

GRAVITATSIYA TUSHUNCHASI VA UNING ISHLASH MEXANIZMI STIVEN XOKING NUQTAI NAZARIDA



<https://doi.org/10.5281/zenodo.15715602>

Abdullayev Sherzod Komilovich,
O'zbekiston Milliy universiteti Falsafa
va mantiq kafedrası Mustaqil tadqiqodchisi
E-mail: sherzod88@mail.ru
Tel: 97 400 64 64

Annotatsiya. *Gravitatsiya — koinotning eng asosiy va muhim kuchlaridan biri bo'lib, u butun olamdagi jismlarning o'zaro tortishish mexanizmini boshqaruvchi fundamental omildir. Bu kuchning ta'siri hayotimizning barcha jabhalarida sezilarli bo'lib, oddiy yerda yurishdan tortib, sayyoralar va yulduzlar harakatigacha, hattoki koinotning eng yirik va murakkab hodisalarigacha o'z aksini topadi. Gravitatsiya tufayli biz Yer yuzasida mustahkam turamiz, Oy Yer atrofida aylanadi va Quyosh tizimi o'z me'yorida faoliyat yuritadi. Uning qonuniyatlarini o'rganish nafaqat zamonaviy ilm-fan, balki butun insoniyatning rivojlanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega.*

Kalit so'zlar: *Borliq, olamni anglash va bilish, og'irlik markazi, quyosh tizimi, galaktika, vazn, muvozanat, qadimgi nazariyalar, yer, bosim.*

Gravitatsiya haqidagi tushunchalar asrlar davomida shakllangan bo'lsa-da, u haqidagi bilimlarimizni yangi bosqichga olib chiqqan olimlardan biri ingliz fizigi Stiven Xoking bo'ldi. U koinotning kelib chiqishi, qora tuynuklar va zamonaviy gravitatsiya nazariyalari bo'yicha olib borgan chuqur tadqiqotlari bilan tanilgan. Xokingning ishlari nafaqat fan olamida inqilobiy yangiliklarni olib keldi, balki gravitatsiya orqali koinotning eng chuqur sirlarini ochib berishga yordam berdi. Uning g'oyalari insoniyatni yangi bilim cho'qqilariga olib chiqib, koinot va uning asosiy qonuniyatlarini tushunish borasida yangi yo'nalishlarni ochib berdi.

Lotincha “gravitas” so'zi “og'irlik” degan ma'noni anglatadi. “Gravitate”, ya'ni “tortishish” so'zining ildizi ham unga borib taqaladi. Gravitatsiya bu — jismlarga o'z og'irligini beruvchi hamda jismlarni bir-biriga tortadigan kuch. Bu kuch tufayli odamlar Yerda bemalol yuradi va Yer Quyosh tizimidagi o'z o'qidan chiqib ketmaydi. Qadimgi faylasuflar bir necha asrlar oldin jismlar nima uchun Yerga tushishiga hayratlangan va buning javobini qidirgan bo'lsa, hozirda ham olimlar tortishish kuchi qanday ishlashi haqidagi bir qancha savollarga javob izlamoqda.

Yer atrofimizdagi eng katta va eng yaqin obyekt bo'lgani uchun hamma narsa uning tortishish kuchiga qarab tortiladi, ya'ni olma odamning boshiga emas, Yerga tushadi. Chunki Yerning tortishish kuchi odamnikidan ancha katta. Masofa ham

tortishish kuchiga ta'sir qiladi. Agar obyekt uzoqda bo'lsa, unda tortishish kuchsizroq bo'ladi.

“Stiven Xoking zamonaviy fizikaning eng yorqin yulduzlaridan biri sifatida, gravitatsiya va qora tuynuklar orasidagi murakkab bog'liqlikni o'rganishda inqilobiy g'oyalarni ilgari surdi”[1]. Uning ilmiy ishlari koinotning eng sirli va qudratli hodisalaridan biriga – qora tuynuklarga – yangicha nazar bilan qarash imkonini berdi. Xoking qora tuynuklarning nafaqat jismlarni, balki yorug'likni ham o'ziga tortishini aniqlab, bu hodisani fundamental fizika qonunlari bilan izohladi. Ushbu tushunchalar koinot haqidagi avvalgi tasavvurlarni butunlay qayta ko'rib chiqishga olib keldi.

