MUHANDISLIK & IQTISODIYOT

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

№5

2026
MAY

Milliy nashrlar

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

05.00.00 - Texnika fanlari
08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar

ISSN: 3060-463X

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‘afforovich, iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay’ati:
Abduraxmanov Kalandar 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 – Telekommunikasiya va kompyuter tizimlari, telekommunikasiya 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 • СОДЕРЖАНИЕ • CONTENTS

MUNDARIJA

АДАПТИВНОЕ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ......10
Шарипов Конгратбай Авезимбетович, Исматуллаев Темур Равшан угли
STERJEN KO'NDALANG KESIM YUZASI ELLIPS SHAKLIDAGI TRANSFORMATORNING QISQA TUTASHUV PAYTIDAGI MEXANIK ZO'RIQISHGA CHIDAMLILIGI......18
Bekishev Allabergen Yergashevich, Yakubova Dilfuza Kuanishovna, Saidova Nozima Akkulovna
ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ НА РАЗВИТИЕ СФЕРЫ УСЛУГ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА......26
Мусаева Шоира Азимовна, Муйинжонов Хусейн Алишерович
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УЗБЕКИСТАНЕ......35
Габбарова Ильмира Володиевна
BALAND BINOLAR FASADLARINI PARDOZLASH TEXNOLOGIYALARINI EKSPLUATATSION ISHONCHLILIK VA XIZMAT MUDDATINI UZAYTIRISH ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH......41
Amirov Shavkat Rahmatullayevich
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ......48
Усманова Азиза Баходировна
PEREGONDAGI HARAKATNI BOSHQARISH TIZIMLARINI MIKROPROTSESSORLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRILGAN TUZILMAVIY SXEMASINI ISHLAB CHIQISH......53
Xujamkulov Eldor G'ayratjon o'g'li
INVESTITSIYALAR HAJMINI OSHIRISHGA QARATILGAN CHORA-TADBIRLAR VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI......62
Alimova Dilafro'z Tohir qizii
HUDUDLAR KESIMIDA AHOLI O'SISHINING BANDLIK DARAJASIGA TA'SIRINI EKONOMETRIK BAHOLASH (O'ZBEKISTON MISOLIDA)......68
Xusniddinova Gulnoza Ulug'bek qizi
QUYOSH FOTOELEKTRIK PANELLARI SAMARADORLIGIGA ATROF-MUHIT OMILLARI VA CHANGLANISHNING TA'SIRI HAMDA ULARNI KAMAYTIRISHGA QARATILGAN INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR......67
Botirov Bozorbek, Iskandarova Charos, Avazov Jonibek, Sultonov Abror
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING HOZIRGI HOLATI TAHLILI......74
Rajapov Xayrulla Bekdurdiyevich, Sharipova Lobar Umrbek qizi
INTERPOLATSION TIKLASH ALGORITMLARINING OCR ANIQLIGIGA TA'SIRINI BAHOLASH......82
Aliyev Nodirbek Hamidullo o'g'li
IKORXONALARDA KORPORATIV BOSHQARUVNI TAKOMILLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI VA INSTITUTSIONAL OMILLARI......89
Muxtorova Shaxlo Farxodovna
O'ZBEKISTONDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARINI EKONOMETRIK PROGNOZLASH......101
Qo'ziboyev Behzod Hamidovich
KPI-BASED PERFORMANCE MANAGEMENT AND ITS IMPACT ON EMPLOYEE PRODUCTIVITY......106
Sultanova Kamila Mukhtorali kizi
SANOAT KORXONALARI IQTISODIY XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA MARKETING VOSITALARIDAN FOYDALANISH AMALIYOTINI TAKOMILLASHTIRISH......111
Tursunxo'jayev Sardor Jamoliddin o'g'li

MHXS STANDARTLARIGA O‘TISH: KORXONALAR UCHUN AMALIY MUAMMOLAR VA YECHIMLAR 117
Eshniyazova Yulduz Yuldashbayevna
TURMUSH FAROVONLIGINI BAHOLASHNING KO‘P O‘LCHOVLI USULLARI VA MEZONLARI 123
Turdikulova Moxira Maxmasharifovna
KICHIK BIZNESNI RIVOJLANTIRISHNING MOLIYAVIY-IQTISODIY IMPERATIVLARI 127
Kaxorova Zamira Safaraliyevna
YENGIL SANOAT KORXONALARIDA RO‘Y BERISHI MUMKIN BO‘LGAN BAXTSIZ HODISALAR VA UNI BARTARAF ETISH CHORA-TADBIRLARI 132
Dehqonov Oyatillo Mansurbek o‘g‘li, Abduraxmanov Abdurashid Ataxanovich
VTULKA DETALINI ISHLAB CHIQARISHDA SHTAMPLASH TEXNOLOGIK JARAYONINI ISHLAB CHIQISH... 143
Abdullayev Fatxulla, Xasanov Kamoliddin, Yolg‘ashova Madina, Jo‘rayev Muhiddin
JAHON MOLIYAVIY TIZIMINING TRANSFORMATSIYASI.. 147
Qobilova Nodira Qayumjon qizi, Normurodov X.E.
KORXONALARDA “TEJAMKOR ISHLAB CHIQARISH” KONSEPSIYASIDAN FOYDALANISHNING XORIJ TAJRIBASI 151
Mamasoliyev G‘ayratbek Maxamadyusupovich
HUDUDIY BARQARORLIKNI TA’MINLASHDA MAHSULOT EKSPORTINI DIVERSIFIKATSIYALASH YO‘LLARI 156
Mamadjanova Tuyg‘unoy Axmadjanovna
PAXTA-TO‘QIMACHILIK KLASTERLARIDA ISHLAB CHIQARISHNI DIVERSIFIKATSIYA QILISH ASOSIDA YUQORI QO‘SHILGAN QIYMATLI MAHSULOTLAR ULUSHINI KENGAYTIRISH 161
Yusupova Feruza Yo‘ldoshevna
AHOLINING MOLIYAVIY SAVODXONLIGINI OSHIRISHDA MIKROLOYIHALARNING O‘RNI 166
Irgashev Anvar Farxodovich
XALQARO KOMPANIYALARDA INNOVATSION BOSHQARUV TIZIMLARINI RIVOJLANTIRISH STRATEGIYALARI.. 173
Raxmankulov Sherzod Shokirovich
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕГРАДАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР 178
Дыскин Валерий Григорьевич, Курбанов Юнус Муртаза угли, Жубаназаров Ринат Шапагат Улы
RIVOJLANGAN DAVLATLARDA CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TIZIMINING INSTITUTSIONAL ASOSLARI 184
O‘tbosarov Abrorbek Adxamjon o‘g‘li
DAVLAT ORGANLARI VA TASHKILOTLARI ICHKI AUDITORLARINING PROFESSIONAL AXLOQ QOIDALARINI ISHLAB CHIQISH 189
Xamidova Zarifa Urol qizi
AUDIT JARAYONIDA DALIL OLISH VA UNING MUAMMOLARI 196
Ro‘zmetov Mansur
O‘ZBEKISTONDA IJTIMOIY TURIZMNI QO‘LLAB-QUVVATLASH MEXANIZMI VA ULARNING SAMARADORLIGI... 200
Shaydulova Marjona Alisher qizi
KORXONALARNING MOLIYAVIY HOLATINI IFODALOVCHI KO‘RSATKICHLAR VA ULARNING MOLIYAVIY TAHLILI AHAMIYATI.. 205
Rizoyev Farrux Hikmatilloyevich
NAMANGAN VILOYATIDA KICHIK SANOAT ZONALARIDA IQTISODIY SALOHIYATNI TAKOMILLASHTIRISH VA RIVOJLANTIRISH MASALALARI... 210
Turaboev Ibroxim Ismoil o‘g‘li
ISSIQLIK TEXNIKASIDA IKKILAMCHI BUG‘DAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH 215
Komilova Nodira Abdirahmon qizi

MUNDARIJA • СОДЕРЖАНИЕ • CONTENTS

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В КОМПАНИЯХ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕФОРМ 225

Юсупов Зойиржон Ровшан угли, Жумаев Улуғбек Нодирбекович
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ 231

Тожалиев Шохрух Талип ўғли
GAMES ARE A POWERFUL TOOL FOR IMPROVING LANGUAGE LEARNING 236

Kulakhmedova Gulnora Abdurahimovna
O‘ZBEKISTONDA TIJORAT BANKLARINING INNOVATSION XIZMATLARI ORQALI KAMBAG‘ALLIKNI KAMAYTIRISH 241

Azlarova Aziza Axrorovna
AVTOMOBIL SANOATIDA MAHALLIYLASHTIRISH JARAYONLARINI BOSHQARISH VA RISKLARNI KAMAYTIRISH MEXANIZMLARI 248

Marufxanov Davron Hasanovich
O‘ZBEKISTONDA KICHIK BIZNES VA YOSHLAR TADBIRKORLIGINI RIVOJLANTIRISHNING YANGI IMKONIYATLARI: 2026-YIL ISLOHOTLARI VA ISTIQBOLLARI 255

Isakjanova Saboxat Muhamedovna
MINTAQA IQTISODIYOTI VA SANOATNING RIVOJLANISHI O‘RTASIDAGI O‘ZARO BOG‘LIQLIKNING NAZARIY YONDASHUVLARI 263

Jalolova Muazzamxon Akbarjonovna
DINAMIK NARX SHAKLLANTIRISHNI JORIY ETISHDA ASOSIY MUAMMOLAR VA ULARNI HAL ETISH YO‘LLARI 268

Anvar Deberdiyev
RAQAMLI XIZMATLARNING O‘ZBEKISTON TASHQI SAVDO BALANSIDAGI O‘RNI 272

Latipova Shaxnoza Maxmudovna, Normurodova Zuhra Orzimurod qizi
TURISTIK KORXONALAR INNOVATSION FAOLIYATINI MOLIYALASHTIRISH SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING METODOLOGIK ASOSLARI 278

