

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

# №5

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

# 2026 MAY



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic  
Resource  
Index  
ResearchBib

ISSN INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER  
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS  
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ  
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА  
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, may.

## **Bosh muharrir:**

**Zokirova Nodira Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

## **Bosh muharrir o'rinbosari:**

**Shakarov Zafar G'afrovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

## **Tahrir hay'ati:**

**Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich**, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Sharipov Kongratbay Avezimbetovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shaumarov Said Sanatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Turayev Bahodir Xatamovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Allayeva Gulchexra Jalgasovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Arabov Nurali Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Xamrayeva Sayyora Nasimovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bobonazarova Jamila Xolmurodovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Irmatova Aziza Baxromovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

**Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Amanov Otabek Amankulovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li**, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Qurbonov Samandar Pulatovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tabayev Azamat Zaripbayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sxay Lana Aleksandrovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Ismoilova Gulnora Fayzullayevna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kasimova Nargiza Sabitdjanovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kalanova Moxigul Baxritdinovna**, dotsent

**Ashurzoda Luiza Muxtarovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

**Bauyetdinov Majit Janizaqovich**, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

**Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li**, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sultonov Shavkatjon Abdullayevich**, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

**Jo'raeva Malohat Muhammadovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

**Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

**Kalonova Moxigul Baxritdinovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Norboyev Odil Abrayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Pardaev Umidjon Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich**, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

# muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi  
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari  
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash  
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari  
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti  
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi  
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari  
05.01.07 – Matematik modellashtirish  
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt  
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik  
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari  
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti  
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash  
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi  
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari  
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari  
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi  
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish  
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)  
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar  
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari  
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik  
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti  
08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi  
08.00.02 – Makroiqtisodiyot  
08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti  
08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti  
08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti  
08.00.06 – Ekonometrika va statistika  
08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit  
08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit  
08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti  
08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti  
08.00.11 – Marketing  
08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot  
08.00.13 – Menejment  
08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari  
08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti  
08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya  
08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK  
Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

**Muassis:** "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

**Hamkorlarimiz:**

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



# MUNDARIJA

STERJEN KO'NDALANG KESIM YUZASI ELLIPS SHAKLIDAGI TRANSFORMATORNING QISQA TUTASHUV PAYTIDAGI MEKANIK ZO'RIQISHGA CHIDAMLILIGI .....	10
<b>Bekishev Allabergen Yergashevich, Yakubova Dilfuza Kuanishovna, Saidova Nozima Akkulovna</b>	
ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ НА РАЗВИТИЕ СФЕРЫ УСЛУГ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА .....	19
<b>Мусаева Шоира Азимовна, Муйинжонов Хусейн Алишеревич</b>	
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УЗБЕКИСТАНЕ .....	28
<b>Габбарова Ильмира Володиевна</b>	
BALAND BINOLAR FASADLARINI PARDOZLASH TEXNOLOGIYALARINI EKSPLOATATSION ISHONCHLILIK VA XIZMAT MUDDATINI UZAYTIRISH ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH .....	34
<b>Amirov Shavkat Rahmatullayevich</b>	
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	41
<b>Усманова Азиза Баходировна</b>	
PEREGONDAGI HARAKATNI BOSHQARISH TIZIMLARINI MIKROPROTSESSORLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRILGAN TUZILMAVIY SXEMASINI ISHLAB CHIQISH.....	46
<b>Xujamkulov Eldor G'ayratjon o'g'li</b>	

# PEREGONDAGI HARAKATNI BOSHQARISH TIZIMLARINI MIKROPROTSESSORLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRILGAN TUZILMAVIY SXEMASINI ISHLAB CHIQUISH



## Xujamkulov Eldor G'ayratjon o'g'li

Toshkent davlat transport universiteti,  
“Avtomatika va telemexanika” kafedrasasi assistenti  
ORCID: 0009-0004-4556-0746

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada temir yo'l transportida peregonlarda poyezdlar harakatini boshqarish tizimlarini mikroprotessorli texnologiyalar asosida takomillashtirish masalalari yoritilgan. Unda an'anaviy releli yarim avtomatik blokirovka tizimlarining asosiy xususiyatlari — energiya sarfi, xizmat ko'rsatish jarayonlari hamda funksional imkoniyatlari tahlil qilingan.

Shu asosda mikroprotessorli yarim avtomatik blokirovka tizimining tuzilmaviy va funksional sxemasi ishlab chiqilib, dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlar, o'qlarni sanash sensorlari hamda optik tolali aloqa vositalaridan foydalanish orqali tizimning ishonchligi va samaradorligini oshirish imkoniyatlari asoslab berilgan.

Taklif etilgan yechim poyezdlar harakati xavfsizligini yanada mustahkamlash, inson omili ta'sirini kamaytirish, axborot almashinuvi tezligini oshirish hamda ekspluatatsion xarajatlarni optimallashtirishga xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** mikroprotessorli yarim avtomatik blokirovka, temir yo'l transporti, poyezdlar harakatini boshqarish, dasturlanuvchi mantiqiy kontroller, o'qlarni sanash tizimi, optik tolali aloqa liniyasi, harakat xavfsizligi, avtomatlashtirish, raqamli aloqa, ekspluatatsion samaradorlik.

