



STATSIONAR HOLATLAR

*Qarshiyeva Adiba Chorshamiyevna**Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti**Fizika yoʻnalishi talabasi*

Annotatsiya. Statitsionar holat, vaqt oʻzgarishlaridan mustaqil boʻlgan tizimni anglatadi. Bunday tizimda, har qanday oʻzgarishlar yoki hodisalar, vaqt oʻzgarishidan qatʼiy nazar, doimiy ravishda bir xil holatda davom etadi. Statitsionar holatlar oddiy va kompleks tizimlar uchun turli shakllarda mavjud boʻlishi mumkin. Statitsionar holatlar, atomlar va molekulalarning kvant spektrlarini aniqlashda asosiy rol oʻynaydi. Har bir statitsionar holat oʻzining energiya qiymatiga ega boʻlib, bu qiymatlar spektroskopik tahlil uchun muhim ahamiyatga ega. Statitsionar holatlarda tizim energiyasining minimal yoki stasionar qiymatiga erishadi. Tizimning energiyasining oʻzgarishi yoki tashqi taʼsirlar tufayli tizim oʻz holatini oʻzgartirishi mumkin, ammo statitsionar holatning xususiyatlari doimiy ravishda saqlanadi.

Kalit soʻz. Statsionar holatlar , Shrodinger tenglamasi, spektral tahlil, garmonik ossillator, potensial quduq.

Statitsionar holat kvant mexanikasida tizimning vaqtga bogʻliq boʻlmagan holatini ifodalaydi. Bu holatda tizimning energiyasi va boshqa kvant sonlari oʻzgarmaydi. Tizim oʻz vaqtida biror oʻzgarishlar yoki translyatsiyalarga ega boʻlmaydi, yaʼni tizimni tasvirllovchi toʻlqin funksiyasi faqat fazo koordinatalari (masalan, x, y, z) ga bogʻliq boʻlib, vaqtga bogʻliq emas.

Kvant mexanikasida tizimning evolyutsiyasini tasvirlash uchun Shrodinger **tenglamasi** ishlatiladi. Tizimning statitsionar holatlari vaqtga bogʻliq boʻlmagan Shrodinger tenglamasining yechimlari sifatida qoraladi. Vaqtga bogʻliq Shrodinger quyidagicha ifodalanadi:

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(\mathbf{r}, t) = \hat{H} \psi(\mathbf{r}, t)$$



Bu yerda: $\psi(r, t)$ - tizimning to'liq holat funksiyasi, $\hat{H}$ - tizimning Gamelton operatori, $\hbar$ - Plank doimiysi.

Statsionar holat uchun vaqtga bog'liq bo'lmagan Shrodinger tenglamasi quyidagicha:

$$\hat{H} \psi(r) = E \psi(r)$$

Bu yerda: $\psi(r)$ - tizimning holat funksiyasi, E - tizimning energiyasi, $\hat{H}$ - Gamelton operatori

Shrodinger tenglamasining bu shakli, tizimning energiyasi diskret bo'lgan holatlarini tasvirlaydi. Har bir E qiymati uchun $\psi(r)$ - tizimning mos keluvchi funksiyasi, ya'ni statitsionar holat.

Energiya holatlari va spektral tahlil. Statitsionar holatlarni tahlil qilishda tizimning **energiya holatlari** muhim rol o'ynaydi. Tizimning energiya qiymatlari diskret bo'lishi kerak, bu kvant mexanikaning ajralmas xususiyatidir. Masalan, elektronlar atomda faqat ma'lum energiya darajalarida joylashishi mumkin, bu kvant xususiyati bilan bog'liq.

Spektral tahlil atom va molekullarning energiya spektrini aniqlash uchun ishlatiladi. Har bir statitsionar holat tizimning muayyan energiya qiymatiga ega bo'lib, uning kvant raqamlari (masalan, kvant holatidagi orbital soni) niqlanadi. Spektral chiziqlar va kvant o'tishlari, statitsionar holatlarning tashqi ko'rinishini beradi. Kvant tizimlarini tasvirlashda, ko'pincha **potentsial quduqlari** ishlatiladi. Bu quduqlar, masalan, elektronlarning atom orbitallaridagi harakatini yoki elektronlarning boshqa potentsial energiya maydonlaridagi holatlarini tasvirlaydi. Agar elektron yoki boshqa zarra biror potentsial quduqda joylashgan bo'lsa, u statitsionar holatlarda bo'lishi mumkin. Masalan, bir o'lchovli potentsial quduqda elektronning statitsionar holatlari energiya diskretizatsiyasiga olib keladi. Kvant mexanikasida, potentsial quduqda o'zgarayotgan tizimlar, masalan, garmonik ossillyator, o'zining statitsionar holatlarini va energiya darajalarini o'ziga xos tarzda aniqlaydi. Har bir statitsionar holat o'zining o'ziga xos energiya qiymatiga ega bo'ladi, bu qiymatlar kvant mexanikasidagi konditsionallar va qoidalar bilan tartibga solinadi. Statitsionar holatlar tizimning energetik barqaror holatini tashkil qiladi. Tizimning statitsionar holatda qolishi uchun,

