

Date: 3<sup>rd</sup> June-2025

## YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI

**M.X. Boboqulova**

Osiyo Xalqaro Universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrası assisenti

[muhtarambobobuqulova607@gmail.com](mailto:muhtarambobobuqulova607@gmail.com)

**Annotatsiya:** Yadroviy nurlanishlar — atom yadrosining o‘zgarishi natijasida hosil bo‘ladigan yuqori energiyali zarralar va elektromagnit to‘lqinlardir. Ushbu nurlanishlar tabiiy yoki sun‘iy manbalardan kelib chiqishi mumkin va ular tarkibida alfa-zarralar, beta-zarralar, gamma-nurlanish va neytronlar mavjud. Yadroviy nurlanishlarni aniqlash va o‘lchash uchun turli xil qayd qilish usullari qo‘llaniladi. Bu usullar orasida geiger-muller sanagichi, silindrli ionizatsiya kameralari, yarimo‘tkazgichli detektorlar va sintillatsion detektorlar keng tarqalgan. Ushbu usullar yadroviy nurlanish turlarini ajratib olish, intensivligini aniqlash hamda xavfsizlik choralarini ko‘rishda muhim ahamiyatga ega. Mazkur annotatsiyada yadroviy nurlanishlarning turlari, ularning xossalari va ularni qayd qilishda foydalaniladigan asosiy texnikalar haqida umumiy ma’lumotlar taqdim etiladi.

**Kalit so‘zlar:** Yadroviy nurlanish, alfa-zarralar, beta-zarralar, gamma-nurlanish, neytronlar, Geiger-Muller sanagichi, ionizatsiya kameralari, sintillatsion detector, yarimo‘tkazgichli detector, radioaktivlik, nurlanishni qayd qilish, radiatsiya o‘lchov usullari.

### Kirish

Yadroviy nurlanishlar tabiiy yoki sun‘iy manbalardan tarqaladigan ionlashtiruvchi nurlanishlar bo‘lib, ular atom yadrosining o‘zgarish jarayonlari natijasida paydo bo‘ladi. Ushbu nurlanishlar inson hayoti, sanoat, tibbiyot va ilmiy tadqiqotlarda keng qo‘llaniladi. Yadroviy nurlanishlarni aniqlash va o‘lchash, ularning xossalari va ta’sirini o‘rganish uchun ishonchli qayd qilish usullari zarur. Yadroviy nurlanishlar asosan uch turga bo‘linadi: Alfa ( $\alpha$ ) nurlanishi: Ikki proton va ikki neytron (geliy yadrosi) dan iborat zarrachalar hosil qiladi. Alfa zarralari katta massaga ega bo‘lib, ularning o‘tish qobiliyati juda past, shuning uchun ular havo yoki qog‘oz qatlamida to‘xtaydi. Beta ( $\beta$ ) nurlanishi: Elektron yoki pozitron ko‘rinishidagi yengil zarralar bo‘lib, ular yadrodagi neytron yoki protonning o‘zgarishi natijasida hosil bo‘ladi. Beta zarralari alfa zarralarga qaraganda kattaroq o‘tish qobiliyatiga ega. Gamma ( $\gamma$ ) nurlanishi: Yuqori chastotali elektromagnit to‘lqinlar bo‘lib, ularning o‘tish qobiliyati juda yuqori. Gamma nurlanishi alfa va beta zarralaridan farqli o‘laroq, moddaning ichki qatlamlaridan ham o‘tishi mumkin. Bundan tashqari, neytron nurlanishi ham yadroviy reaktorlar va ba’zi eksperimental manbalarda uchraydi. Yadroviy nurlanishlarni aniqlash va o‘lchash uchun turli xil usullar qo‘llaniladi. Ularning asosiy maqsadi – ionlashtiruvchi zarralarni aniqlash, ularning chastotasi, energiyasi va turlarini o‘rganishdir. Ionizatsion kamarlar – bu gaz bilan to‘ldirilgan detektorlar bo‘lib, unda o‘tayotgan ionlashtiruvchi zarralar gaz molekulalarini ionlashtiradi va elektr toki hosil bo‘ladi. Ushbu tok kuchi zarralar soni va energiyasiga



