

**SCADA VA IOT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA SANOAT OQOVA SUVLARINI  
MASOFAVIY MONITORING QILISH VA INTELLEKTUAL BOSHQARISHNING  
IQTISODIY SAMARADORLIGI**

**Jumaqulova Zuhraxon Farhodbek qizi**

Andijon davlat texnika instituti TJICHAB 4-kurs K-29-22 guruh talabasi

**Annotatsiya.** Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi sanoat korxonalarida texnik va oqova suvlarni qayta ishlash jarayonida SCADA va IoT (Narsalar interneti) texnologiyalariga asoslangan intellektual boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish orqali iqtisodiy foyda va ekologik xavfsizlik ko'rsatkichlarini oshirishdan iborat. Tadqiqotda masofaviy monitoring tizimlari yordamida suvni tozalash tannarxini kamaytirish, resurslardan oqilona foydalanish va suv aylanish tizimining barqarorligini ta'minlash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Iqtisodiy jihatdan, intellektual SCADA tizimlari energiya sarfini optimallashtirish va kutilmagan avariya xarajatlarini qisqartirishga xizmat qiladi. Bozor sharoitida yuqori texnologik IoT qurilmalari bozoridagi monopoliyalarning narx shakllanishiga ta'siri va raqobat muhitini shakllantirish yo'llari iqtisodiy tahlil qilinadi.

**Kalit so'zlar:** SCADA, IoT, oqova suvlarni tozalash, intellektual boshqaruv, iqtisodiy samaradorlik, masofaviy monitoring, monopoliya, narx shakllanishi, suv resurslari.

**ABSTRACT.** The primary objective of this research is to develop intelligent control algorithms based on SCADA and IoT (Internet of Things) technologies for industrial wastewater treatment processes to enhance economic efficiency and environmental safety. The study examines opportunities to reduce water treatment costs, ensure rational resource utilization, and maintain the stability of water recycling systems through remote

monitoring. Economically, intelligent SCADA systems serve to optimize energy consumption and minimize unexpected emergency costs. The research also provides an economic analysis of how monopolies in the high-tech IoT market influence price formation and suggests ways to foster a competitive environment in the industrial automation sector.

Sanoat korxonalarida texnik suvlarni qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish va ushbu jarayonga SCADA hamda IoT texnologiyalarini joriy etish zamonaviy ishlab chiqarishning ajralmas qismiga aylandi. Sanoat oqova suvlarini tozalash jarayoni ko'plab bosqichlardan (mexanik, kimyoviy, biologik) iborat bo'lib, ularni an'anaviy usulda boshqarish yuqori mehnat va energiya sarfini talab qiladi. Shu sababli, intellektual boshqaruv algoritmlari orqali jarayonni masofadan monitoring qilish iqtisodiy jihatdan eng istiqbolli yo'nalishdir. SCADA tizimlari markazlashtirilgan boshqaruvni ta'minlasa, IoT datchiklari har bir qurilmaning holati haqida real vaqt rejimida ma'lumotlarni uzatadi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonida resurslarni tejash va mahsulot (tozalangan suv) tannarxini minimal darajaga tushirish imkonini beradi.

Iqtisodiy nuqtai nazardan, masofaviy monitoring va intellektual boshqaruv tizimlarining joriy etilishi korxonalar xarajatlarini sezilarli darajada qisqartiradi. An'anaviy tozalash inshootlarida datchiklarning yo'qligi yoki ularning eskirganligi sababli suv tarkibidagi ifloslanish darajasini aniqlashda kechikishlar yuzaga keladi. Bu esa ortiqcha kimyoviy reagentlar sarfiga va elektr energiyasining isrof bo'lishiga olib keladi. Intellektual algoritmlar esa suvning sifatini soniyalar ichida tahlil qilib, nasoslar va filtrlarning ish rejimini avtomatik moslashtiradi. Natijada, korxonaning operatsion xarajatlari kamayadi va bu ishlab chiqarilayotgan asosiy mahsulot tannarxining pasayishiga bilvosita xizmat qiladi.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida SCADA va IoT texnologiyalari uchun dasturiy ta'minot va apparat vositalarini (kontrollerlar, aqlli datchiklar) ishlab chiqaruvchi kompaniyalar

