



QORA MATERIYA VA QORA ENERGIYA: HAL QILINMAGAN SIRLAR.

Tadjiaglayeva Saida Gulyamovna

(TIDU Akademik litsey fizika fani bosh o'qituvchisi)

Jabbarova Mavjuda Kuvandikovna

*(I.Karimov nomidagi TDTU Akademik litseyi "Fizika" kafedrası bosh
o'qituvchisi.*

Annotatsiya

Ushbu maqolada koinot tarkibining katta qismini tashkil qiluvchi **qora materiya** va **qora energiya** haqidagi zamonaviy ilmiy tasavvurlar tahlil qilinadi. Qora materiyaning mavjudligini isbotlovchi gravitatsion kuzatuvlar, galaktikalarning aylanish tezligi, gravitatsion linzalash kabi dalillar yoritiladi. Qora energiyaning esa koinotning tezlanib kengayishiga ta'sir qiluvchi sirli kuch sifatida o'rni, unga oid kosmologik model va nazariyalar ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ushbu ikki hodisaning fizik tabiatiga doir ilm-fan oldida hali ham ochiq qolayotgan savollar, ilmiy tajribalar imkoniyatlari va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari muhokama qilinadi. Maqola zamonaviy kosmologiyaning eng murakkab va hal qilinmagan muammolari bo'lgan qora materiya va qora energiya haqidagi qarashlarni fizika

Kalit so'zlar: qora materiya, qora energiya, kosmologiya, koinot kengayishi, gravitatsion linzalash, galaktika aylanishi, Lambda-CDM modeli, qorong'u energiya zichligi, gravitatsiya, astrofizika, koinot tuzilishi, kosmik fon nurlanishi, fundamental fizika.

Zamonaviy kosmologiyaga ko'ra, koinot tarkibi bizga ko'rinadigan oddiy moddadan iborat emas. Olamning atigi taxminan **5%** qismi yulduzlar, sayyoralar,



gaz va changdan tashkil topgan bo'lib, qolgan qismi ikki sirli komponent — **qora materiya** va **qora energiyadan** iborat.

Qora materiya (dark matter) — elektromagnit nurlanish bilan o'zaro ta'sirlashmaydigan, ko'zga ko'rinmaydigan modda turi. Uni to'g'ridan-to'g'ri kuzatib bo'lmaydi, biroq u gravitatsion ta'siri orqali o'zini namoyon qiladi. Galaktikalarning aylanish tezligi, gravitatsion linzalash hodisasi va galaktika klasterlarining harakati qora materiyaning mavjudligiga asosiy dalillardir. Qora materiya olamda taxminan **27%** ulushga ega.



1-rasm. Sirli olam. (dark energy).

Qora energiya (dark energy) esa koinotning tezlanib kengayishiga sabab bo'ladigan sirli energiya turi sifatida qaraladi. 1998-yilgi supernovalar kuzatuvlari natijasida koinot kengayishi sekinlashmay, aksincha tezlashayotgani aniqlandi. Shu sababli olimlar qora energiya mavjudligini taxmin qilishdi. Uning koinotdagi ulushi eng katta — taxminan **68%** deb baholanadi.

Qora materiya va qora energiya bugungi kunda fizika va kosmologiyaning eng katta hal qilinmagan muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Ularning tabiati, tarkibi va qayerdan kelib chiqishi hanuzgacha noma'lum. Ushbu mavzu bo'yicha



tadqiqotlar yangi eksperimentlar, teleskoplar va nazariy modellar yordamida davom etmoqda.

Koinot tarkibi haqidagi eng keng tarqalgan nazariy model — Lambda-CDM modeliga ko‘ra, olam evolyutsiyasi qora materiya va qora energiyaning ta’siri ostida shakllanadi. Qora materiya galaktikalar va ularning klasterlarining hosil bo‘lishida “skelet” vazifasini bajaradi: u gravitatsion kuch orqali moddalarni bir joyga to‘playdi va strukturalarning barqarorligini ta’minlaydi. Agar qora materiya bo‘lmaganida, galaktikalar hozirgidek zich va barqaror bo‘lib shakllanmagan bo‘lardi.