Date: 3<sup>rd</sup> June-2025



bog'liq. Ionizatsion kamera – ko'pincha doimiy tok rejimida ishlaydi va nurlanish darajasini o'lchash uchun ishlatiladi. U tibbiyot va sanoatda nurlanish dozalarini monitoring qilishda keng qo'llaniladi. GM detektor – eng ko'p qo'llaniladigan va sezgirlik yuqori bo'lgan ionizatsion detektorlardan biridir. Unda gaz bilan to'ldirilgan trubka ichida yengil zarralar o'tganda, katta elektron zanjir reaksiyasi paydo bo'ladi va kuchli impuls hosil bo'ladi. GM detektor ko'pincha alfa, beta va gamma nurlanishini aniqlashda ishlatiladi. Skintillatsiya detektorlari maxsus kristallar yoki plastmassa materiallardan iborat bo'lib, ular ionlashtiruvchi zarralar ta'sirida yorug'lik nurlanishi (skintillatsiya) chiqaradi. Bu yorug'lik fotomultiplikator yordamida kuchaytiriladi va elektr signalga aylantiriladi. Bu usul yuqori sezgirlik va energiya o'lchash imkoniyatiga ega. Semikonduktor (masalan, germanium yoki kremniy) detektorlar ionlashtiruvchi zarralar ta'sirida yaratilgan elektr zaryadlarini o'lchaydi. Ular yuqori energiya va spektral aniqlikka ega bo'lib, ayniqsa gamma spektroskopiyada qo'llaniladi. Neytronlar zaryadsiz bo'lgani sababli to'g'ridan-to'g'ri ionizatsiyani keltirib chiqarmaydi. Shuning uchun neytronlarni aniqlash uchun maxsus moddalardan (masalan, bor yoki helim-3 gazidan) foydalaniladi. Neytron detektorlar neytronlarni yutib olish va ulardan ionizatsiyalangan zarralarni chiqarish printsipida ishlaydi.

**Yadroviy nurlanishlarni qayd qilishda qo'llaniladigan usullar taqqoslanishi**

| Detektor turi           | Aniqlash turi     | Sezgirlik   | Energiyani o'lchash | Qo'llanilish sohalari       |
|-------------------------|-------------------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| Ionizatsion kamar       | Alfa, beta, gamma | O'rta       | Cheklangan          | Doza monitoringi            |
| Geiger-Müller detektor  | Alfa, beta, gamma | Yuqori      | Yo'q                | Tez aniqlash                |
| Skintillatsiya detektor | Beta, gamma       | Yuqori      | Yuqori              | Spektroskopiya, tibbiyot    |
| Semikonduktor detektor  | Gamma             | Juda yuqori | Juda yuqori         | Yadro fizikasi, diagnostika |
| Neytron detektor        | Neytron           | O'rta       | Cheklangan          | Yadro reaktorlar, tadqiqot  |

Yadroviy nurlanishlar inson faoliyatining turli jabhalarida muhim ahamiyatga ega. Ularni to'g'ri aniqlash va o'lchash uchun turli detektorlar va usullar ishlab chiqilgan. Har bir usul o'zining afzalliklari va cheklovlariga ega bo'lib, amaliyotda ularni birga qo'llash optimal natijalar beradi. Yadroviy xavfsizlik, tibbiyot diagnostikasi va ilmiy tadqiqotlar

