

Date: 27th May-2025

VODOROD ATOMINING KVANT NAZARIYASI

M.X. Boboqulova

Osiyo Xalqaro Universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrası assisenti

muhtaramboboqulova607@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqola vodorod atomining kvant nazariyasini har tomonlama tahlil qilishga bag‘ishlangan. Vodorod atomining modellashirilishi ilmiy taraqqiyotda tub burilish yasagan: klassik fizikadan kvant mexanikasiga o‘tishda vodorod atomi muhim o‘rinni egallaydi. Maqolada Bor modelidan tortib, Shredinger tenglamasi orqali vodorod atomining aniq kvant tavsiflari beriladi, kvant sonlar, atom orbitallari va spektral chiziqlar tafsilotlari ilmiy asosda izohlanadi. Vodorod atomining zamonaviy kvant mexanikaviy tavsifi orqali uning energetik holatlari va o‘tish jarayonlari chuqur o‘rganiladi. Maqola fundamental nazariy asoslar va ularning amaliy qo‘llanmalari bilan boyitilgan.

Kalit so‘zlar: Vodorod atomi, kvant nazariya, Bor modeli, Shredinger tenglamasi, kvant sonlar, atom orbitallari, energetik holatlar, spektral chiziqlar, zamonaviy kvant mexanikasi.

Kirish.

Vodorod atomi — eng sodda va eng muhim atom modelidir. Uning tuzilishini tushunish kvant nazariyasining rivojlanishiga asos bo‘ldi. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida fiziklar atomlarning ichki tuzilishini aniqlash uchun turli nazariy modellarni ishlab chiqdilar. Maxsus vodorod atomining spektral tahlili va energiya sathlarining kvantlanishi yangi fizik qarashlarni talab etdi. Shunday qilib, vodorod atomi nafaqat kvant nazariyasining tug‘ilishiga, balki uning mukammallashuviga ham sababchi bo‘ldi. Dastlabki klassik modellar (masalan, Rezerford modeli) atom tuzilishidagi ba’zi jihatlarni tushuntirib bergan bo‘lsa-da, ular kvant effektlarini e’tiborga olmagan. Bor modeli esa kvant xususiyatlarni kiritib, muhim yutuqlarga erishdi. Ammo keyinchalik kvant mexanikasining rivojlanishi Shredinger, Dirak va boshqa olimlarning ishlari orqali vodorod atomining yanada to‘liqroq tavsiflanishiga olib keldi. Mazkur maqolada ushbu tarixiy jarayonlar, ilmiy natijalar, vodorod atomining kvant mexanikaviy tahlili va uning zamonaviy fizikadagi o‘rni batafsil yoritiladi. Atom tuzilishini aniqlash yo‘lida dastlabki yirik qadamlardan biri Ernest Rezerford tomonidan 1911-yilda amalga oshirilgan. U o‘zining mashhur tajribasida alfa zarralarini yupqa oltin plastinka orqali o‘tkazib, zarralarning aksariyati to‘g‘ri yo‘nalishda harakatlanishini, lekin ayrimlari katta burchaklarga og‘ishini kuzatdi. Bu tajriba natijasida Rezerford atomning quyidagi modelini taklif qildi: Atomning markazida musbat zaryadlangan va katta massaga ega bo‘lgan yadro mavjud. Elektronlar esa bu yadro atrofida aylanib yuradi. Atomning asosiy qismi bo‘shliqdan iborat. Bu model Quyosh sistemasiga o‘xshash tarzda tasavvur qilindi, bunda yadro Quyoshni, elektronlar esa sayyorarlarni eslatardi. Rezerford modeli atom strukturasini sezilarli darajada to‘g‘ri tasvirlagan bo‘lsa-da, u muhim kamchiliklarga ega edi. Asosiy



Date: 27th May-2025

muammo — klassik elektromagnit nazariyasiga ko'ra, harakatlanuvchi zaryad (elektron) elektromagnit to'lqin chiqaradi va shu sababli energiya yo'qotadi. Buning natijasida elektron yadroga qulab tushishi kerak edi, bu esa atomning barqarorligini tushuntirib bera olmasdi. Klassik fizika qonunlariga ko'ra, harakatdagi elektron:

Doimiy ravishda elektromagnit nurlanish chiqarishi kerak. Energiya yo'qotish tufayli tezligi kamayishi va oxir-oqibat yadroga qulashiga olib kelishi kerak. Biroq eksperimentlar atomlarning juda barqaror ekanligini ko'rsatdi. Atomlarning mavjudligi, ularning uzoq muddat saqlanishi Rezerford modelining etarli emasligini ko'rsatdi. Bu ziddiyatlar fiziklarni yangi, klassik fizika doirasidan tashqaridagi yondashuvlarni izlashga majbur qildi. Yana bir muhim muammo — atomlarning spektral chiziqlari edi. Amaliy kuzatishlar natijasida vodorod kabi gazlar qizdirilganda yoki elektr razryad ta'sirida o'ziga xos, uzluksiz bo'lmagan, diskret spektrlar chiqarishi aniqlangan. Masalan, vodorod atomi uchun: Leyman seriyasi (ultrabinafsha mintaqada), Balmer seriyasi (ko'rinadigan yorug'lik diapazonida) Pashchen seriyasi (infraqizil mintaqada). Bu spektral chiziqlar qat'iy chastotalarga ega edi. Klassik fizika bunday aniq va diskret energiya darajalarini tushuntirib bera olmasdi. Spektral chiziqlar quyidagilarni ko'rsatardi: Atom energiyasi faqat ma'lum kvantlangan qiymatlarga ega. Energiya o'zgarishlari aniq miqdorda bo'lib, foton chiqishi yoki yutilishi bilan sodir bo'ladi. Bu fakt klassik modellarning yetishmovchiligini va yangi nazariyaga ehtiyoj borligini aniq ko'rsatdi. 1913-yilda daniyalik fizik Nils Bor o'zining mashhur modelini taklif qildi. Bor quyidagi asosiy postulatlarini ilgari surdi:

Birinchi postulat: Atomdagi elektronlar faqat maxsus, "ruxsat etilgan" orbitallarda harakatlanadi va bu orbitallarda harakatlanayotganda energiya nurlantirmaydi.

Ikkinchi postulat: Elektron bir orbitadan boshqasiga o'tganda foton chiqaradi yoki yutadi. Chiqayotgan (yoki yutilayotgan) fotonning energiyasi orbitallar orasidagi energiya farqiga teng:

$$E = h\nu$$

Uchinchi postulat: Elektronlarning ruxsat etilgan orbitallari uchun impuls momenti kvantlangan bo'lib, quyidagicha ifodalanadi:

$$m_e v r = n \hbar$$

XX asr boshlariga kelib, fizika tarixida chuqur inqilob yuz berdi: klassik mexanika va klassik elektromagnit nazariyasi tabiatdagi ko'plab hodisalarni izohlashda ojiz qola boshladi. Vodorod atomining spektral xususiyatlari, qora jismning nurlanish spektri va fotoeffekt kabi hodisalar kvant nazariyasi zarurligini ko'rsatdi. 1900-yilda M. Plank energiyaning kvantlanishini, 1905-yilda Albert Eynshteyn yorug'lik kvantlarini (foton) taklif etdi. Ammo atom strukturasini to'liq tushunish uchun maxsus matematik asbob — kvant mexanikasi zarur edi. 1925-1926 yillarda V. Geyzenberg va E. Shredinger mustaqil holda kvant mexanikasining asoslarini yaratdilar: Geyzenberg — matritsa mexanikasini, Shredinger — to'lqin mexanikasini ishlab chiqdi. Atomlar elektromagnit nurlanishni o'ziga xos (diskret) chiziqlar ko'rinishida yuta oladi yoki chiqaradi. Bu



Date: 27th May-2025



chiziqlar atomning ichki tuzilishi va kvant energiya darajalari bilan bevosita bog'liq. Vodorod atomi — eng oddiy atom — spektral tahlil uchun ideal modeldir. Uning spektri kvant mexanikasining asosiy qonuniyatlarini ko'rsatib beradi: Spektral chiziqlar energiyaning kvantlanishini isbotlaydi. Har bir chiziq elektronning bir energiya darajasidan boshqasiga o'tishini ifodalaydi. 1875-yilda Johann Balmer vodorod atomining ko'rinadigan nurlanish spektriga amaliy formula keltirib chiqardi:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n > 2)$$

