

KONFERENSIYALAR.COM

ANJUMANLAR PLATFORMASI

O'ZBEKISTON – 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA'LIM ISTIQBOLLARI

**II RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY
KONFERENSIYA MATERIALLARI**

OKTYABR, 2026-YIL



ISBN 978-9910-8337-7-9

O‘ZBEKISTON – 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA’LIM ISTIQBOLLARI. II Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Toshkent: Scienceproblems team, 2026. – 200 bet.

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.com>

Konferensiya tashkilotchisi: “Scienceproblems Team” MChJ

Konferensiya o‘tkazilgan sana: 2026-yil, 2-oktyabr

Mas’ul muharrir:

Isanova Feruza Tulqinovna

Annotatsiya

Mazkur nashrda “O‘zbekiston — 2030: innovatsiya, fan va ta’lim istiqbollari” nomli II Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi doirasida taqdim etilgan ilmiy maqolalar to‘plami jamlangan. Unda O‘zbekistonning turli oliy ta’lim va ilmiy-tadqiqot muassasalari, tarmoq tashkilotlari, mustaqil tadqiqotchilar tomonidan taqdim etilgan ijtimoiy-gumanitar, iqtisodiyot, huquq, biologiya, tibbiyot va boshqa sohalarga oid maqolalar kiritilgan. Maqolalarda ilm-fanning zamonaviy yo‘nalishlari, innovatsion texnologiyalar, ta’lim islohotlari hamda barqaror taraqqiyotga oid masalalar muhokama qilingan. To‘plam akademik izlanishlar, amaliy tajribalar va ilmiy xulosalarni birlashtirgan holda, fanlararo integratsiyani chuqurlashtirish va ilmiy hamkorlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: ilmiy-amaliy konferensiya, innovatsiya, fan va ta’lim, O‘zbekiston 2030, barqaror rivojlanish, ilmiy izlanishlar, fanlararo integratsiya, ilmiy hamkorlik, texnologik taraqqiyot, zamonaviy ta’lim.

ISBN 978-9910-8337-7-9

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

LOKOMOTIVLARNI TEXNIK DIAGNOSTIKA QILISHDA SUN'YI INTELEKT TEKNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

Ismailov Bobir Yakubovich

Toshkent transport texnikumi katta o'qituvchisi
Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya. Ushbu tezisda lokomotivlarni texnik diagnostika qilishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Lokomotiv agregatlaridan olinadigan sensor ma'lumotlarini qayta ishlash, mashinali o'qitish va sun'iy neyron tarmoqlari yordamida texnik nosozliklarni erta aniqlash masalalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: lokomotiv, texnik diagnostika, sun'iy intellekt, mashinali o'qitish, sun'iy neyron tarmoqlari, sensor, texnik nosozlik, harakat xavfsizligi.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN LOCOMOTIVE TECHNICAL DIAGNOSTICS

Ismailov Bobir Yakubovich

Senior Lecturer, Tashkent Transport Technical School
Tashkent, Uzbekistan

Annotation The thesis examines the application of artificial intelligence technologies in locomotive technical diagnostics. It highlights the use of sensor data, machine learning, and neural networks to detect faults and improve railway transport safety.

Key words : locomotive, technical diagnostics, artificial intelligence, machine learning, artificial neural networks, sensor, technical fault, operational safety.

Temir yo'l transportida harakatlanuvchi tarkibning texnik sozligi harakat xavfsizligi va ekspluatatsiya samaradorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Lokomotivlar murakkab texnik tizim bo'lib, ularning ishlashi dvigatel, tortuv elektr dvigatellari, elektr jihozlari, tormoz tizimi, g'ildirak juftliklari, podshipniklar, kompressorlar, sovitish qurilmalari va boshqa ko'plab uzellarning birgalikda ishlashiga bog'liq.

Lokomotiv ekspluatatsiyasi jarayonida ushbu uzellardan turli texnik parametrlar shakllanadi. Jumladan, harorat, bosim, tok, kuchlanish, aylanish tezligi, vibratsiya, elektr dvigatellarining ishlash ko'rsatkichlari kabi ma'lumotlar texnik holatni baholash uchun muhim axborot manbai hisoblanadi. Mazkur parametrlarni muntazam ravishda kuzatish orqali agregatlardagi o'zgarishlarni erta aniqlash imkoniyati paydo bo'ladi.

