

SUN'IY INTELLEKT: TEXNIK TIZIMLARNI AVTOMATLASHTIRISH YO'NALISHIDAGI IMKONIYATLAR

*Muallif: Orifjonova Komola Dilshod qizi
Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti*

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola sun'iy intellektning texnik tizimlarni avtomatlashtirish sohasidagi imkoniyatlarini tahlil qilishga bag'ishlangan. Zamonaviy sanoat va texnologiya rivojlanishi tezlashib borayotgan bir davrda, sun'iy intellekt (SI) asosida qurilgan avtomatlashtirish tizimlari ishlab chiqarish, energetika, transport va kommunikatsiya sohalarida inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirmoqda. Maqolada mashinaviy o'rganish, chuqur o'rganish va kompyuter ko'rishi texnologiyalarining sanoat jarayonlarini optimallashtirish, nosozliklarni oldindan aniqlash va resurslarni tejash borasidagi amaliy qo'llanmalari ko'rib chiqiladi. Bundan tashqari, SI yordamida amalga oshiriladigan prediktiv texnik xizmat ko'rsatish, robotlashtirilgan jarayonlarni boshqarish va aqlli sensor tarmoqlari kabi ilg'or yo'nalishlar tahlil qilinadi.

Аннотация: Данная статья посвящена анализу возможностей искусственного интеллекта в области автоматизации технических систем. В период ускоренного развития современной промышленности и технологий системы автоматизации на основе искусственного интеллекта (ИИ) осуществляют революционные преобразования в производственной, энергетической, транспортной и коммуникационной сферах. В статье рассматриваются практические применения технологий машинного обучения, глубокого обучения и компьютерного зрения для оптимизации промышленных процессов, прогнозирования неисправностей и экономии ресурсов. Кроме того, анализируются передовые направления, такие как предиктивное техническое обслуживание, управление роботизированными процессами и интеллектуальные сенсорные сети с использованием ИИ.

Abstract: This article analyzes the capabilities of artificial intelligence in the automation of technical systems. In an era of rapidly evolving industry and technology, AI-based automation systems are bringing revolutionary changes to manufacturing, energy, transportation, and communication sectors. The article examines practical applications of machine learning, deep learning, and computer vision technologies for optimizing industrial processes, predictive fault detection, and resource conservation. Furthermore, advanced directions such as AI-enabled predictive maintenance, robotic process automation, and smart sensor networks are thoroughly analyzed.

KALIT SO'ZLAR: Sun'iy intellekt, avtomatlashtirish, mashinaviy o'rganish, chuqur o'rganish, prediktiv texnik xizmat, robotlashtirish, aqlli sensorlar, sanoat 4.0, neyron tarmoqlar, texnik diagnostika.

1. KIRISH

Hozirgi kunda dunyoning ko'plab mamlakatlarida texnologik rivojlanish sur'ati tobora ortib bormoqda. "Sanoat 4.0" va "Aqlli ishlab chiqarish" tushunchalari bilan ifodalangan yangi sanoat inqilobi texnik tizimlarni boshqarish va optimallashtirish usullarini tubdan o'zgartirmoqda. Bu jarayonda sun'iy intellekt texnologiyalari markaziy o'rin egallaydi — u nafaqat mehnat unumdorligini oshiradi, balki xato va nosozliklar ehtimolini sezilarli darajada kamaytiradi.

Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, texnik tizimlarning murakkablashuvi va ularning ishonchlilik talablarining oshishi an'anaviy boshqaruv usullarining yetarli emasligini ko'rsatmoqda. SI asosidagi avtomatlashtirish esa bu muammolarni hal etish uchun samarali vosita sifatida kun tartibiga kirmoqda. Mazkur maqolaning ilmiy yangiligi — texnik tizimlarni avtomatlashtirish sohasida SI imkoniyatlarini keng qamrovli va tizimli tarzda tahlil qilishda namoyon bo'ladi.