**Abstract.** This article examines the issues of improving train traffic control systems on railway sections using microprocessor-based technologies. It analyzes the main characteristics of traditional relay-based semi-automatic block systems, including energy consumption, maintenance processes, and functional capabilities.

Based on this analysis, a structural and functional scheme of a microprocessor-based semi-automatic block system is developed. The study substantiates the possibilities of increasing system reliability and efficiency through the use of programmable logic controllers, axle counting sensors, and fiber-optic communication systems.

The proposed solution contributes to enhancing train traffic safety, reducing the impact of the human factor, increasing the speed of information exchange, and optimizing operational costs.

**Keywords:** microprocessor-based semi-automatic block system, railway transport, train traffic control, programmable logic controller, axle counting system, fiber-optic communication line, traffic safety, automation, digital communication, operational efficiency.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования систем управления движением



поездов на перегонах железных дорог на основе микропроцессорных технологий. Проанализированы основные характеристики традиционных релейных систем полуавтоматической блокировки, включая энергопотребление, процессы обслуживания и функциональные возможности.

На этой основе разработана структурная и функциональная схема микропроцессорной системы полуавтоматической блокировки. Обоснованы возможности повышения надежности и эффективности системы за счет применения программируемых логических контроллеров, датчиков счета осей и волоконно-оптических линий связи.

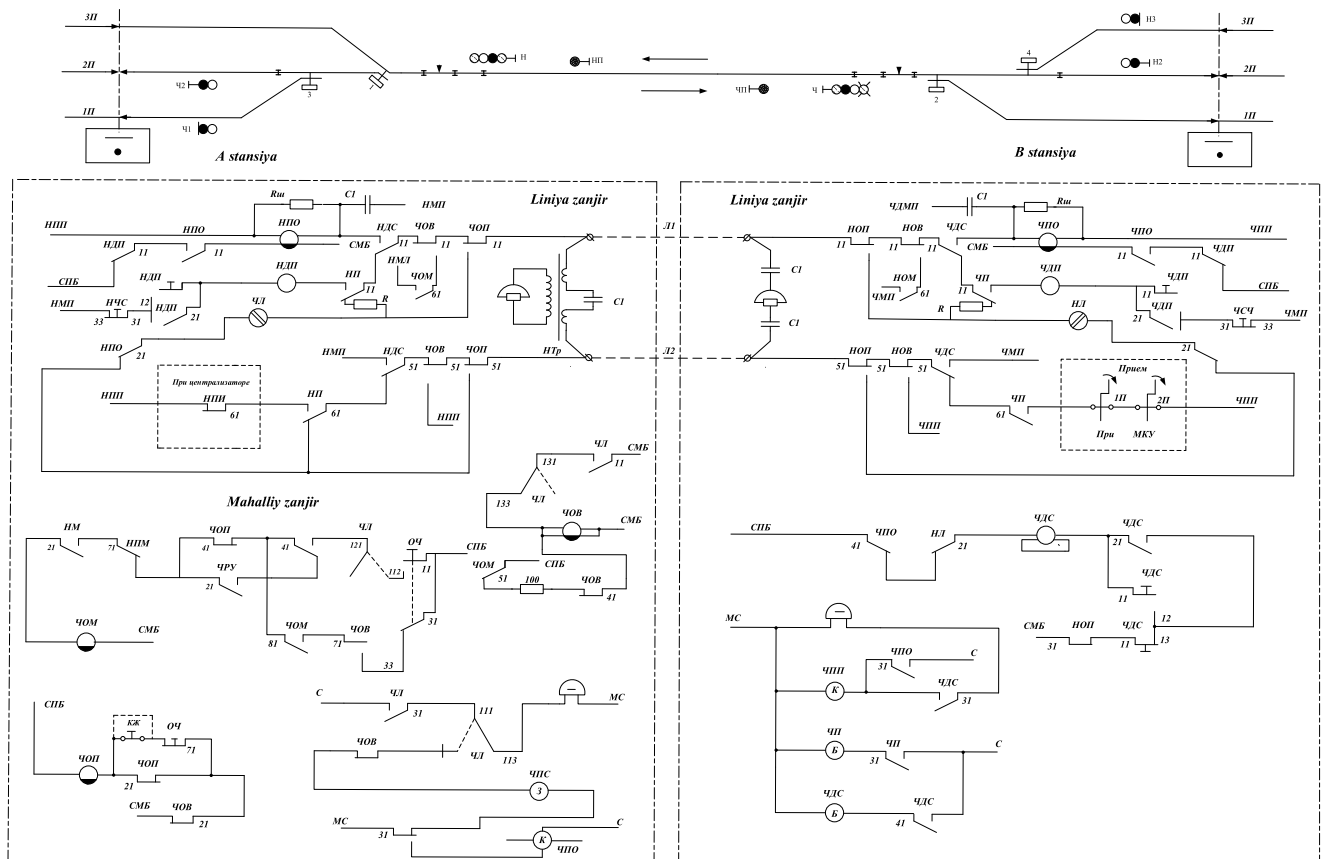
Предложенное решение способствует повышению безопасности движения поездов, снижению влияния человеческого фактора, увеличению скорости обмена информацией, а также оптимизации эксплуатационных затрат.