Eng muhim kashfiyotlaridan biri sifatida Xoking "Xoking nurlanishi" nomi bilan mashhur bo'lgan nazariyani ishlab chiqdi. Ushbu nazariya qora tuynuklar atrofidagi kvant jarayonlarini ochib berdi va ular faqatgina "yutuvchi" emas, balki nurlanish chiqaruvchi obyektlar ekanligini isbotladi. “Xokingning hisob-kitoblariga ko'ra, qora tuynuklar kichik kvant zarrachalari orqali energiya yo'qotib boradi, bu esa ularning vaqt o'tishi bilan bug'lanishiga va yo'q bo'lishiga olib keladi”[2]. Bu nazariya gravitatsiya va kvant mexanikasi orasidagi uzviy bog'liqlikni ko'rsatib, olamning eng asosiy qonuniyatlarini anglashda yangi ufqlarni ochdi.

Xoking o'z ilmiy ishlari davomida gravitatsiya to'lqinlari va vaqt-fazo munosabatlarini ham chuqur o'rgandi. U vaqtning nisbiyligi va fazo egiluvchanligi haqida ilgari surilgan nazariyalarni rivojlantirib, koinotning kelib chiqishi va uning kengayish jarayonida gravitatsiyaning o'rnini o'ziga xos yondashuvlar bilan tushuntirdi. “Xokingning ishlari shuni ko'rsatdiki, koinotning birinchi lahzalari va qora tuynuklarning ichki tuzilmasini anglash uchun faqat klassik fizika qonunlari yetarli emas; buning uchun kvant nazariyalarini ham hisobga olish zarur”[3].

Uning ilmiy faoliyati qora tuynuklarning nafaqat energetik, balki informatsion xususiyatlarini ham o'rganishga qaratilgan edi. U qora tuynuklar tomonidan "yutilgan" axborot qayerga ketadi va qanday saqlanib qoladi degan savollar bilan shug'ullangan. Bu masalalar hali ham jahon ilmiy jamoasining diqqat markazida bo'lib, Xokingning ishlari bu yo'nalishdagi tadqiqotlar uchun mustahkam asos bo'lib xizmat qilmoqda.

“Xoking nazariyalari nafaqat nazariy fizika doirasida qolib ketmadi, balki ular astrofizika, kosmologiya va hatto texnologiya rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatdi”[4]. Uning kashfiyotlari fan olamini qora tuynuklarning rolini qayta ko'rib chiqishga va koinotning eng murakkab mexanizmlarini yanada chuqurroq tushunishga undadi.

Stiven Xokingning hayoti va ilmiy merosi inson qobiliyatining cheksiz imkoniyatlarini isbotlaydi. “Jismoniy imkoniyatlari cheklangan bo'lishiga qaramasdan, u intellektual qudrati bilan butun dunyoni ilhomlantirdi. Uning gravitatsiya, qora tuynuklar va koinotning kelib chiqishi haqida olib borgan ishlari nafaqat zamonaviy fan tarixiga oltin harflar bilan yozildi, balki insoniyatni yangi

bilim cho'qqilariga olib chiqdi"[4]. Uning ilmiy g'oyalari kelajak avlodlar uchun ham ajoyib ilhom manbai bo'lib qolmoqda.

Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasi fiziklarning tortishish kuchiga nisbatan qarashlarini o'zgartirdi. "Og'irlikning ta'siri kuch bilan emas, balki xuddi tramplindan otilgan bouling to'pi kabi katta jismlar atrofida sodir bo'ladigan fazo-vaqt egri chizig'idan kelib chiqadi deb hisoblandi. Bu nazariya Merkuriyning g'alati orbitasini tushuntirdi va uning boshiga Nyuton tortishish kuchini qo'ydi, chunki tortishish endi kuch emas, balki geometriyaning natijasi edi"[5].

Gravitatsion doimiy Nyutonning universal tortishish qonunidagi mutanosiblik doimiysi bo'lib, u qanchadir massaga ega bo'lgan ikkita jism o'rtasidagi tortishish kuchini tavsiflaydi. U tortishish kuchining o'zaro ta'siri miqdorini va jismlarning massalari tufayli boshdan kechiradigan kuchning kattaligini aniqlaydi. Gravitatsion doimiysi (universal tortishish doimiysi, Nyuton tortishish doimiysi yoki Kavend tortishish doimiysi deb ham ataladi) katta G harfi bilan belgilanadi. U Isaak Nyutonning universal tortishish qonuni va Albert Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasida tortishish effektlarini hisoblashda ishtirok etuvchi empirik fizik doimiydir. SI birliklarida uning qiymati taxminan $6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ ga teng.

"Gravitatsiya haqiqiy dunyoga bir nechta ta'sir ko'rsatadi. Tortishish kuchi nafaqat narsalarni Yerda ushlab turadi, balki ularga og'irlik ham beradi. Obyektlar tortishish kuchi kamroq bo'lgan sayyoralarda kamroq og'irlikka ega bo'ladi"[6]. Oyning tortishish kuchi okean to'lqinlarini hosil qiluvchi kuchdir. Shuningdek, Gravitatsiya Yerni Quyoshdan qulay masofada ushlab turadi, barcha tirik mavjudotlarga nafas oladigan havo beradi va ularni Quyosh nurlanishidan himoya qiladi.

