

SUN'IY INTELEKT FANIDAN MAHSULOT (PRODUKTSIYA) EKSPERT TIZIMLARI TARAQQIYOTI VA TATBIQLARI

Sharofutdinov Iqboljon Usmonjon o'g'li

Farg'ona davlat universiteti o'qituvchisi,

Iqbol0766@gmail.com

Yusubjonova Nigora Komiljon qizi

Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi

yusubjonovanigoraxon@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqola mahsulot (produksiya) ekspert tizimlarining taraqqiyoti va tatbiqlari haqida umumiy ma'lumot beradi. Sun'iy intellekt va ekspert tizimlarining rivojlanish tarixi, asosiy bosqichlari va yutuqlari tahlil qilinadi. Shuningdek, texnologik taraqqiyotning mahsulot ekspert tizimlariga ta'siri, ularning hozirgi kundagi asosiy tatbiqlari va turli sohalardagi qo'llanilishi batafsil yoritiladi. Maqolada mahsulot ekspert tizimlarining afzalliklari va kamchiliklari ham ko'rib chiqiladi. Kelajakda mahsulot ekspert tizimlarining rivojlanish istiqbollari, yangi texnologiyalar va yondashuvlar, shuningdek, yangi tatbiq sohalari haqida ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, ekspert tizimlari, mahsulot ekspert tizimlari, texnologik taraqqiyot, tibbiyot, sanoat, savdo, qishloq xo'jaligi, kelajakdagi rivojlanish, yangi texnologiyalar.

Annotation: This article provides general information about the development and implementation of product (production) expert systems. The development history, main stages and achievements of artificial intelligence and expert systems are analyzed. Also, the impact of technological progress on product expert systems, their main applications today and their application in various fields will be covered in detail. The article also discusses the advantages and disadvantages of product expert systems. Future development prospects of product expert systems, new technologies and approaches, as well as new areas of application are provided.

Keywords: Artificial intelligence, expert systems, product expert systems, technological development, medicine, industry, trade, agriculture, future development, new technologies

Аннотация: В данной статье представлены общие сведения о разработке и внедрении продуктовых (производственных) экспертных систем. Анализируется история развития, основные этапы и достижения искусственного интеллекта и экспертных систем. Также будет подробно рассмотрено влияние технического прогресса на продуктовые экспертные системы, их основные применения сегодня и применение в различных сферах. Также в статье рассматриваются преимущества и недостатки продуктовых экспертных систем. Представлены перспективы развития продуктовых экспертных систем, новые технологии и подходы, а также новые области применения.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, экспертные системы, продуктовые экспертные системы, технологическое развитие, медицина, промышленность, торговля, сельское хозяйство, будущее развитие, новые технологии.

Kirish qismida, sun'iy intellekt va ekspert tizimlari haqida umumiy ma'lumot berish kerak. Sun'iy intellekt (SI) - bu kompyuter tizimlarining insoniy aqlni taqlid qilish qobiliyatidir. Bu texnologiya nafaqat ma'lumotlarni qayta ishlash, balki qaror qabul qilish, o'rganish, va murakkab muammolarni hal qilish imkoniyatiga ega. Sun'iy intellekt ko'plab sohalarda, jumladan sanoat, tibbiyot, moliya va transport kabi sohalarda inqilob qilishga olib keldi.

Ekspert tizimlari esa sun'iy intellektning bir turidir. Ekspert tizimlari inson mutaxassislarining bilim va tajribalarini kompyuter dasturiga kiritish orqali, ularning qaror qabul qilish jarayonini avtomatlashtiradi. Bu tizimlar inson ekspertlariga o'xshab ishlaydi va murakkab masalalarni hal qilishda yordam beradi.