**Ключевые слова:** микропроцессорная полуавтоматическая блокировка, железнодорожный транспорт, управление движением поездов, программируемый логический контроллер, система счета осей, волоконно-оптическая линия связи, безопасность движения, автоматизация, цифровая связь, эксплуатационная эффективность.

## KIRISH

Temir yo'l transportida poyezdlar harakati intensivligining ortib borishi, yuk va yo'lovchi tashish hajmining kengayishi hamda harakat xavfsizligiga qo'yilayotgan talablarning kuchayishi peregonlarda harakatni boshqarish tizimlarini takomillashtirishni dolzarb vazifaga aylantirmoqda. Ayniqsa, bir yo'lli va past o'tkazish qobiliyatiga ega uchastkalarda harakatni samarali tashkil etish, peregonning bandligi va bo'shligini ishonchli nazorat qilish hamda inson omili ta'sirini minimallashtirish zamonaviy boshqaruv texnologiyalarini joriy etishni taqozo etadi.

An'anaviy releli yarim avtomatik blokirovka (YAB) tizimlari uzoq yillar davomida ekspluatatsiya qilinib, poyezdlar harakati xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etib kelmoqda [1–2] (1-rasm).



1-rasm. Bir yo'lli yarim avtomatik blakirovka sxemasi<sup>1</sup>

1 Muallif ishlanmasi



Zamonaviy mikroprotessorli tizimlarda peregon bandligini nazorat qilish rels zanjirlaridan voz kechgan holda, o'qlarni sanash texnologiyasi, raqamli aloqa kanallari hamda intellektual algoritmlar asosida amalga oshiriladi. Bu yondashuv elektromagnit ta'sirlarga barqarorlikni oshirish, aloqa kanallaridan samarali foydalanish hamda ekspluatatsion xarajatlarni optimallashtirish imkonini beradi.

Shu bilan birga, poyezdlarni qabul qilish va jo'natish jarayonlarini avtomatlashtirish orqali stansiyalarni masofadan boshqarish imkoniyatlari kengayadi hamda boshqaruv jarayonlarining aniqligi va tezkorligi oshadi [3].

## MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Temir yo'l avtomatika tizimlariga oid ilmiy adabiyotlarda an'anaviy releli yarim avtomatik blokirovka tizimlarining ishlash prinsiplari va ularning ishonchliligi keng yoritilgan. A.N. Baranov, V.V. Sapojnikov hamda V.N. Kozlovlarining ilmiy ishlarida ushbu tizimlarning afzalliklari ko'rsatib o'tilgan.

Zamonaviy tadqiqotlarda mikroprotessorli boshqaruv tizimlariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Xususan, Siemens kompaniyasining SIMATIC S7-1200 kontrollerlari, shuningdek, Frauscher va Bombardier kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilgan yechimlar yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta'minlashi bilan ajralib turadi. Ushbu tizimlar dasturiy boshqaruv asosida ishlashi natijasida boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirish, tizimning moslashuvchanligini oshirish hamda inson omili ta'sirini kamaytirish imkonini beradi.

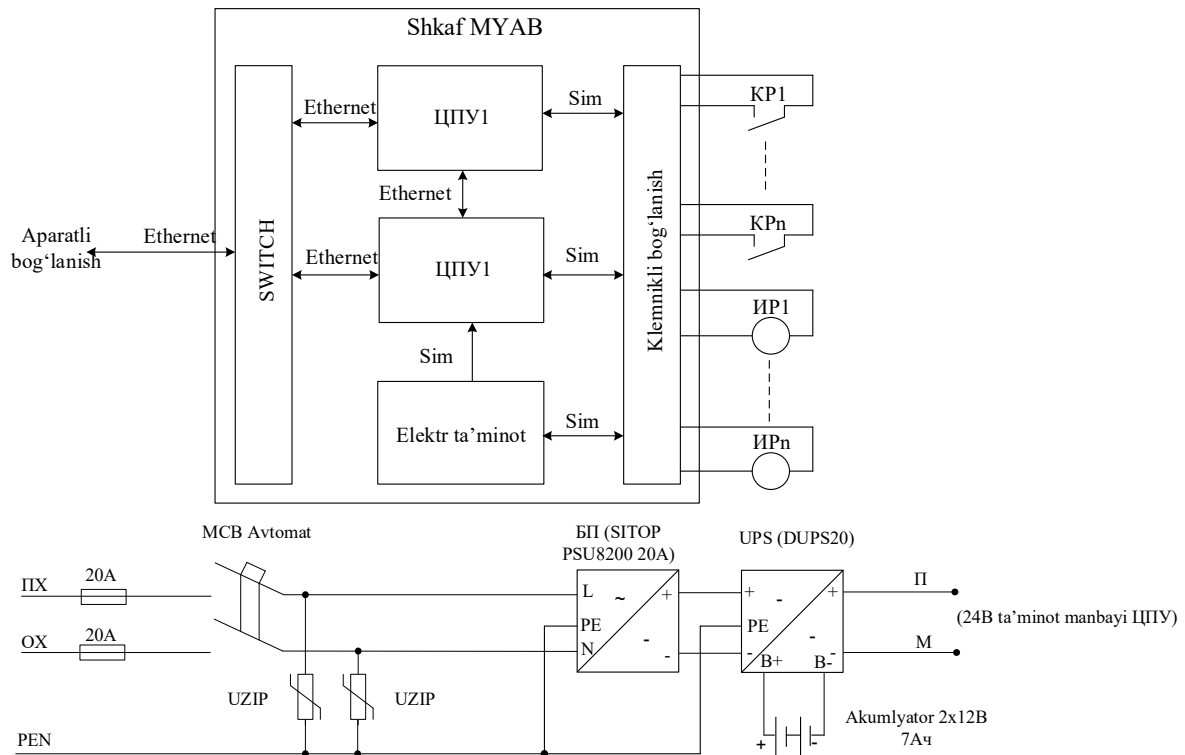
J.F. Kurbanov va hammualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda elektr markazlashtirish tizimlarida boshqarish va nazorat releli bloklarini zamonaviy elektron elementlar asosida takomillashtirish masalalari yoritilgan. Mualliflar yarim avtomatik blokirovka tizimlarini mikroprotessorli elementlar bilan bosqichma-bosqich yangilash orqali tizimning ishlash tezligi va xavfsizlik darajasini oshirish mumkinligini ilmiy jihatdan asoslab berganlar.