Gravitatsiya koinotning yaralishida ham muhim o'ringa ega. Koinotda mavjud bo'lgan gazlar tortishish kuchi ta'sirida bir-biriga tortiladi va katta jismlarni, jumladan, yulduz va sayyoralarni hosil qilish uchun birlashadi. Ba'zi tadqiqotchilarning fikricha, tortishish kuchi Katta portlashdan keyin zarralarni barqarorlashtirib, koinotning qulashini to'xtatgan. Gravitatsiya galaktikalarni hosil qilish uchun Quyosh tizimlarini bir-biriga tortadi, bu esa koinotning yaralishida asosiy element hisoblanadi.

Gravitatsiya sohasidagi ilmiy izlanishlar kelajakda ham davom etadi. Nisbiylik nazariyasi Nyuton tortishish kuchidagi ba'zi anomaliyalarni tushuntirgani kabi koinotda hali ham olimlar tushuntira olmaydigan sirlar mavjud. Gravitatsiya maydoni kvant nazariyasiga to'g'ri kelmaydi va olimlar hali ham uning boshqa fundamental kuchlar bilan qanday bog'lanishini o'rganmoqda.

ko'rinishga ega bo'ladi. Gravitatsion to'lqinlar mavjudligiga qat'iy ishonish uchun (3) chizikli bo'lmagan tenglamalarning sferik to'lqinlar ko'rinishidagi echimga ega ekanligini ko'rsatish kerak. Bundan tashqari, manba bo'lgan sohalarida (2) tenglamaning, sekin-asta (3) tenglama echimga o'tuvchi, umumiy echimga ega ekanini ham isbotlash kerak. Hozirgacha, juda ko'p nazariy tekshirishlar o'tkazilishiga qaramay, har ikkala masala ham xal etilgani yo'q edi,

gravitatsion to'ldin-lar tajribada ham aniklanmagan edi. Ammo keyingi yillarda Veber va uning xodimlari amalga oshirgan nazariy tekshirish-lar gravitatsion nurlanish mavjudligini asoslashga imkon beradi, gravitatsion to'ldinlarni tajribada topish yo'llarini kursatadi. Koinotda yuz beruvchi, katta massali materiyaning astronomik masshtablardagi harakati bilan bog'liq bo'lgan turli protsesslarda gravitatsion energiyaning sezilarli oqimi yuzaga kelishi mumkin. Birinchi navbatda bunday nurlanish katta tezlik bilan aylanuvchi qo'shaloq yulduzlarda kuzatilishi extimoldan xoli emas. Gravitatsion nurlanish neytral ma-teriyaning to'qnashuvida ham yuzaga kelishi kutiladi. Yaqinda bunday kosmik gravitatsion nurlanishlarni qayd qila oluvchi o'ta sezgir detektorlar yaratildi. Kosmik gravitatsion nurlanishning mumkin bo'lgan qator manbalari mavjud, ularni to-pish va tekshirish yaqin kelajakning ishidir

Gravitatsion maydonning o'zi gravitatsion maydon manbai bo'la oladi. elektromagnit maydon esa elektromagnit maydon manbai bo'la olmaydi. Shuning uchun gravitatsion maydon teng-lamalari, elektromagnit maydon tenglamalaridan farqli ravishda, chiziqli bo'lmagan tenglamalar bo'lishi shart. Binoba-rin, gravitatsion maydonlar uchun superpozitsiya printsiplari o'rin-li emas. Buni elektromagnit maydon bilan gravitatsion maydonni taqqoslab, tushunaylik. Ma'lumki, bir nechta nukta-viy zaryadlar tomonidan hosil qilingan natijaviy elektr maydon har bir zaryad tomonidan boshqa zaryadlar bo'lmagan holda yaratilgan maydonlar yig'indisiga teng (superpozitsiya printsiplari).

“Shuningdek, tezlanish bilan harakatlanuvchi bir nechta zaryadlardan nurlanuvchi elektromagnit to'ldinga tegishli natijaviy maydon vektori ham har bir zaryaddan nurlanuvchi to'ldinga tegishli maydon vektorlarining yig'indisiga teng. Agar ikkiga elektromagnit to'ldin o'zaro uchrashsa, ularning har biri ikkinchisi bo'lmagan holdagidek o'z yo'lida tarqalaveradi, birining ichidan ikkinchisi o'zaro ta'sirlashmasdan bemalol o'ta oladi. elektromagnit to'ldin elektr maydon bor fazodan o'tganda ham to'ldiq maydon elektromagnit to'ldinga tegishli maydon bilan tashqi maydon yig'indisiga teng bo'ladi”[7]. Boshqacha qilib aytganda, tinch yoki harakatdagi zaryadlar tomonidan yaratilgan elektromagnit maydon va elektromagnit to'ldin massa, energiya va impul'sga ega, ammo zaryadga ega emas, shuning uchun ular yangi elektromagnit maydon va to'ldinning manbai bo'la olmaydi va o'zaro ta'sirlashmaydi. Ikki zaryadning o'zaro ta'sirini xarakterlash uchun albatta uchinchi zaryad bo'lishi kerak.

