

Date: 27th April-2025

YADRO REAKSIYALARIDA SAQLANISH QONUNLARI

M.X. Boboqulova

Osiyo Xalqaro Universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrası assisenti

muhtaramboboqulova607@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada yadro reaksiyalari davomida saqlanish qonunlarining nazariy asoslari, ularning amaliy qo'llanilishi va yadro fizikasi hamda yadro energiyasi bilan bog'liq hodisalardagi roli tahlil etilgan. Saqlanish qonunlari — massa-energiya, impuls, elektr zaryadi, baryon va lepton sonlarining saqlanishi yadro reaksiyalarini tushunishda fundamental asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu qonunlarning buzilishi yoki saqlanish holatlari zamonaviy fizika nazariyalarining rivojiga olib kelgan. Maqolada bu qonunlarning muhimligi tajriba va nazariy misollar orqali asoslab beriladi.

Kalit so'zlar:Yadro reaksiyasi, saqlanish qonunlari, impuls, baryon soni, lepton soni, massa-energiya, kvant sonlar, simmetriya, yadroviy kuchlar.

Kirish

Yadro fizikasi yadro tuzilishi va yadroda sodir bo'ladigan reaksiyalarni o'rganadi. Bu reaksiyalar subatomik darajadagi o'zgarishlarni anglatadi. Har qanday yadro reaksiyasida ba'zi fizik miqdorlar — masalan, massa, impuls, zaryad va kvant sonlar saqlanadi. Bular “saqlanish qonunlari” deb ataladi. Bu qonunlar fundamental bo'lib, ular yadro jarayonlarini tushunish, yadro energetikasi, yadroviy qurollar, tibbiy texnologiyalar kabi ko'plab sohalarda asosiy nazariy negiz vazifasini bajaradi. Saqlanish qonunlarini buzuvchi holatlar esa yangi zarrachalarning mavjudligini ko'rsatadi va fizika ilmini yanada chuqurlashtiradi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari fundamental tamoyillar sifatida zamonaviy fizikada markaziy o'rin tutadi. Ular orqali reaksiyalarning mumkin yoki mumkin emasligini aniqlash mumkin. Saqlanish qonunlari fizik olamdagi simmetriya va strukturalarni aks ettirib, yangi zarrachalarni kashf etish, energiya manbalarini ishlab chiqish va fizikaviy nazariyalarni takomillashtirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ayniqsa, neutrino fizikasi, yadro bo'linishi va sintezida ushbu qonunlarning har biri sinovdan o'tmoqda. Kelajakdagi yadro fizikasi uchun bu qonunlarni chuqurroq tushunish — yangi texnologiyalar va fundamental qonuniyatlarni ochib berishga xizmat qiladi. Yadro reaksiyasi – bu atom yadrosi bilan boshqa zarracha (masalan, neytron, proton, alfa-zarracha, gamma nurlanishi va boshqalar) o'rtasida yuz beradigan o'zaro ta'sir natijasida yadro tarkibi, energetik holati yoki strukturasi o'zgarishidir. Bunday reaksiyalar atom yadro darajasida sodir bo'lib, ular orqali yangi yadrolar yoki zarrachalar hosil bo'lishi mumkin. Yadro reaksiyalari atom yadrosining strukturaviy o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lgan hodisalarni o'z ichiga oladi. Bunday reaksiyalar davomida: atom yadrosi boshqa yadrolar yoki zarrachalar bilan to'qnashadi; yadroning tarkibiy qismlari – proton va neytronlar o'zgaradi; energiyaning katta miqdori ajralib chiqadi yoki yutiladi; yangi yadro



