

Date: 23rd January-2025

INTERFEROMETRLAR. KO'P NURLI INTERFERENSIYA.

M.X. Boboqulova

Osiyo Xalqaro Universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrası assisenti

muhtaramboboqulova607@gmail.com

Annotatsiya: Interferometriya optik hodisalarni tadqiq qilishda keng qo'llaniladigan muhim usullardan biridir. Ushbu maqolada interferometriyaning fizik asoslari, turli tipdagi interferometrlar va ko'p nurlı interferensiya hodisasi batafsil tahlil qilinadi. Shuningdek, bu usulning zamonaviy texnologiyalar, ilmiy tadqiqotlar va muhandislik sohalaridagi amaliy qo'llanilishiga e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: interferometriya, ko'p nurlı interferensiya, optik hodisalar, fazalar farqi, texnologik qo'llanilish.

KIRISH

Interferometriya optik fizikada muhim rol o'ynaydi, chunki u nur to'lqinlarining interferensiya hodisasidan foydalanadi. Ushbu hodisa nur to'lqinlari bir-biri bilan o'zaro ta'sir qilganda hosil bo'ladigan kuchayish va so'nish jarayonini ifodalaydi. Interferometriya nafaqat nazariy fizikani rivojlantirishda, balki texnologik qurilmalar ishlab chiqishda va amaliy sohalarida ham keng qo'llaniladi. Masalan, bu usul yuqori aniqlik talab qiluvchi o'lchovlarda, lazer texnologiyalarida, astrofizikada va biologiyada muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

ASOSIY QISM

Interferometriyaning fizik asoslari Interferensiya hodisasi to'lqinlarning bir-biri bilan fazaviy uyg'unligi natijasida yuzaga keladi. Agar ikkita yoki undan ortiq to'lqin bir nuqtada uchrashsa, ular o'z amplitudalari va fazalariga ko'ra birlashadi. Agar to'lqinlar fazaviy mos bo'lsa, interferensiya konstruktiv bo'ladi va amplituda ortadi. Aksincha, agar fazalar bir-biriga qarama-qarshi bo'lsa, interferensiya destruktiv bo'lib, natijada amplituda kamayadi yoki butunlay yo'qoladi.

Turli tipdagi interferometrlar Interferometriyada qo'llaniladigan qurilmalar turli maqsadlar uchun mo'ljallangan. Keng qo'llaniladigan interferometr turlari quyidagilardir:

1. Maykelson interferometri: Bu interferometr ikki nurlanishning fazalar farqini o'lchash uchun ishlatiladi va asosan spektroskopiya hamda uzunliklarni aniq o'lchashda qo'llaniladi.
2. Fizeau interferometri: Bu qurilma asosan optik yuzalarni tekshirish va sinovdan o'tkazishda qo'llaniladi.
3. Fabri-Perot interferometri: Ushbu tur ko'p marta aks ettirilgan nurlanish interferensiyasidan foydalanadi va spektral tahlilda yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Ko'p nurlı interferensiya hodisasi bir nechta nurlarning birlashishi natijasida hosil bo'ladi. Fabri-Perot interferometri bunga yorqin misol bo'la oladi. Bu hodisa ko'p



Date: 23rd January-2025



marotaba aks ettirilgan nurlar bir-biri bilan interferensiya qilganida sodir bo'ladi. Natijada, interferensiya naqshlari yuzaga keladi, bu esa spektral tahlilda yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Ko'p nurli interferensiyaning muhim xususiyatlaridan biri yorqinlik va kontrastni nazorat qilish imkoniyatidir, bu esa ilmiy tadqiqotlarda keng imkoniyatlarni ochib beradi.

Amalda interferometriya ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Optik qurilmalarni kalibrlash, nanoo'lchovlarni amalga oshirish, materiallarning mexanik xususiyatlarini o'rganish va astronomiyada yulduzlarning masofasini aniqlashda bu usulning roli katta. Shuningdek, biologiyada hujayra o'lchamlarini o'lchash va tirik organizmlar ichidagi jarayonlarni kuzatishda interferometriya muvaffaqiyat bilan qo'llaniladi.

