

VERTIKAL INTEGRATSIYALASHGAN TO‘QIMACHILIK KLASTERLARIDA TEXNOLOGIK, RAQAMLI VA EKOLOGIK SAMARADORLIKNI OSHIRISH

Sharaxmedova Mamura Damirovna
Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti dotsenti

Annotatsiya: Maqolada vertikal integratsiyalashgan to‘qimachilik klasterlarida texnologik jarayonlar samaradorligi, raqamli muvofiqlashuv va resurs tejamkor ishlab chiqarishni birlashtirish masalasi ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot maqsadi xomashyodan tayyor mahsulotgacha bo‘lgan zanjirda yo‘qotishlarni kamaytirish, mahsulot kuzatuvchanligini oshirish va suv, energiya hamda materiallardan foydalanish ko‘rsatkichlarini yaxshilaydigan bosqichli yechimni asoslashdir. Metodologiya tizimli tahlil, ochiq ilmiy adabiyotlar va xalqaro tashkilotlar tavsiyalarini taqqoslash, jarayonlar xaritasi hamda taklif etilayotgan KPI arxitekturasini ishlab chiqishga tayanadi. Natijalar klaster samaradorligini umumiy ERP yoki avtomatlashtirish xaridi bilan emas, ish jarayonidagi aniq muammoni hal etish bilan bog‘lash kerakligini ko‘rsatadi. Muallif texnologik audit, tejamkor ishlab chiqarish, energiya va suv hisobini jarayon kesimida yuritish, raqamli partiya pasporti, chiqindilarni qayta ishlash hamda xodimlar malakasini qamrab olgan integral modelni taklif etadi. Modelda iqtisodiy va ekologik natijalar bir xil mahsulot birligiga nisbatan o‘lchanadi; ijtimoiy xavfsizlik ko‘rsatkichlari esa alohida cheklov sifatida nazorat qilinadi. Tadqiqot ikkilamchi manbalar tahlili asosida bajarilgani uchun keltirilgan yechimlar konseptual tavsiya hisoblanadi. Ularning miqdoriy samarasi korxona ma’lumotlari bilan pilot sinov orqali baholanishi lozim.
Kalit so‘zlar: texnologik samaradorlik, raqamli transformatsiya, resurs tejamkorlik, to‘qimachilik klasteri, kuzatuvchanlik, tejamkor ishlab chiqarish, aylanma iqtisodiyot, suv sarfi, energiya samaradorligi, ishlab chiqarish chiqindilari

Abstract: The article examines the integration of technological process efficiency, digital coordination, and resource-efficient production in vertically integrated textile clusters. The aim of the study is to substantiate a phased solution aimed at reducing losses along the value chain from raw materials to finished products, improving product traceability, and enhancing the efficiency of water, energy, and material use. The methodology is based on a systematic analysis, a comparative review of open scientific literature and recommendations of international organizations, process mapping, and the development of a proposed KPI architecture. The results demonstrate that cluster efficiency should be linked not to the acquisition of a universal ERP system or automation as such, but to the solution of specific problems within production processes. The author proposes an integrated model incorporating technological auditing, lean production, process-level accounting of energy and water consumption, digital batch passports, waste recycling, and employee skills development. Within the model, economic and environmental outcomes are measured per unit of homogeneous product, while social safety indicators are monitored as separate constraints. Since the study is based on an analysis of secondary sources, the proposed solutions are considered conceptual recommendations. Their quantitative impact should be assessed through pilot implementation using data from specific enterprises.
Keywords: technological efficiency, digital transformation, resource efficiency, textile cluster, traceability, lean production, circular economy, water consumption, energy efficiency, production waste.

Абстрактный: В статье рассматривается вопрос интеграции эффективности технологических процессов, цифровой координации и ресурсосберегающего производства в вертикально интегрированных текстильных кластерах. Цель исследования заключается в обосновании поэтапного решения, направленного на сокращение потерь в цепочке от сырья до готовой продукции, повышение прослеживаемости продукции и улучшение показателей использования воды, энергии и материалов. Методология исследования основана на системном анализе, сопоставлении открытой научной литературы и рекомендаций международных организаций, разработке карты процессов и предлагаемой архитектуры KPI. Результаты показывают, что повышение эффективности кластера следует связывать не с приобретением универсальной ERP-системы или автоматизацией как таковой, а с решением конкретных проблем производственного процесса. Автор предлагает интегрированную модель, включающую технологический аудит, бережливое производство, учет потребления энергии и воды в разрезе процессов, цифровой паспорт производственной партии, переработку отходов и повышение квалификации персонала. В рамках модели экономические и экологические результаты измеряются на единицу однородной продукции, а показатели социальной безопасности контролируются в качестве отдельных ограничений. Поскольку исследование выполнено на основе анализа вторичных источников, представленные решения имеют характер концептуальных рекомендаций. Их количественный эффект должен быть оценен посредством пилотного внедрения с использованием данных конкретных предприятий.
Ключевые слова: технологическая эффективность, цифровая трансформация, ресурсосбережение, текстильный кластер, прослеживаемость, бережливое производство, циркулярная экономика, потребление воды, энергоэффективность, производственные отходы.