Balmer formulasi umumlashtirilib, boshqa spektral seriyalar uchun quyidagicha yoziladi:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \quad (n_2 > n_1)$$

Bu yerda n_1 har xil qiymat oladi:

Seriya nomi	n_1 qiymati	Spektral diapazon
Lyman	1	Ultrabinafsha
Balmer	2	Ko'rinadigan nur
Paschen	3	Infraqizil
Brackett	4	Infraqizil
Pfund	5	Infraqizil

Elektron yuqori energiyali sathdan past energiyali sathga o'tganda, ortiqcha energiya foton shaklida nurlanadi: Fotonning energiyasi bilan uning to'liq uzunligi o'rtasida bog'liqlik mavjud:

$$E_{\text{foton}} = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

Vodorod atomida ruxsat etilgan kvant o'tishlar: Faqat pastroq energiya darajasiga o'tish mumkin.

Har bir o'tish aniq foton chiqarilishiga olib keladi. Spektral chiziqlar o'rganish: Astronomiya (yulduzlar va galaktikalar kimyoviy tarkibi). Kvant elek 1925-yilda Goldshmit elektronning o'ziga xos aylanish (spin) momenti mavjudligini aniqladi. Elektron spin — bu elektronning o'z o'qi atrofida kvantlanmagan aylanishidir. Spinning asosiy xususiyatlari: Spin kvant soni

$$s = \frac{1}{2},$$

Spin proyeksiyasi

$$m_s = +\frac{1}{2} \text{ yoki } -\frac{1}{2}.$$

Shu sababli vodorod atomining kvant holati quyidagi sonlar bilan to'liq aniqlanadi:

Asosiy kvant soni

Orbital kvant soni

Magnit kvant soni

Spin kvant soni

Spin magnit kvant soni Spin effekti natijasida spektral chiziqlar yanada murakkablashadi va nozik tuzilishga ega bo'ladi. Elektronning orbital harakati va spinining o'zaro ta'siri natijasida vodorod spektrining chiziqlari nozik bo'linishga uchraydi. Bunga quyidagi sabablari bor: Spin-orbita o'zaro ta'siri: Elektronning orbital harakati spin bilan o'zaro ta'sir qiladi. Relativistik ta'sirlar: Elektron tezligi yorug'lik tezligiga yaqinlashganda klassik mexanika ishlamaydi. Nozik tuzilishni hisoblash uchun energiya darajalariga qo'shimcha tuzatmalar kiritiladi:

$$\Delta E_{\text{fine}} \propto \left(\frac{Z\alpha}{n} \right)^4 mc^2$$

Atom tashqi magnit maydonga qo'yilganda, energiya darajalari yana bo'linadi — bu hodisa Zeeman effekti deb ataladi. Zeeman effekti: Normal Zeeman effekti: Soddalashtirilgan model (spinsiz elektron). Anormal Zeeman effekti: Spinning hisobga olinishi. Energiya darajalari magnit maydon kuchiga bog'liq ravishda ajraladi:

$$\Delta E = \mu_B B m_l$$

Vodorod atomini tajribada o'rganish: Ultra yuqori aniqlikdagi spektroskopiya orqali amalga oshiriladi. Atom soatlarining asosiy komponenti sifatida qo'llaniladi. QED (Quantum Electrodynamics) nazariyasini tajribaviy tasdiqlaydi. Masalan, hozirgi zamon tajribalarida vodorod spektridagi chiziq pozitsiyasi 15 xonali aniqlikda o'lchanadi.