Ruzibayeva Nargiza Xakimovna
IQTISODIY TIZIMDA TADBIRKORLIK VA TADBIRKORLIK QOBILIYATIGA YANGICHA YONDASHUV 283

Tadjiev Bexzod Umidjanovich
OTMNI MOLIYAVIY TA’MINLASHNING INNOVATSION MOLIYAVIY MODELLARI 290

Tuxliyev Bozor Karimovich
TOG‘-KON SANOATI KORXONALARIDA TEXNOLOGIK TIZIMLARNI RIVOJLANTIRISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI 293

Abirova Nargizabonu
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI FAOLIYATIDA INNOVATSION LOYIHALARNI MOLIYALASHTIRISHNI SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO‘LLARI 298

Ro‘ziyeva Maftuna Yusufovna
OMMAVIY AXBOROT VOSITALARI KORXONALARINING MOLIYAVIY BARQARORLIGINI BAHOLASHDA IQTISODIY KO‘RSATKICHLAR DINAMIKASINING EMPIRIK TAHLILI 303

Sharipova Shahlo Istamovna
METROLOGIYANING ILMIY-METODIK ASOSLARI VA UNING ZAMONAVIY RIVOJLANISH TENDENSIYALARI 308

Maxmudov Dostonbek Soyibjon o‘g‘li
SANOAT KORXONALARIGA KIRITILGAN INVESTITSIYALAR SAMARADORLIGINING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI 312

Mirzakulova Risolat Musurmankulovna
O‘ZBEKISTONDA RAQAMLI DAVLAT BOSHQARUVI TIZIMINI RIVOJLANTIRISHNING USTUVOR YO‘NALISHLARI 317

Ibragimova Saodat, Mirhamidova Dilorom, Shagaipova Gulchehra

OLIY TA'LIM BITIRUVCHILARI SONINING JISMONIY SHAXSLAR DAROMAD SOLIG'IGA TA'SIRI VA INSON KAPITALI ORQALI IJTIMOIY XARAJATLARNI BOSHQARISH 323
Primova Nigora Ikrom qizi
GLOBAL BIZNESDA INNOVATSIYALARNING ROLI: YANGI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHGA STRATEGIK YONDASHUVLAR 331
Raxmankulov Sherzod Shokirovich
ELEKTRON TIJORAT BILAN SHUG'ULLANUVCHI KORXONALARDA MIJOZLAR QONIQISH DARAJASI .. 337
Aripov Ulug'bek Bahodirovich
KICHIK BIZNESDA INVESTITSIYA SAMARADORLIGINI BAHOLASH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI 341
Xakimov Akbar Anvarovich
FOTOELEKTRIK TIZIM SAMARADORLIGIGA HARORAT, SOYALANISH VA DEGRADATSIYA OMILLARINING TA'SIRI 344
Majidova Maxliyo A'zam qizi
ISSIQLIK TEXNIKASIDA IKKILAMCHI BUG'DAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH 354
Komilova Nodira Abdirahmon qizi
STUDY OF THE INFLUENCE OF MEMBRANE REACTOR ON METHANE CONVERSION WITH WATER VAPOR AND CARBON OXIDE (IV) 362
Umida Shabarova, Sugdiyana Abdurasulova
ESG MANAGEMENT IN COMMERCIAL BANKS OF UZBEKISTAN: EVALUATION PRACTICES, KEY DETERMINANTS, AND STRATEGIC PRIORITIES 367
Sanemkhan Abdullaeva
UMUMIY O'RTA TA'LIM MUASSASALARIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA STRATEGIK MENEJMENTNING O'RNI VA AHAMIYATI 375
Boymirzayev Doniyorbek Anvarjon o'g'li
PEDAGOGIK MAHORATNI OSHIRISHDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH ORQALI TA'LIM JARAYONINI TAKOMILLASHTIRADIGAN PLATFORMA ISHLAB CHIQISH 379
Salomov Shokirjon, Boboyev Shavkat, Normamatov Xayriddin
ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕСТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА 386
Назаров Феруз, Назаров Фарход, Ахмедова Фазилат, Элмуродов Элгез, Янгибоев Асадбек
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA INNOVATSION JARAYONLARNI JADALLASHTIRISH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH 391
Berdiyev Jasur Qo'ldoshevich, Rasulov Akmal Xurshid o'g'li
EKSPORT VA IMPORTDA TRANSPORT LOGISTIKASINING AHAMIYATI 397
Yodgorova Shaxnoza Xayridinovna, Bazarova Sevinch Salim qizi
MADANIY MEROS OBYEKTLARINING TURIZMNI RIVOJLANTIRISHDAGI STRATEGIK AHAMIYATI 403
Kuymuratova Matlubaxon Abdimanabovna
EKSPORT VA IMPORTDA TRANSPORT LOGISTIKASINING AHAMIYATI 407
Yodgorova Shaxnoza Xayridinovna, Bazarova Sevinch Salim qizi
XORAZM VILOYATINING IQTISODIY SALOHIYATI VA TRANSPORT INFRATUZILMASINING TARKIBI HAMDA JORIY HOLATI 411
Karimova Shaxnoza O'ktamovna
TURISTIK KORXONALAR INNOVATSION FAOLIYATINI MOLIYALASHTIRISH SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING METODOLOGIK ASOSLARI 418
Ruzibayeva Nargiza Xakimovna
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA QISHLOQ JOYLARIDA TURIZM XIZMATLARI INFRATUZILMALARINI RIVOJLANTIRISH 423
Xalimov Shaxboz Xalimovich
AKTIVLAR QADRSIZLANISHI XARAJATLARINING MOLIYAVIY VA SOLIQ HISOBOTLARIGA TA'SIRI 427
Jarimbetov Ajiniyaz Kurbanbaevich

MUHANDISLIK GEOMETRIYASI VA KOMPYUTER GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA MULTIMEDIA VA INTERAKTIV TEXNOLOGIYALARNING TA'LIM NATIJALARIGA TA'SIRI: AUDIO VA VIDEOTEXNOLOGIYALAR IXTISOSLIGI MISOLIDA EMPIRIK TADQIQOT........430
Utkirova Mamura Faxriddin qizi
HUDUDIY TADBIRKORLIK TIZIMIDA INVESTITSION RESURSLAR SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING INSTITUTSIONAL VA EKONOMETRIK YONDASHUVLARI........436
Isakov Axmadali Esanbayevich
MINTAQAVIY OZIQ-OVQAT SANOATI KORXONALARINING INNOVATSION RIVOJLANISHIGA INVESTITSION RESURSLARNING TA'SIRINI EKONOMETRIK BAHOLASH........444
Abdunabiyev Sirojiddin G'anijon o'g'li
XABAR ALMASHISHGA ASOSLANGAN MARKETINGDA ISTE'MOLCHILARNING SHAXSIY HAYOTINI KUTILMALARI........452
Raxmatova Sitora Shuxratjon qizi
DAVLAT ISHTIROKIDAGI KORXONALARNI OPTIMALLASHTIRISH VA SOG'LOM RAQOBAT MUHITINI SHAKLLANTIRISH: XORIJIY TAJRIBALAR ASOSIDA O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI DAVLAT SEKTORINI INSTITUTSIONAL ISLOH QILISHNING QIYOSIY TAHLILI........461
Sharapov Umidjon Shavkatovich
ZAMONAVIY SERVIS KOMPANIYALAR TANNARXINI ANIQLASHNING DOLZARB YO'NALISHLARI........471
Berdiyeva Dilfuza Axatovna
NAVOIY VILOYATINING TURISTIK OBYEKTLARI VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH ORQALI REKREATSION TURIZMNI RIVOJLANTIRISH IMKONIYATLARI TAHLILI........477
Turayev Abduvoxid Kuldashevich
INVESTITSIYALAR HAJMINI OSHIRISHGA QARATILGAN CHORA-TADBIRLAR VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI........483
Alimova Dilafro'z Tohir qizi
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA TADBIRKORLIKNI RAG'BATLANTIRISH MEXANIZMLARI........488
Suvonov Ibrohim Izbosarovich
QORAKO'L TERI JINGALAKLARINING TAKRORLANMAS KO'RINISHI VA XUSUSIYATLARI........492
Hakimova Sh.Q., Azimov J.Sh., Farmonov F.F.
YOSH TADBIRKORLARNING STARTAP LOYIHALARINI MOLIYALASHTIRISH MEXANIZMLARI........497
Koriev Orif Azizovich
HUDUDLARDA OLIY TA'LIM VA MEHNAT BOZORI INTEGRATSIYASI YO'NALISHLARINI TAKOMILLASHTIRISH........502
Berdiyev Jasur Qo'ldoshevich, Karimov Chuxmor Abdirashidovich
SUG'URTA KOMPANIYALARINING MOLIYAVIY HOLATI VA MOLIYAVIY NATIJALARI TAHLILI........507
Alimov Baxodir Batirovich
TIJORAT BANKLARIDA KREDIT PORTFELI SIFATINI OSHIRISHNING IQTISODIY TAHLILI........513
Turg'unov Nodirbek Muminjanovich
TADBIRKORLIKNI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION MOLIYALASHTIRISH MEXANIZMLARINING ROLI........516
Xodjimatov Maksudbek Ubaydullayevich
MINTAQA TURIZM INDUSTRIYASINING IQTISODIY RIVOJLANISHI VA BOSHQARUV FAOLIYATLARI TAHLILI........520
Berdiyev Jasur Qo'ldoshevich, Ruziqulov Aziz Tuxtayevich
TIJORAT BANKLARIDA FINTECH TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH ORQALI MOLIYAVIY INKLYUZIVLIKNI TA'MINLASH: NAZARIY YONDASHUV VA ISTIQBOLLAR........526
Nazarova Shohista Tolmas qizi
METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH JARAYONLARINI RAQAMLI MODELLASHTIRISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI........531
Xasanov Kamoliddin Akmal o'g'li, Abdullayev Fatxulla Sagdullayevich, Diyorov Salohiddin Farhod o'g'li, Jalolov Jafar Jamol o'g'li