Interferometrlar fizikada juda keng qo'llaniladi. Ular yorug'lik to'lqinlari interferentsiyasidan foydalanib, turli fizik hodisalarni o'rganish va o'lchash uchun ishlatiladi. Interferometrlar yorug'lik to'lqin uzunligini juda aniq o'lchash imkonini beradi. Michelson interferometri kabi qurilmalar nanometrgacha bo'lgan aniqlikda masofalarni o'lchashda qo'llaniladi. Optik linza, oynalar va boshqa komponentlarning yuzasi tekisligini aniqlash uchun interferometrlar ishlatiladi. Materiallarning refraktiv indeksini, qalinligini yoki deformatsiyasini o'lchash uchun interferometr texnikasi qo'llaniladi. Astronomik interferometrlar yulduzlarning shakli, massasi va boshqa xususiyatlarini o'rganish uchun ishlatiladi. Masalan, radiointerferometrlar uzoqdagi obyektlarni yuqori aniqlikda kuzatadi. LIGO va VIRGO kabi interferometrlar koinotdagi yirik hodisalar, masalan, qora tuynuklarning birlashuvi natijasida yuzaga kelgan gravitatsion to'lqinlarni aniqlaydi. Interferometrlar gaz, suyuqlik yoki qattiq moddalarning spektral tahlili uchun ishlatiladi. Infraqizil spektroskopiyada keng qo'llanilib, moddalarning kimyoviy tarkibini aniqlash imkonini beradi. To'lqin uzunligini aniqlashda ishlatiladigan yorug'lik manbalaridan foydalanib, uzunlik birligi (masalan, metr)ni aniqlashda interferometrlar muhim rol o'ynaydi. Atom soatlarining aniqligini tekshirish uchun interferometrik texnologiyalar qo'llaniladi. Interferometrlar sanoatda va harbiy texnologiyalarda mikro darajadagi harakatlarni kuzatishda ishlatiladi. Interferometrlarning keng ko'lamli qo'llanilishi ularning yuqori aniqligi va sezgirligi bilan bog'liq. Ular fan, texnika va sanoat sohalarida eng ilg'or vositalardan biri hisoblanadi.

Xulosa

Interferometriya va ko'p nurli interferensiya hodisasi zamonaviy fan va texnologiyalarning rivojlanishida muhim o'rin egallaydi. Bu usul yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta'minlaydi, bu esa uni turli sohalarda muvaffaqiyatli qo'llash imkonini beradi. Kelajakda interferometriya texnologiyalarini yanada takomillashtirish orqali fan va texnikaning yangi yutuqlari kashf etilishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Bobokulova, M. (2024). IN MEDICINE FROM ECHOPHRAPHY USE. Development and innovations in science, 3(1), 94-103.

Date: 23rd January-2025

2. Bobokulova, M. (2024). INTERPRETATION OF QUANTUM THEORY AND ITS ROLE IN NATURE. Models and methods in modern science, 3(1), 94-109.
3. Bobokulova, M. (2024, January). RADIO WAVE SURGERY. In Международная конференция академических наук (Vol. 3, No. 1, pp. 56-66).
4. Bobokulova, M. (2024). UNCERTAINTY IN THE HEISENBERG UNCERTAINTY PRINCIPLE. Академические исследования в современной науке, 3(2), 80-96.
5. Bobokulova, M. (2024). BLOOD ROTATION OF THE SYSTEM PHYSICIST BASICS. Инновационные исследования в науке, 3(1), 64-74.
6. Bobokulova, M. (2024). THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN MODERN PHYSICS. Development and innovations in science, 3(1), 145-153.
7. Bobokulova, M. X. (2023). STOMATOLOGIK MATERIALLARNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI. Educational Research in Universal Sciences, 2(9), 223-228.
8. Xamroyevna, B. M. (2023). ORGANIZM TO 'QIMALARINING ZICHIGINI ANIQLASH. GOLDEN BRAIN, 1(34), 50-58.
9. Bobokulova, M. K. (2023). IMPORTANCE OF FIBER OPTIC DEVICES IN MEDICINE. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 3(5), 212-216.
10. Xamroyevna, M. B. (2023). PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BIOLOGICAL MEMBRANES, BIOPHYSICAL MECHANISMS OF MOVEMENT OF SUBSTANCES IN THE MEMBRANE. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 3(5), 217-221.
11. Bobokulova, M. K. (2024). TOLALI OPTIKA ASBOBLARINING TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI. GOLDEN BRAIN, 2(1), 517-524.
12. Bobokulova, M. (2024). FIZIKA O'QITISHNING INTERFAOL METODLARI. B CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATION (T. 3, Выпуск 2, cc. 73-82).
13. Bobokulova, M., & Sattorova, J. (2024). OPTIK QURILMALARDAN TIBBIYOTDA FOYDALANISH. B INNOVATIVE RESEARCH IN SCIENCE (T. 3, Выпуск 2, cc. 70-83).
14. Bobokulova, M. (2024). FIZIKAVIY QONUNIYATLARNI TIRIK ORGANIZMDAGI JARAYONLARGA TADBIQ ETISH . B MODELS AND METHODS IN MODERN SCIENCE (T. 3, Выпуск 2, cc. 174-187).
15. Bobokulova, M. (2024). IONLOVCHI NURLARNING DOZIMETRIYASI VA XOSSALARI. B DEVELOPMENT AND INNOVATIONS IN SCIENCE (T. 3, Выпуск 2, cc. 110-125).
16. Bobokulova, M. (2024). KVANT NAZARIYASINING TABIATDAGI TALQINI. B ACADEMIC RESEARCH IN MODERN SCIENCE (T. 3, Выпуск 7, cc. 68-81).
17. Muxtaram Bobokulova Xamroyevna. (2024). GEYZENBERG NOANIQLIK PRINTSIPINING UMUMIY TUZILISHI . TADQIQOTLAR.UZ, 34(3), 3-12.
18. Muxtaram Bobokulova Xamroyevna. (2024). THERMODYNAMICS OF LIVING SYSTEMS. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 4(3), 303-308.
19. Muxtaram Bobokulova Xamroyevna. (2024). QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH . TADQIQOTLAR.UZ, 34(2), 213-220.
20. Xamroyevna, M. B. (2024). Klassik fizika rivojlanishida kvant fizikasining orni. Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi, 6(1), 9-19.