u tashqi ta'sirlarga qarshi mustahkam bo'lishi kerak. Ya'ni, tizimning energiya qiymati o'zgarish va barqaror bo'lishi uchun, tashqi kuchlar yoki noaniqliklarning tizimga ta'siri juda kichik bo'lishi kerak. Statitsionar holatlar atom va molekulalarning **spektral tahlili** uchun muhimdir. Bir atomning energiya darajalaridagi farqlar **spektroskopik o'tishlar** sifatida ko'rinadi. Misol uchun, vodorod atomining energiya darajalari quyidagicha ifodalanadi. Statitsionar holatlar atom va molekulalarning **spektral tahlili** uchun muhimdir. Atomlar va molekulalarda, energiyaning farqlari kvant o'tishlarini va spektral chiziqlarni keltirib chiqaradi. Bu o'tishlar statsonar holatlar orasida yuzaga keladi. Bir atomning energiya darajalaridagi farqlar **spektroskopik o'tishlar** sifatida ko'rinadi. Misol uchun, vodorod atomining energiya darajalari quyidagicha ifodalanadi.

$$E_n = - \frac{13.6 \text{ eV}}{n^2}$$

Kvant mexanikasida, garmonik ossillyator tizimlari uchun statitsionar holatlarni ko'rsatishda energiya darajalari yuqoridagi kabi ifodalanadi. Bu tizimlar, o'zining kvant holatlari va energiysining diskretizatsiyasi bilan juda mashhur. Kvant garmonik ossillyatori uchun Shrodinger tenglamasining yechimi quyidagi shaklga ega.

$$\psi_n(x) = N_n H_n \left(\sqrt{\frac{m\omega}{\hbar}} x \right) e^{-\frac{m\omega}{2\hbar} x^2}$$

Bu yerda: $\psi_n(x)$ - n-chi to'liq funksiyasi, N_n - normalizatsiya konstantasi, N_n - normalizatsiya konstantasi, H_n - Germit polinomlari, x - tizimning fazo koordinatasi, m - zarra massasi, ω - ossillyatorning chastotasi

Kvant tizimlari, vaqt bo'yicha statitsionar holatlarni qo'llab-quvvatlash uchun, ko'pincha ko'plab tashqi omillarga tayanadi. Statitsionar holatlar, tizimlarning o'zgaruvchan holatlari va vaqt bo'yicha evolyutsiyalari o'rtasida barqarorlik va o'zgarishlarni tahlil qilishda yordam beradi. Tizim, vaqt o'zgarishi bo'yicha boshlang'ich holatdan statitsionar holatga erishishi mumkin, yoki tashqi kuchlar ta'sirida o'z holatini doimiy ravishda o'zgartirishi mumkin.

Xulosa

Kvant mexanikasida statsionar holatlar energiya spektrini aniqlash, atomlar va molekulalar dinamikasini tushunish va turli kvant mexanika tizimlarini tahlil qilishda



