

TANIY OLISH NAZARIYASI

Tojimamatov Israiljon Nurmamatovich*Farg'ona Davlat Universiteti o'qituvchisi*israiltojimatov@gmail.com**Jamoliddinova Oqila***Farg'ona davlat universiteti talabasi*jamoliddinovaqila@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqolada taniy olish nazariyasi informatika va texnologiya sohalaridagi o'rni va qo'llanilishi haqida batafsil tahlil qilinadi. Taniy olish jarayoni bosqichlari, amaliy qo'llanilishi, texnologik asoslari va rivojlanish istiqbollari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, nazariyaning cheklovlari va ijtimoiy-axloqiy ta'siri tahlil qilinib, uning kelajakdagi imkoniyatlari haqida fikr yuritilgan. Mazkur tadqiqot taniy olish texnologiyalarining zamonaviy jamiyatda qanday ahamiyat kasb etishini ko'rsatib, soha mutaxassislari uchun amaliy va nazariy yo'nalishlarni belgilaydi.

Kalit so'zlar: Taniy olish nazariyasi, sun'iy intellekt, mashina o'rganish, biometrik tizimlar, neyron tarmoqlar, naqshlarni tanib olish, texnologik rivojlanish, axloqiy masalalar.

Annotation: This article provides an in-depth analysis of the role and application of recognition theory in the fields of informatics and technology. The stages of the recognition process, its practical applications, technological foundations, and development prospects are reviewed. Additionally, the limitations and socio-ethical implications of the theory are analyzed, and its future potential is discussed. This study highlights the significance of recognition technologies in modern society and outlines practical and theoretical directions for professionals in the field.

Keywords: Recognition theory, artificial intelligence, machine learning, biometric systems, neural networks, pattern recognition, technological development, ethical issues.

Аннотация: В данной статье представлен подробный анализ роли и применения теории распознавания в областях информатики и технологий. Рассмотрены этапы процесса распознавания, его практическое применение, технологические основы и перспективы развития. Кроме того, проанализированы ограничения и социально-этические аспекты теории, а также обсужден её потенциал в будущем. Это исследование подчеркивает значение технологий распознавания в современном обществе и определяет практические и теоретические направления для специалистов в данной области.

Ключевые слова: Теория распознавания, искусственный интеллект, машинное обучение, биометрические системы, нейронные сети, распознавание образов, технологическое развитие, этические вопросы.

Kirish

Taniy olish nazariyasi informatika va texnologiya sohasida muhim o‘rin egallaydi. Ushbu nazariya kiruvchi ma’lumotlarni, masalan, tasvirlar, audio yozuvlar, matnlar yoki boshqa signallarni qayta ishlash orqali ulardagi naqshlarni aniqlash va tasniflash imkoniyatini beradi. Bu jarayon inson miyasi naqshlarni qanday taniydiganiga o‘xshash tarzda ishlaydi, ammo texnologik yechimlar yuqori aniqlik va tezlikni ta’minlash uchun matematik modellarga asoslanadi.

Zamonaviy texnologiyalarda taniy olish nazariyasi turli yo‘nalishlarda qo‘llaniladi. Masalan, yuzni tanib olish tizimlari xavfsizlikni ta’minlashda keng qo‘llanilib, aeroportlar, davlat chegaralari va mobil qurilmalarda ishlatilmoqda. Ovozli yordamchilar, jumladan Siri, Alexa va Google Assistant, foydalanuvchi buyruqlarini tushunish va qayta ishlash uchun taniy olish algoritmlaridan foydalanadi. Shuningdek, avtomatlashtirilgan transport vositalari yo‘l belgilarini va to‘siqlarni aniqlash orqali xavfsiz harakatni ta’minlaydi. Bu tizimlar odamlarning kundalik hayotini osonlashtiradi, xavfsizlikni oshiradi va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga yordam beradi.