Mahsulot ekspert tizimlari, mahsulotlarni yaratish, ishlab chiqarish va sotish jarayonlarida qo'llaniladi. Bu tizimlar, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslarni samarali boshqarish va xaridorlarning ehtiyojlarini aniqlashda yordam beradi. Masalan, mahsulot ekspert tizimlari yangi mahsulotlarni ishlab chiqishda, bozor tendensiyalarini tahlil qilishda va sotish strategiyalarini ishlab chiqishda qo'llaniladi. Bu tizimlar ishlab chiqaruvchilarga mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va raqobatbardoshlikni saqlashda yordam beradi.

Mahsulot ekspert tizimlarining ahamiyati katta. Ular korxonalar va tashkilotlarga, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, resurslardan samarali foydalanish va innovatsion yondashuvlarni joriy etish imkoniyatini beradi. Bu tizimlar nafaqat mahsulot sifati va samaradorligini oshirish, balki biznes jarayonlarini tezlashtirish va xarajatlarni kamaytirishga ham yordam beradi. Mahsulot ekspert tizimlari orqali, korxonalar yangi mahsulotlarni tezroq va samaraliroq yaratishlari mumkin bo'lib, bu ularning bozor talablariga tezda moslashish imkoniyatini oshiradi. Shu bilan birga, bunday tizimlar raqobatbardoshlikni oshiradi va korxonalarni bozorning o'zgaruvchan sharoitlariga moslashishga yordam beradi. Bu jihatlar, mahsulot ekspert tizimlarining hozirgi kunda va kelajakda sanoat va ishlab chiqarish sohalarida katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Mahsulot ekspert tizimlarining rivojlanishi sun'iy intellekt texnologiyasining umumiy rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir. Ekspert tizimlarining tarixi 1960-yillarga borib taqaladi. Dastlabki ekspert tizimlar ilmiy tadqiqotlar va tibbiyot sohalarida qo'llanilgan bo'lsa-da, ularning imkoniyatlari cheklangan edi. Dastlabki tizimlar qattiq qoidalarga asoslangan bo'lib, ularning qaror qabul qilish jarayoni o'ziga xos bo'lgan ma'lumotlar bazasiga tayanardi. Biroq, bu tizimlar faqat ma'lum bir sohada muvaffaqiyatli bo'lishi mumkin edi.

1980-yillarga kelib, ekspert tizimlari sezilarli darajada rivojlandi va amaliy qo'llanilish sohaları kengaydi. Bu davrda sun'iy intellekt va ekspert tizimlari uchun maxsus dasturlash tillari va platformalar paydo bo'ldi. MYCIN va DENDRAL kabi dastlabki tizimlar muvaffaqiyatli loyihalar sifatida tanildi. MYCIN tizimi tibbiyot sohasida bakterial infeksiyalarni diagnostika qilishda yordam bergan bo'lsa, DENDRAL kimyo sohasida molekularni tahlil qilish uchun qo'llanilgan. Bu tizimlarning muvaffaqiyati sun'iy intellektning boshqa sohalarida ham ekspert tizimlarni joriy etish imkoniyatlarini ochib berdi.

1990-yillardan boshlab, texnologik taraqqiyot ekspert tizimlarning yanada rivojlanishiga olib keldi. Kompyuterlarning hisoblash quvvati oshishi, yangi algoritmlar va ma'lumotlar bazasi texnologiyalarining paydo bo'lishi bilan ekspert tizimlari yanada kuchliroq va moslashuvchanroq bo'ldi. Ma'lumotlar qazish (data mining) va mashinani o'rganish (machine learning) kabi yangi texnologiyalar ekspert tizimlarning imkoniyatlarini kengaytirdi. Bu davrda ishlab chiqarish, moliya, transport va boshqa ko'plab sohalarda mahsulot ekspert tizimlari keng qo'llanila boshladi. Masalan, ishlab chiqarish sohasida tizimlar ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, mahsulot sifatini nazorat qilish va xarajatlarni kamaytirish uchun qo'llanilgan.