Kirish (Введение/Introduction).

To‘qimachilik mahsulotining qiymati va ekologik izi tola olishdan boshlab yigirish, to‘qish yoki trikotaj to‘qish, bo‘yash-pardozlash, bichish, tikish, qadoqlash va tashish bosqichlarida shakllanadi. Agar mazkur bosqichlar turli korxonalarda bajarilsa-da, bir vertikal klaster tarkibida rejalashtirilsa, jarayonlar ma’lumotini birlashtirish, resurs sarfini solishtirish va sifat muammosini manbaida aniqlash imkoni paydo bo‘ladi. Biroq ishlab chiqarish bo‘g‘inlari har xil axborot tizimlari va o‘lchov ta’riflaridan foydalansa, integratsiya ma’lumot almashinuvini ta’minlamaydi. Shu sababli texnologik samaradorlik raqamli muvofiqlashuv va resurs boshqaruvi bilan birga ko‘rib chiqilishi kerak.

UNEP to‘qimachilik zanjirida iqlimga ta’sir, suv va ifloslanish, material sarfi hamda ijtimoiy sharoitlar kabi o‘zaro bog‘liq masalalar borligini qayd etadi va barqarorlikka o‘tish uchun qiymat zanjiri ishtirokchilarining hamkorligini zarur deb hisoblaydi (UNEP, 2023). UNIDO esa resurs tejamkor va toza ishlab chiqarish usullari material, suv, energiya va kimyoviy moddalar sarfini kamaytirish bilan birga chiqindi va ifloslanishni pasaytirishini ta’kidlaydi. Bu yondashuvlar ayniqsa bo‘yash-pardozlash, bug‘-issiqlik ta’minoti, havo siqish, qayta ishlash va bichish jarayonlarida chuqur texnologik tahlil qilishni talab qiladi.

Raqamlashtirishning muhim qiymati mashinaga datchik o‘rnatishda emas, ishlab chiqarish qarorlarini yaxshilashda namoyon bo‘ladi. Talab

prognozi, partiya kuzatuvchanligi, uskuna bekor turishi, sifat nuqsonlari va buyurtma muddatlarini bir platformada ko‘rish rejalashtirish xatolarini kamaytirishga yordam beradi. Ammo texnologiya xaridi xodimlar malakasi, ma’lumot standartlari va ish jarayonlari qayta ko‘rib chiqilmasa, kutilayotgan samarani bermaydi. Bu nuqta klasterda raqamli yechimlarni bosqichma-bosqich joriy etishga asos bo‘ladi.

O‘zbekistonning to‘qimachilik tarmog‘i ishlab chiqarish va eksport hajmi bo‘yicha tez o‘smoqda. 2025 yilda sanoat ishlab chiqarishi 134 trln so‘m, eksport hajmi turli rasmiy xabarlarda 2,5–2,6 mlrd AQSH dollari atrofida keltirilgan; 2025 yilda 75 mamlakatga eksport amalga oshirilgan (O‘zbekiston Respublikasi rasmiy axborot manbalari, 2025–2026). Jahon banki paxtani ip-kalavagacha to‘liq qayta ishlash imkoni yaratilganini qayd etadi; bu keyingi qadamda mato, tayyor kiyim va mahsulot xizmatlarigacha bo‘lgan samarali chuqurlashuvni dolzarb qiladi (World Bank, 2025). Bunday rivojlanishda mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan energiya, suv, material va ish vaqti sarfini nazorat qilish raqobatbardoshlik omiliga aylanadi.