XO'JALIK YURITUVCHI SUBYEKTLARDA PUL MABLAG'LARI HISOBINI MHHS ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH: USLUBIY VA AMALIY YONDASHUVLAR ... 537
Umurzakov Dilshodbek Xakimovich
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARINI YASHIRIN IQTISODIYOTNI AMALGA OSHIRISHGA UNDOVCHI OMILLAR ... 543
Bobojonov Azimjon Akmal o'g'li
MINTAQANING INVESTITSION SALOHIYATINI BAHOLASHNING NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLARI ... 548
Maxmudov Jasurbek Ergashevich
BUXORO TARIXIY MARKAZIDAGI MUZEY OBYEKTINING SIG'IM TAHLILI: FAYZULLA XO'JAYEV UY-MUZEYI TAJRIBASIDA ... 553
Odilova Muattar Akram qizi, Qilichov Muhriddin Husniddin o'g'li
MAMLAKATIMIZDA KICHIK TADBIRKORLIK SUBYEKTLARINING INNOVATSION FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHDA MOLIYAVIY VOSITALARDAN FOYDALANISHNING USTUVORLIKLARI ... 560
Turdiyeva Muqaddas Umarovna
МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ АНАЛИЗА КОМПЛЕКСНЫХ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ ... 565
Гулямов Шухрат, Шамсутдинова Винера, Караханова Алсу, Зайниддинова Зебинисо
TIJORAT BANKLARINING INVESTITSION JOZIBADORLIGINI OSHIRISHNING MOLIYAVIY MEXANIZMLARI ... 571
Yuldoshov Otabek Jovli o'g'li
TIJORAT BANKLARINING XALQARO KAPITAL BOZORLARIGA INTEGRATSIYASI VA INVESTITSION SALOHIYATINI OSHIRISH MEXANIZMLARI ... 576
Ortiqov Sidiqjon Xolmurodovich
XIZMAT KO'RSATISH KORXONALARIDA RAQOBATBARDOSH SALOHIYATNI SHAKLLANTIRISH VA RAQOBAT USTUNLIKLARINI TA'MINLASH MEXANIZMLARI ... 583
Asenbaeva Aydaygul, Toshqulova Aziza
RAQAMLI IQTISODIYOT VA UNING O'ZBEKISTON IQTISODIY TARAQQIYOTIGA TA'SIRI ... 587
Halimov Humoyunbek Tohirjon o'g'li, Rustamov Davron Rustamovich
RAQAMLI IQTISODIYOT VA UNING O'ZBEKISTON IQTISODIY TARAQQIYOTIGA TA'SIRI ... 591
Halimov Humoyunbek Tohirjon o'g'li, Rustamov Davron Rustamovich
SCENARIO-BASED ECONOMETRIC EVALUATION OF REAL INVESTMENT EFFICIENCY IN SMALL BUSINESS ACTIVITIES ... 601
Otajanov Umid Abdullayevich
O'ZBEKISTONDA YASHIL IQTISODIY O'SISHNI RAG'BATLANTIRISHNING INSTITUTSIONAL VA IQTISODIY MEXANIZMLARI ... 611
Iminoxunov Abdukoxor Abdivaitovich
BANK 4.0 SHAROITIDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING BANK BOSHQARUVI SAMARADORLIGIGA TA'SIRI ... 619
Boltayev Zokirjon Otanazarovich
MINTAQANI BARQAROR RIVOJLANTIRISHDA SUV RESURSLARI SALOHIYATIDAN FOYDALANISH USULLARI ... 622
Sapayev Azamat Rustamovich
ФИСКАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА В СРЕДНЕСРОЧНОМ БЮДЖЕТНОМ ПЛАНИРОВАНИИ ... 626
E.M. Сон
BUXORO VILOYATINING YALPI HUDUDIY MAHSULOT DINAMIKASI VA UNING TARMOQ TUZILMASIDAGI TARKIBIY O'ZGARISHLAR TAHLILI ... 631
Raxmonqulova Nafisa Olimjonovna
BARQAROR TURIZMNI RIVOJLANTIRISHNING ILG'OR XORIJ TAJRIBALARI ... 636
Raupov Shuxrat Soyibovich
BARQAROR TURIZMNI RIVOJLANTIRISHNING ILG'OR XORIJ TAJRIBALARI ... 636
Raupov Shuxrat Soyibovich

MUNDARIJA • СОДЕРЖАНИЕ • CONTENTS

O‘ZBEKISTONDA “O‘ZSUVTA’MINOT” AJ TIZIMI KORXONALARINI “YASHIL” MOLIYALASHTIRISHNI RIVOJLANTIRISHDA XALQARO MOLIYA INSTITUTLARI ISHTIROKIDA JALB QILINGAN XUSUSIY INVESTITSIYALAR DINAMIKASINING IQTISODIY TAHLILI 652
Risqibekova Nozimaxon
WAYS TO REDUCING POVERTY BY INCREASING INCOME: INSTITUTIONAL AND SOCIO-ECONOMIC MECHANISMS 657
Muxammedov Jasurbek Olloberdi ugli, Ganiyev Muhammadjon Khalilovich
QURILISH KORXONALARIDA XARAJATLARNI KLASSIFIKASIYA QILISH VA HISOBGA OLISH TIZIMI 663
Toshimov Azizbek Hakimovich
MARKAZIY OSIYO DAVLATLARIDA SUV RESURSLARIDAN OQILONA FOYDALANISH 667
Jobborov Elmurod Normo‘minovich
NAMANGAN VILOYATIDA KICHIK BIZNESNING HUDUDIY IQTISODIYOT RIVOJLANISHIDAGI O‘RNI 672
Jo‘rayev Ilhomjon Kamolidinovich
HUDUDLARARO IQTISODIY NOMUTANOSIBLIK VA UNGA TA’SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI 677
Erkinova Dildora Ravshonbek qizi
XORIJIY BANKLAR AMALIYOTIDA RISKLARNI BAHOLASH VA BOSHQARISH TAJRIBASI 683
Kudaybergenova Guzal Kuanishbayevna
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ 687
Желтухин Андрей Владимирович
AUDITORLARNING PROFESSIONAL FIKR VA MULOHAZALARINI TAKOMILLASHTIRISHDA XALQARO ILG‘OR TAJRIBALARNING AHAMIYATI 694
Parpiyev Jaxongir Ilxomjonovich
SOVUTGICH QURILMASIDAGI KONDITSIONERDAN AJRALIB CHIQADIGAN ISSIQLIKDAN MAHSULOTLARNI QURITISHDA FOYDALANISH 699
Nuritov Ikrom, Iboyeva Sevinch, Sultonmurodova Xuriniso
ORGANISATIONAL BEHAVIOR IN ENTERPRISES AND ITS IMPACT ON MANAGEMENT DECISION-MAKING: A REVIEW OF THEORIES 704
Djumanov A.A.
O‘ZBEKISTON SHAROITIDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINI RIVOJLANTIRISHNING ISTIQBOLLARI VA DOLZARB MUAMMOLARI 714
Taniyev Mirzoxid Xurramovich, Mannabova Madina Sunnatillo qizi
MILLIY GO‘SHT CHORVACHILIGINING INNOVATSION RIVOJLANISHIDA TASHKILIY-IQTISODIY OMILLAR VA ULARNING SAMARADORLIKKA TA’SIRI 721
Kushakov Faxriddin Baxtiyarovich
KORXONANING MOLIYAVIY BARQARORLIGINI OSHIRISHDA XARAJATLAR MONITORINGINING ROLI 731
Urmanbekova Iroda Farxodovna
RAQAMLI IQTISODIYOTDA KADRLAR TAYYORLASH VA DUAL TA’LIM TIZIMI RIVOJI 738
Uzaydullayev Sherzod Shukurullayevich
YANGI O‘ZBEKISTONDA GILAMCHILIK SANOATINI RIVOJLANTIRISH MAQSADLARI VA ISTIQBOLLARI 741
Musayeva Shoira Azimovna
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЕНСКОГО ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ И ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ 746
Дониёрова Зухрабону Алишер кизи
TRANSPORT LOGISTIKA XIZMATLARINI RIVOJLANTIRISHNING MAMLAKAT IQTISODIYOTI RIVOJIDAGI O‘RNI 754
Abduxalikova Komila Abduxalikovna

JAMOAT TRANSPORTI KORXONALARIDA MARKETING STRATEGIYALARINI AMALGA OSHIRISH USULLARI 758

Berdiyorov Temur Azamatovich
CHAKANA SAVDO KORXONALARIDA ELEKTRON TIJORAT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISHNING IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI 764

Safarov Baxtiyor Djurakulovich
NAVOIY VILOYATI XATIRCHI TUMANIDA MAVJUD TURISTIK RESURSLARDAN ICHKI VA XALQARO TURIZMDA FOYDALANISH IMKONIYATLARI 769

Turayev Abduvoxid Kuldashevich
RAQAMLI PLATFORMALARNI RIVOJLANTIRISH ASOSIDA MOLIYAVIY TEXNOLOGIYALARNING INKLYUZIVLIGINI OSHIRISHNING STRATEGIK YO‘NALISHLARI 776

Azizbek Nusratov San’atillayevich
MINERAL VA KIMYOVIY QO‘SHIMCHALAR BILAN KOMPLEKS MODIFIKATSIYALASH ORQALI SEMENT MATRITSASI MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH 781

Turgaev Jambul Adilbaevich
KICHIK BIZNES SOHASIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR TRANSFERINI TA’MINLASH OMILLARI VA ISTIQBOLLARI 787

Yodgorova Xalima To‘lqinovna
WAYS TO IMPROVE PRICING POLICY MECHANISMS OF STATE-OWNED ENTERPRISES 792