Texnologik taraqqiyot mahsulot ekspert tizimlariga sezilarli ta'sir ko'rsatdi. Sun'iy intellekt va ekspert tizimlarining rivojlanishi bilan bog'liq texnologiyalar, masalan, katta ma'lumotlar (big data) va bulutli hisoblash (cloud computing), bu tizimlarning imkoniyatlarini kengaytirdi. Katta ma'lumotlar texnologiyalari mahsulot ekspert tizimlariga katta hajmdagi ma'lumotlarni tezda qayta ishlash va ulardan foydali bilimlarni chiqarish

imkonini berdi. Bulutli hisoblash esa ekspert tizimlarning qulay va iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishiga yordam berdi, chunki korxonalar endi murakkab va qimmat texnik vositalarni sotib olishga majbur emas.

Mahsulot ekspert tizimlarining rivojlanishi va tatbiqlari bugungi kunda yangi yutuqlar va imkoniyatlar bilan to'ldirilmoqda. Sun'iy intellektning yanada rivojlanishi bilan, bu tizimlar yanada aqlliyoq va moslashuvchanroq bo'lib, turli sohalarda yangi tatbiq imkoniyatlarini taqdim etmoqda. Bu tizimlarning rivojlanishi kelajakda sanoat va ishlab chiqarish sohaslarida innovatsiyalarni tezlashtiradi va raqobatbardoshlikni oshiradi.

Mahsulot ekspert tizimlarining hozirgi kundagi asosiy tatbiqlari turli sohalarda sezilarli darajada qo'llanilmoqda. Bu tizimlar sanoat, tibbiyot, savdo va boshqa ko'plab sohalarda katta samaradorlik va innovatsiyalarni ta'minlamoqda. Sanoatda mahsulot ekspert tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslarni samarali boshqarish va texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, avtomobil sanoatida bu tizimlar avtomobillarni loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, sifat nazorati va texnik xizmat ko'rsatishda foydalaniladi. General Motors va Toyota kabi kompaniyalar mahsulot ekspert tizimlarini ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samaraliroq qilish uchun muvaffaqiyatli qo'llamoqda.

Tibbiyot sohasida mahsulot ekspert tizimlari diagnostika, davolash rejalarini ishlab chiqish va tibbiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi. Misol uchun, IBMning Watson tizimi shifokorlarga kasalliklarni aniqlash va davolash usullarini taklif qilishda yordam beradi. Bu tizim tibbiyot axborotlarini tezda tahlil qilish va eng samarali davolash usullarini tavsiya qilish imkoniyatiga ega. Bundan tashqari, mahsulot ekspert tizimlari farmatsevtika sanoatida yangi dori vositalarini yaratishda ham muvaffaqiyatli qo'llaniladi. Ular turli molekulyar kombinatsiyalarni tahlil qilish va eng samarali formulalarni topishda yordam beradi.

Savdo sohasida mahsulot ekspert tizimlari mijozlarning ehtiyojlarini aniqlash, sotish strategiyalarini ishlab chiqish va marketing kampaniyalarini optimallashtirishda qo'llaniladi. Amazon va Alibaba kabi yirik onlayn savdo platformalari mahsulot ekspert tizimlarini mijozlarning xarid qilish odatlarini tahlil qilish va shaxsiylashtirilgan tavsiyalar berishda muvaffaqiyatli qo'llamoqda. Bu tizimlar mijozlarning xatti-harakatlarini prognoz qilish va ularga mos mahsulotlarni taklif qilish orqali sotuvlarni oshiradi. Shuningdek, bu tizimlar ombor va logistika jarayonlarini optimallashtirishga yordam beradi, bu esa tovarlarni tez va samarali yetkazib berishni ta'minlaydi.

