

Date: 27th March-2025

3D CHOP ETISH TEXNOLOGIYASINING FIZIK ASOSLARI.

M.X. Boboqulova

Osiyo Xalqaro Universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrasida assistenti

muhtaramboboqulova607@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada 3D chop etish texnologiyasining fizik asoslari tahlil qilinadi. 3D bosib chiqarish jarayonida ishlatiladigan materiallarning fizik xususiyatlari, texnologik jarayonlarning nazariy jihatlari hamda ularning amaliyotda qo'llanilishi haqida ma'lumot beriladi. Shuningdek, ushbu texnologiyaning istiqbollari va kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: 3D chop etish, fizik asoslar, materiallar, qatron, polimer, lazer sinterlash, ekstruziya, qatlamli ishlab chiqarish.

KIRISH

Oxirgi yillarda 3D chop etish texnologiyasi fan, sanoat va tibbiyot sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiya buyumlarni qatlam-qatlam shakllantirish orqali yaratishga asoslangan bo'lib, turli fizik qonuniyatlarga tayanadi. Dastlab 3D chop etish faqat ilmiy doiralarda qo'llanilgan bo'lsa, hozirda bu texnologiya sanoat ishlab chiqarishidan tortib, uy sharoitida ham keng tarqalmoqda. Mazkur maqolada 3D chop etishning fizik jihatlari tahlil qilinadi.

ASOSIY QISM

3D chop etish texnologiyasining fizik asoslari

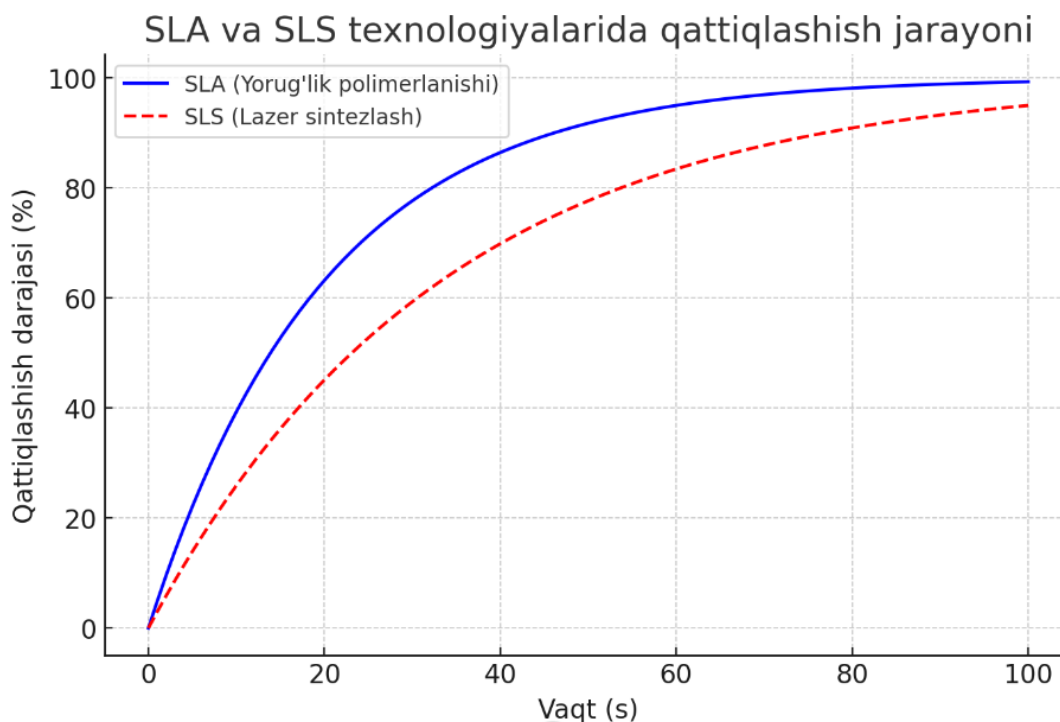
3D chop etish texnologiyasining ishlash prinsipi qatlam-qatlam obyekt yaratish jarayoniga asoslangan. Ushbu jarayonda materiallar turli fizik holatlardan o'tadi, ularning fazaviy strukturasi o'zgaradi va issiqlik yoki yorug'lik energiyasi ta'sirida shakllantiriladi. 3D bosib chiqarish jarayonida ishlatiladigan materiallarning fizik xususiyatlari, texnologik jarayonlarning nazariy jihatlari hamda ularning amaliyotda qo'llanilishi haqida ma'lumot beriladi. Shuningdek, ushbu texnologiyaning istiqbollari va kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari ko'rib chiqiladi.