Mavlonov Ozod Ulug‘bekovich
AN’ANAVIY VA SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN BOSHQARUV TIZIMLARINING QIYOSIY TAHLILI (MS1H1 SERVO MOTORI MISOLIDA) 798

Pirmatov Nurali Berdiyarovich, Egamov Akmal Mamarasulovich, Mamarasulov Nodir Akmal o’g’li
NODAVLAT OLIY TA’LIM MUASSASALARIDA MOLIYAVIY BARQARORLIK VA LIKVIDLIKNI BOSHQARUV HISOBIGA INTEGRATSIYALASH: KO'RSATKICHLAR TIZIMI, PROGNOZLASH VA ERTA OGOHLANTIRISH MEXANIZMI 803

Xojiboyev Muxiddin Shodimuxamedovich
TAYYOR MAHSULOT QADRSIZLANISHI HISOBINI XALQARO STANDARTLARGA MOSLASHTIRISH: ISHCHI SCHYOTLARINI JORIY ETISHNING METODIK ASOSLARI 808

Babakulova Matluba Kurbannazarovna
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ РАБОТЫ В МАХАЛЛЯХ 812

Косимжонов Нозимжон Козимжонович
MINTAQALARNING BARQAROR IQTISODIY O‘SISHIDA YASHIL IQTISODIYOT KONSEPSIYASINING AHAMIYATI: NAZARIY YONDASHUVLAR TAHLILI 815

Maxmudov Sobir Xudoyberdiyevich
TURISTIK XIZMAT BOZORINING MOHIYATI, UNING VAZIFALARI VA MARKETING STRATEGIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH 821

Payazov Murod Maqsudovich, Salimova Mumtozbegim Jahongir qizi, Shahnoza Xudoyberdiyeva Davlatovna
O‘ZBEKISTON TIJORAT BANKLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA ZAMONAVIY HISOBLASH TEXNOLOGIYALARINING O‘RNI 825

Absamatov Asqar Ergashovich
MINTAQAVIY TURIZM SOHASI UCHUN MALAKALI KADRLAR TAYYORLASHNING USTUVOR YO‘NALISHLARI BO‘YICHA TAVSIYALAR 830

Raxmatov Adxam Itolmasovich
YAROQSIZ AVTOMOBIL SHINALARINI QAYTA ISHLASH USULLARI TAHLILI 839

Maxmonov Uktam Ashurovich
TA’LIM XIZMATLARI BOZORINING RIVOJLANISHI VA RAQOBATBARDOSHLIGINI PROGNOZLASH METODLARI 845

Bozorova Madina Raxmat qizi

HUDUDIY TURIZM XIZMATLARI BOZORIDA MEHMON UYLARINING ULUSHINI OSHIRISHNING IQTISODIYOTGA TA'SIRI........850
Dilbar Xasanovna Aslanova, Jasur Farxodovich Fattayev
АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ ЖЕНСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТИЛИСТИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕТРО-МОДЫ........854
Абдурахманова Н., Рахматуллаева У. С.
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI FAOLIYATINI OSHIRISHNING ASOSIY MOLIYAVIY YO'NALISHLARINI BOSHQARISH MASALALARI........859
Daniyarov Quwatbay Dáwirxanovich, Turdımuratova Gulsanem Asqar qizi
BUXORO SHAHRIDAGI PREZIDENT MAKTABINING MOLIYAVIY-IQTISODIY FAOLIYATI VA BOSHQARUV TIZIMINI TAHLIL ETISH........866
Davidxodjayev Oybek Obidovich
ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM FOR ENSURING FOOD SECURITY AND ITS STRUCTURAL COMPOSITION........871
Mattiyev Sodiqjon Qodirovich
ISSIQ-QURUQ IQLIM HUDUDLARIDA BINOLARNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA DINAMIK QUYOSHDAN HIMOYALOVCHI TIZIMLARNING ARXITEKTURAVIY-INJENERLIK YECHIMLARI........876
Ahmadov Tolibjon Akmalovich
Iqtisodiy tizimda risk va uning xususiyatlari tahlili........879
Nasimov Ravshanjon Azimovich
YASHIRIN IQTISODIYOT VA UNI RAQAMLI NAZORAT SHAROITIDA QISQARTIRISH USULLARI........887
Nargiza Muzafarovna Babaeva
YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARINI BASHORAT QILISHDA MASHINALI O'QITISH ALGORITMLARINING QIYOSIY TAHLILI........894
Saytov Kamiljan Begdullaevich, Bekniyazova Nurjamal Danaevna, Xudaynazarova Malika Orinbaevna
TIJORAT BANKLARI KREDITLARI ASOSIDA YOG'-MOY SANOATI KORXONALARINI TRANSFORMATSIYA QILISH ISTIQBOLLARI........903
Azlarova Dilnoza Axrorovna
YASHIL OBLIGATSIYALAR BOZORINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI........908
Mamayusupova Shahina Ulug'bek qizi
QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINING IQTISODIY SAMARADORLIGI: QUYOSH, SHAMOL VA GIDRO ENERGIYANI INVESTITSIYA VA DAROMAD TAHLILI........914
Sohibov Azizbek, Karimova Komila
BUXORO TARIXIY MARKAZIDA TURISTIK SIG'IMNI ILMIY ASOSDA BOSHQARISH: KO'KALDOSH MADRASASI TAJRIBASI........919
Ikromova Shaxinabonu, Qilichov Muhriddin
DAVLAT XARIDLARIDA TCO-UMUMIY EGALIK QIYMATI ASOSIDA BAHOLASHNING IQTISODIY SAMARADORLIGI........926
Turabov Sarvar Abdumalikovich
MAHALLIY BYUDJETLAR MOLIYAVIY BARQARORLIGINI TA'MINLASHDA JISMONIY SHAXSLARNING MOL-MULK VA YER SOLIQLARINI TAKOMILLASHTIRISH: EKONOMETRIK YONDASHUV........930
Babayev Shavkat Bayramovich
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ГИБРИДНЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЫСОТНЫХ ГОСТИНИЦ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНИЦ........937
Гаффорова Зиёда, Габибова Ирина
IQTISODIY O'SISHNI TA'MINLASHDA YASHIL IQTISODIYOTNING O'RNI VA AHAMIYATI........952
Tursinov A.J., N. Bazarbaev, Z. Dauletova, N. Mirzaxanova
MARKAZIY OSIYODA HUDUDIY INTEGRATSIYA JARAYONLARI RIVOJLANISHINING ZAMONAVIY HOLATI VA OMILLARI........956
Akbarova Kamola Akmaljonovna

QISHLOQ JOYLARDA AHOLINI UY-JOY BILAN TA'MINLASHNING MOLIYAVIY MUAMMOLARI VA YECHIMLARI 962
Xannarov Komiljon Karimovich
SOG'LIQNI SAQLASHDA BOSHQARUV NAZARIYASINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI VA TRANSFORMATSIYASI 967
Saidov Suhrob Shodmonovich
ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ ТРАНСГРАНИЧНОСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН 972
Наурызбаев Алиакбар Рустамович
NODAVLAT OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MOLIYAVIY BARQARORLIK VA LIKVIDLIKNI BOSHQARUV HISOBIGA INTEGRATSIYALASH: KO'RSATKICHLAR TIZIMI, PROGNOZLASH VA ERTA OGOHLANTIRISH MEXANIZMI 976
Xojiboyev Muxiddin Shodimuxamedovich
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA XORIJIY INVESTITSIYALAR SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING ASOSIY OMILLARI 981
Shermatov Axror Abdixakimovich
QURILISH KORXONALARIDA KORPORATIV IJTIMOIY BOSHQARUV TIZIMINI BAHOLASH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH 986
Murotkosimov Shoxrux Abdisalimovich
O'ZBEKISTONDA KICHIK VA O'RTA BIZNESNI BANK KREDITLARI ORQALI MOLIYALASHTIRISHNING ZAMONAVIY TENDENSIYALARI 992
Davronbek Matyakubovich Matkarimov, Raxmanova Ilmira Rustamovna

O‘ZBEKISTONDA TEZKOR QUVVATLASH INFRATUZILMASI UCHUN IKKILAMCHI FOYDALANISHDAGI EV/PHEV BATAREYALARIGA ASOSLANGAN BUFER TIZIM

Nurmuxammad Abdukarimov
Toshkent shahridagi Turin Politexnika Universiteti
Katta o‘qituvchi

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekistonda elektromobillarni tezkor quvvatlash infratuzilmasini rivojlantirishda ikkilamchi foydalanishdagi elektr va plug-in gibrid transport vositalari batareyalaridan bufer energiya saqlash tizimi sifatida foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. So‘nggi yillarda O‘zbekistonda BYD markasidagi plug-in hybrid electric vehicle (PHEV) avtomobillari sonining ortib borishi natijasida kelgusida 8.3 kWh, 18.3 kWh va 26.6 kWh sig‘imli eskirgan batareya bloklarini utilizatsiya qilish hamda qayta foydalanish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda [1]. Tadqiqotda mazkur batareya bloklari 60 kW va 90 kW quvvatli DC tezkor quvvatlash stansiyalarida bufer tizim sifatida qo‘llanish nuqtayi nazaridan solishtirildi. Hisob-kitoblar 60 %, 75 % va 90 % State of Health (SOH) holatlari, 80 % xavfsiz foydalaniladigan chuqurlik (DoD) hamda 95 % energiya uzatish samaradorligi asosida amalga oshirildi. Natijalar 26.6 kWh sig‘imli BYD PHEV batareya bloki O‘zbekiston sharoitida dastlabki pilot loyiha uchun eng maqbul variant ekanligini ko‘rsatdi. Chunki ushbu variant bir xil umumiy bufer sig‘imi uchun kamroq batareya bloklari, kamroq BMS kanallari, kamroq yuqori kuchlanishli ulanishlar hamda pastroq integratsiya murakkabligini talab qiladi. Tavsiya etilayotgan dastlabki konfiguratsiya 6 ta 26.6 kWh batareya blokidan tashkil topgan, taxminan 160 kWh nominal sig‘imli, 60 kW DC quvvatlash stansiyasi bilan ishlaydigan va 30-40 kW tarmoq ulanishiga ega modulli bufer tizimidan iborat.