Date: 23rd January-2025

21. Xamroyevna, M. B. (2024). ELEKTRON MIKROSKOPIYA USULLARINI TIBBIYOTDA AHAMIYATI. *PEDAGOG*, 7(4), 273-280.
22. Bobokulova, M. X. (2024). FIZIKANING ISTIQBOLLI TADQIQOTLARI. *PEDAGOG*, 7(5), 277-283.
23. Xamroyevna, M. B. (2024). RADIATION NURLARNING INSON ORGANIZMIGA TASIRI. *PEDAGOG*, 7(6), 114-125.
24. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOYADRO SINTEZ REAKSIYALARINI BOSHQARISH MUAMMOSI. *Ensuring the integration of science and education on the basis of innovative technologies.*, 1(3), 62-68.
25. Xamroyevna, M. B. (2024). SUYUQ KRISTALLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI. *Modern digital technologies in education: problems and prospects*, 1(2), 32-38.
26. Xamroyevna, M. B. (2024). PLAZMA VA UNING XOSSALARI. PLAZMANING QO 'LLANILISHI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 73-78.
27. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOELEKTRIK HODISALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 102-107.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. Bobokulova, M. (2024). Alternative energy sources and their use. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 282-291.
32. Bobokulova, M. X. (2025). YUQORI CHASTOTALI SIGNALLARNI UZATISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 32-35.
33. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.
34. Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press.
35. Anderson, J. R. (2020). *Cognitive Psychology and Its Implications*. Worth Publishers.
36. Djo'rayevich, A. J. (2024). THE IMPORTANCE OF USING THE PEDAGOGICAL METHOD OF THE "INSERT" STRATEGY IN INFORMATION TECHNOLOGY PRACTICAL EXERCISES. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(3), 425-432.
37. Ashurov, J. D. (2022). Nuclear medicine in higher education institutions of the republic of uzbekistan: Current status and prospects.
38. Djuraevich, A. J. (2021). Zamonaviy ta'lim muhitida raqamli pedagogikaning o'rni va ahamiyati. *Евразийский журнал академических исследований*, 1(9), 103-107.



