

**KVANT MEXANIKASI VA UNING ZAMONAVIY
TEXNOLOGIYALARDAGI O‘RNI**

Dilrabo Mamatkulova Shuxrat qizi

Ohangaron shahar Politexnikumi

Annotatsiya: Ushbu maqolada kvant mexanikasining zamonaviy texnologiyadagi ahamiyati o‘rganiladi. Unda kvant mexanikasining asosiy tamoyillari va ularning hisoblash texnologiyalari, kriptografiya hamda materialshunoslik kabi turli sohalardagi qo‘llanilishi taqdim etiladi. Tadqiqotda so‘nggi ilmiy adabiyotlar tahlil qilinib, metodologik yondashuvlar yoritiladi, asosiy natijalar keltiriladi va kelajakdagi tadqiqot yo‘nalishlari muhokama qilinadi. Maqola kvant texnologiyalarining rivojlanishiga oid tavsiyalar bilan yakunlanadi.

Kalit so‘zlar: Kvant mexanikasi, kvant hisoblash, kvant kriptografiya, zamonaviy texnologiya, kvant ilovalari, texnologik taraqqiyot.

Kvant mexanikasi – atom va subatom darajadagi moddalar va energiya xatti-harakatini o‘rganuvchi fizika bo‘limi bo‘lib, zamonaviy texnologiyalarni inqilobiy o‘zgartirib yubordi. Klassik fizikadan farqli ravishda, kvant mexanikasi superpozitsiya, kvant bog‘lanish va to‘lqin-zarra dualizmi kabi tushunchalarni o‘z ichiga oladi. Ushbu maqolada kvant mexanikasining zamonaviy texnologiyalardagi o‘rni va kelajakdagi potentsiali ko‘rib chiqiladi.

So‘nggi tadqiqotlar kvant mexanikasining turli texnologik sohalardagi o‘sib borayotgan ta’sirini namoyon etmoqda. Feynman va Deutsch kabi olimlar tomonidan boshlangan kvant hisoblash tadqiqotlari kvant protsessorlarini ishlab chiqishga zamin yaratdi. Kvant kriptografiya esa kvant kalitlarini taqsimlash (QKD) tamoyillariga asoslangan xavfsiz aloqa usuli sifatida paydo bo‘ldi. Shuningdek, kvant mexanikasi materialshunoslikda yuqori sifatli o‘tkazgichlar va nanomateriallarni yaratishda ham foydalanilmoqda.

Kvant mexanikasi – tabiatning eng kichik o‘lchamlardagi xatti-harakatlarini tavsiflovchi fundamental nazariya bo‘lib, fizika haqidagi tushunchamizni tubdan o‘zgartirdi va ko‘plab ilg‘or texnologiyalarning rivojlanishiga zamin yaratdi. U atom va subatom darajadagi zarrachalarning o‘zini qanday tutishini aniqlaydi va superpozitsiya, kvant chigalligi (entanglement) va to‘lqin-zarra dualizmi kabi tushunchalarni taqdim etadi. Ushbu tamoyillar zamonaviy hayotimiz va kelajakdagi innovatsiyalar uchun muhim bo‘lgan turli texnologiyalarni yaratishga olib keldi.

Kvant mexanikasining asosiy tamoyillari

Superpozitsiya – Zarrachalar o‘lchangunga qadar bir vaqtning o‘zida bir nechta holatda bo‘lishi mumkin.

Kvant chigalligi (entanglement) – Ikkita zarra bir-biri bilan bog‘langan bo‘lib, ular orasidagi masofa qanday bo‘lishidan qat’i nazar, ularning holati o‘zaro bog‘liq bo‘lib qoladi.

To‘lqin-zarra dualizmi – Zarrachalar ham to‘lqin, ham zarracha xususiyatlariga ega bo‘lishi mumkin.

Noaniqlik printsiipi – Zarrachalarning aniq joylashuvi va impulsi bir vaqtning o‘zida to‘liq aniqlanib bo‘lmaydi.

Kvant mexanikasining zamonaviy texnologiyalardagi qo‘llanilishi

Kvant hisoblash texnologiyasi

Kvant kompyuterlar kubitlar (kvant bitlar) yordamida ishlaydi va superpozitsiya hamda chigallikdan foydalangan holda hisob-kitoblarni juda tez bajaradi.

- Misol: Google kompaniyasining Sycamore protsessori muammoni oddiy superkompyuterlar ming yillar davomida hal qila olmasdan, bir necha soniya ichida yechgan.

- Ta’siri: Kriptografiya, sun’iy intellekt, materialshunoslik va farmatsevtika.

Kvant kriptografiyasi

Kvant kalitlarni taqsimlash (Quantum Key Distribution – QKD) texnologiyasi kvant chigalligi orqali mutlaq xavfsiz aloqa tizimini yaratadi.