Shuningdek, optik tolali aloqa texnologiyalariga oid ilmiy manbalarda yuqori tezlikda va barqaror ma'lumot uzatish imkoniyatlari keng yoritilgan. ITU-T tavsiyalarida ushbu texnologiyalarning samaradorligi, uzatish sifatining yuqoriligi hamda tashqi ta'sirlarga nisbatan barqarorligi asoslab berilgan. Bu esa temir yo'l transportida axborot almashinuvi jarayonlarini sezilarli darajada takomillashtirish imkonini yaratadi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mikroprotessorli tizimlarni joriy etish temir yo'l transportida harakat xavfsizligini oshirish, boshqaruv jarayonlarini optimallashtirish va ekspluatatsion samaradorlikni yaxshilashda muhim ahamiyatga ega.

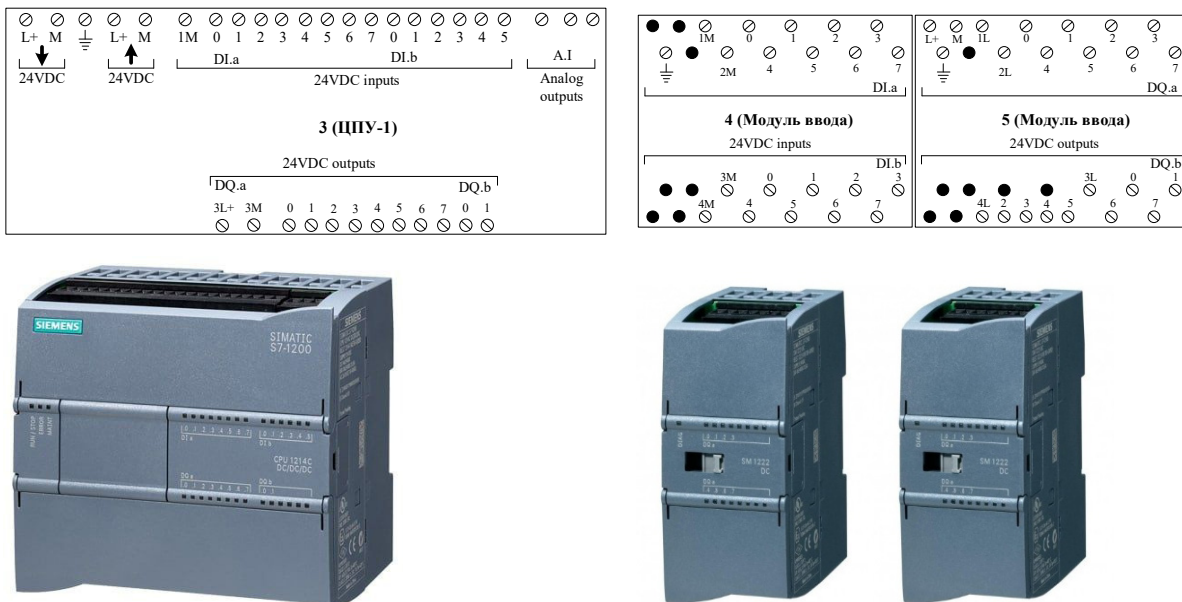
## TADQIQOT METODOLOGIYASI

Yarim avtomatik blokirovka tizimlarini mikroprotessorli texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish temir yo'l peregonlarida harakat xavfsizligi, ishonchlilik hamda ekspluatatsion samaradorlikni sezilarli darajada oshirish imkonini beradi. Releli element bazasidan dasturiy-apparatli arxitekturaga bosqichma-bosqich o'tish tizimning funksional imkoniyatlarini kengaytiradi hamda uni zamonaviy raqamli boshqaruv muhitiga integratsiya qilish uchun zarur sharoit yaratadi (2-rasm).