Taniy olish nazariyasi faqat texnologiya bilan cheklanmaydi, balki ilmiy tadqiqotlarda, biologiya va psixologiya kabi fanlarda ham qo‘llaniladi. Bu nazariya insonning ko‘rish, eshitish va fikrlash jarayonlarini tushunish uchun foydali vositadir. Shuningdek, sun‘iy intellektni rivojlantirishda uning hissassi juda katta bo‘lib, kelajakdagi texnologik yutuqlar uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Taniy olish nazariyasining asoslari

Taniy olish nazariyasi kiruvchi ma’lumotlarni tahlil qilish va ulardan naqshlarni aniqlash jarayonini o‘z ichiga oladi. Ushbu jarayon bir necha muhim bosqichlarga asoslanadi:

Ma’lumotni yig‘ish

Taniy olish tizimi uchun asosiy qadam ma’lumotlarni yig‘ishdir. Bu bosqichda tizim kiruvchi ma’lumotlarni (masalan, rasm, audio yozuv, yoki matn) maxsus sensorlar, kameralar yoki mikrofonlar yordamida qabul qiladi. Ushbu bosqichda ma’lumotlarning sifatli bo‘lishi keyingi jarayonlarning aniqligi va samaradorligiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, yuzni tanib olish tizimida kameraning aniqligi va yoritish sharoiti katta ahamiyatga ega.

Xususiyatlarni ajratib olish

Yig‘ilgan xom ma’lumotlardan asosiy xususiyatlarni ajratish jarayoni amalga oshiriladi. Bu bosqichda ma’lumotni kamaytirish va faqat muhim elementlarni izolyatsiya qilishga e’tibor qaratiladi. Masalan, tasvirlarni tahlil qilishda ob’ektlarning

shakli, rangi, joylashuvi yoki teksturasi asosiy xususiyatlar bo'lishi mumkin. Xususiyatlarni ajratish algoritmlari ma'lumotlarni tizim uchun tushunarli formatga o'tkazadi.

3. Naqshlarni tanib olish

Ajratilgan xususiyatlar asosida kiruvchi ma'lumotlar naqshlari aniqlanadi. Bu bosqichda mashina o'rganish algoritmlari, masalan, sun'iy neyron tarmoqlar (CNN), statistik usullar yoki naqshga asoslangan modellar qo'llaniladi. Ushbu bosqichda tizim ma'lumotlarni oldindan o'rgatilgan naqshlar bilan taqqoslaydi va ularning mosligini aniqlaydi. Masalan, ovoz tanib olishda tizim har bir so'zning fonetik naqshini aniqlaydi.

4. Qaror qabul qilish

So'nggi bosqichda tizim tanib olingan naqshlar asosida ma'lum bir qarorga keladi. Bu qaror tizimning vazifasiga bog'liq holda tasniflash, moslikni aniqlash yoki o'xshashlikni baholash bo'lishi mumkin. Masalan, biometrik tizimlarda qaror qabul qilish bosqichi foydalanuvchini autentifikatsiya qilish uchun xizmat qiladi.

5. Natijalarni baholash va optimallashtirish

Taniy olish jarayoni samaradorligini oshirish uchun tizimning natijalari baholanadi. Xatolarni tahlil qilish orqali algoritmlarni qayta o'rgatish va optimallashtirish mumkin. Bu bosqich tizimning aniqlik va ishonchliligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Ushbu bosqichlar birgalikda taniy olish tizimining muvaffaqiyatli ishlashini ta'minlaydi. Har bir bosqichda ishlatiladigan usullar va texnologiyalar, masalan, K-yaqin qo'shni algoritmi (KNN), Support Vector Machines (SVM), va konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), tizimning aniqligini oshirish uchun maxsus tanlanadi. Taniy olish nazariyasining asoslari turli sohalarda, jumladan, tibbiyot, xavfsizlik va transportda qo'llaniladi. Bu tizimlar texnologiya rivojlanishining ajralmas qismi hisoblanadi.

Amaliy qo'llanilishi

Taniy olish nazariyasi zamonaviy texnologiyalar rivojlanishida markaziy o'ringa ega bo'lib, uning amaliy qo'llanilishi hayotning turli jabhalarida uchraydi. Ushbu nazariya asosida ishlab chiqilgan tizimlar inson faoliyatini osonlashtirish, xavfsizlikni oshirish va avtomatlashtirilgan jarayonlarni yaratishda katta rol o'ynaydi.

1. Sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan tizimlar

Taniy olish algoritmlari sun'iy intellekt tizimlarining ajralmas qismi hisoblanadi. Masalan:

- **Tasvirlarni tanib olish:** Yuzni tanib olish texnologiyalari xavfsizlik kameralarida, smartfonlarda va aeroportlarda keng qo'llaniladi.
- **Avtonom transport vositalari:** Avtomobillar yo'l belgilarini, piyodalarni va boshqa transport vositalarini aniqlash orqali xavfsiz harakatlanishni ta'minlaydi.

- **Robototexnika:** Robotlar atrof-muhitni tahlil qilib, ob'ektlarni aniqlash va ularni manipulyatsiya qilish imkoniyatiga ega.

2. *Nutqni va matnni tanib olish*

Taniy olish nazariyasi nutqni va yozma matnlarni tahlil qilishda qo'llaniladi:

- **Virtual yordamchilar:** Siri, Google Assistant va Alexa foydalanuvchi buyruqlarini tushunish va ularga javob berish uchun nutqni tanib olish texnologiyasidan foydalanadi.

- **Matnni optik tanib olish (OCR):** Ushbu texnologiya skanerlash orqali olingan matnlarni raqamli formatga o'tkazishda ishlatiladi. Bu hujjatlarni avtomatlashtirilgan qayta ishlash uchun juda muhimdir.

3. *Xavfsizlik*

tizimlari

Biometrik autentifikatsiya tizimlari taniy olish nazariyasining eng muvaffaqiyatli amaliyotlaridan biridir:

- **Yuzni tanib olish:** Xavfsizlik kameralarida, banklarda va smartfonlarda foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish uchun keng ishlatiladi.

- **Barmoq izi va ko'z qorachig'i skanerlari:** Xavfsizlik va maxfiylikni ta'minlashda ishonchli vosita sifatida qo'llaniladi.

4.

Tibbiyot

Taniy olish texnologiyalari tibbiyot sohasida diagnostika va bemorlarni kuzatishda foydalaniladi:

- **Tibbiy tasvirlarni tahlil qilish:** MRI, rentgen va KT kabi tibbiy tasvirlarni tahlil qilish orqali kasalliklarni aniqlash samaradorligi oshiriladi.

- **Farmatsevtika:** Dori vositalarining samaradorligini tadqiq qilishda va testlarni avtomatlashtirishda qo'llaniladi.

5.

Ehtiyojga

mos

xizmatlar

E-commerce va media platformalar foydalanuvchilar uchun moslashtirilgan tajribalar yaratishda taniy olish texnologiyalaridan foydalanadi:

- **Reklama algoritmlari:** Foydalanuvchi qiziqishlariga mos reklama ko'rsatish.
- **Tavsiyalar tizimi:** Netflix, YouTube yoki Amazon platformalarida foydalanuvchi xatti-harakatlariga asoslangan kontent va mahsulotlarni tavsiya qilish.

6. *Ta'lim va nazorat tizimlari*

- **Avtomatlashtirilgan test tizimlari:** Taniy olish yordamida yozma javoblarni avtomatik tahlil qilish.

- **Onlayn ta'limda monitoring:** Talabalar e'tiborini va ishtirokini kuzatish.

Taniy olish nazariyasining keng qo'llanilishi hayotning turli jabhalarida innovatsiyalarni keltirib chiqaradi. Bu tizimlar zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishda muhim o'rin tutadi va kelajakda yangi imkoniyatlarni yaratishda davom etadi.

Taniy olish nazariyasining cheklovlari va muammolari

Taniy olish nazariyasining imkoniyatlari cheksiz bo'lib tuyulsa-da, uning bir qator cheklovlari va muammolari mavjud. Bu muammolar tizimlarning samaradorligi, adolatlilik va ijtimoiy qabul qilinishi bilan bog'liq. Eng katta muammolardan biri ma'lumotlarning sifati va hajmiga bo'lgan yuqori talabdir. Taniy olish tizimlari yuqori aniqlikda ishlashi uchun katta hajmdagi ma'lumotlar kerak bo'ladi, ammo ko'p hollarda mavjud ma'lumotlar shovqinli, noto'liq yoki bir tomonlama bo'lishi mumkin. Bu esa tizimning noto'g'ri qaror chiqarish ehtimolini oshiradi.