Qishloq xo'jaligida mahsulot ekspert tizimlari ekinlarni parvarish qilish, hosildorlikni oshirish va zararkunandalarga qarshi kurashishda qo'llaniladi. Masalan, John Deere kompaniyasi o'zining aqlli texnikasi va mahsulot ekspert tizimlari yordamida fermerlarga dalalarni monitoring qilish, ekinlarni parvarish qilish va hosildorlikni oshirishda yordam beradi. Bu tizimlar tuproq namligi, ozuqa moddalarining tarkibi va ob-havo sharoitlarini tahlil qilib, fermerlarga aniq va samarali tavsiyalar beradi.

Energetika sohasida mahsulot ekspert tizimlari energiya ishlab chiqarish va taqsimlash jarayonlarini optimallashtirishda qo'llaniladi. Misol uchun, elektr stansiyalarda bu tizimlar energiya ishlab chiqarish jarayonlarini monitoring qilish va texnik xizmat ko'rsatish rejalashtirishda yordam beradi. Shuningdek, ular qayta tiklanuvchi energiya manbalarini samarali boshqarish va energiya tejamkorligini oshirishda qo'llaniladi. Siemens va General Electric kabi kompaniyalar mahsulot ekspert tizimlarini energiya sanoatida muvaffaqiyatli qo'llamoqda.

Shu bilan birga, mahsulot ekspert tizimlari transport va logistika sohasida ham katta ahamiyatga ega. Ular transport vositalarini boshqarish, yo'llarni optimallashtirish va yuk tashish jarayonlarini samarali rejalashtirishda qo'llaniladi. Masalan, Uber va Lyft kabi kompaniyalar mahsulot ekspert tizimlarini yo'lovchilarni tez va samarali manzilga

yetakazish uchun foydalanmoqda. Bu tizimlar trafik sharoitlarini tahlil qilish va eng samarali marshrutlarni taklif qilish imkoniyatiga ega.

Mahsulot ekspert tizimlarining tatbiqlari turli sohalarda katta yutuqlarga olib kelmoqda. Ularning innovatsion yondashuvlari va samaradorlikni oshirish qobiliyati korxonalar va tashkilotlarga katta foyda keltirmoqda. Har bir sohada mahsulot ekspert tizimlarining muvaffaqiyatli tatbiqlari ularning kelajakda yanada kengayishi va rivojlanishi uchun zamin yaratmoqda.

Mahsulot ekspert tizimlarining afzalliklari juda ko'p va ularni qo'llash ko'plab foydali jihatlarni ta'minlaydi. Avvalo, bu tizimlarning tezligi alohida e'tiborga sazovor. Inson aqliy imkoniyatlari cheklangan bo'lib, katta hajmdagi ma'lumotlarni tezda tahlil qilish va ulardan aniq qarorlar qabul qilish qiyin bo'lishi mumkin. Mahsulot ekspert tizimlari esa katta hajmdagi ma'lumotlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlay oladi va bu jarayonni avtomatlashtirish imkonini beradi. Masalan, tibbiyot sohasida diagnostika jarayonida yoki ishlab chiqarish sohasida texnik nosozliklarni aniqlashda bu tizimlar tez va samarali natijalarni taqdim etadi.

Bundan tashqari, mahsulot ekspert tizimlari aniq prognozlar berish qobiliyatiga ega. Bu tizimlar murakkab algoritmlar va ma'lumotlar bazalariga asoslangan holda qarorlar qabul qiladi, bu esa ularning aniqligini oshiradi. Masalan, savdo sohasida mijozlarning xarid qilish odatlarini tahlil qilish va ularga mos mahsulotlarni tavsiya qilishda, yoki qishloq xo'jaligida hosildorlikni prognoz qilishda mahsulot ekspert tizimlari katta foyda keltiradi. Aniq prognozlar esa korxonalar va tashkilotlarga strategik qarorlar qabul qilishda yordam beradi.