2-rasm. Ishlab chiqilgan mikroprotessorli yarim avtomatik blokirovkaning (MYAB) funksional sxemasi<sup>2</sup>

Mikroprotessorli yarim avtomatik blokirovka (MYAB) tizimida poyezdlar harakatini boshqarish uchun dasturlanuvchi mantiqiy kontroller — SIEMENS SIMATIC S7-1200 qo'llanildi. Tizimning funksional imkoniyatlarini kengaytirish hamda kirish va chiqish signallari sonini oshirish maqsadida qo'shimcha ravishda DI (Digital Input) va DQ (Digital Output) modullardan foydalanildi (3-rasm).



3-rasm. Dasturlanadigan mantiqiy kontrollerining sxematik va tashqi ko'rinishi<sup>3</sup>

SIEMENS SIMATIC S7-1200 dasturlanuvchi mantiqiy kontrolleri mikroprotessorli yarim avtomatik blokirovka tizimida markaziy boshqaruv va qayta ishlash moduli vazifasini bajaradi. Ushbu kontroller peregonda joylashgan datchiklar, rels zanjirlari, svetofor qurilmalaridan kelayotgan signallarni hamda stansiya navbatchisi

2 Muallif ishlanmasi

3 Muallif ishlanmasi

tomonidan berilgan buyruqlarni qabul qilib, ularni oldindan belgilangan algoritmlar asosida tahlil qiladi va tegishli ijrochi qurilmalarga boshqaruv buyruqlarini uzatadi [4–5].

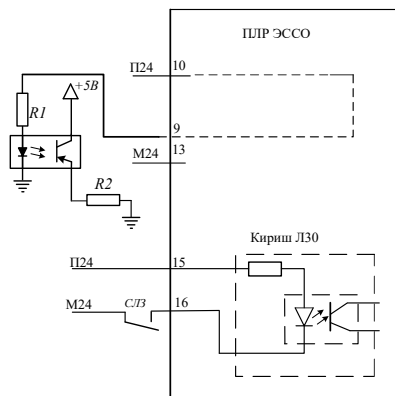
Mazkur kontrollerdan foydalanish yarim avtomatik blokirovka tizimida mantiqiy bog'lanishlarni dasturiy asosda amalga oshirish, nosozliklarni real vaqt rejimida aniqlash hamda tizimning ishonchligini oshirish imkonini beradi. Shuningdek, uning modulli tuzilishi va sanoat standartlariga mosligi ekspluatatsiya jarayonini soddalashtiradi hamda releli tizimlarga nisbatan energiya sarfini va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytiradi.

Yarim avtomatik blokirovka tizimida poyezdning to'liq yetib kelganini avtomatik aniqlash va avtomatik qayd etish (pribiti) funksiyasini ta'minlash maqsadida o'qlarni sanash elektron tizimi (O'SET) datchiklaridan foydalanildi.

Hozirgi vaqtda temir yo'l avtomatika tizimlarida turli turdagi datchiklar qo'llanilmoqda. Jumladan, "Promelektronika" ilmiy-ishlab chiqarish markazi tomonidan ishlab chiqilgan o'qlarni sanashga asoslangan elektron tizimlar, "Uraltmiryo'lavtomatika" kompaniyasining stansiya yo'l uchastkalari holatini nazorat qilish qurilmalari, shuningdek, ALTPRO va FRAUSCHER kompaniyalari tomonidan yaratilgan o'qlarni sanash datchiklari keng qo'llaniladi. Bundan tashqari, "Bombardier Transportation (Signal)" tomonidan ishlab chiqilgan o'qlarni sanashga asoslangan mikroprotessorli tizimlar ham amaliyotda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Mazkur datchiklar stansiyalardagi strelkali va strelkasiz yo'l uchastkalari, qabul qilish va jo'natish yo'llari, temir yo'l kesishmalariga yaqinlashish zonalarini hamda peregonlardagi blok-uchastkalarining bo'sh yoki band holatini aniqlash va nazorat qilish vazifasini bajaradi.

O'SET datchiklari taklif etilayotgan tizimni yaratishda eng maqbul texnik yechimlardan biri hisoblanadi (4-rasm).



4-rasm. O'SET datchigining ulanish sxemasi<sup>4</sup>

5-rasm. O'SET datchigining relsga o'rnatilishi<sup>5</sup>

O'SET turidagi datchiklar ma'lum texnik parametrlarga ega bo'lib, ular temir yo'l relsiga nisbatan taxminan  $(43 \pm 2)$  mm balandlikda o'rnatiladi. Qurilma  $-60^{\circ}\text{C}$  dan  $+85^{\circ}\text{C}$  gacha bo'lgan harorat oralig'ida barqaror ishlash imkoniyatiga ega. Elektr ta'minoti  $\sim 220\text{ V}$ , 50 Gs tarmoq orqali amalga oshiriladi. Ushbu datchiklar temir yo'l tarkibining harakati jarayonida o'qlarni sanash funksiyasini bajarib, 0 dan 360 km/soatgacha bo'lgan tezlikda harakatlanayotgan poyezd o'qlarini aniqlash imkonini beradi.

MYAB tizimida ikki stansiya o'rtasida ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish jarayonida optik tolali aloqa liniyasidan foydalanish yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Bunda MYAB shkafida shakllantirilgan ma'lumotlar Ethernet kanali orqali aloqa kommutatoriga (switch) uzatiladi hamda SFP optik transiver moduli (YCI-GE-40I SFP Optical Transceiver) yordamida optik tolali aloqa liniyasiga (OTAL) ulanadi va uzluksiz ma'lumot almashinuvi ta'minlanadi [6–7] (6-rasm).

