: gravitatsion to'lqinlarni, massiv tezlanuvchi jismlar ta'sirida fazo vaqtidagi to'lqinlarni o'rganish ham umumiy nisbiylik va Fridman tenglamalariga asoslanadi. Ushbu to'lqinlar koinotning kengayishi va tuzilishini kuzatish va tushunishning yangi usullarini taqdim etadi.

Fridmanning kashshof ishi koinot haqidagi tushunchamiz uchun asos bo'lib, nazariy tadqiqotlarga ham, kuzatuv kosmologiyasiga ham ta'sir ko'rsatmoqda.

Fridman nazariyasi kengayib borayotgan koinot tushunchasini kiritish orqali Kosmos haqidagi tushunchamizni tubdan o'zgartirdi. Uning ishi matematik

asosni ta'minladi katta portlash nazariyasi, bu hozirda ustunlik qilmoqda kosmologik model. Zamonaviy texnologiyalar va kuzatish qobiliyatlari Fridman modellarining aniqligi va bashoratini tasdiqlovchi ushbu nazariyalarni sinab ko'rish va takomillashtirishga imkon berdi. Qorong'u energiyaning kashf etilishi, koinotning kengayishini tezlashtiradigan noma'lum kuch, Fridman tomonidan qo'yilgan poydevorga asoslanib, kosmologik tadqiqotlar uchun yangi qiyinchiliklar va imkoniyatlarni taqdim etadi.

Xulosalar

Aleksandr Fridmanning kengayib borayotgan koinot haqidagi nazariyasi zamonaviy kosmologiyaning asosi bo'lib qolmoqda. Uning innovatsion qo'llanilishi umumiy nisbiylik ga kosmologiya muhim kashfiyotlar va nazariy yutuqlar uchun zamin yaratdi. Bizning kuzatish qobiliyatimiz yaxshilanishi va qorong'u energiya kabi yangi hodisalar o'rganilishi bilan Fridmanning ishi juda dolzarb bo'lib, zamonaviy tadqiqotlarga rahbarlik qilmoqda va koinot haqidagi tushunchamizni kengaytirmoqda.

Qorong'u energiyaning keyingi tadqiq qilish: koinotning tez kengayishidagi rolini tushunish uchun qorong'u energiyaning xususiyatlari va ta'sirini o'rganing.

Ilg'or kuzatish texnikasi: kosmik hodisalar haqida aniqroq ma'lumot to'plash uchun yangi avlod teleskoplari va kosmik missiyalardan foydalaning.

Fanlararo hamkorlik: koinotning keng qamrovli modellarini ishlab chiqish uchun fiziklar, astronomlar va matematiklar o'rtasidagi hamkorlikni rivojlantirish.

Jamoatchilikni jalb qilish: ta'lim va targ'ibot dasturlari orqali kosmologik tushunchalar va ularning ahamiyati to'g'risida jamoatchilik xabardorligini va tushunchasini oshirish.

Fridmanning nazariy asosiga asoslanib, biz koinot va uning asosiy tamoyillari haqidagi tushunchamizni chuqurlashtirishimiz mumkin.

Adabiyotlar.

1. Kartashov A.S. Electronic Journal □Investigated in Russia□, 8, 520-531, 2005, <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/046.pdf>

2. Wells J.W. // Nature, v. 197, No 4871, 948, 1963.
3. Scrutton C. T. // Paleontology, v. 7, No 4, 552-557, 1965.
4. Beauvais L., Chevalier J. P. // Bul. Soc. Zool., France, v. 105, No 2, 301, 1980.
5. S. Warren Carey. «Theories of the Earth and Universe», Stanford, California, Stanford University Press, 1988.
6. Milanovskiy E.E. «Some regularity of tectonic development and volcanic condition of the Earth in the phanerozoic (problems of pulsations and expansions of the Earth)» // Geotectonics, No 6, 3-15, 1978 (in Russian).
7. Milanovskiy E.E. «Pulsation of the Earth»// Geotectonics, 5, 1995, p. 3-24 (in Russian).
8. O.G. Sorohtin, A.D. Ushakov. «Global evolution of the Earth», Moskow, MGTU, 1991 (in Russian).
9. Hide P, Dickey O // Science, V. 253, 629, 1991.
10. Lynden-Bell D. //Nature, v. 270, 396, 1977.
11. Lynden-Bell D. «Proc. of the Cambridge NATO Summer School on Quasars» // eds. Milton S., Hazard C., 1977.