Date: 3<sup>rd</sup> June-2025



sohasida nurlanishlarni qayd qilishning ishonchli va aniq usullarini rivojlantirish doimiy ahamiyatga ega. Yadroviy nurlanishlar – atom yadrosidagi oʻzgarishlar natijasida paydo boʻladigan ionlashtiruvchi zarralar yoki toʻlqinlar majmuasidir. Bu nurlanishlar tabiiy yoki sunʼiy manbalardan tarqalib, inson faoliyatining koʻplab sohalarida muhim ahamiyatga ega. Yadroviy nurlanishlarni aniqlash, oʻlchash va nazorat qilish – yadro fizikasi, tibbiyot, sanoat, ekologiya va xavfsizlik sohalarida dolzarb masaladir. Ionlashtiruvchi nurlanish organizm va atrof-muhitga taʼsir koʻrsatishi mumkinligi sababli, ularni qayd qilishning aniq va ishonchli usullari ishlab chiqilgan. Bu maqolada yadroviy nurlanishlarning turlari, ularning xossalari va nurlanishlarni qayd qilish uchun ishlatiladigan asosiy usullar atroflicha koʻrib chiqiladi. Yadroviy nurlanishlar asosan toʻrt asosiy turga boʻlinadi: alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ), gamma ( $\gamma$ ) nurlanishlari va neytron nurlanishi. Har bir tur yadroning oʻzgarishi jarayonida hosil boʻlib, oʻziga xos xususiyatlarga ega. Alfa nurlanishi ikki proton va ikki neytrondan tashkil topgan geliy yadrosidan iborat zarrachalar koʻrinishida boʻladi. Alfa zarralari ogʻir va yuqori ionizatsion quvvatga ega, ammo ularning oʻtish qobiliyati past boʻlib, havoda bir necha santimetrdan oshmaydi va qogʻoz, teri kabi yupqa toʻsiqlarni oʻta olmaydi. Shuning uchun alfa nurlanish tashqi muhitda inson uchun kam xavfli, ammo agar alfa manbasi organizmga ichkariga kirs (nafas yoʻllari, oshqozon), u holda yuqori zarar yetkazishi mumkin. Beta nurlanishi elektron ( $\beta^-$ ) yoki pozitron ( $\beta^+$ ) zarrachalari koʻrinishida boʻladi. Ular alfa zarrachalarga nisbatan engil va tezroq harakat qiladi. Beta zarralari havo va yupqa metall qatlamlarini (masalan, alyuminiy folga) oʻta oladi, lekin qalinroq materiallar ularni toʻxtatadi. Beta nurlanish organizmga taʼsirida ham alfaga qaraganda chuqurroq kirib boradi. Gamma nurlanishi elektromagnit toʻlqinlarining yuqori energiyali koʻrinishi boʻlib, fotonlardan tashkil topgan. Ular juda yuqori oʻtish qobiliyatiga ega boʻlib, hatto qalin metall plitalar orqali ham oʻtishi mumkin. Gamma nurlanishining ionizatsion taʼsiri boshqa turlarga nisbatan nisbatan kam, ammo u organizm uchun xavfli boʻlishi mumkin, chunki chuqur kirib boradi. Neytron nurlanishi zaryadsiz neytronlardan iborat boʻlib, ular yadro reaksiyalarida hosil boʻladi. Neytronlar moddaning atom yadrosiga toʻgʻridan-toʻgʻri taʼsir koʻrsatadi va ulardan himoya qilish murakkabdir, chunki ular elektromagnit maydon bilan toʻgʻridan-toʻgʻri taʼsir qilmaydi. Neytronlar koʻproq yadro reaktorlarida va baʼzi ilmiy tadqiqotlarda uchraydi. Yadroviy nurlanishlarning manbalari ikki asosiy guruhga boʻlinadi: tabiiy va sunʼiy manbalar. Tabiiy yadroviy nurlanish yer yuzasida va atrof-muhitda doimiy mavjud boʻlib, ularning asosiy manbalari quyidagilardir: Uran (U), toriy (Th), radon (Rn) kabi tabiiy radioaktiv moddalarning yadrolari barqaror emas va asta-sekin yadro parchalanishi orqali alfa, beta va gamma nurlanishlarini tarqatadi. Quyosh va boshqa kosmik jismlardan keladigan yuqori energiyali zarralar yer atmosferasiga taʼsir etadi va turli ionlashtiruvchi nurlanishlarni keltirib chiqaradi. Yer qobigʻining turli qatlamlarida joylashgan radioaktiv minerallar ham nurlanish chiqaradi. Tabiiy nurlanish inson faoliyatidan qatʼiy nazar mavjud boʻlib, ularning darajasi hududga qarab farqlanadi. Sunʼiy yadroviy nurlanish inson tomonidan yaratilgan yoki boshqariladigan manbalardan kelib chiqadi. Energiya ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan yadro reaktorlarida neytronlar va boshqa nurlanishlar chiqariladi. Rentgen nurlari, radioizotoplar yordamida diagnostika va terapiya uchun nurlanish