XULOSA

Vodorod atomi — tabiatdagi eng oddiy va eng chuqur o'rganilgan atom modelidir. Kvant nazariyasi asosida vodorod atomining tuzilishi, uning energiya darajalari, elektronlarning holatlari va ular orasidagi kvant o'tishlar chuqur tahlil qilindi. Bor modeli ilk marotaba kvant nazariyasi tamoyillarini qo'llab, vodorod spektrini muvaffaqiyatli tushuntirdi va kvant mexanikasining rivojlanishiga kuchli turtki berdi. Keyinchalik to'liq kvant mexanik modeli (Shredinger tenglamasi asosida) elektronning to'liq xossalarini hisobga olib, energiya darajalarining aniq va noaniq bo'linishlarini, orbital va spin o'zgarishlarni mukammal izohlab berdi. Nozik va hypernozik tuzilmalar, Zeeman va Lamber effektlari kabi hodisalar, kvant nazariyasining murakkab, ammo o'ta nozik xususiyatlarini amaliy ko'rsatdi. Vodorod atomining spektri va kvant o'tishlarining o'rganilishi: Koinotdagi yulduz va galaktikalar tarkibini aniqlashda, Atom soatlari kabi yuqori aniqlikdagi qurilmalarni yaratishda, Quantum Electrodynamics (QED) nazariyasini eksperimental tekshirishda, Keng ilmiy va texnologik rivojlanishlarda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ldi. Zamonaviy ilm-fan vodorod atomini faqat oddiy model sifatida



Date: 27th May-2025

emas, balki murakkab kvant effektlarni o'rganish uchun fundamental laboratoriya sifatida ko'radi. Uning mislsiz ahamiyati kvant fizikasining asosiy tamoyillarini, kvant o'zgarishlar va vakuum effektlarini chuqur anglashda davom etmoqda. Shunday qilib, vodorod atomining kvant nazariyasi — zamonaviy fizikaning tayanch toshi bo'lib, butun molekulyar va atomar olamni tushunish uchun eshik ochib beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Бобокулова М. Х. (2025). СТРУКТУРНАЯ ДИНАМИКА ДНК И БЕЛКОВ: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ. Развитие науки, 5(1), стр. 127-132. <https://doi.org/0>
2. Boboqulova, M. X. (2025). QATTIQ JISMLARNING ERISH ISSIQLIGI. Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology, 2(4), 26-32.
3. 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.
4. Boboqulova, M. X. (2025). TIRIK SISTEMALAR TERMODINAMIKASI. Methods of applying innovative and digital technologies in the educational system, 2(4), 20-27.
5. Boboqulova, M. X. (2025). YADRO REAKSIYALARIDA SAQLANISH QONUNLARI. Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology, 2(4), 33-39.
6. Boboqulova, M. X. (2025). VAVILOV-CHERENKOV EFFEKTINING FIZIK ASOSLARI VA AMALIY QO'LLANILISHI. ИКРО журнал, 15(01), 282-284.
7. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI, 3(1), 518-521.
8. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO'LLASH. PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI, 3(1), 526-530.
9. Boboqulova, M. X. (2025). "ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O'QITISHDA INNOVASION TA'LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI, 3(1), 531-539.
10. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI, 3(2), 132-136.
11. Boboqulova, M., Marasulov, A., Bayaly, A., Sadybekov, R., & Aimeshov, Z. (2025, February). Thermal stress-strain state of a partially thermally insulated and clamped rod in the presence of local temperature and heat transfer. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
12. Хамройевна, М. В. (2024). ERKIN KONVEKSIYA JARAYONI. *Международный журнал научных исследователей*, 9(1), 108-111.
13. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO'LLANILISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 1-8.