Kalit so‘zlar: ikkilamchi batareya, second-life battery, BYD PHEV, tezkor quvvatlash, DC fast charging, energiya saqlash tizimi, elektromobil infratuzilmasi, O‘zbekiston.

Аннотация. В данной статье проанализированы возможности использования аккумуляторов электрических и plug-in hybrid транспортных средств, находящихся на стадии вторичного использования, в качестве буферной системы накопления энергии для развития инфраструктуры быстрой зарядки электромобилей в Узбекистане. В последние годы в Узбекистане наблюдается рост количества автомобилей марки BYD типа plug-in hybrid electric vehicle (PHEV), что в перспективе делает актуальными вопросы утилизации и повторного использования аккумуляторных блоков ёмкостью 8.3 kWh, 18.3 kWh и 26.6 kWh [1]. В исследовании данные аккумуляторные блоки были сравнены с точки зрения их применения в качестве буферной системы на DC станциях быстрой зарядки мощностью 60 kW и 90 kW. Расчёты выполнены на основе состояний State of Health (SOH) — 60 %, 75 % и 90 %, глубины безопасного использования (DoD) — 80 %, а также эффективности передачи энергии от аккумулятора к электромобилю — 95 %. Результаты показали, что аккумуляторный блок BYD PHEV ёмкостью 26.6 kWh является наиболее оптимальным вариантом для первого пилотного проекта в условиях Узбекистана. Это обусловлено тем, что при одинаковой общей буферной ёмкости данное решение требует меньшего количества аккумуляторных блоков, каналов BMS, высоковольтных соединений и характеризуется более низкой сложностью интеграции. Рекомендуемая конфигурация включает 6 аккумуляторных блоков ёмкостью 26.6 kWh, модульную буферную систему номинальной ёмкостью около 160 kWh, работающую с DC зарядной станцией мощностью 60 kW и подключением к электрической сети мощностью 30-40-kW.

Ключевые слова: вторичная батарея, second-life battery, BYD PHEV, быстрая зарядка, DC fast charging, система накопления энергии, инфраструктура электромобилей, Узбекистан.

Abstract. This article analyzes the potential of using second-life batteries from electric and plug-in hybrid vehicles as buffer energy storage systems for the development of fast-charging infrastructure for electric vehicles in Uzbekistan. In recent years, the increasing number of BYD plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs) in Uzbekistan has made the future utilization and reuse of retired battery packs with capacities of 8.3 kWh, 18.3 kWh, and 26.6 kWh increasingly relevant [1]. The study compares these battery packs from the perspective of their application as buffer systems for 60 kW and 90 kW DC fast-charging stations. The calculations were carried out based on 60 %, 75 %, and 90 % State of Health (SOH) conditions, 80 % safe Depth of Discharge (DoD), and 95 % energy transfer efficiency from the battery to the electric vehicle. The results demonstrate that the 26.6 kWh BYD PHEV battery pack is the most suitable option for the first pilot project under the conditions of Uzbekistan. This is due to the lower number of battery packs, fewer BMS channels, reduced high-voltage connections, and lower integration complexity required to achieve the same total buffer capacity. The proposed initial configuration consists of six 26.6 kWh battery packs forming a modular buffer system with an approximate

nominal capacity of 160 kWh, operating with a 60 kW DC fast-charging station and a 30-40 kW grid connection.

Keywords: second-life battery, BYD PHEV, fast charging, DC fast charging, energy storage system, electric vehicle infrastructure, Uzbekistan.

KIRISH

Elektromobillar va plug-in gibrid avtomobillar sonining ortib borishi energetika tizimi hamda transport infratuzilmasi oldiga yangi texnik va iqtisodiy vazifalarni qo‘ymoqda [1]. Ayniqsa, DC tezkor quvvatlash stansiyalarining yuqori quvvat talab qilishi ularni mavjud elektr taqsimlash tarmoqlariga ulash jarayonini murakkablashtirmoqda. Ko‘plab hududlarda 60 kW, 90 kW yoki undan yuqori quvvatli stansiyalarni o‘rnatish uchun transformator quvvatini oshirish, kabel liniyalarini modernizatsiya qilish yoki yangi elektr ulanish nuqtalarini tashkil etish talab etiladi. Natijada loyiha qiymati ortadi hamda uni amalga oshirish muddati uzayadi.

O‘zbekiston sharoitida mazkur masala yanada dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. So‘nggi yillarda mamlakatda elektromobillar soni jadal sur’atlarda oshib bormoqda. Shu bilan birga, BYD avtomobillarining, xususan, plug-in gibrid modellarining keng tarqalishi kelgusida ikkilamchi foydalanishdagi batareyalar oqimini shakllantirishi kutilmoqda [1-4]. Bunday batareyalar avtomobil uchun talab qilinadigan maksimal quvvat va yurish masofasini to‘liq ta’minlay olmasligi mumkin, biroq ular statsionar energiya saqlash tizimlarida yana bir necha yil samarali foydalanilishi mumkin [8, 12, 13].

Shu nuqtayi nazardan, ikkilamchi foydalanishdagi batareyalarni tezkor quvvatlash stansiyalarida bufer tizim sifatida qo‘llash bir vaqtning o‘zida ikki muhim vazifani hal etishga xizmat qiladi. Birinchidan, ushbu yondashuv elektr tarmog‘iga tushadigan yuqori yuklamani kamaytiradi. Ikkinchidan, eskirgan batareyalarni bevosita utilizatsiya qilishdan oldin ulardan qo‘shimcha iqtisodiy qiymat olish imkonini yaratadi [12, 13]. Mazkur yondashuv aylana iqtisodiyot tamoyillari, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlik maqsadlariga to‘liq mos keladi [16].

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi O‘zbekistonda keng tarqalishi kutilayotgan 8.3 kWh, 18.3 kWh va 26.6 kWh sig‘imli BYD PHEV batareya bloklarini tezkor quvvatlash infratuzilmasi uchun second-life bufer tizimi sifatida baholashdan iborat.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Mazkur tadqiqot mavzusi bo‘yicha xalqaro ilmiy adabiyotlarda ikkilamchi foydalanishdagi elektromobil batareyalarini tezkor quvvatlash infratuzilmasida qo‘llash masalasi keng ko‘lamda o‘rganilgan. Smith va hammualliflari second-life batareyalarning energiya saqlash tizimlarida texnik jihatdan samarali faoliyat yuritishi mumkinligini ta’kidlagan. Haram va hammualliflari esa bunday batareyalarning iqtisodiy samaradorligi, xizmat muddati hamda ekologik afzalliklarini atroflicha tahlil qilgan. Montes Torre va boshqalar elektromobil batareyalarining ikkilamchi foydalanishga yaroqliligini baholash metodologiyasini ishlab chiqqan bo‘lsa, Omar va hammualliflari LFP batareyalarning eskirish jarayonlari hamda siklik xizmat muddatini ilmiy jihatdan asoslab bergan.

Shuningdek, NREL tadqiqotlarida batareyali bufer tizimlari elektr tarmog‘i quvvati cheklangan hududlarda tezkor quvvatlash stansiyalari uchun muqobil va samarali yechim sifatida ko‘rib chiqilgan. Funke va hammualliflari statsionar batareyali charging stansiyalarining texnik-iqtisodiy samaradorligini o‘zaro solishtirgan. Xu va hammualliflari eskirgan litiy-ion batareyalarni fast charging tizimlarida qo‘llash istiqbolli yo‘nalish ekanligini qayd etgan. Boudellal, Ziras, Larsen hamda Marinelli tadqiqotlarida esa batareya-bufer tizimlari ayrim holatlarda elektr tarmog‘ini modernizatsiya qilish xarajatlarini kamaytirishi mumkinligi ilmiy jihatdan asoslab ko‘rsatilgan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda uch turdagi BYD PHEV batareya sinfi ko‘rib chiqildi: 8.3 kWh sig‘imli Chazor/Qin Plus DM-i batareya bloki, 18.3 kWh sig‘imli SONG PLUS/SEAL U DM-i batareya bloki hamda 26.6 kWh sig‘imli SONG PLUS/SEAL U DM-i batareya bloki. BYD SEAL U DM-i va SONG PLUS DM-i modellari bo‘yicha ochiq texnik ma’lumotlarda 18.3 kWh va 26.6 kWh sig‘imli Blade Battery/LFP batareya tizimlari keltirilgan [2, 3, 5]. BYD Qin Plus DM-i qo‘llanmasida esa kichik sig‘imli LFP batareya varianti hamda batareyaning ishlash harorati bo‘yicha ishlab chiqaruvchi tavsiyalari bayon etilgan [4].

Baholash jarayoni uch xil SOH holatida amalga oshirildi: 60 % SOH — sezilarli darajada eskirgan, biroq foydalanish imkoniyati saqlanib qolgan holat; 75 % SOH — ikkilamchi foydalanish uchun o‘rtacha amaliy holat; 90 % SOH — nisbatan yaxshi saqlangan batareya holati sifatida qabul qilindi. Batareyaning elektromobilga yetkazib bera oladigan foydali energiyasi maxsus hisoblash formulasi asosida baholandi.

$$E_{use}=N \cdot E_{nom} \cdot SOH \cdot DoD_{safe} \cdot \eta$$

bu yerda:

- E_{use}— elektromobilga yetkazib beriladigan foydali energiya, kWh;
- N— batareya bloklari soni;
- E_{nom}— bitta batareya blokining nominal sig'imi, kWh;
- SOH— batareyaning sog'lik holati;
- DoD_{safe}— xavfsiz foydalaniladigan zaryad chuqurligi;
- η— batareyadan elektromobilga energiya uzatish samaradorligi.