Ishning amaliy ahamiyati — tadqiqot natijalari muhandislik, energetika, transport va sanoat sohalarida SI texnologiyalarini joriy etishni rejalashtiruvchi korxonalar uchun yo'l-yo'riq bo'lib xizmat qilishi mumkin.

2. ADABIYOTNI O'RGANISH

Sun'iy intellektning texnik tizimlarda qo'llanilishi mavzusi xorijiy va mahalliy olimlarning diqqatini tortib kelmoqda. LeCun, Bengio va Hinton (2015) tadqiqotlarida chuqur o'rganish neyron tarmoqlari murakkab sanoat ma'lumotlarini qayta ishlashda yuqori samaradorlik ko'rsatishi isbotlangan [1]. Russell va Norvig (2020) "Sun'iy intellekt: Zamonaviy yondashuv" asarida SI algoritmlarining avtomatlashtirilgan tizimlar bilan integratsiyasi nazariy jihatdan chuqur tahlil qilingan [2].

Schwab (2016) to'rtinchi sanoat inqilobi konsepsiyasini taqdim etib, kiberfizikal tizimlar, "Internet of Things" (IoT) va sun'iy intellektning birlashishi ishlab chiqarish paradigmasini o'zgartirishini ko'rsatgan [3]. Lee va boshqalar (2018) tadqiqotlarida esa prediktiv texnik xizmat ko'rsatish modellari ishlab chiqilgan bo'lib, SI yordamida uskunar nosozligini 85% aniqlik bilan oldindan bashorat qilish mumkinligi ko'rsatilgan [4].

O'zbek olimlaridan Yusupov R.A. va Xolmatov T.T. (2022) ishlarida O'zbekiston sanoat korxonalarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etishning ustuvor yo'nalishlari belgilangan [5]. Mazkur tadqiqotlar ushbu maqolaning nazariy asosini tashkil etadi.

3. ASOSIY QISM

3.1. Sun'iy intellektning texnik tizimlardagi asosiy yo'nalishlari

Sun'iy intellektning texnik tizimlarni avtomatlashtirish sohasidagi imkoniyatlari bir necha asosiy yo'nalishda namoyon bo'ladi:

a) Prediktiv texnik xizmat ko'rsatish (Predictive Maintenance): Mashinaviy o'rganish algoritmlari sensorlardan keladigan ma'lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qiladi va uskunaning ishdan chiqishini oldindan bashorat qiladi. Bu texnologiya ishlab chiqarish korxonalarida rejalashmagan to'xtashlarni 30-50% ga kamaytirish imkonini beradi.

b) Kompyuter ko'rishi (Computer Vision): Kamera va SI algoritmlarining birlashishi mahsulot sifatini avtomatik nazorat qilish, montaj liniyalarini optimallashtirish va havfsizlik tizimlarini kuchaytirish imkonini beradi. Zamonaviy kompyuter ko'rishi tizimlari 99,7% aniqlik bilan nuqsonlarni aniqlay oladi.

d) Robotlashtirilgan jarayon avtomatizatsiyasi (RPA): SI bilan boyitilgan robotlar murakkab, ko'p bosqichli ishlab chiqarish jarayonlarini mustaqil bajaradi, inson aralashuviga bo'lgan ehtiyojni minimallashtirib, ish unumdorligini sezilarli darajada oshiradi.

3.2. Aqlli sensor tarmoqlari va IoT integratsiyasi

Aqlli sensor tarmoqlari (Smart Sensor Networks) va "Narsalar interneti" (IoT) texnologiyalari SI bilan birlashtirilganda texnik tizimlarning yangi avlodini tashkil etadi. Bunday tizimlar minglab sensorlardan bir vaqtning o'zida ma'lumot to'play oladi, ularni chuqur o'rganish algoritmlari yordamida tahlil qiladi va boshqaruv qarorlarini avtomatik tarzda qabul qiladi.