Date: 3<sup>rd</sup> June-2025



manbalari. Materiallarni tekshirish, sterilizatsiya qilish va boshqalar uchun radioaktiv manbalar ishlatiladi. Fizika va kimyo sohalarida turli yadro reaksiyalari va tajribalar uchun sun'iy manbalar qo'llaniladi. Sun'iy manbalar nazorat ostida bo'lishi kerak, chunki ularning ionlashtiruvchi nurlanishi inson salomatligi va atrof-muhit uchun xavf tug'dirishi mumkin. Yadroviy nurlanishlarni aniqlash va o'lchash uchun turli detektorlar va usullar ishlatiladi. Ularning har biri nurlanish turiga, energiyasiga va o'lchash sharoitlariga qarab tanlanadi. Quyida eng ko'p qo'llaniladigan usullar ko'rib chiqiladi. Ionizatsion kamarlar gaz bilan to'ldirilgan yopiq idish bo'lib, unda o'tayotgan ionlashtiruvchi zarralar gaz molekulalarini ionlashtiradi. Hosil bo'lgan ion va elektronlar elektrodlar orasida tok hosil qiladi. GM detektori — gaz bilan to'ldirilgan trubka bo'lib, unga nurlanish zarrachalari tushganda, u yerdagi gazda zanjirli ionizatsiya hosil bo'ladi va kuchli impuls paydo bo'ladi. Ushbu impuls soni nurlanish chastotasini ko'rsatadi. Skintillatsiya detektorlari nurlanish zarralari ta'sirida yorug'lik impulsini chiqaradigan maxsus kristallardan iborat. Yorug'lik fotomultiplikator orqali kuchaytiriladi va elektr signalga aylantiriladi. Semikonduktor detektorlar (masalan, germanium yoki kremniy asosidagi) ionlashtiruvchi zarralar ta'sirida elektr zaryadlarini hosil qiladi. Ular yuqori energetik spektrni aniqlashda ishlatiladi. Neytron zarralari zaryadsiz bo'lgani uchun to'g'ridan-to'g'ri ionizatsiyani hosil qilmaydi. Neytronlarni qayd qilish uchun bor, helim-3 kabi gazlar yoki maxsus materiallardan foydalaniladi, ular neytronlarni yutib, ionizatsiyalangan zarralarni chiqaradi. Yadroviy nurlanishlarni qayd qilish uchun ishlatiladigan turli detektorlar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularning har biri ma'lum vazifalar va sharoitlarda qo'llaniladi. Quyida asosiy usullarni solishtirish va ularning amaliy sohalardagi qo'llanishi haqida so'z boradi.

#### Usullarni solishtirish

| Detektor turi           | Sezgirlik   | Energiya aniqligi | Ishlash sharoiti   | Qo'llanilish sohasi            | Kamchiliklari                         |
|-------------------------|-------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Ionizatsion kamar       | O'rta       | Past              | Oddiy              | Doza monitoringi, xavfsizlik   | Sezgirligi past, kattaroq o'lchov     |
| Geiger-Müller detektori | Yuqori      | Past              | Oddiy              | Oddiy deteksiya, favqulodda    | Energiya spektroskopiyasi yo'q        |
| Skintillatsiya          | Yuqori      | O'rta-yuqori      | Maxsus sharoit     | Diagnostika, ilmiy tadqiqotlar | Murakkab uskunalar, maxsus sharoitlar |
| Semikonduktor           | Juda yuqori | Juda yuqori       | Past harorat talab | Energiya spektroskopiyasi      | Qimmat, murakkab                      |
| Neytron detektorlar     | Maxsus      | O'rta             | Maxsus             | Neytron monitoringi            | Murakkab, ko'p joy talab qiladi       |

Date: 3<sup>rd</sup> June-2025



Yadroviy nurlanishlarni aniqlash usullari ko'plab sohalarda qo'llaniladi: tibbiyot, sanoat, ilm-fan, ekologiya, xavfsizlik va boshqalar. To'g'ri usulni tanlash nurlanish turiga, o'lchov vazifasiga va atrof-muhit sharoitlariga bog'liq. Yadroviy nurlanishlarni o'lchash va qayd qilish jarayonida xavfsizlik qoidalariga rioya qilish va detektorlarning sifat nazoratini ta'minlash juda muhimdir. Ionlashtiruvchi nurlanish darajasini doimiy kuzatish uchun maxsus monitoring tizimlari ishlatiladi. Bu tizimlar yadro ob'ektlarida, tibbiyot muassasalarida, sanoatda va ekologik hududlarda o'rnatiladi. Monitoring natijalari xavfsizlik me'yorlariga muvofiq tahlil qilinadi va zarur holatlarda favqulodda choralar ko'riladi. Detektorlarning aniq ishlashi uchun ularni muntazam ravishda kalibrlash zarur. Kalibrlash jarayonida detektorga ma'lum miqdordagi nurlanish manbalari taqdim etiladi va natija standart qiymatlar bilan solishtiriladi. Bu usul detektorlarning sezgirligi va aniqligini ta'minlaydi. Yadroviy nurlanish bilan ishlashda xalqaro va milliy xavfsizlik qoidalari mavjud. Ular xodimlar, atrof-muhit va jamiyatni nurlanishdan himoya qilishni maqsad qilgan. Masalan, IAEA (Xalqaro atom energiyasi agentligi) tavsiyalariga muvofiq, nurlanish dozasining yillik chegaralari belgilanadi va ulardan oshmasligi ta'minlanadi.