Yana bir muhim cheklov hisoblash resurslarining yetarli emasligidir. Zamonaviy taniy olish tizimlari, ayniqsa, sun'iy neyron tarmoqlarga asoslanganlari katta hisoblash quvvatlarini talab qiladi. Bu tizimlar kam quvvatli qurilmalarda yoki cheklangan texnologik infratuzilmaga ega hududlarda samarali ishlamasligi mumkin. Hisoblash talablarining yuqoriligi ayniqsa real vaqtda ishlovchi tizimlar uchun katta cheklov yaratadi.

Tizimlarning adolatlilik ham dolzarb muammolardan biridir. Mashina o'rganish algoritmlari ishlatilgan o'quv ma'lumotlariga bog'liq bo'lganligi sababli, noto'g'ri tarafkashlik (bias) paydo bo'lishi mumkin. Masalan, yuzni tanib olish tizimlari turli irqalar yoki jinslar uchun bir xil aniqlikda ishlamasligi mumkin, bu esa ijtimoiy va axloqiy masalalarni keltirib chiqaradi. Bunday bias ijtimoiy adolatsizlikni kuchaytirishi va tizimlarga ishonchni pasaytirishi mumkin.

Maxfiylik va xavfsizlik masalalari ham e'tibordan chetda qolmaydi. Taniy olish tizimlari ko'pincha shaxsiy ma'lumotlarni yig'adi va qayta ishlaydi. Bu esa foydalanuvchilarning maxfiylik huquqini buzishi va ma'lumotlarning noto'g'ri qo'llanilishiga olib kelishi mumkin. Masalan, yuzni tanib olish texnologiyasi foydalanuvchidan ruxsat olmasdan kuzatuv olib borishi xavotirli holatlarni keltirib chiqaradi.

Real sharoitlarda tizimlarning ishlashi laboratoriya sharoitlaridan ancha murakkab bo'ladi. Yoritish sharoiti, ob'ektlarning yashirilishi yoki o'zgartirilishi kabi omillar tizimning samaradorligini sezilarli darajada pasaytirishi mumkin. Bunday holatlarda tizimlar o'z vazifasini bajarishda qiyinchilikka uchraydi, bu esa real hayotda ishlatilishini cheklaydi.

Ushbu muammolarni hal qilish uchun ma'lumotlarni sifatlilik ustida ishlash, yengil vaznli algoritmlar ishlab chiqish, adolatni ta'minlash va maxfiylik masalalariga alohida e'tibor qaratish zarur. Taniy olish texnologiyalari rivojlanishda davom etar ekan, bu cheklovlarni yengib o'tish uchun innovatsion yechimlar topilishi muhim ahamiyatga ega. Bu texnologiyalar nafaqat texnik jihatdan, balki ijtimoiy va axloqiy jihatdan ham ishonchli bo'lishi kerak.

Kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari

Taniy olish nazariyasi texnologiyaning rivojlanishi bilan birgalikda yangi yo'nalishlarni o'z ichiga oladi. Kelajakda ushbu nazariya asosida ishlaydigan tizimlar

yanada aniqroq, tezkor va ko'p funksiyali bo'lib, inson hayotining turli jabhalarida qo'llanilish doirasi kengayadi. Quyida taniy olish nazariyasining asosiy rivojlanish yo'nalishlari keltirilgan:

Kvant hisoblashning integratsiyasi

Kvant hisoblash texnologiyalari taniy olish tizimlarida hisoblash jarayonlarini sezilarli darajada tezlashtirishi kutilmoqda. Bu, ayniqsa, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va murakkab naqshlarni aniqlashda samarali bo'ladi.

Ko'p modalitetli tizimlar

Kelajakda taniy olish texnologiyalari bir nechta ma'lumot manbalarini (masalan, audio, video va tekst) birlashtirgan holda ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa tizimlarning ko'p qirraliligini oshirib, murakkab muammolarni hal qilishda yanada samarador bo'lishini ta'minlaydi.