An'anaviy texnik diagnostika usullarida belgilangan davriylikdagi texnik ko'riklar, o'lchash ishlari va mutaxassislarning tajribasiga asoslangan baholash usullari muhim o'rin tutadi. Biroq zamonaviy lokomotivlarda raqamli sensorlar va avtomatik boshqaruv tizimlarining keng qo'llanilishi katta hajmdagi ekspluatatsiya ma'lumotlarini shakllantirish imkonini bermoqda.

O'zbekistonda temir yo'l transporti sohasida texnik sozlik, saqlash, ta'mirlash, texnik ko'rik va foydalanish talablari normativ hujjatlar bilan tartibga solinadi. 2024 yil 27 noyabrda

qabul qilingan O'RQ-1006-son «Temir yo'l transporti to'g'risida» gi Qonun temir yo'l transporti sohasidagi munosabatlarni tartibga solishga qaratilgan [1].

Sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish O'zbekistonda ham davlat siyosati darajasida belgilangan. Xususan, 2024 yil 14 oktabrdagi PQ-358-son qaror bilan Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030 yilga qadar rivojlantirish strategiyasi tasdiqlangan. Hujjatda sun'iy intellekt texnologiyalarini turli sohalarda joriy etish, katta ma'lumotlar bazalarini shakllantirish va ularni qayta ishlash infratuzilmasini rivojlantirish vazifalari belgilangan [2, 3].

Shu nuqtai nazardan, lokomotivlarning texnik diagnostikasida sun'iy intellektdan foydalanish masalasi dolzarb ilmiy-amaliy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

O.R. Xamidovning lokomotiv qismlarini matematik modellash va chidamlilikka hisoblashga bag'ishlangan ishlarida lokomotiv konstruksiyalari va ularning elementlarini matematik usullar asosida baholash masalalariga e'tibor qaratilgan. Matematik modellash texnik parametrlar o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash va keyinchalik ular asosida intellektual diagnostika modellarini shakllantirish uchun nazariy asos bo'lishi mumkin.

Lokomotivlardan olinadigan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilishda mashinali o'qitish algoritmlaridan foydalanish texnik holatni baholash jarayonini avtomatlashtirish imkonini beradi. Bunda algoritmlar oldingi ekspluatatsiya ma'lumotlaridagi qonuniyatlarni aniqlab, yangi ma'lumotlar asosida texnik holatni tasniflashi yoki ehtimoliy nosozlikni prognoz qilishi mumkin.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, lokomotivlarning texnik holatini baholashda matematik modellash, sensor ma'lumotlari va sun'iy neyron tarmoqlaridan foydalanish o'zaro bog'liq yo'nalishlar sifatida shakllanmoqda. Shu bilan birga, intellektual diagnostika tizimlarini keng joriy etish uchun real ekspluatatsiya ma'lumotlarining yetarli hajmi, ma'lumotlarning sifati va algoritmlarni temir yo'l texnikasining xususiyatlariga moslashtirish masalalari muhim ahamiyatga ega [4].

Tadqiqot predmetini lokomotiv agregatlaridan olinadigan texnik ma'lumotlarni sun'iy intellekt algoritmlari yordamida qayta ishlash va texnik holatni baholash jarayoni tashkil etadi.

Intellektual diagnostika jarayoni shartli ravishda quyidagi bosqichlarga ajratildi:

1-bosqich — ma'lumotlarni yig'ish.

Sensorlar yordamida lokomotiv agregatlarining texnik parametrlari qayd etiladi.

2-bosqich — ma'lumotlarni qayta ishlash.

Olingan ma'lumotlardan xatolar, yetishmayotgan qiymatlar va tasodifiy shovqinlar ajratiladi.

3-bosqich — belgilari shakllantirish.

Texnik holatni tavsiflovchi asosiy parametrlar tanlanadi.

4-bosqich — intellektual tahlil.

Mashinali o'qitish yoki sun'iy neyron tarmoqlari asosida texnik holat baholanadi.

5-bosqich — natijani shakllantirish.

Tizim normal holat, ehtimoliy nosozlik yoki qo'shimcha diagnostika zarurligi haqida axborot shakllantiradi.