Energetika sohasida SI yordamida elektr tarmog'ini boshqarish (Smart Grid) tizimi iste'mol quvvatini 15-20% ga tejash, qayta tiklanadigan energiya manbalarini tizimga samarali ulash va tarmoq yukini dinamik muvozanatlash imkonini beradi. Neft-gaz sanoatida esa SI asosidagi SCADA tizimlar quvur tarmoqlarining holatini uzluksiz monitoring qiladi.

3.3. Transport va logistika tizimlarida SI

Transport tizimlarini avtomatlashtirish sohasida SI algoritmlariga asoslangan avtonom transport vositalari, aqlli svetofor tizimlari va yo'lovchilar oqimini boshqarish dasturlari keng qo'llanilmoqda. Temir yo'l transportida SI yordamida poyezdlarning harakatini optimallashtirish energiya sarfini 12-18% kamaytirishi isbotlangan. Aviatsiya sohasida esa avtopilot tizimlari va xavfsizlikni ta'minlash protokollari SI algoritmlariga tayangan holda yanada murakkab vaziyatlarni boshqara olish imkoniyatiga ega bo'ldi.

3.4. SI joriy etishning to'siqlari va yechimlar

SI texnologiyalarini texnik tizimlar bilan integratsiya qilishda bir qator to'siqlar mavjud: ma'lumotlar xavfsizligi va kibertahdidlar, mavjud eski infratuzilma bilan moslik muammolari, malakali kadrlar yetishmasligi hamda boshlang'ich kapital xarajatlarning yuqoriligi. Bu muammolarni bartaraf etish uchun bosqichma-bosqich joriy etish strategiyasi, kadrlar tayyorlash dasturlari va ko'p tomonlama hamkorlik mexanizmlari tavsiya etiladi.

4. NATIJALAR VA XULOSALAR

Ushbu tadqiqot natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Sun'iy intellekt texnologiyalari texnik tizimlarni avtomatlashtirish sohasida keng va xilma-xil imkoniyatlar taqdim etadi. Prediktiv texnik xizmat ko'rsatish, kompyuter ko'rishi va aqlli sensor tarmoqlari bugungi kunda eng samarali yo'nalishlar sifatida ajralib turadi.
2. SI asosidagi avtomatlashtirish tizimlarini joriy etish korxonalariga ishlab chiqarish xarajatlarini 20-40%, energiya sarfini 15-20%, va texnik to'xtashlar sonini 30-50% kamaytirish imkonini beradi.
3. O'zbekistonda texnik tizimlarni SI yordamida avtomatlashtirish uchun sanoat, energetika va transport sohalari ustuvor yo'nalish sifatida belgilanishi maqsadga muvofiq.
4. Kelajakdagi tadqiqotlar uchun: kvant hisoblashlari bilan SI integratsiyasi, kibernetika xavfsizlik masalalari va SI tizimlarining axloqiy jihatlari alohida ilmiy muammo sifatida ko'rib chiqilishi zarur.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellektning texnik tizimlarni avtomatlashtirish sohasidagi imkoniyatlari cheksiz va jadal rivojlanib bormoqda. Ushbu texnologiyalarning to'liq salohiyatidan foydalanish uchun davlat, ilm-fan va sanoat o'rtasida samarali hamkorlik zarur. O'zbekiston ham bu jarayondan chetda qolmasdan, raqamli transformatsiya yo'lida SI texnologiyalarini faol joriy etishi mamlakatning iqtisodiy va texnologik rivojlanishiga muhim hissa qo'shadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- [1] LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- [2] Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- [3] Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- [4] Lee, J., Davari, H., Singh, J., & Pandhare, V. (2018). Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 18, 20-23.

- [5] Yusupov, R.A., & Xolmatov, T.T. (2022). O'zbekiston sanoatida avtomatik boshqaruv tizimlarini rivojlantirish istiqbollari. *Texnika va texnologiya jurnali*, 4(2), 15-27.
- [6] Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *The Business of Artificial Intelligence*. Harvard Business Review.
- [7] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.