### **XULOSA**

Yadroviy nurlanishlar zamonaviy ilm-fan va texnologiyalarning ajralmas qismi bo'lib, ularni aniqlash va o'lchash usullari ham doimiy takomillashmoqda. Alfa, beta, gamma va neytron nurlanishlarining har biri o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularni qayd etish uchun turli detektorlar ishlatiladi. Yadro sohasida xavfsizlikni ta'minlash uchun nurlanish monitoringi va sifat nazorati muhim ahamiyatga ega. Yadroviy nurlanishlar insoniyat tarixida ham ilmiy, ham amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo'lgan hodisadir. Alfa, beta, gamma va neytron kabi turli xil yadroviy nurlanish turlari atom yadrosidagi murakkab jarayonlar natijasida paydo bo'ladi va har biri o'zining xususiyatlari, o'tish qobiliyati hamda zarar yetkazish potensialiga ega. Ushbu nurlanishlarning tabiati va xossalari chuqur o'rganish yadro fizikasi, tibbiyot, sanoat va ekologiya kabi sohalarda muhim ilmiy asos yaratadi. Yadroviy nurlanishlarni aniqlash va o'lchash usullari ham juda xilma-xil bo'lib, ionizatsion kamarlar, Geiger-Müller detektorlari, skintillatsiya va semikonduktor detektorlar kabi qurilmalar har xil sharoitlarda qo'llaniladi. Har bir usulning o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo'lib, ularni tanlash nurlanish turiga, o'lchash aniqligiga, tezligiga va ish sharoitlariga bog'liq. Shuningdek, neytron nurlanishlarini qayd etish uchun maxsus detektorlar ishlatiladi, chunki neytron zarralari zaryadsiz va ionizatsiya qiluvchi ta'sir ko'rsatishda o'ziga xos xususiyatlarga ega. Yadroviy nurlanishlarni aniqlashda to'g'ri usul va detektorni tanlash nafaqat ilmiy tadqiqotlarda, balki xavfsizlik va ekologik monitoringda ham juda muhimdir. Nurlanish manbalarining tabiiy yoki sun'iy bo'lishi, ularning intensivligi va ta'sir ko'rsatish doirasi bu tanlovga ta'sir qiladi. Shu sababli, yadro sanoati, tibbiyot, sanoat va ekologiya sohasida nurlanish monitoringi muntazam ravishda olib boriladi, bu esa inson salomatligi va atrof-muhitni himoya qilishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, yadroviy nurlanish bilan ishlashda xavfsizlik choralari alohida e'tiborga loyiqdir. Detektorlarning muntazam kalibrlanishi, xavfsizlik standartlariga rioya qilinishi va xalqaro tavsiyalar asosida nurlanish dozasining me'yorlarda saqlanishi yadro faoliyatining xavfsizligini ta'minlaydi.