Bunday yondashuv texnik diagnostika jarayonini ma'lumotlarga asoslangan holda tashkil etish imkonini beradi.

Intellectual diagnostika tizimining asosiy qismi ishonchli texnik ma'lumotlarni shakllantirishdan iborat. Lokomotivda o'rnatilgan sensorlar orqali turli agregatlarning ishlash holati haqida ma'lumot olish mumkin.

Asosiy parametrlar sifatida quyidagilarni ajratish mumkin:

1-jadval.

Lokomotivning texnik holatini baholashda asosiy diagnostik parametrlar[7]

№	Texnik parametr	Diagnostikadagi ahamiyati
1	Harorat	Qizib ketish va sovitish tizimi holatini baholash
2	Bosim	Pnevmatik va moylash tizimlarini nazorat qilish
3	Tok	Elektr jihozlari va tortuv dvigatellarini baholash
4	Kuchlanish	Elektr ta'minoti holatini nazorat qilish
5	Vibratsiya	Mexanik uzellardagi o'zgarishlarni aniqlash
6	Aylanish tezligi	Dvigatel va elektr dvigatellari ishlashini baholash
7	Tormoz parametrlari	Tormoz tizimining ishlash holatini nazorat qilish

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, turli parametrlar lokomotivning har xil uzellari haqida axborot beradi. Ularni alohida emas, balki o'zaro bog'liq holda tahlil qilish texnik diagnostika imkoniyatlarini kengaytirishi mumkin.

Sun'iy intellekt asosidagi diagnostika tizimida lokomotivning normal ishlash holatiga xos parametrlar o'rganiladi. Keyin yangi ekspluatatsiya ma'lumotlari ushbu model bilan taqqoslanadi.

Agar texnik parametrlarda me'yordan sezilarli og'ish kuzatilsa, tizim ushbu holatni anomaliya sifatida belgilashi mumkin.

Masalan, tortuv elektr dvigatelida haroratning asta-sekin ortishi vibratsiya ko'rsatkichining o'zgarishi bilan birga kuzatilsa, mazkur ikki parametr o'rtasidagi bog'liqlik tahlil qilinadi. Agar ushbu kombinatsiya avvalgi nosozlik holatlariga mos kelsa, diagnostika tizimi qo'shimcha tekshiruv zarurligi haqida signal berishi mumkin.

Bunday yondashuvning muhim jihati shundaki, diagnostika faqat bitta parametr qiymatiga emas, balki parametrlarning vaqt davomidagi o'zgarishi va o'zaro bog'liqligiga asoslanadi.

Sun'iy neyron tarmoqlari murakkab va chiziqli bo'lmagan bog'liqliklarni aniqlashda qo'llanilishi mumkin. Lokomotiv diagnostikasida bunday modellar texnik parametrlar bilan agregatning holati o'rtasidagi munosabatni o'rganishi mumkin.

Masalan, neyron tarmoqqa dvigatel yoki tortuv elektr dvigateli olinadigan harorat, tok, kuchlanish, vibratsiya va aylanish tezligi kabi parametrlar kirish ma'lumotlari sifatida beriladi. Chiqishda esa agregatning shartli texnik holati:

- normal holat;
- ehtimoliy nosozlik;
- jiddiy og'ish;
- qo'shimcha diagnostika zarurligi

kabi kategoriyalarga ajratilishi mumkin.

O'zbekistonda olib borilgan Vohidov tadqiqotida ham lokomotivlarning asinxron tortuv elektr dvigatellarining texnik holatini sun'iy neyron tarmoqlari orqali baholash masalasi

o'rganilgan. Tadqiqot natijalari intellektual diagnostika usulini lokomotiv deposida joriy etishgacha yetkazilgani bilan amaliy ahamiyatga ega.

Nosozliklarni oldindan aniqlash

Intellektual diagnostika tizimining keyingi bosqichi nosozliklarni oldindan aniqlash bilan bog'liq.

Agar ma'lum bir agregatning texnik parametrlari vaqt o'tishi bilan barqaror ravishda o'zgarib borsa, sun'iy intellekt modeli ushbu tendensiyani aniqlashi mumkin. Masalan, podshipnik vibratsiyasining asta-sekin ortishi, dvigatel haroratining me'yordan yuqori darajaga ko'tarilishi yoki elektr tokidagi o'zgarishlar texnik holat yomonlashayotganidan dalolat berishi mumkin [5, 6].