Date: 23rd January-2025

39. Ashurov, J. (2023). THE IMPORTANCE OF USING INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING THE SCIENCE OF INFORMATION TECHNOLOGY AND MATHEMATICAL MODELING OF PROCESSES. *Development and innovations in science*, 2(12), 80-86.
40. Ashurov, J. (2023). TA'LIMDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANI O 'QITISHDA INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, 3(4), 105-109.
41. Ashurov, J. D. (2024). AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA JARAYONLARNI MATEMATIK MODELLASHTIRISH FANINI O 'QITISHDA INNOVATSION YONDASHUVGA ASOSLANGAN METODLARNING AHAMIYATI. *Zamonaviy fan va ta'lim yangiliklari xalqaro ilmiy jurnal*, 2(1), 72-78.
42. Ashurov, J. (2023). OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA "RADIOFARMATSEVTIK PREPARATLARNING GAMMA TERAPIYADA QO 'LLANILISHI" MAVZUSINI "FIKR, SABAB, MISOL, UMUMLASHTIRISH (FSMU)" METODI YORDAMIDA YORITISH. *Центральноазиатский журнал образования и инноваций*, 2(6 Part 4), 175-181.
43. Ашуров, Ж. Д., Нуритдинов, И., & Умаров, С. Х. (2011). Влияние температуры и примесей элементов I и IV групп на тензорезистивные свойства монокристаллов TlInSe₂. *Перспективные материалы*, (1), 11-14.
44. Ashurov, J. D. (2024). TA'LIM JARAYONIDA SUN'IY INTELEKTNI QO'LLASHNING AHAMIYATI. *PEDAGOG*, 7(5), 698-704.
45. Ashurov, J. D. R. (2023). OLIY O 'QUV YURLARI TALABALARIGA YADRO TIBBIYOTINI O 'QITISHDA INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYALAR VA METODLARINI QO 'LLASHNING AHAMIYATI. *Results of National Scientific Research International Journal*, 2(6), 137-144.
46. Ashurov, J. (2023). OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA "RADIOFARMATSEVTIK PREPARATLARNING GAMMA TERAPIYADA QO'LLANILISHI" MAVZUSINI "FIKR, SABAB, MISOL, UMUMLASHTIRISH (FSMU)" METODI YORDAMIDA YORITISH. *Центральноазиатский журнал образования и инноваций*, 2(6 Part 4), 175-181.
47. Ashurov, J. D. (2023). FSMU METODI YORDAMIDA "AXBOROT JARAYONLARINING DASTURIY TA 'MINOTI" MAVZUSINI YORITISH. *Journal of new century innovations*, 41(2), 238-243.
48. Ashurov, J. D. (2023). THE IMPORTANCE OF ORGANIZING THE COOPERATION BETWEEN TEACHER AND THE STUDENTS IN THE CREDIT-MODULE TRAINING SYSTEM. *Modern Scientific Research International Scientific Journal*, 1(4), 16-24.
49. Djurayevich, A. J. (2021). Opportunities Of Digital Pedagogy in A Modern Educational Environment. *Journal of Pedagogical Inventions and Practices*, 3, 103-106.
50. Ashurov, J. (2023). KREDIT MODUL TIZIMIDA JORIY QILISHDA O 'QITUVCHI VA TALABALARNING HAMKORLIKDA ISHLASHINING AHAMIYATI. *Бюллетень педагогов нового Узбекистана*, 1(6 Part 2), 42-47.



Date: 23rd January-2025

51. Ашуров, Ж. Д. (2023). ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ СТУДЕНТАМ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. *Modern Scientific Research International Scientific Journal*, 1(4), 29-37.

52. Djo'rayevich, A. J., & Xojiyevich, B. E. (2022). OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA "YADRO TIBBIYOTIDA RADIATION XAVFSIZLIK" MAVZUSINI O 'QITISHDA MUAMMOLI VAZIYAT METODINI QO 'LLASH. *Farg'ona davlat universiteti*, (5), 69-69.

53. Djorayevich, A. J. (2022). EXPLANATION OF THE TOPIC" USE OF RADIOPHARMACEUTICALS IN GAMMA THERAPY" IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS USING THE" THOUGHT, REASON, EXAMPLE, GENERALIZATION (THREG)" METHOD.

54. Ашуров, Ж. Д. (2024). ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ» В ВУЗАХ. *PEDAGOG*, 7(4), 335-344.

55. Ashurov, J. D. (2024). O'ZBEKISTON OLIY TA 'LIM TIZIMIDA SUN 'IY INTELLEKTNI JORIY QILISH ISTIQBOLLARI. *Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions*, 1(3), 119-125.

56. 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.

57. Ashurov, J. (2024). APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL EDUCATION. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 242-249.

58. Ashurov, J. D. (2025). ZAMONAVIY OLIY TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 57-59.