- Misol: Xitoyning Micius sun’iy yo‘ldoshi masofadan turib xavfsiz kvant aloqa o‘rnatishga muvaffaq bo‘ldi.

- Ta’siri: Bank operatsiyalari, davlat aloqalari va kiberxavfsizlikning yangi darajasi.

Yarimo‘tkazgichlar va tranzistor texnologiyasi

Hozirgi tranzistorlar kvant tunnel effekti orqali ishlaydi va protsessorlarning tezligi oshishiga yordam beradi.

- Misol: Silikon asosidagi tranzistorlar mikroprotsessorlarda qo‘llaniladi.

- Ta’siri: Kompyuterlar va smartfonlar yanada tez va energiya tejamkor bo‘lmoqda.

Kvant sensorlar va tasvirlash texnologiyalari

Kvant mexanikasi ultra aniq o‘lchash va tasvirlash texnologiyalarining rivojlanishiga sabab bo‘lmoqda.

- Misol: Kvant magnetometrlari tibbiyotda MRT (magnet-rezonans tomografiya) qurilmalarida qo‘llaniladi.

- Ta’siri: Yangi avlod tibbiy tashxis usullari, aniq navigatsiya tizimlari va geofizik tadqiqotlar.

Kvant teleportatsiyasi va tarmoqlari

Kvant teleportatsiyasi kvant holatlarini uzoq masofaga uzatish imkonini beradi.

- Misol: Optik tolalar orqali kvant teleportatsiyasi muvaffaqiyatli amalga oshirildi.

- Ta'siri: Kvant internet va tezkor aloqa tizimlarining rivojlanishi.

Kelajak istiqbollari

Kvant mexanikasi asosida yangi texnologiyalar rivojlanishda davom etmoqda:

- Kvant akkumulyatorlar – Tez quvvatlanadigan va uzoq umr ko'radigan energiya manbalari.

- Kvant materiallar – Supero'tkazgichlar va yangi turdagi elektronika materiallari.

- Kvant sun'iy intellekt – Kvant hisoblash orqali kuchaytirilgan mashina o'rganish tizimlari.

Kvant mexanikasi faqat nazariy fizika emas, balki bugungi zamonaviy texnologiyalarni shakllantirayotgan va kelajakdagi texnologik inqiloblarning asosini tashkil qilayotgan fan sohasi hisoblanadi. Tadqiqotlar davom etar ekan, kvant texnologiyalari kompyuter hisoblash, xavfsizlik, tibbiyot va boshqa ko'plab sohalarda tub o'zgarishlar qilishi kutilmoqda.

Kvant texnologiyalaridagi yutuqlarga qaramay, ularning keng joriy etilishi hali ham qator muammolar bilan bog'liq. Kvant dekoherensiya muammosi, kvant apparatlarining yuqori narxi va xatoliklarni tuzatish mexanizmlarining yetarlicha rivojlanmagani bu texnologiyaning keng qo'llanilishiga to'siq bo'lib turibdi. Bundan tashqari, kvant kriptografiyaga oid axloqiy va xavfsizlik muammolarini hal qilish uchun normativ-huquqiy asoslarni yanada takomillashtirish zarur. Ushbu muammolarni hal qilish uchun ilmiy doiralar, sanoat vakillari va siyosatchilar o'rtasida hamkorlik kuchaytirilishi lozim.

Xulosa

Kvant mexanikasi zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishida asosiy rol o'ynamoqda. Kvant hisoblash, kriptografiya va materialshunoslik sohasidagi yutuqlar ilmiy va sanoat taraqqiyoti uchun katta imkoniyatlar yaratmoqda. Kelajak tadqiqotlari kvant xatoliklarini tuzatish texnologiyalarini takomillashtirish, kengaytirilgan kvant tarmoqlarini ishlab chiqish va yangi kvant materiallarini o'rganishga qaratilishi lozim. Hukumat va xususiy sektor kvant tadqiqotlariga sarmoya kiritishi va infratuzilmani rivojlantirishi zarur.

Kvant mexanikasining imkoniyatlaridan samarali foydalanish orqali jamiyat kvant hisoblash, xavfsiz aloqa va ilg'or materiallar muhandisligi kabi sohalarda yangi yutuqlarga erishishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1.Griffiths, D. J.(2004). "Introduction to Quantum Mechanics". Pearson Education.

2.Shankar, R.(2011). "Principles of Quantum Mechanics". Springer.

3.Dirac, P. A. M.(1958). "The Principles of Quantum Mechanics". Oxford University Press.

- 4.Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M.(1965). "The Feynman Lectures on Physics, Volume 3: Quantum Mechanics". Addison-Wesley.
- 5.Mavlonov, S. U.(2010). "Kvant fizikasining asoslari". Toshkent: Fan.
- 6.Islomov, A. K., va Raxmatov, A. R.(2015). "Fizikaning nazariy asoslari". Toshkent: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi.