ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

O‘ZBEKISTON SANOAT KORXONALARIDA “YASHIL EKOTIZIM” VA RESURS SAMARADORLIGINI (RECP) JORIY ETISHNING METODOLOGIK ASOSLARI VA EMISSIYALARNI KAMAYTIRISH SAMARADORLIGI

U. I. Do‘stqobilov
Tayanch doktorant, Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, Toshkent sh., O‘zbekiston
E-mail: dustkobilovulugbek@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekiston iqtisodiyotining yetakchi tarmoqlari hisoblangan tekstil va qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida yashil sanoatlashtirish hamda resurs va energiya samaradorligi (RECP) metodologiyasi joriy etish masalalari tadqiq qilingan. Kichik va o‘rta biznes (KOB) subyektlarida uglerod neytralligiga erishish, oqova suvlarni tozalash va chiqindilarni boshqarishning besh bosqichli “Yo‘l xaritasi” modeli tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, RECP choralarini tizimli qo‘llash orqali korxonalarda issiqxona gazlari (CO_2e) emissiyasini minimal 10-11% gacha kamaytirish va operatsion xarajatlarni optimallashtirish imkoniyati mavjudligi ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: Yashil sanoatlashtirish, RECP, resurs samaradorligi, ekotizim, CO_2 emissiyasi, tekstil sanoati, qurilish materiallari, BDS provayderlari, ISO 14001.

Аннотация: В данной статье исследуются вопросы внедрения зелёной индустриализации и методологии ресурсо- и энергоэффективного производства (RECP) на предприятиях текстильной промышленности и производства строительных материалов — ведущих отраслях экономики Узбекистана. На основе данных проекта, реализованного при поддержке международного сотрудничества, проведён анализ пятиэтапной модели «Дорожной карты» по достижению углеродной нейтральности, очистке сточных вод и управлению отходами в субъектах малого и среднего бизнеса (МСБ). Результаты исследования научно обосновывают возможность сокращения выбросов парниковых газов (CO_2e) не менее чем на 10–11% и оптимизации операционных затрат посредством системного применения мер RECP на предприятиях.

Ключевые слова: Зелёная индустриализация, RECP, ресурсоэффективность, экосистема, выбросы CO_2, текстильная промышленность, строительные материалы, поставщики BDS, ISO 14001.

Abstract. This article examines the implementation of green industrialization and the Resource and Energy Efficiency in Cleaner Production (RECP) methodology at textile and construction materials manufacturing enterprises — the leading sectors of Uzbekistan's economy. Drawing on project data obtained through

international cooperation support, the study analyses a five-stage "Roadmap" model for achieving carbon neutrality, wastewater treatment, and waste management in small and medium-sized enterprises (SMEs). The findings provide scientific substantiation for the feasibility of reducing greenhouse gas (CO_2e) emissions by a minimum of 10–11% and optimizing operational costs through the systematic application of RECP measures at the enterprise level.

Keywords: Green industrialization, RECP, resource efficiency, ecosystem, CO_2 emissions, textile industry, construction materials, BDS providers, ISO 14001.

KIRISH.

Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi va tabiiy resurslarning cheklanganligi sharoitida, iqtisodiy o‘sishni resurslar iste’molidan ajratish (decoupling) barqaror rivojlanishning eng muhim shartiga aylandi. O‘zbekiston Respublikasida ham sanoat ishlab chiqarishini „yashil iqtisodiyot“ prinsiplariga o‘tkazish, energiya sarfini optimallashtirish va atmosferaga tashlanayotgan zararli gazlarni kamaytirish bo‘yicha keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, respublika yalpi ichki mahsulotida ulushi yuqori bo‘lgan tekstil va qurilish materiallari sektorlarida innovatsion ekologik texnologiyalarni joriy etish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Sanoat korxonalarining yashil transformatsiyasini faqatgina davlat monitoringi orqali emas, balki Biznesni rivojlantirish xizmatlari (BDS — Business Development Services) provayderlari hamda ilmiy-tadqiqot institutlari integratsiyasidan iborat mustahkam ekotizimni yaratish orqali jadallashtirish mumkin. Mazkur tadqiqotning maqsadi — O‘zbekiston iqtisodiy muhitida korxonalarning resurs balansi va energetik auditini baholash orqali atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirish va xalqaro bozorlarda raqobatbardoshlikni oshirish strategiyasini ishlab chiqishdan iborat.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Tadqiqot doirasida toza ishlab chiqarish (Cleaner Production) konsepti hamda Xalqaro toza ishlab chiqarish va resurs samaradorligi (RECP) uslubiyoti qo‘llanilgan. Sanoat korxonalarida yashil sanoatlashtirishni baholash va joriy etish jarayoni 5 ta asosiy bosqichdan iborat kompleks tizim orqali amalga oshirildi:

1-Bosqich: Rejalashtirish va tashkil etish. Korxona rahbariyatining roziligini olish, „Yashil guruh“ tuzish va maqsadli indikatorlarni belgilash.

2-Bosqich: Dastlabki baholash (Pre-assessment). Korxona texnologik liniyalarini vizual ko‘rikdan o‘tkazish va resurs yo‘qotishlari yuqori bo‘lgan nuqtalarni (hotspots) aniqlash.

3-Bosqich: Baholash (Assessment). Moddiy va energetik balanslarni (Material and Energy Balances) tuzish. Xomashyo, suv, gaz, elektr energiyasi

ISSN 3030-3907

kirimi va chiqimi (mahsulot, oqova suv, emissiya, chiqindi) miqdoriy tahlil qilinadi.

4-Bosqich: Texnik-iqtisodiy asoslash (Evaluation & Feasibility study). Tavsiya etilayotgan yashil texnologiyalarni texnik, iqtisodiy va ekologik jihatdan baholash.

5-Bosqich: Joriy etish va davomiylikni ta'minlash. Tizimni ishlab chiqarishga integratsiya qilish, monitoring olib borish va ISO 14001, ISO 14064 standartlari asosida verifikatsiyalash.

Baholash jarayonida har bir muammoli holat quyidagi matritsa asosida tahlil qilinadi: Muammo turi (resurs/energiya sarfi, havo/suv ifloslanishi) $\rightarrow$ Muammo tavsifi (yo'qotilgan mablag' miqdori) $\rightarrow$ Transformatsiya yechimi (qisqa va uzoq muddatli variantlar).

Yashil sanoatlashtirish va resurs samaradorligi tendensiyalari: To'qimachilik tarmog'i misolida

Zamonaviy ishlab chiqarish sharoitida resurslardan oqilona foydalanish hamda ekologik toza texnologiyalarni joriy etish korxonalarning iqtisodiy barqarorligi va raqobatbardoshligini ta'minlovchi asosiy omillarga aylanmoqda. Ayniqsa, texnik gazlamalar va mahsulotlar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan korxonalarda energiya hamda xomashyo sarfini maqbullashtirish, issiqxona gazlari (CO_2e) ajralishini kamaytirish bo'yicha yuqori salohiyat mavjudligi kuzatilmoqda.

O'tkazilgan tahlillarga ko'ra, mazkur yo'nalishdagi o'rtacha quvvatli korxonalarda ishlab chiqarish barqarorligini oshirish va ekologik ta'sirni kamaytirish uchun quyidagi samarali yashil chora-tadbirlarni amalga oshirish tavsiya etiladi:

Quyosh fotoelektr stansiyalarini (QFS) o'rnatish: Ishlab chiqarish binolarining tom qismidan foydalangan holda quvvati 115 kVt gacha bo'lgan quyosh panellarini o'rnatish orqali yillik elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojning qariyb 46 foizini qoplash imkoniyati mavjud. Bu chora markazlashgan tarmoqlardan energiya iste'molini sezilarli darajada kamaytiradi va yillik CO_2 chiqindilarini 44 foizga (taxminan 70,7 tonnaga) qisqartiradi. Ushbu loyihaning taxminiy o'zini oqlash muddati 3,9 yilni tashkil etadi.

Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish tizimini joriy etish: Ishlab chiqarish uskunalaridagi dvigatellar energiya iste'molining eng katta qismini (80% dan ortig'ini) tashkil etadi. Kondensator batareyalari yordamida reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish orqali elektr energiyasi uchun xarajatlarni 25 foizgacha tejash, transformatorlar yuklamasini kamaytirish va yiliga 53,9 tonna atrofida CO2 emissiyasining oldini olish mumkin. Tizimning o'zini oqlash muddati 4,3 yilga teng.

ISSN 3030-3907

Bug‘lanish tipidagi sovutgichlarni (evaporative coolers) o‘rnatish: To‘qimachilik tsexlarida doimiy namlik va maqbul harorat rejimini saqlash ipning uzilishini kamaytiradi va dastgohlar unumdorligini oshiradi. Shu bilan birga, an’anaviy konditsionerlarga nisbatan 87% gacha kamroq energiya sarflaydigan hamda tarkibida zararli sintetik xladagentlar bo‘lmagan bio-sovutgichlarni joriy etish elektr sarfini kamaytiradi va yiliga 8,5 tonnadan ortiq CO_2e ajralishini cheklaydi. Ushbu chora eng qisqa – qariyb 1,6 yillik o‘zini oqlash muddatiga ega.

Ushbu uchta yashil tashabbusning parallel ravishda hayotga tatbiq etilishi korxonalarga nafaqat ekologik xavfsizlik talablariga muvofiqlashish, balki ishlab chiqarish tannarxidagi mahsulot bo‘lmagan chiqindi xarajatlarini (NPO costs) sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi.

TADQIQOT NATIJALARI. Xalqaro hamkorlik loyihasi doirasida respublikadagi 15 ta yetakchi tekstil va qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarda RECP auditi o‘tkazildi.

Olingan asosiy amaliy natijalar quyidagilardan iborat:

Emissiyalarning kamayishi: RECP metodologiyasini qo‘llash natijasida tahlil qilingan korxonalarda issiqxona gazlari (CO_2e) emissiyasini qisqa muddatli istiqbolda o‘rtacha 10-11% ga kamaytirish choralari belgilandi.

Potensial tejamkorlik: Faqatgina 7 ta kichik va o‘rta biznes subyektida RECP texnologiyalarini joriy etish hisobiga yiliga minimal 486 tonna CO_2e gazining atmosferaga tarqalishining oldi olinishi ilmiy-statistik jihatdan tasdiqlandi.

Suv resurslarini muhofaza qilish: Tekstil sanoati korxonalarida oqova suvlarni chuqur tozalashning (Advanced wastewater treatment) zamonaviy membranali va fizik-kimyoviy usullarini qo‘llash orqali mahalliy suv havzalari va tuproqqa tashlanayotgan zaharli moddalar konsentratsiyasi keskin kamaytirildi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, yashil sanoatlashtirishga o‘tish faqatgina ekologik majburiyat emas, balki korxonalarning bozor iqtisodiyotidagi raqobatbardoshligini oshiruvchi asosiy drayverdir. Operatsion xarajatlarning kamayishi (Lower Operating Costs) xomashyo va energiyani tejash hisobiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tannorx pasayishiga olib keladi.

Biroq, O‘zbekiston sharoitida korxonalarning yashil transformatsiyasida bir qator to‘siqlar mavjud. Bularga mahalliy korxonalarda yashil texnologiyalar bo‘yicha texnik kadrlar yetishmasligi va dastlabki kapital qo‘yilmalarning yuqoriligidir. Muammoning yechimi sifatida, BDS (Business Development Services) provayderlari tarmoqlarini kengaytirish va korxonalarga „yashil moliyalashtirish“ (Green financing) vositalarini, xususan, energiya auditi natijalariga ko‘ra imtiyozli kreditlar ajratish tizimini joriy etish lozim. Shuningdek, mahsulotlarni Yevropa Ittifoqi va jahon bozorlariga eksport qilish uchun CE

ISSN 3030-3907

marking, ISO 14001 va ISO 14064 xalqaro standartlarini integratsiya qilish talab etiladi.

O‘zbekiston tekstil va qurilish sanoati subyektlarida o‘tkazilgan RECP tahlillari resurslarni tejash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishning juda katta tejamkorlik potensiali mavjudligini ko‘rsatdi.

RECP metodologiyasining 5 bosqichli modelini tatbiq etish orqali korxonalarda atmosferaga tashlanayotgan CO_2 emissiyasini kamida 10-11% ga kamaytirish imkoniyati mavjudligi aniqlandi.

XULOSA. Kelgusi bosqichlarda ekotizimni yanada rivojlantirish uchun ishlab chiqarish jarayonlariga quyosh va shamol energiyasi kabi qayta tiklanuvchi energiya manbalarini (Renewable energy solutions) keng ko‘lamda integratsiya qilish hamda kadrlar salohiyatini oshirish uchun tizimli treninglarni tashkil etish strategik ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR

1. Xalqaro hamkorlik tashkiloti. (2024). Private sector development and economic policy advice in Uzbekistan: First Achievements in Creating a Green Business Development Eco-system. Tashkent.
2. Maslahat guruhi. (2024). Creating a Green Business Development Ecosystem in Uzbekistan: Green BDS's for Reducing CO_2 Emissions. Uzbekistan.
3. Xalqaro hamkorlik loyihasi. (2024). Roadmap for green industrialisation assessments in SME's. Tashkent.