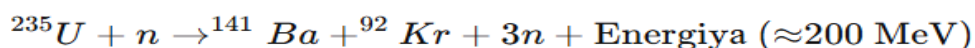
Date: 27th April-2025



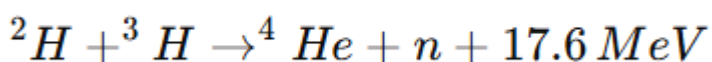
mahsulotlari va ionlashgan zarrachalar hosil bo'ladi. Og'ir yadrolar (masalan, uran-235 yoki plutoniy-239) neytron zarbasi ostida bo'linadi. Bo'linish jarayonida ikki yoki undan ortiq yengil yadro, neytronlar va katta miqdorda energiya ajraladi. Ikki yoki undan ortiq engil yadrolar birlashib, og'irroq yadro hosil qiladi. Bu jarayon Quyosh va yulduzlarda sodir bo'ladi. Yadro reaksiyalarida ishtirok etadigan massa va energiya o'zaro bog'liq. Bu energiya ko'pincha gamma nurlanishi, kinetik energiya va boshqa shakllarda chiqadi. Termoyadro reaksiyalari odatda yuqori temperatura va bosimda sodir bo'ladi, shuning uchun ular yulduzlar markazida tabiiy ravishda amalga oshadi. Zamonaviy texnologiyalar yadro reaksiyalarini boshqarish va ularni tinch maqsadlarda — energiya ishlab chiqarish, izotoplar sintezi, tibbiyot va sanoatda qo'llash imkonini bermogda. Albert Eynsteyn tomonidan 1905-yilda ilgari surilgan mashhur $E=mc^2$ tenglamasi fizikaning eng asosiy formulalaridan biridir. Bu tenglama shuni anglatadiki, har qanday massa o'zining ekvivalent energiyasiga ega va aksincha, energiya ham massaga ega bo'lishi mumkin. Yadro fizikasi kontekstida bu formulani ishlatish orqali yadroviy jarayonlarda qancha energiya ajralishini hisoblash mumkin. Masalan, juda kichik miqdordagi massaning yo'qolishi katta energiyaga aylanishi mumkin. Yadroda barcha proton va neytronlar alohida bo'lgandagi umumiy massasidan ko'ra, birgalikda bo'lgandagi yadro massasi kichikroq bo'ladi. Bu farq massa kamomadi deyiladi. Massa kamomadi yadroviy bog'lanish energiyasiga mos keladi, ya'ni yadroni tashkil etuvchi zarrachalarni bir-biridan ajratib olish uchun zarur bo'lgan energiyadir. Bog'lanish energiyasi formulasi:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

Yadro bo'linish reaksiyalarida (masalan, ^{235}U neytron bilan bombardimon qilinsa), yadro yengilroq yadrolarga parchalanadi va massaning bir qismi energiyaga aylanadi.



Bu reaksiyada hosil bo'lgan yadrolarning umumiy massasi avvalgi yadroning massasidan kichik bo'ladi. Massaning bu farqi 200 MeV atrofidagi energiyaga teng bo'lib, bu energiya issiqlik, nurlanish va zarrachalarning kinetik energiyasi shaklida chiqadi. Yadro sintezi jarayonida yengil yadrolar birikib, og'irroq yadro hosil qiladi. Masalan:



Bu reaksiyada ham massa kamomadi mavjud bo'lib, energiyaga aylanadi. Quyoshda aynan shunday termoyadro reaksiyalari doimiy ravishda sodir bo'ladi va yulduzlar energiyasi manbai hisoblanadi. Termoyadro sinovlarida energiya chiqarilishi massaning yo'qolishiga proporsional. Hozirgi zamonaviy zarracha tezlatkichlarida (masalan, LHC) protonlarning energiyasi o'z massasiga qaraganda millionlab marta ortiq bo'lishi mumkin — bu aynan massa-energiya konversiyasining dalilidir. Yadro reaksiyalari mikroskopik darajada sodir bo'ladigan murakkab jarayonlar bo'lishiga qaramasdan, ular ham klassik

Date: 27th April-2025

mexanikada amal qiladigan asosiy qonunlarga, xususan, **impulsning saqlanish qonuniga** bo'ysunadi. **Impuls** — bu jismning massasi va tezligining ko'paytmasiga teng vektor kattalik:

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

Bu qonunga ko'ra, yopiq (tashqi kuchsiz) tizimda umumiy impuls o'zgarmaydi. Yadro reaksiyalari — bu atom yadrolari o'zaro ta'sirlashib, yangi yadrolar va zarrachalarni hosil qiladigan murakkab, lekin qat'iy fizik qonunlarga bo'ysunadigan jarayonlardir. Ushbu maqolada yadro reaksiyalarining mohiyati, ularni boshqaruvchi asosiy qonunlar va ularning fizikaviy, energetik va matematik jihatlari batafsil tahlil qilindi. Ayniqsa, saqlanish qonunlari yadro fizikasi nazariyasi va amaliyotining poydevorini tashkil etadi. Eng avvalo, **massa-energiya tengligi** prinsipiga ko'ra, har qanday yadro reaksiyasida massaning yo'qolishi energiyaga aylanadi. **Zaryad, baryon soni va lepton sonining saqlanish qonunlari** esa yadro reaksiyalarida elementar zarrachalarning umumiy sonini nazorat qilishda xizmat qiladi. Ular asosida reaksiya tenglamalarining to'g'riligini tekshirish, yangi zarracha va reaksiyalarni prognozlash mumkin bo'ladi. Masalan, beta yemirilishlarida elektron bilan birga neytirino yoki antineytirino hosil bo'lishi — aynan saqlanish qonunlari talabidan kelib chiqadi.

Xulosa

Maqolada shuningdek, yadro reaksiyalari jarayonlarining tarixiy rivojlanishi, nazariy asoslari va ularning amaliy qo'llanilishi – jumladan, yadroviy energetika, tibbiyot, sanoat va kosmik texnologiyalar sohalaridagi roli ham yoritib o'tildi. Natijada, yadro reaksiyalari har qancha murakkab ko'rinsa-da, ular muayyan fundamental qonunlarga asoslangan. Ushbu qonunlarni chuqur o'rganish nafaqat yadro fizikasi sohasini, balki butun zamonaviy ilm-fan va texnologiyalarni chuqur tushunishga asos yaratadi. Ayniqsa, kelajakda ekologik toza energiya manbalarini ishlab chiqishda, barqaror yadro sintezi kabi innovatsion yo'nalishlarni rivojlantirishda ushbu bilimlar muhim tayanch vazifasini bajaradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Boboqulova, M. (2024). IONLOVCHI NURLARNING DOZIMETRIYASI VA XOSSALARI. B DEVELOPMENT AND INNOVATIONS IN SCIENCE (T. 3, Выпуск 2, cc. 110–125).
2. Xamroyevna, M. B. (2024). OCHIQ TIZIMLARDA ENTROPIYANING LOKAL KAMAYISHI VA DISSIPATIV STRUKTURALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 86-92.
3. Xamroyevna, M. B. (2024). O 'TA O 'TKAZUVCHANLIK VA UNING KVANTOMEXANIK TALQINI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 93-101.
4. Xamroyevna, M. B. (2024). FUNDAMENTAL O 'ZARO TA'SIRLAR TURLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 79-85.



Date: 27th April-2025

5. Bobokulova, M. (2024). Alternative energy sources and their use. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 282-291.
6. Bobokulova, M. X. (2025). YUQORI CHASTOTALI SIGNALLARNI UZATISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 32-35.
7. Bobokulova, M. X. (2025). TO 'LQIN O 'TKAZGICHLAR (VOLNOVODLAR). *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 1-7.
8. Bobokulova, M. X. (2025). MIKROZARRALARNING KORPUSKULYAR-TO 'LQIN DUALIZMI. SHREDINGER TENGLAMASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 8-13.
9. Bobokulova, M. X. (2025). SPINLI ELEKTRONIKA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 60-65.
10. Bobokulova, 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.
11. Bobokulova, 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.
12. Bobokulova, M. X. (2025). MUQOBOL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 227-233.
13. Bobokulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O 'QITISHDA INNOVASION TA'LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.
14. Bobokulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
15. Bobokulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
16. Bobokulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
17. Bobokulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
18. Bobokulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
19. Bobokulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
20. Bobokulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O 'QITISHDA INNOVASION TA'LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.