Hisob-kitoblarda quyidagi bazaviy qabul qilingan qiymatlar ishlatildi:

$$DoD_{safe}=0.8, \eta=0.95$$

Mazkur yondashuv batareyani to'liq zaryadsizlantirmaslik hamda uning ikkinchi hayot davridagi xizmat muddatini uzaytirish maqsadida tanlandi. Batareya resursidan oqilona foydalanish, uning termik barqarorligini saqlash va degradatsiya jarayonini sekinlashtirish second-life energiya saqlash tizimlari uchun muhim omillardan biri hisoblanadi.

Shuningdek, bufer tizimining ma'lum quvvat farqini qancha vaqt davomida qoplay olishi maxsus hisoblash formulasi asosida baholandi. Mazkur yondashuv tizimning amaliy samaradorligini aniqlash, elektr tarmog'iga tushadigan yuklamani optimallashtirish hamda tezkor quvvatlash stansiyalarining barqaror ishlash imkoniyatlarini tahlil qilishga xizmat qiladi.

$$t_{buffer} = \frac{E_{use}}{P_{charger} - P_{grid}}$$

bu yerda:

t_{buffer}— buferning ishlash davomiyligi, soat;
$P_{charger}$— DC quvvatlash stansiyasi quvvati, kW;
P_{grid}— elektr tarmog'idan olinadigan mavjud quvvat, kW.

TAHLIL VA NATIJALAR

An'anaviy DC tezkor quvvatlash stansiyalari zarur elektr quvvatini bevosita elektr tarmog'idan oladi. Biroq ko'plab obyektlarda mavjud elektr ulanish quvvati 25-40 kW atrofida bo'lishi mumkin, holbuki 60 kW yoki 90 kW quvvatli stansiyalar bunday tarmoqlarda to'liq quvvat rejimida ishlay olmaydi. Bunday holatlarda elektr tarmog'ini modernizatsiya qilish, stansiya quvvatini cheklash yoki batareyali bufer tizimlardan foydalanish mumkin [6, 7].

Elektr tarmog'ini kuchaytirish texnik jihatdan ishonchli yechim hisoblangan bo'lsa-da, u ko'pincha yuqori kapital xarajatlar, uzoq loyiha muddati hamda ruxsat olish jarayonlari bilan bog'liq bo'ladi. Boudellal va hammualliflari elektr tarmog'ini kuchaytirish hamda batareyali bufer tizimlarni o'zaro solishtirib, ayrim holatlarda batareya-bufer tizimli tezkor quvvatlash stansiyalari (battery-buffered fast charging) tarmoq infratuzilmasini kengaytirishga samarali muqobil bo'lishi mumkinligini ko'rsatgan [11]. NREL tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham "grid-constrained fast charging" obyektlari uchun batareyali bufer tizimlar kapital xarajatlarni kamaytirish va loyihalarni amalga oshirish muddatini qisqartirish imkonini berishi qayd etilgan [6, 7].

BYD PHEV avtomobillarida qo'llaniladigan batareyalar asosan lithium iron phosphate (LFP) kimyoviy tarkibiga asoslangan. LFP batareyalar yuqori termik barqarorlik, nisbatan uzoq siklik xizmat muddati hamda xavfsizlik ko'rsatkichlari bilan boshqa ayrim litiy-ion batareya texnologiyalariga nisbatan ustunliklarga ega [5]. Shu bois ular statsionar energiya saqlash tizimlarida foydalanish uchun ham maqbul variant hisoblanadi [12, 14] (1-jadval).

1-jadval
Ko'rib chiqilgan batareya bloklari[1]

Batareya sinfi	Nominal sig'im	Second-life tizimidagi bahosi	Asosiy afzalligi	Asosiy kamchiligi
Kichik blok	8.3 kWh	Laboratoriya va kichik quvvatli tizimlar uchun mos	Nisbatan arzon hamda keng tarqalgan bo'lishi mumkin	Katta miqdordagi batareya to'plamini talab qiladi
O'rta blok	18.3 kWh	Kichik stansiyalar yoki 30-60 kW quvvatli tizimlar uchun maqbul	Texnik va iqtisodiy jihatdan muvozanatli yechim	26.6 kWh variantiga nisbatan ko'proq ulanish va boshqaruv elementlarini talab qiladi

1 Muallif tomonidan yaratilgan.

Katta blok	26.6 kWh	60-90 kW tezkor quvvatlash stansiyalari uchun eng maqbul variant	Kamroq batareya to‘plami va soddaroq tizim arxitekturasi	Dastlabki investitsiya qiymati nisbatan yuqoriroq bo‘lishi mumkin

Texnik nuqtayi nazardan, 8.3 kWh sig‘imli batareya bloki bitta modul sifatida nisbatan kichik energiya sig‘imiga ega hisoblanadi. Uni 60 kW yoki 90 kW quvvatli tezkor quvvatlash stansiyalarida qo‘llash uchun ko‘plab batareya bloklarini parallel yoki modulli tartibda ulash talab etiladi. Natijada BMS, elektr ulagichlar, saqlagichlar, kabel tizimlari, izolyatsiya nazorati hamda balanslash tizimlarining murakkabligi ortadi.

18.3 kWh sig‘imli batareya bloki esa amaliy jihatdan ancha maqbul variant hisoblanadi. Biroq 26.6 kWh sig‘imli batareya bloki bilan solishtirilganda, bir xil umumiy energiya sig‘imini shakllantirish uchun ko‘proq modul va ulanish elementlarini talab qiladi.

26.6 kWh sig‘imli batareya bloki O‘zbekiston sharoitida batareya-bufer tizimli tezkor quvvatlash stansiyalarining dastlabki pilot loyihalari uchun eng maqbul variant sifatida baholanadi. Chunki ushbu variant yetarli energiya zichligini, kamroq ulanish nuqtalarini hamda soddaroq tizim arxitekturasini ta’minlaydi. Bu esa tizimning texnik ishonchliligini oshirish, servis xizmatini yengillashtirish va integratsiya murakkabligini kamaytirish imkonini beradi.

Har bir batareya bloki uchun elektromobilga yetkazib berilishi mumkin bo‘lgan foydali energiya hajmi alohida hisoblab chiqildi. Hisob-kitoblarda nominal sig‘im, SOH ko‘rsatkichi, 80% xavfsiz Depth of Discharge (DoD) hamda 95-% energiya uzatish samaradorligi inobatga olindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, SOH darajasi pasaygani sari nafaqat umumiy foydali energiya hajmi kamayadi, balki ichki qarshilikning ortishi sababli yuqori quvvatli rejimlarda issiqlik ajralishi ham kuchayadi [13, 14] (2-jadval).

2-jadval
Bitta batareya blokidan olinadigan foydali energiya[2]

Batareya sig‘imi	60 % SOH holatida foydali energiya	75 % SOH holatida foydali energiya	90 % SOH holatida foydali energiya
8.3 kWh	3.78 kWh	4.73 kWh	5.68 kWh
18.3 kWh	8.34 kWh	10.43 kWh	12.52 kWh
26.6 kWh	12.13 kWh	15.16 kWh	18.19 kWh

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, 75% SOH holatida bitta 8.3 kWh sig‘imli batareya bloki atigi 4.73 kWh foydali energiya bera oladi. Mazkur ko‘rsatkich 60 kW yoki 90 kW quvvatli tezkor quvvatlash stansiyalari uchun nisbatan kichik bufer sig‘imi hisoblanadi. Aksincha, 26.6 kWh sig‘imli batareya bloki 75% SOH holatida 15.16kWh foydali energiya ta’minlay oladi. Shu sababli yuqori sig‘imli batareya bloklari tezkor quvvatlash infratuzilmasida foydalanish uchun samaraliroq va amaliy jihatdan maqbul variant sifatida baholanadi [2, 3, 6].

Turli batareya sinflarini xolisona va texnik jihatdan asosli ravishda solishtirish maqsadida taxminan 160 kWh nominal sig‘imli bufer tizimlari ko‘rib chiqildi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, asosiy farq umumiy energiya hajmida emas, balki zarur batareya to‘plamlari soni hamda tizim murakkabligida namoyon bo‘ladi. Ikkilamchi batareya tizimlarida bloklar sonining ortishi monitoring, xavfsizlik, diagnostika va balanslash jarayonlarini murakkablashtiradi [8, 12, 13]. Shu bois kamroq modul talab qiladigan yuqori sig‘imli batareya bloklari tizimning texnik ishonchliligi va ekspluatatsion samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi (3-jadval).

3-jadval
Taxminan 160 kWh nominal bufer tizimi uchun zarur pack soni[3]

Batareya sinfi	Blok soni	Nominal umumiy sig‘im	75% SOH da foydali energiya
8.3 kWh	19 ta	157.7 kWh	89.9 kWh
18.3 kWh	9 ta	164.7 kWh	93.9 kWh
26.6 kWh	6 ta	159.6 kWh	91.0 kWh

Jadval natijalari shuni ko‘rsatadiki, umumiy nominal sig‘im deyarli bir xil bo‘lgan holatlarda foydali energiya hajmi ham o‘zaro yaqin qiymatlarni tashkil etadi. Demak, asosiy farq energiya miqdorida emas, balki tizimning texnik murakkabligi va ekspluatatsion xususiyatlarida namoyon bo‘ladi.

19 ta 8.3 kWh sig‘imli batareya blokidan tashkil topgan tizimdan foydalanish bir qator texnik murakkabliklarni yuzaga keltiradi. Jumladan, tizimda 19 ta alohida BMS monitoring kanali talab qilinadi, yuqori kuchlanishli ulanishlar

2 Muallif tomonidan yaratilgan.
3 Muallif tomonidan yaratilgan.

soni ortadi, elektr ulagichlari va saqlagichlar miqdori koʻpayadi hamda kabel infratuzilmasi murakkablashadi. Bundan tashqari, batareya bloklari orasidagi SOH farqlarini boshqarish va texnik xizmat koʻrsatish jarayonlari ham ancha qiyinlashadi.