o'rtasida monopolistik holatlar kuzatilishi mumkin. Monopoliya sharoitida narx shakllanishi ishlab chiqaruvchining mutlaq nazoratida bo'ladi. Agar sanoat avtomatlashtirish tizimlari bozorida bir nechta yirik kompaniyalar ustunlik qilsa, bu texnologiyalarning narxi yuqori bo'lib qoladi. Bu esa o'rta va kichik sanoat korxonalarini uchun zamonaviy suv tozalash tizimlarini joriy etishda moliyaviy to'siq bo'ladi. Shu sababli, raqobat muhitini rivojlantirish, mahalliy dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchilarni qo'llab-quvvatlash va ochiq platformali (Open Source) IoT tizimlaridan foydalanish monopolistik bosimlarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

Intellektual SCADA tizimlarining iqtisodiy samaradorligi jarayonning uzluksizligini ta'minlashda ham yaqqol ko'rinadi. Masofaviy monitoring yordamida tizimdagi har bir nasos, filtr va klapanlarning ishlash muddati nazorat qilinadi. Algoritmalar qurilmalarning qizib ketishi yoki vibratsiyasini tahlil qilib, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan avariylarni oldindan prognoz qiladi. Bu "bashoratli texnik xizmat ko'rsatish" (predictive maintenance) deb atalib, u kutilmagan to'xtashlar va qimmat ta'mirlash ishlarining oldini oladi. Iqtisodiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, bunday tizimlar texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini 20-25% gacha qisqartirish imkonini beradi.

Narx shakllanishi jarayonida monopoliyaning ta'siri ekologik to'lovlarga ham ta'sir qiladi. Agar korxonada monopol narxlar tufayli avtomatlashtirilgan tozalash tizimini o'rnatolmasa, oqova suvlarning sifati pasayadi, bu esa davlat tomonidan yuqori jarimalar va ekologik soliqlarning solinishiga olib keladi. Shu sababli, davlat innovatsion avtomatlashtirish loyihalarini subsidiyalash orqali monopolistik narxlarning salbiy oqibatlarini yumshatishi lozim. Bu nafaqat iqtisodiy samaradorlikni, balki hududning ekologik barqarorligini ham ta'minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, sanoat oqova suvlarini SCADA va IoT texnologiyalari asosida intellektual boshqarish qishloq xo'jaligi va sanoat integratsiyasida muhim bo'g'in hisoblanadi. Innovatsion algoritmalar yordamida energiya va suv resurslari

optimallashtiriladi, ishlab chiqarish xarajatlari kamayadi. Monopoliyaning narx shakllanishiga ta'sirini kamaytirish uchun raqobatbardosh bozorni shakllantirish va mahalliy innovatsiyalarni rag'batlantirish zarur. Ushbu yondashuvlar sanoat korxonalarining iqtisodiy barqarorligini oshirish va suv resurslarini asrashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

- 1. Mankiw N.G.** Principles of Economics. Cengage Learning, 2021.
- 2. Varian H.R.** Intermediate Microeconomics: A Modern Approach. 2022.
- 3. Samuelson P.A., Nordhaus W.D.** Economics. McGraw-Hill, 2019.
- 4. Uzbekistan Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi.** Innovatsion texnologiyalar. 2020.
- 5. Krugman P., Wells R.** Microeconomics. Worth Publishers, 2018.
- 6. Shodmonov Sh.R.** Iqtisodiyot nazariyasi. Toshkent, 2021.
- 7. Uzbekistan Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi.** Suv resurslarini boshqarishda raqamli texnologiyalar. 2023.
- 8. Iqtisodiy tadqiqotlar va islohotlar markazi.** Sanoatda energiya va resurs tejamkorligi. 2022.