4 Muallif ishlanmasi  
5 Muallif ishlanmasi



6-rasm. YCI-GE-40I markali SFP optik transiver modulining tashqi ko'rinishi<sup>6</sup>

YCI-GE-40I SFP Optical Transceiver optik transiver moduli gigabit tezlikda ma'lumotlarni optik tolali aloqa orqali uzatish uchun mo'ljallangan almashtiriladigan (SFP – Small Form-factor Pluggable) interfeys moduli hisoblanadi. U asosan tarmoq kommutatorlari, marshrutizatorlar hamda sanoat avtomatlashtirish tizimlarida qo'llaniladi. Mazkur modul 1,25 Gbit/s gacha ma'lumot uzatish tezligini ta'minlaydi va single-mode (SMF) optik tola orqali taxminan 40 km masofagacha signal uzatish imkoniyatiga ega.

Ushbu qurilma odatda 1310 nm to'lqin uzunligida ishlaydi hamda LC turidagi optik konnektor orqali ulanadi. Modul 3,3 V elektr ta'minoti bilan ishlaydi va  $-40^{\circ}\text{C}$  dan  $+85^{\circ}\text{C}$  gacha bo'lgan harorat oralig'ida barqaror faoliyat yuritadi. Shu sababli u telekommunikatsiya tarmoqlari, sanoat avtomatlashtirish tizimlari hamda uzoq masofali ma'lumot uzatish liniyalarida ishonchli aloqa kanallarini tashkil etishda keng qo'llanilmoqda.

Hozirgi vaqtda elektr markazlashtirish (EM) va yarim avtomatik blokirovka (YAB) tizimlarida ma'lumot almashinuvi asosan SBzPu turidagi mis kabellar orqali amalga oshiriladi. Biroq kabel tarmoqlaridan foydalanish qurilish va montaj ishlarining murakkabligi, yuqori iqtisodiy xarajatlar, kabel yotqizish uchun qo'shimcha yer ishlari zarurati hamda xizmat ko'rsatishda malakali mutaxassislar ehtiyojini yuzaga keltiradi. Shuningdek, kabellar tashqi va mexanik ta'sirlarga nisbatan sezgir bo'lib, ularning shikastlanish ehtimoli mavjud.

Shu bois ma'lumot uzatishni optik tolali aloqa liniyalari orqali tashkil etish ushbu jarayonlarni soddalashtirish, uzatish sifati va tezligini oshirish hamda tizimning umumiy ishonchligini yaxshilash imkonini beradi [8–9].

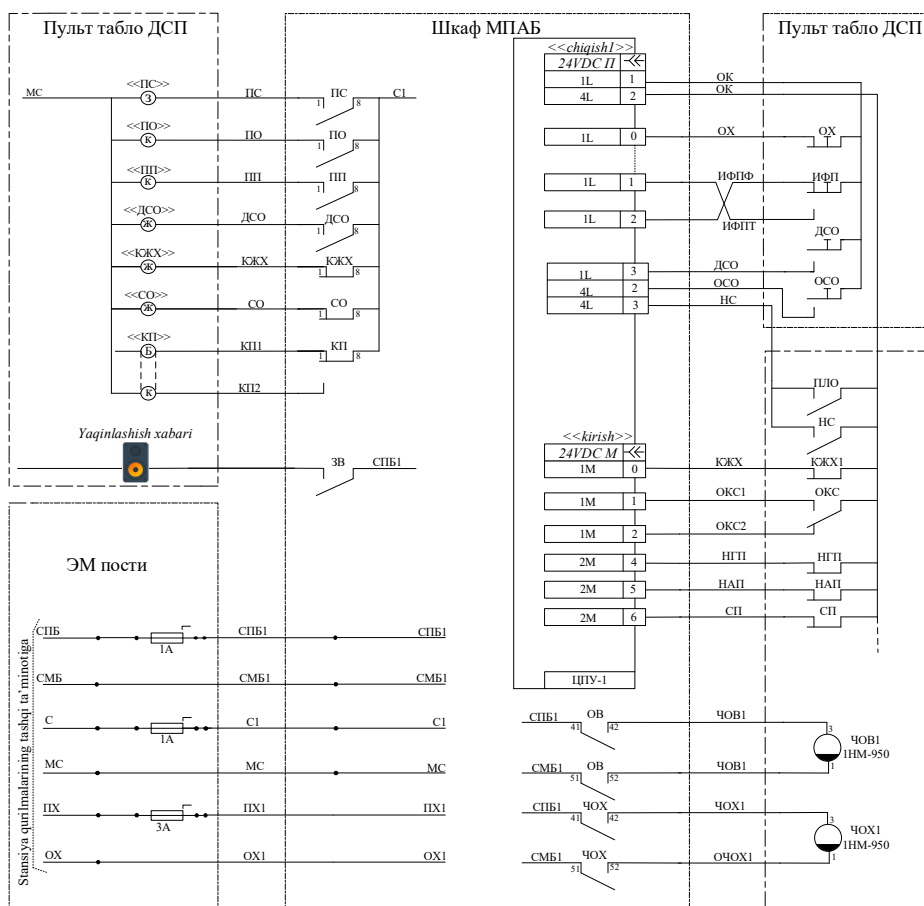
## TAHLIL VA NATIJALAR

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, an'anaviy releli yarim avtomatik blokirovka tizimlariga nisbatan mikroprotessorli yechimlar yuqori darajada funksional moslashuvchanlik, tezkor axborot qayta ishlash hamda kengaytirilgan diagnostika imkoniyatlarini ta'minlaydi.