Date: 27th May-2025

14. Boboqulova, M. X. (2025). 3D CHOP ETISH TEXNOLOGIYASINING FIZIK ASOSLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(3), 5-11.
15. Boboqulova, M. X. (2025). ELEKTROMAGNIT TO 'LQINLARNING NURLANISHI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 19-25.
16. M.X. Boboqulova. (2025). IONLANISH VA REKOMBINATSIYA JARAYONLARI. *New Modern Researchers: Modern Proposals and Solutions*, 2(3), 48–54.
17. Boboqulova, M. X. (2025). INTERFEROMETRLAR. KO 'P NURLI INTERFERENSIYA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 54-59.
18. Boboqulova, M. X. (2025). SHAFFOF JISMLARNING SINDIRISH KO 'RSATKICHINI MIKROSKOP YORDAMIDA ANIQLASH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 48-53.
19. Boboqulova, M. X. (2025). MUQOBOL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 227-233.
20. Muxtarom Boboqulova Xamroyevna. (2024). QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH . *TADQIQOTLAR.UZ*, 34(2), 213–220.
21. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 60-68.
22. Usmonov, F. (2024). MINERAL ENRICHMENT PROCESSES. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 250-260.
23. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHDA G 'ALVIRLASH JARAYONINING SANOATDA TUTGAN O'RNI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 360-366.
24. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASH YANCHISH JARAYONLARINI TAHLILI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 8-20.
25. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASHDA YANCHILGAN MAXSULOTLARNI KLASSIFIKATSIYALASH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 21-31.
26. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONIDAGI MAYDALAGICHLARNING TURLARI TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 27-37.
27. 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.

Date: 27th May-2025

28. 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.
29. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONLARI XAQIDA MA'LUMOT. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 56-59.
30. 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.
31. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI CHO'KTIRISH MASHINALARIDA BOYITISH TARAQQIYOTI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 39-47.
32. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI KONSENTRATSION STOLDA BOYITISH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 61-69.
33. 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.
34. Usmonov, F. R. (2025). FLATATSIYA JARAYONIDA QO'LLANILADIGAN YIG'UVCHI, KO'PIK HOSIL QILUVCHI, MOSLOVCHI VA FAOLLASHTIRUVCHI REOGENTLAR TAHLILI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 47-57.
35. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 15-24.
36. Usmonov F. . (2025). MURUNTOV KARYERIDA PORTLATISH ISHLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH.. *Development Of Science*, 5(1), pp. 72-77. <https://doi.org/0>
37. 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.
38. 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.
39. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI RUDA VA MINERALLARNI MAGNIT XOSSALARI VA MAGNIT SEPARATORLARI. *Problems*



Date: 27th May-2025

and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology, 2(4), 32-41.

40. 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.

41. 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.

42. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI ELEKTR USULIDA FOYDALANISH HAQIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR. *ИКРО журнал*, 15(01), 288-293.

43. Ravshanovich, A. R. (2024). DATABASE STRUCTURE: POSTGRESQL DATABASE. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 50-55.

44. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ: POSTGRESQL. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 56-61.

45. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И АЛГОРИТМЫ. *MASTERS*, 2(8), 58-63.

46. Rajabov, A. R. (2024). FLUTTER PROGRAMMING LANGUAGE IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 61-66.

47. Раджабов, А. Р. (2024). РОЛЬ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ FLUTTER В СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 49-54.

48. Ravshanov, A. (2024). DATA TYPES IN JAVASCRIPT PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 143-150.

49. Раджабов, А. Р. (2024). JAVASCRIPT ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТИП ДАННЫХ JSON. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 167-174.

50. Ravshanovich, A. R. (2024). JSON IN JAVASCRIPT. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 175-182.

51. Раджабов, А. Р. (2024). ТИПЫ БАЗ ДАННЫХ. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 204-210.

52. Rajabov, A. (2024). REPLACE OBJECT ORIENTED PROGRAMMING (OOP) IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 221-229.

53. Ravshanovich, A. R. (2024). LISTS, DICTIONARIES IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 183-189.

54. 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.



Date: 27th May-2025

55. 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.
56. Rajabov, A. R. (2025). ONLINE KURLAR UCHUN DASTURLASH TILLARINING AHAMIYATI. *ИКРО журнал*, 15(01), 233-236.
57. Rajabov, A. R. (2025). MOOC KURLARI VA ULARNING IMKONIYATLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 78-80.
58. Rajabov, A. R. (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURLAR MOOC PLATFORMASI UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 150-155.
59. Rajabov, A. R. (2025). FLUTTER DASTURLASH TILIDA PERMISSIONLAR BILAN ISHLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 69-74.
60. 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.
61. Rajabov . . (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURLAR(MOOC) UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH.. *Development Of Science*, 5(1), pp. 49-55.