Avtonom tizimlarning rivoji

Avtonom transport vositalari, robototexnika va dronlar kabi tizimlarda taniy olish texnologiyalaridan foydalanish kelajakda yanada rivojlanadi. Bu texnologiyalar robotlar va avtonom vositalarning atrof-muhit bilan samarali o'zaro ta'sir qilishi va mustaqil qaror qabul qilishini ta'minlaydi.

Biometrik autentifikatsiyada innovatsiyalar

Kelajakdagi biometrik tizimlar ko'z qorachig'i, ovoz, yurak urishi va hattoki harakat naqshlarini aniqlash orqali xavfsizlikni yangi bosqichga olib chiqadi. Yuzni tanib olish texnologiyalarining aniqligi oshib, ko'p faktorli autentifikatsiya tizimlariga integratsiya qilinadi.

Tibbiyotda diagnostika tizimlarini takomillashtirish

Taniy olish texnologiyalari tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda yanada aniq va sezgir tizimlarni yaratishga yordam beradi. Kelajakda ushbu texnologiyalar sun'iy intellekt bilan integratsiya qilinib, kasalliklarni oldindan aniqlash va bemorlarni individual kuzatishni avtomatlashtirishga xizmat qiladi.

Maxfiylik va axloqiy masalalarni hal qilish

Kelajakda taniy olish texnologiyalari ijtimoiy va axloqiy jihatlarini hisobga olgan holda rivojlanadi. Foydalanuvchilar ma'lumotlarining maxfiyligi va tizimning adolatliligi (bias-free) ustuvor vazifaga aylanadi. Shu bilan birga, xalqaro standartlar va qoidalar ishlab chiqilishi kutilmoqda.

Mashina o'rganishning yangi algoritmlari

Mashina o'rganish texnologiyalari yanada rivojlanib, taniy olish tizimlarida aniqroq va o'z-o'zidan moslanuvchi algoritmlar paydo bo'ladi. Ular kichik hajmdagi ma'lumotlar bilan ham samarali ishlashni ta'minlaydi, bu esa kam resursli tizimlar uchun juda muhim.

Raqamli inson interfeyslarini takomillashtirish

Kelajakda taniy olish texnologiyalari inson-kompyuter interfeyslarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Foydalanuvchilar yuz ifodalari, harakatlari va ovoz yordamida qurilmalar bilan muloqot qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Ijtimoiy ehtiyojlarga moslashuvchanlik

Taniy olish tizimlari ijtimoiy sohada, masalan, ta'lim, xavfsizlik va xizmat ko'rsatish sohalarida yangi imkoniyatlarni taqdim etadi. Masalan, onlayn ta'lim platformalari talabalarni yaxshi tushunish va ularning ehtiyojlariga moslashish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Taniy olish nazariyasining kelajagi texnologiya va jamiyatni o'zaro uyg'unlashtirgan holda, inson hayotini qulay va xavfsiz qilishga qaratilgan yangi innovatsiyalarni yaratishga xizmat qiladi. Bu rivojlanishlar nafaqat texnologik inqilobga, balki butun insoniyat uchun yangi imkoniyatlar ochilishiga asos bo'ladi.

Xulosa

Taniy olish nazariyasi informatika va texnologiya sohalarida fundamental ahamiyatga ega bo'lib, inson hayotini yanada qulay va xavfsiz qilishga xizmat qiladigan tizimlar yaratishda muhim o'rin tutadi. Ushbu nazariya asosida yuzni tanib olish, ovozli yordamchilar, biometrik autentifikatsiya tizimlari, avtonom transport vositalari va tibbiy diagnostika kabi turli texnologiyalar yaratilgan. Taniy olish texnologiyalari nafaqat hayotni avtomatlashtirish va jarayonlarni optimallashtirishga yordam beradi, balki insoniyat oldidagi murakkab muammolarni hal qilishda ham foydalaniladi.