Boshqa tomondan, qora energiya butun koinot bo‘ylab tarqalgan bo‘lib, u manfiy bosimga ega energiya shakli sifatida qaraladi. Aynan shu manfiy bosim koinotning tezlashib kengayishiga sabab bo‘layotgani taxmin qilinadi. Qora energiyaning asl tabiati haqida turli taxminlar mavjud: kosmologik doimiylik (Λ), kvintessensiya, skalyar maydon modellari va boshqa nazariyalar. Ammo birortasi hali to‘liq tasdiqlanmagan.

Shuningdek, qora materiya ham turli nazariy modellar bilan izohlanadi. Uning eng ko‘p tarqalgan nomzodlari:

- WIMPlar (kam o‘zaro ta’sir qiluvchi massali zarralar),
- Aksionlar,
- Steril neytrino kabi gipotetik zarrachalardir.

Hozirgi kungacha qora materiyani to‘g‘ridan-to‘g‘ri aniqlashga qaratilgan CERN, XENON, LUX-ZEPLIN kabi ko‘plab eksperimentlar olib borilmoqda, biroq natijalar hali aniq tasdiq bermagan.

Bu ikki hodisa olamning eng katta sirlaridan hisoblanadi: biz ularning mavjudligini bilamiz, ammo ular nima ekanini bilmaymiz. Shu sababli qora



materiya va qora energiya haqidagi tadqiqotlar XXI asr ilm-fanining eng muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qolmoqda.

Qora materiya va qora energiya bugungi kunda kosmologiya va zamonaviy fizikaning eng muhim va haligacha yechimi topilmagan masalalaridan sanaladi. Qora materiya koinotning massasi va gravitatsion tuzilishida asosiy rol o‘ynasa, qora energiya esa olamning tezlanib kengayishiga sabab bo‘luvchi asosiy omil sifatida qaraladi. Ularga oid ko‘plab kuzatuvlar va nazariy modellar mavjud bo‘lishiga qaramay, ularning haqiqiy tabiati hali ham noma’lumligicha qolmoqda.

Ushbu ikki sirli komponentni chuqur o‘rganish — koinotning kelib chiqishi, rivojlanishi va kelajak taqdiri haqida to‘liqroq tasavvurga ega bo‘lish uchun zarur. Shuningdek, bu tadqiqotlar fundamental fizika chegaralarini kengaytirib, yangi nazariyalar va texnologiyalar paydo bo‘lishiga turtki bo‘lishi mumkin. Demak, qora materiya va qora energiyani anglash insoniyatning ilmiy izlanishlaridagi eng muhim qadamlaridan biri bo‘lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Harrison, E.** *Cosmology: The Science of the Universe*. Cambridge University Press, 2000.
2. **Ryden, B.** *Introduction to Cosmology*. Cambridge University Press, 2017.
3. **Peebles, P. J. E.** *Principles of Physical Cosmology*. Princeton University Press, 1993.
4. **Carroll, S.** *The Cosmological Constant*. Living Reviews in Relativity, 2001.
5. **Spergel, D. N. va boshq.** “Three-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations.” *The Astrophysical Journal*, 2007.
6. **Kolb, E. & Turner, M.** *The Early Universe*. Addison-Wesley, 1990.
7. **Liddle, A.** *An Introduction to Modern Cosmology*. Wiley, 2015.



8. **Freedman, W. L., & Turner, M. S.** “Measuring and Understanding the Universe.” *Reviews of Modern Physics*, 2003.
9. **Bertone, G., Hooper, D.** “A History of Dark Matter.” *Reviews of Modern Physics*, 2018.
10. O‘zbekcha manba:
Mirsaidov, M. *Astrofizika asoslari*. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2016.