Bunda tizimning vazifasi nosozlikni mutlaq aniqlik bilan belgilash emas, balki mutaxassisga erta ogohlantirish va qo'shimcha diagnostika uchun asos yaratishdan iborat bo'ladi.

Intellektual diagnostika va texnik xizmat ko'rsatish

Diagnostika natijalarini texnik xizmat ko'rsatish jarayoni bilan bog'lash lokomotiv ekspluatatsiyasi samaradorligini oshirishga yordam berishi mumkin.

Agar intellektual tizim muayyan agregatda nosozlik ehtimoli ortib borayotganini aniqlasa, ushbu agregatni navbatdagi texnik xizmat ko'rsatish jarayonida tekshirish bo'yicha tavsiya shakllantirilishi mumkin.

Bunda texnik xizmat ko'rsatish ishlari faqat belgilangan kalendar muddatlariga emas, balki agregatning haqiqiy texnik holatiga ham asoslanadi.

Shunday qilib, intellektual diagnostika «nosozlik — ta'mirlash» modeliga qo'shimcha ravishda «monitoring — prognoz — profilaktika» yondashuvini shakllantirish imkonini beradi.

Adabiyotlar/Literatypa/References:

1. Ўзбекистон Республикасининг 2024 йил 27 ноябрдаги ЎРҚ-1006-сон «Темир йўл транспорти тўғрисида»ги Қонуни. — Тошкент, 2024. — Қонунчилик маълумотлари миллий базаси «LexUZ». — Электрон манба: <https://lex.uz/docs/7239390>
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 14 октябрдаги ПҚ-358-сон «Сунъий интеллект технологияларини 2030 йилга қадар ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарори. — Тошкент, 2024. — Қонунчилик маълумотлари миллий базаси «LexUZ». — Электрон манба: <https://lex.uz/docs/7158604>
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 17 февралдаги ПҚ-4996-сон «Сунъий интеллект технологияларини жадал жорий этиш учун шарт-шароитлар яратиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори. — Тошкент, 2021. — Қонунчилик маълумотлари миллий базаси «LexUZ». — Электрон манба: <https://lex.uz/docs/5297046>
4. Ўзбекистон Республикасининг 2022 йил 15 апрелдаги ЎРҚ-764-сон «Киберхавфсизлик тўғрисида»ги Қонуни. — Тошкент, 2022. — Қонунчилик маълумотлари миллий базаси «LexUZ». — Электрон манба: <https://lex.uz/uz/docs/5960604>
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 октябрдаги ПФ-6079-сон «Рақамли Ўзбекистон — 2030» стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони. — Тошкент, 2020. —

Қонунчилик маълумотлари миллий базаси «LexUZ». — Электрон манба: <https://lex.uz/docs/5030957>

6. Хамидов О.Р. Локомотив қисмларини математик моделлаштириш ва чидамлилиikka ҳисоблаш: ўқув қўлланма. — Тошкент: Тошкент давлат транспорт университети. — Электрон манба: <https://tstu.uz/>
7. Муаллиф томонидан адабиётлар асосида тайёрланган.

O‘ZBEKISTON — 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA’LIM ISTIQBOLLARI

II RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI MATERIALLARI

2026-yil, 6-oktyabr

Mas’ul muharrir: *F.T.Isanova*
Texnik muharrir: *N.Bahodirova*
Diszayner: *I.Abdihakimov*

O‘ZBEKISTON — 2030: INNOVATSIYA, FAN VA TA’LIM
ISTIQBOLLARI. II Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi
materiallari. – Toshkent: Scienceproblems team, 2026. – 200 bet.

Elektron nashr: <https://konferensiyalar.com>

Konferensiya tashkilotchisi: Scienceproblems Team

Konferensiya o‘tkazilgan sana: 2026-yil, 2-oktyabr

ISBN 978-9910-8337-7-9

Barcha huquqlar himoyalangan.
© Scienceproblems team, 2026-yil.
© Mualliflar jamoasi, 2026-yil.