Date: 27th April-2025

21. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 132-136.
22. 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.
23. Xamroyevna, M. B. (2024). ERKIN KONVEKSIYA JARAYONI. *Международный журнал научных исследователей*, 9(1), 108-111.
24. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO‘LLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 1-8.
25. 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.
26. Boboqulova, M. X. (2025). ELEKTROMAGNIT TO‘LQINLARNING NURLANISHI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 19-25.
27. M.X. Boboqulova. (2025). IONLANISH VA REKOMBINATSIYA JARAYONLARI. *New Modern Researchers: Modern Proposals and Solutions*, 2(3), 48–54.
28. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 60-68.
29. Usmonov, F. (2024). MINERAL ENRICHMENT PROCESSES. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 250-260.
30. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHDA G‘ALVIRLASH JARAYONINING SANOATDA TUTGAN O‘RNI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 360-366.
31. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASH YANCHISH JARAYONLARINI TAHLILI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 8-20.
32. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASHDA YANCHILGAN MAXSULOTLARNI KLASSIFIKATSIYALASH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 21-31.
33. 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.
34. 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.
35. 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.

Date: 27th April-2025

36. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONLARI XAQIDA MA'LUMOT. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 56-59.
37. 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.
38. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI CHO'KTIRISH MASHINALARIDA BOYITISH TARAQQIYOTI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 39-47.
39. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI KONSENTRATSION STOLDA BOYITISH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 61-69.
40. 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.
41. 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.
42. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 15-24.
43. Bobokulova, M. (2024). IN MEDICINE FROM ECHOPHRAPHY USE. *Development and innovations in science*, 3(1), 94-103.
44. Bobokulova, M. (2024). INTERPRETATION OF QUANTUM THEORY AND ITS ROLE IN NATURE. *Models and methods in modern science*, 3(1), 94-109.
45. Bobokulova, M. (2024, January). RADIO WAVE SURGERY. In *Международная конференция академических наук* (Vol. 3, No. 1, pp. 56-66).
46. Bobokulova, M. (2024). UNCERTAINTY IN THE HEISENBERG UNCERTAINTY PRINCIPLE. *Академические исследования в современной науке*, 3(2), 80-96.
47. Bobokulova, M. (2024). BLOOD ROTATION OF THE SYSTEM PHYSICIST BASICS. *Инновационные исследования в науке*, 3(1), 64-74.
48. Bobokulova, M. (2024). THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN MODERN PHYSICS. *Development and innovations in science*, 3(1), 145-153.
49. Раджабов, А. Р. (2024). РОЛЬ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ FLUTTER В СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 49-54.
50. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И АЛГОРИТМЫ. *MASTERS*, 2(8), 58-63.
51. Ravshanov, A. (2024). DATA TYPES IN JAVASCRIPT PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 143-150.



Date: 27th April-2025

52. 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.
53. Ravshanovich, A. R. (2024). JSON IN JAVASCRIPT. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 175-182.
54. 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.
55. Раджабов, А. Р. (2024). ТИПЫ БАЗ ДАННЫХ. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 204-210.
56. Rajabov, A. (2024). REPLACE OBJECT ORIENTED PROGRAMMING (OOP) IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 221-229.
57. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ: POSTGRESQL. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 56-61.
58. Ravshanovich, A. R. (2024). DATABASE STRUCTURE: POSTGRESQL DATABASE. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 50-55.
59. Rajabov, A. R. (2024). FLUTTER PROGRAMMING LANGUAGE IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 61-66.
60. Rajabov . . (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURSLAR(MOOC) UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH.. *Development Of Science*, 5(1), pp. 49-55. <https://doi.org/0>