Stiven Xoking gravitatsiyaning nafaqat ilmiy, balki falsafiy jihatdan ham o'rganib, koinotning kelib chiqishi va uning oxiri haqida insoniyatni o'ylantiradigan ko'plab muhim savollarni o'rta-ga tashladi. U koinotning mohiyati, paydo bo'lish sabablari va uning kelajakdagi taqdiri haqida chuqur fikrlab, zamonaviy fan va falsafani birlashtirishga intildi. Xokingning ilmiy yondashuvlari faqat matematik formulalar va nazariyalar bilan chegaralanmasdan, koinotning qanday va nima uchun mavjudligini tushunishga qaratilgan edi.

O'zining mashhur "Zamonaviy fizikada katta savollar" kitobida u insoniyatning kelajagini va koinotning o'zgarishini tushunishda gravitatsiyaning

qanchalik muhim rol o'ynashini batafsil bayon etdi. Ushbu asarida Xoking koinotning boshlanishi, uning hozirgi holati va nihoyat, ehtimoliy yakuni haqida falsafiy savollarni o'rta qo'ydi. Uning fikricha, koinot o'z-o'zidan, tabiiy qonunlarga muvofiq ravishda yaratilgan bo'lib, bunda tashqi kuch yoki g'ayritabiiy ta'sirning aralashuvi shart emas. Xokingning bu qarashlari ilm-fan va falsafa orasidagi murosasiz masalalarni muhokama qilish uchun yangi maydon yaratdi.

Uning nazarida gravitatsiya nafaqat fizikaning asosiy qonunlaridan biri, balki koinotning mavjudligini belgilovchi eng fundamental mexanizmdir. Xokingning fikricha, gravitatsiya tufayli koinot o'z-o'zidan shakllangan va rivojlangan. U bu g'oyani matematik asoslar bilan mustahkamlab, koinotning boshlanishida "Katta portlash" mexanizmining qanday ishlashini va undan keyingi jarayonlarni tushuntirdi. Xoking koinotning o'zgarishi, kengayishi va bir kun "issiqlik o'limi"ga olib keluvchi tugash jarayonlari haqida gapirar ekan, bu hodisalarni falsafiy ma'noda ham talqin qilishga urindi.

Xokingning asarlarida insoniyat va gravitatsiya o'rtasidagi bevosita bog'liqlik ham ta'kidlanadi. U koinotning tabiiy qonunlarini tushunish orqali insoniyat o'z kelajagini shakllantirishi va o'zga olamlarni o'zlashtirishga intilishi mumkinligini ilgari surdi. Xokingning fikricha, gravitatsiya kabi kuchlarni chuqurroq o'rganish, faqatgina koinotdagi joyimizni aniqlash emas, balki o'zimizni va butun borliqni tushunish yo'lidagi asosiy qadamdir.

Stiven Xoking nafaqat ilmiy dunyoni, balki falsafiy tafakkur maydonini ham boyitgan shaxs edi. Uning koinotning kelib chiqishi va tabiati haqidagi g'oyalari, insoniyatni tabiat qonunlarini o'rganishga, sirli olamlarni kashf qilishga va shu bilan birga, o'zining mavjudligini anglashga undadi. Xokingning ilmiy va falsafiy merosi nafaqat fiziklar va kosmologlar, balki har bir tafakkur qiluvchi inson uchun o'ziga xos ilhom manbai bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Сивухин Д.В, Курс общей физики, учебное пособие для вузов, т. 5 – Атомная и ядерная физика, 3-е издание, ФИЗМАТИЗ, 2011.
2. Т. Padmanabhan, Theoretical Astrophysics, Volume I-III, Cambridge University Press, 2010.
3. L. Rezzolla, O. Zanotti, Relativistic Hydrodynamics, Oxford University Press, 2013, 752 p.
4. Povh, K.Rith, C.Scholz, F. Zetsche, Particles and nuclei. An introduction to the physical concepts. Springer, 2006.
5. Фильченков М.Л., Гравитация, астрофизика, космология: дополнительные главы, «ЛИБРОКОМ», 2010.
6. Гинзбург В. Л. Пульсары. М, Знание, 1970
7. Каплан С. А. Физика Звёзд. М, Наука, 1970. 100.