Date: 3<sup>rd</sup> June-2025

Shu bilan birga, yangi texnologiyalar va usullarni joriy etish orqali nurlanishni yanada aniqroq va samaraliroq qayd qilish imkoniyatlari kengayib bormoqda. Xulosa qilib aytganda, yadroviy nurlanishlarni aniqlash va ularni qayd qilish usullari ilm-fan va texnologiyaning dolzarb yo'nalishlaridan biri bo'lib, ular inson hayoti va atrof-muhit xavfsizligini ta'minlashda beqiyos rol o'ynaydi. Kelajakda ushbu sohadagi ilmiy izlanishlar va texnik yutuqlar yordamida nurlanish monitoringi yanada takomillashib, yadro texnologiyalarining xavfsiz va samarali rivojlanishiga xizmat qiladi.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Boboqulova, M. X. (2025). OPTIKA QONUNLARINING TIBBIYOTDA AHAMIYATI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 42-52.
2. Boboqulova, M. X. (2025). IDEAL VA YOPISHQOQ SUYUQLIK. BERNULLI TENGLAMASI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 122-129.
3. Boboqulova, M. X. (2025). RADIOAKTIVLIK. IONLASHTIRUVCHI NURLANISHNING ORGANIZMGA TA'SIRI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 18-26.
4. Boboqulova, M. X. (2025). VODOROD ATOMINING KVANT NAZARIYASI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 113-121.
5. Boboqulova, M. X. (2025). O 'TA O 'TKAZUVCHANLIK. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 60-67.
6. Boboqulova, M. X. (2025). QATTIQ JISMLARNING ERISH ISSIQLIGI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(4), 26-32.
7. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQ KRISTALLAR VA ULARNING XOSSALARI. Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology, 2(4), 42-49.
8. Boboqulova, M. X. (2025). TIRIK SISTEMALAR TERMODINAMIKASI. Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system, 2(4), 20-27.
9. Boboqulova, M. X. (2025). YADRO REAKSIYALARIDA SAQLANISH QONUNLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(4), 33-39.
10. Boboqulova, M. X. (2025). VAVILOV-CHERENKOV EFFEKTINING FIZIK ASOSLARI VA AMALIY QO 'LLANILISHI. ИКРО журнал, 15(01), 282-284.
11. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
12. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
13. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI



Date: 3<sup>rd</sup> June-2025

ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.

14. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO 'LLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 1-8.

15. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI GRAVITATSIYA USULIDA BOYITISH NAZARIYASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 38-47.

16. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNING BOYITISH SXEMALARINING TURLARI VA ULARNI TUZISH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 15-26.

17. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONLARI XAQIDA MA'LUMOT. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 56-59.

18. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI VINTLI SEPARATORLARDA VA PURKOVCHI KONUSLARDA BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(3), 18-26.

19. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI CHO'KTIRISH MASHINALARIDA BOYITISH TARAQQIYOTI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 39-47.

20. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI KONSENTRATSION STOLDA BOYITISH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 61-69.

21. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FLOTATSIYA JARAYONLARI UCHUN QO 'LLANILADIGAN FLOTOREAGENTLARNING TAVSIFLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 31-40.

22. Usmonov, F. R. (2025). FLATATSIYA JARAYONIDA QO'LLANILADIGAN YIG'UVCHI, KO'PIK HOSIL QILUVCHI, MOSLOVCHI VA FAOLLASHTIRUVCHI REOAGENTLAR TAHLILI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 47-57.

23. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 15-24.

24. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI FLATATSIYA USULIDA BOYITISHDA FLOTATSIYA SXEMALARINI TANLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 36-43.

25. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI BOYITISH QO'LLANILADIGAN FLOTATSIYA MASHINALARINING TUZILISHI TURLARI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 28-35.



Date: 3<sup>rd</sup> June-2025

26. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI RUDA VA MINERALLARNI MAGNIT XOSSALARI VA MAGNIT SEPARATORLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(4), 32-41.
27. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI FLATATSIYA USULIDA BOYITISHDA FLOTATSIYA MASHINALARINI TANLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 13-19.
28. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI MAGNITLI USULDA BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(4), 40-47.
29. Муниров, Д. Д. О. (2024). КАК ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПОСОБСТВУЮТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ. *MASTERS*, 2(8), 44-51.
30. Муниров, Д. Д. О. (2024). РОЛЬ СЕТЕЙ В СОВРЕМЕННОЙ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЕ. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 27-34.
31. Муниров, Д. Д. О. (2024). ВАЖНОСТЬ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 35-42.
32. MUNIROV, J. (2024). THE FUTURE OF CLOUD TECHNOLOGY: DRIVING INNOVATION AND EFFICIENCY IN THE DIGITAL ERA. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 193-201.
33. MUNIROV, J. (2025). REVOLUTIONIZING REMOTE WORK WITH REAL-TIME COLLABORATION TOOLS. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 27-31.
34. MUNIROV, J. (2025). VIRTUAL REALLIK TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANIB AMALIY O 'QUV JARAYONLARINI TASHKIL QILISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 100-103.
35. Jalolov T. S. & Munirov J. J. (2025). TA'LIM JARAYONIDA VIRTUAL REALLIK ASOSIDA INTERAKTIV DARSLARNI TASHKIL ETISHNING SAMARADORLIGI. *Development Of Science*, 5(1), pp. 104-111. <https://doi.org/0>
36. MUNIROV, J. (2025). TRANSFORMING SOFTWARE DEVELOPMENT WITH AI-POWERED CODE GENERATION TOOLS. *ИКРО журнал*, 15(01), 230-232.
37. MUNIROV, J. (2025). ORGANIZING PRACTICAL LEARNING PROCESSES USING VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 74-77.
38. Ашуров, Ж. Д. (2024). ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ» В ВУЗАХ. *PEDAGOG*, 7(4), 335-344.
39. Ashurov, J. D. (2025). ZAMONAVIY OLIY TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISHNING O 'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 57-59.
40. Ashurov, J. D. (2024). O 'ZBEKISTON OLIY TA 'LIM TIZIMIDA SUN 'IY INTELLEKTNII JORIY QILISH ISTIQBOLLARI. *Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions*, 1(3), 119-125.