muhim ahamiyatga ega. Tizimlarning statsionar holatlari kvant mexanikasining ajralmas xususiyati bo'lib, ular atomlar, molekulalar va boshqa kvant tizimlarining spektral xususiyatlarini aniqlashda asosiy rol o'ynaydi. Shuningdek statsionar holatlar kvant hisoblashlar va fizikaviy tajribalarda ham keng qo'llaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Landau L.D., Lifshits E.M. Kvant mexanikasi: Noma'lum sistemalar nazariyasi. – Moskva: Nauka, 1974.
2. Weinberg S. Lectures on Quantum Mechanics. – Cambridge University Press, 2013.
3. Musaxanov M M, Rahmatov A S. "Kvant mexanikasi", 2011.
4. Rasulov E, Begimqulov U "Kvant fizikasi".
5. Yoldoshev A., Ochilov J., Omonkulova U. FIZIKANI O 'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARIDAN (AKT) FOYDALANISHNING AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI //Journal of universal science research. – 2024. – T. 2. – №. 7. – C. 514-521.
6. Yo'ldoshev A. o'g'li Hasanov, JN, & o'g'li Jurakulov, SZ (2024). POPULAR PHYSICS CONCEPTS OWN INTO RECEIVED VISUAL COURSE MATERIALS WORK EXIT //GOLDEN BRAIN. – T. 2. – №. 1. – C. 487-495.
7. Yo'ldoshev A. o'g'li Hasanov, JN, & o'g'li Jurakulov, SZ (2024). ON THE RELATION OF METAPHYSICS TO PHYSICS //GOLDEN BRAIN. – T. 2. – №. 1. – C. 472-486.
8. Abdug'Aniyevich Y. L. A., Sheraliyevich S. J. NA-KMS VA KARBAPOLL ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNING IQ-SPEKTRASKOPIYASI VA RENTGAN SPEKTRASKOPIYASI TAHLILI //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 67-72.
9. Abdug'Aniyevich Y. L. A., O'G'Li S. J. R. NATRIY KARBOKSIMETILLSELYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI IQ SPEKTRASKOPIYA ASOSIDA O 'RGANISH //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 46-52.



10. AbdugʻAniyevich Y. L. A., OʻGʻLi E. H. I. NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI RENTGEN SPEKTRASKOPIYA ASOSIDA OʻRGANISH //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 53-57.
11. AbdugʻAniyevich Y. L. A. et al. NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI MEXANIK XOSSALARINI OʻRGANISH //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 61-66.
12. Тўрахонов, Ф., Омонкулова, У., & Замонова, Ш. (2025). МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И НАВЫКОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ. Предпринимательства и педагогика, 4(1), 100-112.
13. Toʻraxonov Fozil Bobonazarovich, O. U. Husanovna (2024) fizikani namoyish tajribalar yordamida takomillashtirishning metodik asoslari. Educational Research in Universal Sciences ISSN, 2181-3515.
14. Husanovna, U. O., Rustamovich, T. B., & Yusupovna, C. G. (2024). UMUMTAʼLIM MAKTABLARIDA FIZIKADAN NAMOYISH TAJRIBALARINING OʻQUV MAZMUNDORLIGINI ANIQLASH VA ULARNI JORIY ETISH METODIKASI. Science and innovation, 3(Special Issue 29), 317-321.
15. Suyunova, A., Toʻraxonov, F. B., & Omonqulova, U. H. (2024). STOKS USULI YORDAMIDA QOVUSHQOQLIK KOEFFITSIENTINI ANIQLASH METODIKASI. Science and innovation, 3(Special Issue 29), 428-436.
16. Toʻraxonov, F. B., & Omonqulova, U. H. (2024). FIZIKA FANINI REAL VA VIRTUAL NAMOYISH TAJRIBALAR ASOSIDA OʻQITISH. Educational Research in Universal Sciences, 3(13), 110-117.
17. Husanovna, U. O., & Yusupovna, C. G. (2024). UMUMTAʼLIM MAKTABLARIDA FIZIKANI OʻQITISHDA EKSPERIMENTAL YONDASHUV. Science and innovation, 3(Special Issue 29), 322-326.