3D chop etish texnologiyasining ishlash prinsipi qatlam-qatlam obyekt yaratish jarayoniga asoslangan. Ushbu jarayonda materiallar turli fizik holatlardan o'tadi, ularning fazaviy strukturasi o'zgaradi va issiqlik yoki yorug'lik energiyasi ta'sirida shakllantiriladi. Oson shakllanuvchan bo'lib, termoplastiklik xususiyatiga ega, issiqlikka chidamli va moslashuvchanlik xususiyatlariga ega. Lazer sintezlash orqali shakllantiriladi, yuqori mustahkamlik va issiqlikka chidamlilik xususiyatlariga ega. SLA texnologiyasida yorug'lik ta'sirida polimerlanish orqali qattiqlashadi va optik qattiqlash hodisasi kuzatiladi. Yuqori haroratda sintezlash jarayoni orqali mustahkamlanadi va issiqlikka chidamliligi yuqori. Materialning qanchalik tez qotishi va uning qattiqlashish xususiyatlari issiqlik



Date: 27th March-2025

o'tkazuvchanligiga bog'liq. SLA va SLS texnologiyalarida materialning yorug'lik yoki lazer nurlari bilan reaksiyaga kirishi tahlil qilinadi.



Grafikdan ko'rinib turibdiki, SLA texnologiyasida material tezroq qattiqlashadi, chunki yorug'lik polimerlanish jarayoni nisbatan tez amalga oshadi. SLS texnologiyasida esa qattiqlashish sekinroq sodir bo'ladi, chunki lazer sintezlash jarayoni issiqlikka bog'liq va vaqt talab qiladi. Chiqadigan buyumlarning mexanik xususiyatlari, mustahkamligi va elastikligi baholanadi. Materialning suyuqlikdan qattiq holatga o'tish jarayoni fizik va kimyoviy o'zgarishlar orqali amalga oshiriladi. Metall va seramika asosli materiallarda yuqori haroratda sinterlash natijasida zarrachalar bir-biriga bog'lanadi va qattiqlashadi. 3D chop etish tibbiyot, aviatsiya, avtomobilsozlik va arxitektura kabi sohalarda keng qo'llanilmoqda. Jumladan tibbiyotda protezlar, ortopedik implantlar va maxsus biochop etish jarayonlari orqali to'qimalar yaratish, engil va bardoshli konstruksiyalar yaratish uchun yuqori aniqlikdagi metall chop etish usullari, murakkab detallarning prototiplari va shassi qismlarini ishlab chiqarish, noyob materiallar va mikrogravitatsiyada chop etish texnologiyalarining rivoji, katta o'lchamli binolar va konstruksiyalarni bosib chiqarish imkoniyati mavjud. 3D chop etish texnologiyasi fizik jarayonlarga asoslanib, turli materiallarning issiqlik, yorug'lik va mexanik xususiyatlariga bog'liq holda rivojlanmoqda. Ushbu texnologiyaning qo'llanilish sohasi kengayib borayotgani sababli, yanada rivojlanish imkoniyatlari ochilmoqda. Kelajakda nano-texnologiyalar, sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish bilan integratsiyalashgan holda 3D chop etish jarayonlari yanada takomillashishi va yangi materiallarning paydo bo'lishi ishlab chiqarish sohasida inqilobiy o'zgarishlarga sabab bo'lishi mumkin. 3D chop etishda ishlatiladigan materiallar orasida plastmassalar, metallar, keramika va biomateriallar mavjud. Oson shakllanuvchan bo'lib, termoplastiklik xususiyatiga ega. Lazer sintezlash