Aksincha, 6 ta 26.6 kWh sigʻimli batareya bloki kamroq komponentlar yordamida deyarli bir xil foydali energiya hajmini taʼminlay oladi. Shu sababli 26.6 kWh sigʻimli bloklar tizimning ishonchliligi, servis qulayligi hamda iqtisodiy samaradorligi nuqtayi nazaridan ustun variant sifatida baholanadi.

Oʻzbekiston sharoitida ikkilamchi foydalaniladigan BYD batareyalari asosida quriladigan bufer tizim toʻgʻridan-toʻgʻri parallel ulanish tamoyiliga emas, balki modulli "DC-coupled" arxitekturaga asoslanishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Tavsiya etilayotgan arxitektura elektr tarmogʻining AC kirish qismi, AC/DC toʻgʻrilagich, umumiy DC bus, har bir batareya bloki uchun alohida BMS, har bir blok uchun bidirectional DC/DC converter, 60 kW yoki 90 kW DC quvvatlash qurilmasi, markaziy Energy Management System (EMS), izolyatsiya monitoringi, termik boshqaruv tizimi hamda yongʻin xavfsizligi va favqulodda oʻchirish tizimlaridan iborat boʻlishi lozim.

Mazkur arxitektura eski batareyalar bilan ishlashda ayniqsa muhim ahamiyatga ega, chunki ikkilamchi foydalanishdagi batareya bloklari bir xil texnik holatda boʻlmaydi. Ularning SOH darajasi, ichki qarshiligi, oʻz-oʻzidan zaryadsizlanish xususiyati hamda termik xatti-harakati oʻzaro farq qilishi mumkin. Har bir batareya blokini alohida DC/DC konverter orqali boshqarish esa zaif batareya blokining nominal koʻrsatkichlarini cheklash (battery pack derating) yoki uni tizimdan xavfsiz tarzda ajratib qoʻyish imkonini beradi [12, 13].

Tadqiqot natijalariga koʻra, eng maqbul pilot konfiguratsiya 6 ta 26.6 kWh sigʻimli BYD PHEV ikkilamchi batareya blokidan tashkil topgan tizim hisoblanadi. Ushbu konfiguratsiyaning umumiy nominal sigʻimi 159.6 kWhni tashkil etadi hamda 75% SOH holatida taxminan 91 kWh foydali energiya bera oladi. Tizim dastlab 60 kW DC tezkor quvvatlash stansiyasi bilan ishlashga moʻljallangan boʻlib, 30-40 kW mavjud tarmoq quvvatidan foydalanadi. Shu bilan birga, keyingi bosqichlarda tizimni 90 kW quvvatli tezkor quvvatlash stansiyasiga kengaytirish imkoniyati ham mavjud (4-jadval).

4-jadval
6 × 26.6 kWh bufer tizimi uchun ishlash davomiyligi[4]

Holat	Tarmoq quvvati	Zaryadlash quvvati	Bufer qoplaydigan quvvat farqi	75-% SOH holatida ishlash davomiyligi
A	30 kW	60 kW	30 kW	3.03 soat
B	40 kW	60 kW	20 kW	4.55 soat
C	30 kW	90 kW	60 kW	1.52 soat
D	40 kW	90 kW	50 kW	1.82 soat

Mazkur natijalar shuni koʻrsatadiki, 6 ta 26.6 kWh sigʻimli batareya blokidan tashkil topgan tizim 60 kW quvvatli tezkor zaryadlash stansiyasi uchun juda maqbul hisoblanadi. Agar elektr tarmogʻi ulanish quvvati 30-kWni tashkil etsa, 60 kW quvvatli zaryadlash stansiyasi ishlayotgan vaqtda bufer tizimi faqat 30 kW quvvat farqini qoplaydi. 75% SOH holatida bunday rejimda tizim taxminan 3 soat davomida barqaror ishlashi mumkin.

90 kW quvvatli charger rejimida esa bufer tizimiga tushadigan yuklama sezilarli darajada ortadi. Shunga qaramasdan, 30 kW tarmoq ulanishi mavjud boʻlgan holatda ham tizim taxminan 1.5 soat davomida 90 kW charging rejimini qoʻllab-quvvatlay oladi. Mazkur koʻrsatkich qisqa muddatli yuqori quvvatli quvvatlash sessiyalarini amalga oshirish uchun yetarli darajada samarali hisoblanadi.

Ikkilamchi batareya-bufer tizimlarining asosiy iqtisodiy afzalligi elektr energiyasini arzon vaqt oraligʻida xarid qilib, qimmat vaqtda sotish bilan bogʻliq emas. Oʻzbekiston sharoitida asosiy iqtisodiy samaradorlik elektr tarmogʻini modernizatsiya qilish xarajatlarini kamaytirish yoki ularni maʼlum muddatga kechiktirish orqali yuzaga keladi. Elektr energiyasi tariflari hamda yuridik shaxslar uchun belgilangan elektr narxlariga oid normativ maʼlumotlar mamlakatdagi zaryadlash stansiyalari infratuzilmasining iqtisodiy samaradorligini baholashda muhim omillardan biri hisoblanadi [15].

Xalqaro ilmiy tadqiqotlarda "battery-buffered fast charging" tizimlari, ayniqsa elektr tarmogʻi quvvati cheklangan hududlarda, transformator va kabel infratuzilmasini kuchaytirishga samarali muqobil yechim sifatida baholangan [6, 7, 11]. Funke va hammualliflari statsionar batareyalar qoʻllanilgan zaryadlash stansiyalarining iqtisodiy samaradorligi joylashuv, zaryadlash talabi hamda elektr tarmogʻiga ulanish xarajatlariga kuchli bogʻliqligini koʻrsatgan [9]. Xu va hammualliflari esa eskirgan lithium-ion batareyalarni tezkor quvvatlash stansiyalarida qoʻllash iqtisodiy jihatdan istiqbolli yoʻnalish ekanligini taʼkidlagan [10].

Shu sababli Oʻzbekiston sharoitida ikkilamchi batareya-bufer tizimlari universitet kampuslari, taksi yoki xizmat avtomobillari depolari, logistika va servis parklar, yoʻl boʻyidagi restoran va dam olish maskanlari, mehmonxonalar,

4 Muallif tomonidan yaratilgan.

savdo markazlari hamda elektr tarmog‘i quvvati cheklangan hududlardagi zaryadlash punktlari uchun ayniqsa maqbul hisoblanadi. Birinchi ilmiy-amaliy pilot loyiha uchun universitet yoki avtopark hududi eng mos variant sifatida qaraladi. Chunki bunday obyektlarda quvvatlash rejimini nazorat qilish nisbatan oson bo‘lib, batareya monitoringi samaraliroq tashkil etiladi hamda xavfsizlik choralari qat’iyroq yuritilishi mumkin [6, 8].

Ikkilamchi foydalanishdagi batareyalarni qo‘llashda xavfsizlik masalasi ustuvor ahamiyat kasb etadi. Avtomobilda ishlatilgan batareyaning oldingi ekspluatatsiya tarixi to‘liq ma’lum bo‘lmasligi mumkinligi sababli har bir batareya bloki qayta foydalanishdan oldin majburiy diagnostikadan o‘tkazilishi lozim. Minimal diagnostika jarayoni real sig‘im testini amalga oshirish, SOH darajasini aniqlash, ichki qarshilikni o‘lchash, izolyatsiya qarshiligini tekshirish, yacheykalar kuchlanishini tenglashtirish (balanslash) holatini baholash, harorat sensorlari faoliyatini nazorat qilish, zaryad va razryad jarayonlaridagi termik xatti-harakatni kuzatish hamda BMS bilan aloqa imkoniyatlarini tekshirish kabi bosqichlarni o‘z ichiga oladi [12, 13].

LFP batareyalar boshqa ayrim litiy-ion kimyoviy tarkiblarga nisbatan xavfsizroq hisoblangan bo‘lsa-da, ikkilamchi foydalanish tizimlarida xavfsizlik talablarini kamaytirish mumkin emas [5, 14]. Statsionar energiya saqlash tizimlari uchun NFPA 855, UL 1973, UL 9540 va UL 9540A kabi xalqaro xavfsizlik standartlari qo‘llaniladi [17, 18]. Shu bois O‘zbekiston sharoitida ham pilot tizimlarni loyihalashda mazkur xalqaro standartlarga yaqin yondashuvlardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bundan tashqari, batareyalarning keyingi utilizatsiyasi va qayta ishlanishi ekologik qonunchilik bilan chambarchas bog‘liq hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasining chiqindilar to‘g‘risidagi normativ-huquqiy hujjatlari second-life batareyalarni hisobga olish, saqlash hamda yakuniy utilizatsiya qilish jarayonlarida muhim ahamiyat kasb etadi [16]. Shu sababli ikkilamchi foydalaniladigan har bir batareya bloki uchun uning kelib chiqish tarixi, diagnostika natijalari va keyingi qayta ishlash yo‘nalishlari to‘liq hujjatlashtirilishi lozim.

Shu bilan birga, statsionar energiya saqlash tizimlarida bir qator xavfsizlik elementlarining mavjud bo‘lishi zarur hisoblanadi. Jumladan, har bir blok uchun alohida elektr saqlagichi, yuqori kuchlanishli elektr ulagichlari, emergency stop tizimi, izolyatsiyani nazorat qilish qurilmasi, harorat monitoringi, tutun yoki gaz detektorlari, yong‘in xavfsizligi vositalari, metall himoya shkafi yoki konteyner, ventilyatsiya yoki aktiv sovitish tizimi hamda blokni avtomatik uzish algoritmlari tizim tarkibida bo‘lishi talab etiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ikkilamchi batareya-bufer tizimlarini loyihalashda faqat nominal sig‘im ko‘rsatkichiga tayanish yetarli emas. Batareya bloklari soni, BMS tizimining murakkabligi, bloklar orasidagi texnik tafovutlar, issiqlik boshqaruvi, texnik xizmat ko‘rsatish qulayligi hamda xavfsizlik tizimlari ham muhim omillar sifatida namoyon bo‘ladi [8, 12, 13].

