

**KVANT OLAMIGA SAYOHAT: KICHIK DUNYO  
BILAN KATTA KASHFIYOTLAR**

*Obidjonov G'anijon Azimjon o'g'li*

*Sirdaryo viloyati Shirin shahar*

*Shirin energetika kolleji fizika fani o'qituvchisi*

**Annotatsiya.** Kvant mexanikasi – bu mikroskopik zarrachalar va ularning xatti-harakatlarini o'rganishga mo'ljallangan fundamental ilmiy soha bo'lib, klassik fizika qonunlariga bo'ysunmaydigan olamni yoritadi. Ushbu maqolada kvant mexanikasining asosiy tamoyillari – superpozitsiya, kvantlash, noaniqlik printsiplari va ularning ilmiy-amaliy ahamiyati keng yoritilgan. Misollar yordamida kvant tunnellash, o'ramlik va interferentsiya kabi hodisalarning mohiyati tushuntirilib, ulardan texnologiyalardagi ilovalar, xususan, kvant kompyuterlari, kvant kriptografiya, nanotexnologiya va materialshunoslikdagi roli ochib berilgan. Maqola kvant mexanikasining insoniyat hayotini qanday tubdan o'zgartirayotgani va uning kelajakdagi tadqiqotlar uchun imkoniyatlari haqida tasavvur beradi.

**Kalit so'zlar:** superpozitsiya, kvantlash, heizenberg, kubit, entanglement, nanotexnologiya.

**Kirish**

Olamning ko'rinmas chekkalariga sayohat qilishni tasavvur qiling. Bu yerdagi qonuniyatlar siz o'ylaganidek emas: zarrachalar bir vaqtning o'zida ikkita joyda bo'lishi, hatto kuzatuvning o'zi tizimning xatti-harakatini o'zgartirishi mumkin. Bunday olam kvant mexanikasi sohasi bo'lib, u tabiatning mikroskopik ko'lamdagi xatti-harakatini tushuntirish uchun ishlab chiqilgan. Klassik fizika bizni katta o'lchamdagi tizimlarni tushunishga o'rgatgan bo'lsa, kvant mexanikasi atomlar va subatomik zarrachalarning mo'jizakor dunyosini ochib berdi. Maqolada kvant mexanikasining asosiy tamoyillari, ulardan kelib chiqadigan hodisalar, texnologiyadagi ilovalar va misollar keltiriladi.

**Kvant mexanikasining asosiy tamoyillari va tushunchalari**

**Superpozitsiya printsiplari.** Kvant tizimi bir vaqtning o'zida bir nechta holatda bo'lishi mumkin. Masalan, kvant kompyuterlaridagi **kubit** oddiy kompyuterlardagi bitlardan farq qiladi: bit 0 yoki 1 holatda bo'lsa, kubit bir vaqtning o'zida 0 ham, 1 ham bo'lishi mumkin. Bu superpozitsiya hodisasi hisoblash quvvatini sezilarli oshiradi.

Mashinada yo'l tanlayotganingizni tasavvur qiling. Klassik dunyoda siz bitta yo'lni tanlaysiz, kvant dunyosida esa bir vaqtning o'zida ikkala yo'ldan ham borishingiz mumkin!

**Kvantlash printsiplari.** Kvant mexanikasida energiya uzluksiz emas, diskret

darajalarda taqsimlanadi. Atomlar elektronlari faqat ma'lum energiya darajalarida bo'lishi mumkin. Bu tamoyilni Albert Eynshteyn va Nils Bor kashf etgan.

Elektronlar atom ichida energiya darajasi pastdan yuqoriga sakraganda yorug'lik chiqaradi. Ushbu hodisa kvant mexanikasida spektral chiziqlar orqali kuzatiladi va astrofizikada yulduzlar kimyoviy tarkibini aniqlash uchun ishlatiladi.