Tahlil jarayonida o'qlarni sanash texnologiyasi va optik tolali aloqa liniyalaridan foydalanish peregon bandligini aniqlash aniqligini oshirishi, tashqi elektromagnit ta'sirlarga barqarorlikni kuchaytirishi hamda ma'lumot uzatish tezligini sezilarli darajada yaxshilashi aniqlangan. Shu bilan birga, virtual relelar asosida dasturiy boshqaruvni joriy etish qurilmalar sonini kamaytirib, texnik xizmat ko'rsatish jarayonini soddalashtiradi hamda ekspluatatsion xarajatlarni optimallashtirish imkonini beradi.

Natijada, taklif etilgan tizim temir yo'l uchastkalarida harakat xavfsizligini yanada mustahkamlash va umumiy boshqaruv samaradorligini oshirishda samarali texnik yechim sifatida baholanadi.

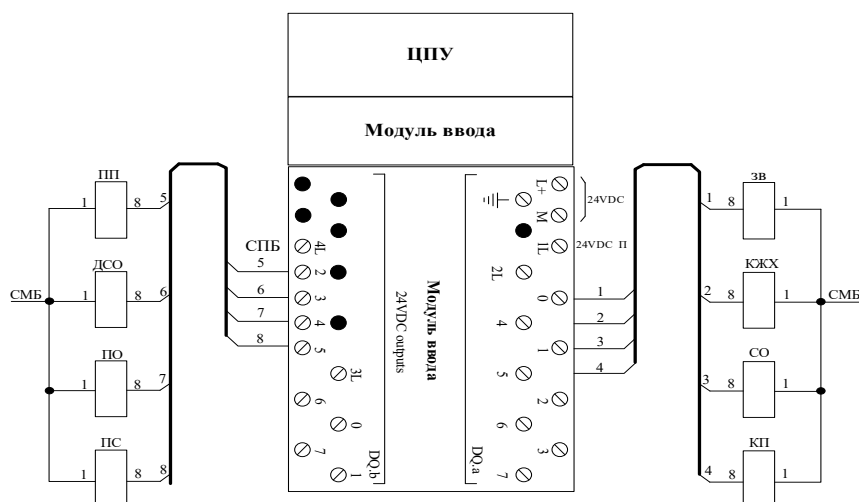
Shuningdek, takomillashtirilgan temir yo'l peregonlaridagi mikroprotessorli yarim avtomatik blokirovka (MYAB) tizimlarini elektr markazlashtirish tizimi hamda mavjud pult-tablo qurilmalariga ulashning elektr sxemasi ishlab chiqildi. Ushbu sxema orqali tizim elementlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik, boshqaruv signallarining uzatilish tartibi va integratsiya jarayonining asosiy bosqichlari aniq ifodalangan (7-rasm).



7-rasm. Mikroprotessorli yarim avtomatik blokirovka (MYAB) tizimining EM postiga ulanish sxemasi<sup>7</sup>

Mavjud yarim avtomatik blokirovka tizimida mantiqiy bog'lanishlar va boshqaruv funksiyalari asosan elektromagnit relelar orqali amalga oshiriladi. Takomillashtirish jarayonida ushbu relelarning asosiy qismi mikroprotessorli boshqaruv asosida ishlovchi virtual relelar bilan almashtirildi.

Virtual relelar dasturiy algoritmlar yordamida releli bog'lanishlarni amalga oshirib, tizimning ishonchligini oshirish, qurilmalar sonini optimallashtirish hamda texnik xizmat ko'rsatish jarayonini soddalashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, bunday yondashuv boshqaruv tizimining moslashuvchanligini oshiradi va kelgusida funksional imkoniyatlarni kengaytirish uchun qulay sharoit yaratadi (8-rasm).



8-rasm. Mikroprotsektorli boshqaruv asosida ishlovchi virtual relaelarning mikrokontrollerga ulanishi<sup>8</sup>

Yuqorida keltirilgan sxemalar va qurilmalar asosida ishlab chiqilgan mikroprotsektorli yarim avtomatik blokirovka (MYAB) tizimi poyezdlar harakatini boshqarish jarayonini yanada samarali va ishonchli tashkil etish imkonini beradi. Ushbu yondashuv orqali qurilmalar o'rtasidagi axborot almashinuvi tezlashadi, mantiqiy bog'lanishlar dasturiy asosda amalga oshiriladi hamda tizimning umumiy ishonchliligi oshadi.

Shuningdek, releli qurilmalar sonining qisqarishi texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarini soddalashtiradi va ekspluatatsion xarajatlarni optimallashtirishga xizmat qiladi. Natijada tizimning funksional samaradorligi oshib, uni amaliyotda qo'llash uchun qulay sharoit yaratiladi.

Xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilayotgan zamonaviy MYAB tizimlarini "O'zbekiston temir yo'llari" AJ peregonlarida joriy etish jarayonida ayrim tashkiliy va iqtisodiy omillarni takomillashtirish zarurati yuzaga kelmoqda. Jumladan, uskunalarni import qilish, yetkazib berish muddatlari, logistika jarayonlari hamda valyuta operatsiyalari bilan bog'liq jihatlar tizimlarni keng ko'lamda joriy etish jarayoniga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Mazkur holatni yanada takomillashtirishning maqbul yo'nalishlaridan biri sifatida mahalliy sharoitga moslashtirilgan, konstruktiv jihatdan integratsiyalashgan yarim avtomatik blokirovka tizimlarini mikroprotsektorli qurilmalar asosida ishlab chiqish va ularni bosqichma-bosqich joriy etish maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashuv texnik mustaqillikni mustahkamlash, ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish hamda tizimlarning ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi [10–12].

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur tadqiqot natijalari asosida xulosa qilish mumkinki, temir yo'l peregonlarida qo'llanilayotgan an'anaviy releli yarim avtomatik blokirovka tizimlarini mikroprotsektorli texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish harakat xavfsizligi, tizim ishonchliligi hamda ekspluatatsion samaradorlikni sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

Taklif etilgan mikroprotsektorli yechimlar, xususan dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerlar, o'qlarni sanash tizimlari va optik tolali aloqa vositalarini joriy etish orqali axborot almashinuvi tezligi va aniqligini oshirish, inson omili ta'sirini kamaytirish hamda texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini optimallashtirish mumkin.

Shu munosabat bilan quyidagi takliflarni ilgari surish maqsadga muvofiqdir:

mahalliy sharoitlarga moslashtirilgan mikroprotsektorli yarim avtomatik blokirovka tizimlarini ishlab chiqish va bosqichma-bosqich amaliyotga joriy etish;

mavjud temir yo'l infratuzilmasini zamonaviy texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish;

temir yo'l avtomatika tizimlari sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislarning malakasini oshirish va zamonaviy boshqaruv texnologiyalarini o'zlashtirishini ta'minlash.

Umuman olganda, mikroprotsektorli texnologiyalarni keng joriy etish temir yo'l transportida harakat xavfsizligini yanada mustahkamlash, boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirish va tizim samaradorligini oshirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi [13].



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining temir yo'l transportini rivojlantirishga oid qarorlari va normativ-huquqiy hujjatlari. – Toshkent, 2019–2023.
2. Kurbanov, J. F., Yaronova, N. V., & Khujamkulov, E. G. (2023). *Improvement of the control relay blocks in the electrical centralization and control system based on modern elements*. In: 2023 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), Sochi, Russian Federation, pp. 988–992. <https://doi.org/10.1109/RusAutoCon58002.2023.10272730>
3. Sapojnikov, V. V., Sapojnikov, V. L., & Shamanov, V. I. (2003). *Nadezhnost sistem zheleznodorozhnoy avtomatiki, telemexhaniki i svyazi*. Moscow: Marshrut.
4. Siemens AG. (2021). *SIMATIC S7-1200 Programmable Controller System Manual*. Germany.
5. O'zbekiston temir yo'llari AJ. (2020). *Temir yo'l avtomatika va telemexanika qurilmalarini ekspluatatsiya qilish bo'yicha yo'riqnoma*. Toshkent.
6. Dmitrenko, I. E., Ustinskiy, A. A., & Tsygankov, V. I. (1975). *Izmereniya v ustroystvakh avtomatiki, telemexhaniki i svyazi na zheleznodorozhnom transporte*. Moscow: Transport.
7. *Ustroystva SSB. Tekhnologiya obsluzhivaniya*. (1999). Moscow: Transport.
8. Frauscher Sensor Technology. (2020). *Axle Counter Systems: Technical Description*. Austria.
9. Efanov, D., Lykov, A., & Osadchy, G. (2017). *Testing of relay-contact circuits of railway signalling and interlocking*. In: Proceedings of IEEE East-West Design and Test Symposium (EWDTS 2017). <https://doi.org/10.1109/EWDTS.2017.8110095>
10. Sapojnikov, V. L. (2003). *Tekhnicheskaya ekspluatatsiya ustroystv i sistem zheleznodorozhnoy avtomatiki i telemexhaniki*. Moscow: Marshrut.
11. Arxipov, E. V., & Gurevich, V. N. (2000). *Spravochnik elektromontera SSB*. Moscow: Transport.
12. Shamanov, V. I. (2013). *Electromagnetic compatibility of railway automation and telemechanics systems*. Moscow: UMTS.
13. Naghiyev, A., Sharples, S., Ryan, B., Coplestone, A., & Carey, M. (2019). *Rail control and automation technology: Transitions within the European Rail Traffic Management System*. In: Contemporary Ergonomics and Human Factors 2016. London: CIEHF, pp. 2156–2161.

# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

**Ingliz tili muharriri:** Feruz Hakimov

**Musahhih:** Zokir Alibekov

**Sahifalovchi va dizayner:** Abdurahmon Qurbonov

---

**2026. № 5**

---

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan  
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi  
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan  
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

**Litsenziya raqami: №095310.**

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod  
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



[t.me/yait\\_2100](https://t.me/yait_2100)