Mahsulot ekspert tizimlarining yana bir muhim afzalligi bu mehnat samaradorligini oshirishdir. Bu tizimlar orqali ko'plab takroriy va vaqt talab qiluvchi vazifalarni avtomatlashtirish mumkin. Bu esa xodimlarning vaqtini tejaydi va ularni strategik va ijodiy ishlar bilan shug'ullanishiga imkon beradi. Masalan, ishlab chiqarish sohasida mahsulot sifatini nazorat qilish yoki logistika sohasida yuk tashish jarayonlarini rejalashtirish kabi vazifalarni avtomatlashtirish orqali korxonalar samaradorligini oshirishi mumkin. Shuningdek, bu tizimlar xodimlar uchun murakkab masalalarni hal qilishda yordam berib, ularning ish unumdorligini oshiradi.

Biroq, mahsulot ekspert tizimlarining kamchiliklari ham mavjud. Ulardan biri bu tizimlarning murakkabligidir. Mahsulot ekspert tizimlarini yaratish va ulardan foydalanish yuqori darajadagi texnik bilim va tajribani talab qiladi. Bu tizimlarni ishlab chiqish, ularni sozlash va qo'llash uchun maxsus mutaxassislar kerak bo'ladi. Shuningdek, bu tizimlarni muvaffaqiyatli qo'llash uchun doimiy texnik xizmat ko'rsatish va yangilanishlarni amalga oshirish zarur. Bularning barchasi ko'p vaqt va resurslarni talab qiladi.

Mahsulot ekspert tizimlarining yana bir kamchiligi bu ularning yuqori xarajatlaridir. Bu tizimlarni ishlab chiqish va joriy etish uchun katta miqdorda mablag' sarflash kerak bo'ladi. Shuningdek, texnik vositalar va dasturiy ta'minotni sotib olish, ularni yangilash va texnik xizmat ko'rsatish ham qo'shimcha xarajatlarni talab qiladi. Kichik va o'rta bizneslar uchun bu xarajatlar katta bo'lishi mumkin va ularning bu tizimlardan foydalanishini qiyinlashtiradi.

Texnologik cheklovlar ham mahsulot ekspert tizimlarining kamchiliklaridan biridir. Texnologiyalar tez rivojlanib borayotgan bo'lsa-da, hali ham ayrim cheklovlar mavjud. Masalan, ba'zi murakkab vazifalar uchun ekspert tizimlari yetarli darajada aniq va samarali bo'lmasligi mumkin. Shuningdek, bu tizimlar inson tajribasi va bilimi bilan to'liq raqobatlasha olmaydi. Ba'zi hollarda, inson mutaxassislarining bilimi va tajribasi muhim rol o'ynaydi va mahsulot ekspert tizimlari bu bilimlarni to'liq almashtira olmaydi.

Mahsulot ekspert tizimlarining afzalliklari ularni ko'plab sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilishiga sabab bo'lsa-da, ularning murakkabligi, yuqori xarajatlari va texnologik

cheklovlari ham mavjud. Bu kamchiliklarni yengish uchun doimiy innovatsiyalar va texnologik rivojlanish zarur. Mahsulot ekspert tizimlarining kelajakda yanada takomillashtirilishi ularning qo'llanish doirasini kengaytiradi va samaradorligini oshiradi.

Kelajakda mahsulot ekspert tizimlarining rivojlanishi katta istiqbollarga ega. Bu tizimlar sun'iy intellektning rivojlanishi va yangi texnologiyalar bilan boyib, yanada samaraliroq va moslashuvchanroq bo'lishi kutilmoqda. Avvalo, mashinani o'rganish (machine learning) va chuqur o'rganish (deep learning) kabi texnologiyalar mahsulot ekspert tizimlarining asosiy tarkibiy qismlari bo'lib qoladi. Ushbu texnologiyalar yordamida tizimlar o'z-o'zidan o'rganish va takomillashish imkoniyatiga ega bo'lib, yangi ma'lumotlar asosida aniq va ishonchli qarorlar qabul qilishda davom etadi.