**Heizenbergning noaniqlik printsipti.** Zarrachaning aniq joylashuvi va impulsini bir vaqtning o'zida aniq o'lchab bo'lmaydi. Bu tamoyil kvant olamining asosiy xususiyatlaridan biri bo'lib, deterministik yondashuvdan farqli tarzda ehtimollarni o'rganishni talab qiladi.

Klassik dunyoda to'pning joylashuvi va tezligini aniq ayta olasiz. Kvant dunyosida esa bunday aniq o'lchov imkoni yo'q: faqat "qaysi joyda bo'lish ehtimoli katta" degan taxmini ayta olasiz.

**Kvant tunnellash.** Klassik fizika bo'yicha zarracha energiyasi etarli bo'lmasa, to'siqni yenga olmaydi. Kvant dunyosida esa zarracha bu to'siqdan "tunnel orqali" o'tib ketishi mumkin.

Yulduzlarda vodorod atomlarining birlashib geliy hosil qilishi (termonuklear sintez) kvant tunnellash tufayli sodir bo'ladi. Bu jarayon Quyosh energiyasining asosiy manbai hisoblanadi.

**O'ramlik (entanglement).** Ikki kvant zarracha bir-biri bilan o'zaro bog'langan bo'lib, ular orasidagi masofa qancha uzoq bo'lmasin, birining holati o'zgarsa, ikkinchisidiki ham darhol o'zgaradi. Bu hodisani Albert Eynshteyn "tashvishli masofaviy ta'sir" deb atagan.

Kvant kriptografiya tizimlarida o'ramlikdan foydalaniladi. Shveysariyada birinchi tijoriy kvant kriptografiya tizimlari amalga oshirilgan bo'lib, ular yuqori darajada xavfsiz axborot uzatishni ta'minlaydi.

**Kvant interferentsiya.** Bir zarracha turli yo'nalishlardan bir vaqtning o'zida harakat qilib, o'zi bilan interferentsiya qiladi.

Mashhur "Ikki tirqish tajribasi" kvant olamning g'aroyib xususiyatlarini ko'rsatadi: elektronlar bir tirqishdan o'tadi, lekin yakunda to'lqin sifatida o'zini tutib, interferentsiya naqshini hosil qiladi.

### **Kvant mexanikasining ilovalari**

**Kvant kompyuterlari.** Kvant kompyuterlari murakkab hisoblash masalalarini qisqa vaqt ichida yechishga qodir. Masalan, Google kompaniyasining "Sycamore" kvant kompyuteri an'anaviy kompyuter 10 000 yilda hisoblaydigan masalani bir necha soniyada yechishga muvaffaq bo'ldi.

**Tibbiyotdagi ilovalar.** Kvant mexanikasi yordamida molekulyar darajadagi jarayonlarni aniqlash va yangi dori vositalarini ishlab chiqish osonlashdi. IBM kompaniyasining kvant kompyuterlari kimyoviy reaksiyalarni modellashtirishda keng qo'llanilmoqda.

**Materialshunoslik va nanotexnologiya.** Kvant mexanikasi asosida yangi, mustahkam materiallar va nanotuzilmalar ishlab chiqilmoqda. Masalan, yuqori haroratli o'ta o'tkazgichlar ishlab chiqish kvant mexanikasi tamoyillariga asoslanadi.

### **Xulosa**

Kvant olam – bu faqatgina nazariy hodisalar yig'indisi emas, balki zamonaviy texnologiyalar uchun poydevordir. Superpozitsiya, tunnellash va o'ramlik kabi hodisalar tabiatning chuqur qonuniyatlarini tushunishga yordam beradi va bizga yangi imkoniyatlar eshigini ochadi. Kvant mexanikasining tadqiqotlari davom etar ekan, biz ushbu g'aroyib olamning yangi sir-asrorlarini kashf etishimiz mumkin.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. I.I.Abramov "Kvantovaya mexanika voprosi i otveti" Minsk, 2007 g.
2. Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands, "The Feynman Lectures on Physics, Volume 3: Quantum Mechanics"
2. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). \*Quantum Computation and Quantum Information\*. Cambridge University Press.