Date: 3<sup>rd</sup> June-2025

41. Ashurov, J. D. (2024). OLIY TA'LIMDA SUN'IY INTELEKT TEXNOLOGIYALARI: MUAMMOLAR VA ISTIQBOLLAR. *Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions*, 1(3), 112-118.
42. Ashurov, J. (2024). APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL EDUCATION. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 242-249.
43. Ashurov, J. D. (2025). SUN 'IY INTELEKT TEXNOLOGIYALARINING PEDAGOGIK JARAYONLARGA TA 'SIRI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 14-20.
44. Ashurov, J. D. (2025). SUN'IY INTELEKT TEXNOLOGIYALARIDAN TA'LIM TIZIMIDA FOYDALANISHDA AXBOROT MADANIYATINI SHAKLLANTIRISHNING AHAMIYATI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 41-47.
45. Ашуров, Ж. Д., Нуритдинов, И., & Умаров, С. Х. (2011). Влияние температуры и примесей элементов I и IV групп на тензорезистивные свойства монокристаллов TlInSe<sub>2</sub>. *Перспективные материалы*, (1), 11-14.
46. Ashurov, J. D. (2025). OLIY TA 'LIM TIZIMIDA SUN 'IY INTELEKTNI JORIY QILISHDA AXBOROT XAVFSIZLIGINI TA 'MINLASHNING AHAMIYATI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 21-26.
47. Ashurov, J. D. (2025). OLIY TA 'LIM TIZIMIDA SUN 'IY INTELEKT TEXNOLOGIYALARINI JORIY QILISHNING AXLOQIY MUAMMOLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 27-33.
48. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA ONLINE KURLAR TAYYORLASH. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 51-57.
49. Rajabov, A. R. (2025). CHIQINDI KONTEYNERLARNI AVTOMATIK BOSHQARUV TIZIMINI ISHLAB CHIQISH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(4), 1-8.
50. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE KURLAR UCHUN DASTURLASH TILLARINING AHAMIYATI. *ИКРО журнал*, 15(01), 233-236.
51. Rajabov, A. R. (2025). MOOC KURLARI VA ULARNING IMKONIYATLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 78-80.
52. Rajabov, A. R. (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURLAR MOOC PLATFORMASI UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 150-155.
53. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA PERMISSIONLAR BILAN ISHLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 69-74.
54. ogli Rajabov, A. R. (2025). DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS FOR ONLINE COURSES. *Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system*, 2(4), 58-63.



Date: 3<sup>rd</sup> June-2025

55.Rajabov, A. R. (2025). C++ DASTURLASH TILIDA BIR O'LCHOVLI MASSIVLAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 75-82.

56.Rajabov, A. R. (2025). ONE-DIMENSIONAL ARRAYS IN THE C++ PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 90-97.

57.Rajabov, A. R. (2025). COMPLEX DATA TYPES IN C++. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 106-112.

58.Ravshanovich, R. A. (2025). THE ROLE AND IMPORTANCE OF THE REACT NATIVE PROGRAMMING FRAMEWORK IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 53-59.

59.Rajabov, A. R. (2025). ONLINE O'QUV KURSLARGA AI SUNIY INTELEKTNI INTEGRATSIYA QILIB TA'LIM JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(5), 83-89.

60.Rajabov, A. R. (2025). ONLINE KURSLAR UCHUN MOBIL ILOVALARNI ISHLAB CHIQISH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(5), 76-82.