Yangi texnologiyalar va yondashuvlar mahsulot ekspert tizimlarining rivojlanishida katta rol o'ynaydi. Bulutli hisoblash (cloud computing) va katta ma'lumotlar (big data) texnologiyalari mahsulot ekspert tizimlarining ishlash samaradorligini oshiradi. Bulutli hisoblash yordamida korxonalar katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi, bu esa tizimlarning yanada tez va samarali ishlashini ta'minlaydi. Katta ma'lumotlar esa tizimlarga keng ko'lamli ma'lumotlarni tahlil qilish va ulardan foydali bilimlarni chiqarish imkonini beradi. Shu bilan birga, internet narsalar (IoT) texnologiyasi ham mahsulot ekspert tizimlari bilan integratsiya qilinishi kutilmoqda. IoT qurilmalari orqali real vaqtda ma'lumotlar yig'ish va ulardan foydalanish mahsulot ekspert tizimlariga yangi imkoniyatlar yaratadi.

Kelajakda mahsulot ekspert tizimlarining yangi tatbiq sohalari kengayishi kutilmoqda. Avvalo, aqlli shaharlar (smart cities) konsepsiyasida bu tizimlar katta rol o'ynashi mumkin. Aqlli shaharlar energetika, transport, xavfsizlik va boshqa sohalarda samaradorlikni oshirish maqsadida mahsulot ekspert tizimlaridan foydalanadi. Masalan, transport tizimlarida trafikni optimallashtirish va yo'lovchilarni samarali boshqarish uchun bu tizimlar qo'llaniladi. Energetika sohasida esa energiya iste'molini monitoring qilish va samaradorlikni oshirish uchun mahsulot ekspert tizimlari ishlatiladi.

Shuningdek, sog'liqni saqlash sohasida ham mahsulot ekspert tizimlarining qo'llanilishi kengayishi kutilmoqda. Bu tizimlar orqali shaxsiylashtirilgan davolash usullari ishlab chiqish, kasalliklarni erta aniqlash va profilaktika choralarini ko'rish imkoniyatlari oshadi. Masalan, genom ma'lumotlarini tahlil qilish va shaxsiylashtirilgan dori vositalarini tavsiya qilishda mahsulot ekspert tizimlari katta yordam beradi. Bu esa sog'liqni saqlash tizimining samaradorligini oshiradi va bemorlar uchun yanada sifatli xizmatlar ko'rsatish imkonini yaratadi.

Moliyaviy xizmatlar sohasida ham mahsulot ekspert tizimlarining qo'llanilishi kengaymoqda. Bu tizimlar orqali kredit risklarini baholash, moliyaviy prognozlar qilish va investitsiya qarorlarini qabul qilishda foydalaniladi. Kelajakda bu tizimlar moliyaviy bozorlar monitoringi va firibgarliklarni aniqlashda yanada samarali bo'lishi kutilmoqda. Misol uchun, banklar va sug'urta kompaniyalari bu tizimlardan mijozlarning kredit tarixini tahlil qilish va ularga mos moliyaviy xizmatlarni taklif qilishda foydalanadi.

Qishloq xo'jaligida ham mahsulot ekspert tizimlarining qo'llanilishi kengaymoqda. Bu tizimlar orqali hosildorlikni oshirish, resurslarni samarali boshqarish va ekologik barqarorlikni ta'minlash mumkin. Masalan, agrotexnik choralarni rejalashtirish, zararkunandalarga qarshi kurashish va ob-havo sharoitlarini monitoring qilishda bu tizimlar katta yordam beradi. Bu esa qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali va barqaror qiladi.