Date: 27th March-2025

orqali shakllantiriladi, yuqori mustahkamlik va issiqlikka chidamlilik xususiyatlariga ega. SLA texnologiyasida yorug'lik ta'sirida polimerlanish orqali qattiqlashadi. Material eritilib, ekstruziya orqali qatlam-qatlam joylashtiriladi. Suyuqlik holatidagi qatron lazer yoki UV nurlari yordamida qotiriladi. Metall yoki polimer kukunlari lazer yordamida eritilib, shakllantiriladi. 3D chop etish texnologiyasining fizik asoslari turli materiallarning qattiqlashish jarayoni, issiqlik uzatish, lazer yoki yorug'lik bilan reaksiyaga kirishish kabi fizik hodisalarga asoslangan. Biokompatibil materiallardan tayyorlangan suyak implantlari. Aniq o'lchovlar asosida individual protezlar tayyorlash. SLA texnologiyasi orqali yuqori aniqlikdagi tish protezlari ishlab chiqarish keng qo'llanilmoqda. SLS texnologiyasi bilan issiqlikka chidamli va yengil materiallardan ehtiyot qismlar ishlab chiqarish. Murakkab geometrik shakllarni tayyorlash uchun FDM va SLS texnologiyalaridan foydalanish. 3D bosma orqali issiqlikka chidamli va elektr o'tkazuvchanligi yuqori materiallardan ishlab chiqarish. SLA yordamida yuqori aniqlikdagi mikrokomponentlarni yaratish. NASA va SpaceX kabi tashkilotlar raketa dvigatellarining qismlarini 3D bosma orqali ishlab chiqaradi. 3D bosma texnologiyasining qo'llanilishi doimiy ravishda kengayib bormoqda va yangi materiallar hamda ishlab chiqarish usullari rivojlanishi bilan yanada samaraliroq bo'lib boradi.

XULOSA

3D chop etish texnologiyasi fizik jarayonlarga asoslanib, turli materiallarning issiqlik, yorug'lik va mexanik xususiyatlariga bog'liq holda rivojlanmoqda. Kelajakda ushbu texnologiyaning yanada takomillashishi va yangi materiallarning paydo bo'lishi ishlab chiqarish sohasida inqilobiy o'zgarishlarga sabab bo'lishi mumkin. Kiyim-kechak, poyabzal va aksessuarlarni ishlab chiqarishda 3D texnologiyalardan foydalanish kengaymoqda. Dizaynerlarga yangi g'oyalarni tezda sinab ko'rish imkonini beradi. NASA va boshqa kosmik agentliklar fazoviy kemalarda va kosmik bazalarda 3D printerlardan foydalanmoqda. Astronavtlar kerakli asbob-uskunalar va ehtiyot qismlarni bevosita kosmosda yaratish imkoniyatiga ega. Umuman olganda, 3D chop etish texnologiyasi ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirib, vaqt va xarajatlarni kamaytirishga, shuningdek, innovatsiyalarni jadallashtirishga yordam bermoqda. Bu kelajakda yanada ko'proq sohalarda keng qo'llanilishiga sabab bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

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



Date: 27th March-2025

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 ZICHLIGINI 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.
21. Xamroyevna, M. B. (2024). ELEKTRON MIKROSKOPIYA USULLARINI TIBBIYOTDA AHAMIYATI. *PEDAGOG*, 7(4), 273-280.



Date: 27th March-2025

22. Boboqulova, 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. Boboqulova, M. X. (2025). YUQORI CHASTOTALI SIGNALLARNI UZATISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 32-35.
33. Boboqulova, 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.
34. Boboqulova, 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.
35. Boboqulova, M. X. (2025). SPINLI ELEKTRONIKA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 60-65.
36. 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.



Date: 27th March-2025

37. 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.
38. Boboqulova, M. X. (2025). MUQOBOL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 227-233.
39. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O 'QITISHDA INNOVASION TA'LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.
40. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
41. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
42. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
43. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
44. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
45. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
46. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O 'QITISHDA INNOVASION TA'LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.
47. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 132-136.
48. 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.
49. Xamroyevna, M. B. (2024). ERKIN KONVEKSIYA JARAYONI. *Международный журнал научных исследователей*, 9(1), 108-111.
50. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 60-68.
51. Usmonov, F. (2024). MINERAL ENRICHMENT PROCESSES. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 250-260.



Date: 27th March-2025

52. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHDA G 'ALVIRLASH JARAYONINING SANOATDA TUTGAN O'RNI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 360-366.

53. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASH YANCHISH JARAYONLARINI TAHLILI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 8-20.

54. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASHDA YANCHILGAN MAXSULOTLARNI KLASSIFIKATSIYALASH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 21-31.

55. 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.

56. 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.

57. 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.

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

59. Jalolov, T. S. (2024). ОСНОВО МАШИННОГО ЯЗЫКА. Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions, 1(3), 46-52.

60. Жалолов, Т. (2023). Использование математических методов в психологических данных (с использованием программного обеспечения SPSS). in *Library*, 4(4), 359-363.

61. Jalolov, T. S. (2024). НА ОСНОВЕ ИИ НАПАДЕНИЯ ПРОРОЧЕСТВО ДЕЛАТЬ И ЗАЩИЩАТЬ. Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions, 1(3), 60-65.

62. Jalolov, T. S. (2024). AI YORDAMIDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINI OPTIMALLASHTIRISH. Modern digital technologies in education: problems and prospects, 1(2), 72-77.