8.3 kWh sig‘imli batareya bloklari O‘zbekiston sharoitida keng tarqalishi mumkin bo‘lsa-da, ular tezkor quvvatlash infratuzilmasi uchun asosiy modul sifatida yetarli darajada samarali emas. Chunki katta bufer sig‘imini shakllantirish uchun juda ko‘p batareya to‘plamlari talab qilinadi. Shu bois bunday tizimlar laboratoriya qurilmalari, kichik UPS tizimlari, quyosh energiyasi buferlari yoki kichik quvvatli tajriba stendlari uchun ko‘proq mos keladi.

18.3 kWh sig‘imli batareya bloklari amaliy jihatdan ancha maqbul variant hisoblanadi. Ular 30-60 kW oralig‘idagi quvvatlash obyektlarida samarali qo‘llanilishi mumkin [2, 3]. Biroq 60-90 kW quvvatli tezkor charging tizimlari uchun 26.6 kWh sig‘imli batareya bloklari yanada samaraliroq yechim hisoblanadi.

26.6 kWh sig‘imli batareya bloklari eng kam to‘plam soni bilan yetarli umumiy energiya sig‘imini hosil qiladi. Masalan, taxminan 160 kWh nominal bufer tizimini shakllantirish uchun 19 ta 8.3 kWh yoki 9 ta 18.3 kWh batareya bloki talab qilinsa, 26.6 kWh sig‘imli bloklardan atigi 6 tasi yetarli bo‘ladi. Bu esa tizimning umumiy ishonchliligini oshirish, texnik arxitekturasini soddalashtirish hamda ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

Bundan tashqari, O‘zbekiston sharoitida mazkur texnologiya eskirgan PHEV batareyalaridan utilizatsiya jarayonigacha qo‘shimcha ravishda foydalanish imkoniyatini yaratadi. Bu yondashuv ekologik va iqtisodiy jihatdan muhim ahamiyatga ega, chunki batareyalar to‘liq chiqindi sifatida emas, balki energiya infratuzilmasining foydali elementi sifatida qayta qo‘llaniladi.

Tadqiqot asosida 6 ta 26.6 kWh sig‘imli BYD PHEV ikkilamchi batareya blokidan tashkil topgan, taxminan 160 kWh nominal bufer sig‘imiga ega bo‘lgan pilot loyiha tavsiya etiladi. Mazkur tizim 60 kW DC tezkor zaryadlash stansiyasi, 30-40 kW elektr tarmog‘i ulanishi, pack-level BMS, bidirectional DC/DC converter hamda EMS asosidagi boshqaruv tizimi bilan jihozlanishi lozim. Tizim uchun SOC ish diapazoni taxminan 25-85% etib belgilanadi, favqulodda minimal SOC esa 20% darajasida qabul qilinadi. Pilot loyiha universitet kampusi yoki avtopark hududida sinovdan o‘tkazilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Mazkur konfiguratsiya elektr tarmog‘i quvvati cheklangan obyektlarda tezkor quvvatlash xizmatini tashkil etish uchun mos bo‘lib, NREL tomonidan tavsiya etilgan “battery-buffered fast charging” konsepsiyalariga yaqin hisoblanadi [6, 7].

Pilot tizim muvaffaqiyatli sinovdan o‘tkazilgandan so‘ng zaryadlash stansiyasi quvvatini 90 kW gacha oshirish, real foydalanish ma’lumotlarini yig‘ish, SOH monitoringini davom ettirish hamda batareya degradatsiyasi modelini aniqlash tavsiya etiladi. Batareya degradatsiyasini tahlil qilishda harorat, DoD, C-rate va cycling rejimi asosiy parametrlar sifatida saqlanib qoladi [13, 14].

Keyingi bosqichda tizim elektr tarmog‘i quvvati cheklangan yo‘l bo‘yidagi restoranlar, mehmonxonalar yoki servis obyektlarida amaliy sinovdan o‘tkazilishi mumkin. Ushbu bosqichda texnik monitoring bilan bir qatorda iqtisodiy tahlil, charging demand, operational cost hamda grid upgrade xarajatlarini o‘zaro solishtirish muhim ahamiyat kasb etadi [9-11].

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu maqolada O‘zbekistonda tezkor quvvatlash infratuzilmasi uchun BYD PHEV avtomobillaridan olinadigan 8.3 kWh, 18.3 kWh va 26.6 kWh sig‘imli ikkilamchi batareya bloklaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilindi. Amalga oshirilgan hisob-kitoblar barcha batareya bloklari asosida nazariy jihatdan bufer tizim yaratish mumkinligini ko‘rsatdi. Biroq amaliy, texnik va iqtisodiy jihatdan eng maqbul variant sifatida 26.6 kWh sig‘imli batareya bloki baholandi.

Tadqiqotning asosiy ilmiy-amaliy xulosalari quyidagilardan iborat. Birinchidan, ikkilamchi foydalanishdagi BYD PHEV batareyalari O‘zbekiston sharoitida tezkor quvvatlash infratuzilmasini qo‘llab-quvvatlash uchun istiqbolli va dolzarb resurs hisoblanadi. Ikkinchidan, 8.3 kWh sig‘imli batareya bloklari kichik energiya sig‘imiga ega bo‘lgani sababli 60-90 kW quvvatli charging tizimlari uchun asosiy modul sifatida tavsiya etilmaydi. Uchinchidan, 18.3 kWh sig‘imli batareya bloklari o‘rta quvvatli tizimlar uchun maqbul variant bo‘lishi mumkin, biroq ular 26.6 kWh sig‘imli bloklarga nisbatan ko‘proq ulanish va boshqaruv murakkabligini talab qiladi.

Shuningdek, 26.6 kWh sig‘imli batareya bloklari bir xil umumiy bufer sig‘imini hosil qilish uchun eng kam batareya to‘plamini talab qilishi sababli texnik, iqtisodiy va xavfsizlik nuqtayi nazaridan eng samarali variant sifatida baholandi. Tavsiya etilayotgan dastlabki pilot loyiha 6 ta 26.6 kWh sig‘imli batareya blokidan tashkil topgan tizim, 60 kW DC tezkor zaryadlash stansiyasi hamda 30-40 kW elektr tarmog‘i ulanishiga asoslanishi lozim.

Umuman olganda, O‘zbekistonda BYD PHEV avtomobillarining soni ortib borishi yaqin yillarda ikkilamchi batareyalar bozorining shakllanishiga xizmat qiladi. Mazkur batareyalarni nazorat qilinadigan, xavfsiz va modulli energiya saqlash tizimlarida qo‘llash elektromobil infratuzilmasini rivojlantirish, elektr tarmog‘iga tushadigan yuklamani kamaytirish hamda batareyalar utilizatsiyasini kechiktirish orqali muhim ekologik va iqtisodiy samaradorlikni ta’minlashi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. National Statistics Committee of Uzbekistan. How Many Electric Vehicles Are Registered in Uzbekistan? - 2025.
2. BYD. SEAL U DM-i Specification Sheet. BYD Official Technical Documentation. - 2024.
3. BYD. BYD SONG PLUS DM-i Specifications and Configurations. BYD Official Product Flyer. - 2024.
4. BYD. Qin Plus DM-i Owner’s Manual. BYD Official Owner Manual.
5. BYD. BYD Blade Battery Technology. BYD Official Technology Page.
6. National Renewable Energy Laboratory. Battery Energy Storage for Electric Vehicle Charging Stations. NREL. - 2024.
7. National Renewable Energy Laboratory. Grid-Constrained Electric Vehicle Fast Charging Sites: Battery-Buffered Options. NREL. - 2024.
8. Smith, K. et al. Battery Second Use Analysis and Demonstration. NREL Technical Report. - 2018.
9. Funke, S. et al. Fast Charging Stations with Stationary Batteries: A Techno-Economic Comparison of Fast Charging Along Highways and in Cities. - 2020.
10. Xu, L. et al. Can Retired Lithium-Ion Batteries Be a Game Changer in Fast Charging Stations? - 2023.
11. Boudellal, A., Ziras, C., Larsen, E. M., & Marinelli, M. Techno-Economic Comparison of Grid Reinforcement and Battery-Buffered Electric Vehicle Fast Charging Stations. Sustainable Energy, Grids and Networks. - 2025.
12. Haram, M. H. S. M. et al. Feasibility of Utilising Second-Life EV Batteries: Applications, Lifespan, Economics, Environmental Impact, Assessment, and Challenges. - 2021.
13. Montes Torre, T. et al. Procedure for Assessing the Suitability of Battery Second-Life Applications After EV First Life. Batteries. - 2022.
14. Omar, N. et al. Lithium Iron Phosphate-Based Battery: Assessment of the Aging Parameters and Development of Cycle-Life Model. Applied Energy. - 2014.
15. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 13-aprel 2019-yildagi “Elektr energetika tarmog‘ida tarif siyosatini takomillashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 310-son Qarori. https://lex.uz/docs/-4289870?ONDATE2=01.04.2025&action=compare.
16. O‘zbekiston Respublikasining 5-aprel 2002-yildagi “Chiqindilar to‘g‘risida”gi 362-II-son Qonun va Tegishli Ekologik Me’yoriy Hujjatlar. https://lex.uz/docs/-42423.
17. NFPA 855. Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems.
18. UL 1973, UL 9540 va UL 9540A. Standards for Stationary Battery and Energy Storage System Safety.

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: Oloviddin Sobir o‘g‘li

2026. May. № 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 kelamasligi 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**