18. Умида, О. Х., & Саттарова, Ш. А. (2024). РАБОТЫ ЭРИСТЕДА, ФАРАДЕЯ, АМПЕРА И МАКСВЕЛЛА ПРИВЕЛИ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМА. Science and innovation, 3(Special Issue 29), 506-515.
19. Ortiqovna, E. S. (2025). 6-SINF TABIIY FANDAGI ZICHLIK TUSHUNCHASINI RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARI BILAN O'QITISH. Modern education and development, 26(1), 144-151.
20. Pardayeva, K., Tursunov, S., & Hasanov, S. (2024). "ATOM FIZIKASI" FANIDAN TALABALARNING BILISH FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. Inter education & global study, (10 (1)), 250-255
21. Pardayeva K. "Raqamli texnologiyadan foydalanishning tarixi va tajribasi." "Aniq va tabiiy fanlarning rivojlanishi istiqbollari" Respublika ilmiy-amaliy anjumani 2024-yil 7-may. 399-403.
22. Boymirov Sh., Pardayeva K., Tursunov Sh. "O'quvchilarda fizika tasavvurlarini shakllantirishning nazariy asoslari." Kasb-hunar ta'limi. 2023-yil 1-son. 73-77.
23. Pardayeva K.Z., Muhammadsapayev M.M. "Fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda raqamli texnologiyaning afzalliklari". Zamonaviy fizika va astronomiyaning muammolari, yechimlari, o'qitish uslublari". Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. 2025-yil 17-aprel
24. Pardayeva K.Z., Muhammadsapayev M.M. "Fizika fanini o'qitishda multimediya vositalaridan foydalanish". Kasb-hunar ta'limi. Ilmiy-uslubiy, amaliy, ma'rifiy jurnal. 2025-yil, 3-son
25. Pardayeva K.Z. "Umumta'lim maktablarida atom fizikasi bo'limini o'qitishda raqamli texnologiyalarni qo'llash". Qo'qon DPI. Ilmiy xabarlar 2025-yil 2-son.
26. E Yu Turaev, S Ya Shaimardonova, Sh S Zamonova, AO Khodzhamov. Application Of Mössbauer Spectroscopy To Determine The Parameters Of The EFG Tensor At Barium Nodes For YBA2CU3O7-X. The American Journal of Applied sciences. 2021. P-76-80
27. Zamonova Shahlo Safar qizi, Abdimurodov Elbek Qahramonovich. FORMATION OF PRACTICAL SKILLS AND COMPETENCIES OF PUPILS



WHEN PERFORMING EXPERIMENTAL EXERCISES IN PHYSICS. CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS. 2024. P-33-37

28. Zamonova Shahlo Safar Qizi, O Abduraxmonov. FIZIKADAN AMALIY MASHG 'ULOTLARNI PEDAGOGIK DASTURIY VOSITALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH. Science and innovation. 2024. 334-336-b

29. Zamonova Shahlo Safar Qizi, Abdimurodov Elbek Qahramonovich. FIZIKADAN EKSPERIMENTAL MASHG 'ULOTLARNI BAJARISHDA O'QUVCHILARDA AMALIY KO'NIKMA VA MALAKALARNI SHAKLLANTIRISH. Science and innovation. 2024. 330-333-b

30. Q Kh Bobomurodov, O Kh Babakhanov, Sh S Zamonova, MR Sattorov, SQ Bobomurodov, RA Shokirov. PROBLEMS OF COEXISTENCE OF SUPERCONDUCTIVITY AND MAGNETIC ORDERING OF COPPER SUBLATTICES IN $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{-XFeXO}_{7-\text{X}}$ CERAMICS. Technical science and innovation. 2020. P- 29-35

31. Zamonova Shahlo Safar Qizi, Jumayeva Sevara Ro'zimamat Qizi, Madaminova Fazilat G'anisher Qizi, Jumayeva Barchinoy Normengli Qizi. YADRO NURLANISHLARINING TIBBIYOTDA QO'LLANILISHI. Science and innovation. 2024. 267-269 – b.

32. Abdulla Dursoatov, Safarali Abduqodirov. POLEMIRLI ERITMALARNING REOLOGIK XOSSALARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024.134-137-b

33. Abdulla Dursoatov, Humoyuddin Boboniyozov. SIRKA KISLOTASIDA COOH GURUHNING MOLEKULALARARO O'ZARO TA'SIRDAGI ROLI VA ULARNING KOMBINATSION SOCHILISH SPEKTRLARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024. 138-141-b

34. Abdulla Dursoatov, Ilhom Turdaliyev. CHUMOLI KISLOTASIDA COOH GURUHNING MOLEKULALARARO O'ZARO TA'SIRDAGI ROLI VA ULARNING KOMBINATSION SOCHILISH SPEKTRLARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024. 125-129-b



35. Shokir Tursunov, Abdulla Dursoatov, Ulug‘Bek Qurbonov. SBT BO‘YOQ VA UNING HOMODIMERLARINING ERITMALARI SPEKTRAL-LUMINESSENT VA FOTOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI. Science and innovation. 2024. 81-85-b
36. Sh T Boymirov, A Ch Dursoatov, Sh T Tursunov. METHODOLOGY OF ORGANIZING AND ITS CONDUCT OF STUDY PRACTICE FOR PHYSICS IN HIGHER EDUCATION WITH PROBLEM CONTENT. International journal of conference series on education and social sciences (Online). 2023/8/11.
37. Boymirov Sherzod, Dursoatov Abdulla. Monokarbon kislotalarda cooh guruhning molekulararo o ‘zaro ta’siridagi roli va ularning kombinatsion sochilish spektrlari. Educational Research in Universal Sciences. 244-250-b