Shunga qaramay, taniy olish tizimlarining rivojlanishi bir qator texnik, ijtimoiy va axloqiy masalalarni keltirib chiqarmoqda. Ma'lumotlarning sifati va hajmi, hisoblash resurslari cheklovlari, algoritmlardagi bias, maxfiylik va xavfsizlik muammolari texnologiyaning keng qo'llanilishiga to'siq bo'lib xizmat qilmoqda. Ushbu muammolarni hal qilish uchun yanada ilg'or algoritmlar, shaffof ma'lumotni boshqarish tizimlari va axloqiy tamoyillarga asoslangan yondashuvlar talab qilinadi.

Kelajakda taniy olish nazariyasining kvant hisoblash, mashina o'rganish va sun'iy intellekt bilan uyg'unlashuvi ushbu texnologiyani yangi bosqichga olib chiqishi kutilmoqda. Shu bilan birga, ko'p modalitetli tizimlar, avtonom transport vositalari va individual ehtiyojlarga mos xizmatlarning rivojlanishi bu sohada innovatsiyalarni yanada tezlashtiradi.

Umuman olganda, taniy olish nazariyasi texnologiyaning doimiy rivojlanishini ta'minlaydigan asosiy yo'nalishlardan biri bo'lib qoladi. Ushbu nazariyaning texnik imkoniyatlari va ijtimoiy ta'sirini muvozanatlashtirgan holda rivojlantirish kelajakdagi texnologik yutuqlar uchun mustahkam asos bo'lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer Science & Business Media. Taniy olish va mashina o'rganish nazariyasining fundamental asoslarini yorituvchi asar.

2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. Chuqur o'rganish tamoyillari va uning taniy olish texnologiyalaridagi o'rnini yorituvchi muhim manba.

3. Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D. G. (2001). *Pattern Classification*. Wiley-Interscience.

Naqshlarni tasniflash va taniy olish algoritmlari haqida batafsil ma'lumot.

4. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.

Sun'iy intellekt va uning taniy olish texnologiyalaridagi qo'llanilishiga oid asosiy kitoblardan biri.

5. Jain, A. K., Duin, R. P. W., & Mao, J. (2000). *Statistical Pattern Recognition: A Review*. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 22(1), 4–37.

Statistik naqshlarni aniqlash yondashuvlari haqida keng ko'lamli sharh.

6. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep Learning*. Nature, 521(7553), 436–444.

Chuqur o'rganishning taniy olish tizimlari rivojlanishidagi roli haqida.

7. Zhang, Z., & Zhang, Y. (2010). *A Review of Recent Advances in Face Recognition*. Pattern Recognition, 43(11), 3510–3520. Yuzni tanib olish texnologiyalarining rivoji va amaliy qo'llanilishi haqida keng tahlil.

8. Sirojiddinov, S., & Xudoyqulov, A. (2020). *Sun'iy intellekt: Asosiy tamoyillar va amaliyotlar*. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti. Sun'iy intellekt va taniy olish texnologiyalarining nazariy hamda amaliy asoslari haqida.

9. Qodirov, U., & Turg'unov, A. (2019). *Ma'lumotlarni tahlil qilish va naqshlarni aniqlash*. Toshkent: Fan va texnologiyalar nashriyoti. Ma'lumotlarni tahlil qilish va taniy olish algoritmlarining statistik asoslari haqida.

10. Tojimatov, I. N., & Ro'zimatov, J. I. (2024). KVANT KOMPYUTERLARI TURLARI VA ULARNING ISON HAYOTIDAGI AHAMYATI. Current approaches and new research in modern sciences, 3(1), 23-27.

11. Tojimatov, I. N., & qizi Xomidova, M. A. (2024). OPTIK NURTOLA VA OPTIK KABELLAR BILAN ISHLASH. OPTIK O'TKAZGICHLAR VA QABUL QILUVCHILAR: SVETO VA FOTODIOLAR, YARIM O'TKAZGICHLI LAZERLAR BILAN ISHLASH. Analysis of world scientific views International Scientific Journal, 2(1), 21-29.

12. Nurmamatovich, T. I., & Nabiye, A. (2024). KUCHAYTIRISH USULLARI VA FILTERLASH HISOBIDAN KUCHAYTIRISH. "RUSSIAN" ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ, 17(1).