Xulosa qilib aytganda, mahsulot ekspert tizimlarining kelajakdagi rivojlanishi katta istiqbollarga ega bo'lib, yangi texnologiyalar va yondashuvlar orqali ularning qo'llanilish sohalari kengayishi kutilmoqda. Bulutli hisoblash, katta ma'lumotlar, IoT va sun'iy intellektning rivojlanishi mahsulot ekspert tizimlariga yangi imkoniyatlar yaratadi va ularni

yanada samarali va moslashuvchan qiladi. Bu tizimlarning kelajakdagi tatbiq sohalari esa aqlli shaharlar, sog'liqni saqlash, moliyaviy xizmatlar va qishloq xo'jaligi kabi ko'plab sohalarni o'z ichiga oladi. Shu bilan birga, bu tizimlar innovatsiyalarni tezlashtiradi va korxonaga va tashkilotlarga katta foyda keltiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
2. Jackson, P. (1998). *Introduction to Expert Systems*. Addison-Wesley.
3. Luger, G. F. (2005). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Pearson.
4. Negnevitsky, M. (2005). *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems*. Addison-Wesley.
5. Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. Pearson.
6. Winston, P. H. (1992). *Artificial Intelligence*. Addison-Wesley.
7. Durkin, J. (1994). *Expert Systems: Design and Development*. Macmillan.
8. Harmon, P., & King, D. (1985). *Expert Systems: Artificial Intelligence in Business*. Wiley.
9. Giarratano, J. C., & Riley, G. (2004). *Expert Systems: Principles and Programming*. Thomson.
10. Fawcett, T., & Provost, F. (2013). *Data Science for Business*. O'Reilly Media.
11. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
12. Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.
13. Marakas, G. M. (2003). *Decision Support Systems in the 21st Century*. Prentice Hall.
14. Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188.
15. McCarthy, J. (2006). *What is Artificial Intelligence?* Stanford University.
16. Tojimatov, I. N., Olimov, A. F., Khaydarova, O. T., & Tojiboyev, M. M. (2023). CREATING A DATA SCIENCE ROADMAP AND ANALYSIS. *PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS*, 2(23), 242-250.
17. Тожимаматов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. *PEDAGOG*, 6(4), 514-516.
18. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. *SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY*, 1(8), 63-74.
19. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. *Scientific progress*, 4(5), 99-107.
20. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. *Scientific Impulse*, 1(10), 37-46.
21. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. *Наука и инновация*, 1(1), 4-12.
22. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O. M., & Karimova, N. A. (2022). SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O 'QITISH USULLARI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(12), 191-203.
23. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. *SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY*, 1(8), 63-74.

24. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. *Scientific progress*, 4(5), 99-107.
25. Raxmatjonova, M. N., & Tojimamatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TECHNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 11(3), 46-52.
26. Nurmatovich, T. I. (2024). Bir qatlamli va ko 'p qatlamli neyron to 'rlari. *ILM FAN XABARNOMASI*, 1(1), 190-191.
27. Nurmamatovich, T. I., & Kudratullo o'g, K. U. B. (2024). THE EVOLUTION OF AI: FROM EARLY CONCEPTS TO MODERN BREAKTHROUGHS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 20(2), 42-46.
28. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. *Development of pedagogical technologies in modern sciences*, 3(6), 10-16.
29. Tojimamatov, I., & Jo'rayeva, M. (2024). BOLSMAN MASHINASI VA UNING AHAMIYATI. *Development and innovations in science*, 3(4), 154-160.
30. Nurmamatovich, T. I., & Nozimaxon, E. (2024). Chiqish qatlami vaznlarni sozlash va xatoliklarni teskari tarqalishi algoritmi. *ILM FAN XABARNOMASI*, 1(1), 29-35.
31. Tojimamatov, I., & Ismoiljonova, O. (2024). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. *Академические исследования в современной науке*, 3(12), 153-158.
32. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. In " CANADA" INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENTS IN EDUCATION, SCIENCES AND HUMANITIES (Vol. 17, No. 1).
33. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRONNING MATEMATIK MODELI HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
34. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
35. Nurmamatovich, T. I. (2024). XEBB O'QITISH QOIDASI. " GERMANY" MODERN SCIENTIFIC RESEARCH: ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS, 17(1).
36. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. *Development of pedagogical technologies in modern sciences*, 3(6), 10-16.