Maqolaning maqsadi — vertikal integratsiyalashgan klasterlarda texnologik, raqamli va ekologik samaradorlikni birgalikda oshirish uchun amaliy model taklif qilish. Ilmiy vazifalar: jarayonlar kesimida asosiy yo‘qotishlarni guruhlash; raqamli axborotni klaster bo‘g‘inlari o‘rtasida muvofiqlashtirish; ekologik va ishlab chiqarish ko‘rsatkichlarini yagona KPI tizimiga bog‘lash; pilot loyihani tanlash algoritmini shakllantirish.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda konseptual-tahliliy usul qo‘llanildi. Manbalar tarkibiga UNEPning to‘qimachilik qiymat zanjiri bo‘yicha global yo‘l xaritasi, UNIDOning toza ishlab chiqarish bo‘yicha metodik yondashuvlari, UNDPning 2026-yilda O‘zbekiston va Qirg‘iziston to‘qimachilik qiymat zanjirlarida aylanma iqtisodiyotga oid tadqiqoti, raqamli kuzatuvchanlik va sanoat 4.0 bo‘yicha ilmiy sharhlar, shuningdek O‘zbekiston tarmog‘i haqidagi rasmiy ma’lumotlar kiritildi. UNDP tahlili 134 korxona so‘rovi, intervyu, dala tashriflari va fokus-guruhlarga tayangani uchun mintaqaviy sharoitni tushunishga yordam beradi, lekin ushbu maqolada uning natijalari alohida raqamlar sifatida qayta hisoblanmadi.

Materiallarni tahlil qilishda jarayon xaritasi tuzish, sabab-oqibat bog‘lanishini belgilash va KPI tanlash usullari ishlatildi. Har bir tavsiya uch savolga javob berishi kerak deb belgilandi: muammo jarayonning qaysi nuqtasida; qaysi ma’lumot yetishmaydi; samara qaysi o‘lchov orqali tasdiqlanadi? Masalan, to‘quvdagi uzilishlar uchun dastgoh ish vaqti va sabab kodlari; bo‘yashda partiya retsepti, suv va bug‘ sarfi; bichishda materialdan foydalanish koeffitsiyenti va chiqindi og‘irligi zarur.

Resurs samaradorligi mahsulot miqdori bilan normallashtirilgan sarf orqali o‘lchanadi. Energiya intensivligi = hisobot davridagi energiya sarfi / qabul qilingan mahsulot miqdori; suv intensivligi ham shu usulda hisoblanadi. Materialdan foydalanish koeffitsiyenti = tayyor mahsulot tarkibiga kirgan asosiy material / sarflangan material. OTE (umumiy uskuna samaradorligi) uchun mavjudlik, ishlash tezligi va sifat ko‘paytmasi qo‘llanishi mumkin; biroq sexlar kesimida hisoblash chegaralari aniq belgilanmasa, ko‘rsatkichlar qiyoslanmaydi.

Konseptual model uchun yo‘l xaritasi 4 bosqichdan tuzildi: (1) jarayon va sarf bo‘yicha asosiy chiziqni o‘lchash; (2) pilot nuqtasini iqtisodiy va ekologik ta’sirga qarab tanlash; (3) raqamli qayd va operatsion o‘zgarishni bir vaqtda joriy qilish; (4) natijani mustaqil tekshirib, yechimni kengaytirish. Samarani atribusiya qilishda ishlab chiqarish hajmi, mavsumiylik, buyurtmalar tarkibi va uskuna holati kabi tashqi omillar qayd etilishi kerak.

Natijalar va muhokama

Tahlil natijasida klaster samaradorligini yaxshilashning asosiy bosqichlari o‘zaro bog‘liq zanjir sifatida taklif qilindi: texnologik audit → jarayonni standartlashtirish → resurs va sifat ma’lumotini raqamli qayd etish → tuzatuvchi harakat → iqtisodiy va ekologik natijani tasdiqlash. Agar dastlabki bosqichda sarf va nuqsonlar ishonchli o‘lchanmasa, raqamli platformaning keyingi ko‘rsatkichlari ham ishonchli bo‘lmaydi. Shuning uchun har bir raqamli investitsiya oldidan ma’lumot sifati va mas’uliyat egasi belgilanishi lozim.

Bo‘g‘in/jarayon	Kuzatiladigan yo‘qotish	Birlamchi KPI
Paxta tozalash va tola tayyorlash	tolali chiqindi, ifloslik, notekis ta’minot	chiqish koeffitsiyenti; partiya sifati; bekor turish
Yigirish	uzilish, brak, energiya sarfi	kg mahsulotga kVt·soat; uzilish chastotasi; chiqish
To‘qish/trikotaj	dastgoh bekor turishi, nuqson	OEE; birinchi navdagi mahsulot ulushi; metr/mashina-soat
Bo‘yash va pardozlash	suv, bug‘, kimyoviy modda va oqova	litr/kg; energiya/kg; qayta ishlangan partiya ulushi
Bichish va tikish	gazlama chiqindisi, qayta tikish, balanssiz liniya	material foydalanish koeffitsiyenti; brak; sikl vaqti
Ombor va logistika	ortiqcha zaxira, yo‘qolgan partiya, kechikish	zaxira kunlari; yetkazish aniqligi; kuzatuv qamrovi

1. Texnologik audit va tejamkor ishlab chiqarish

Texnologik audit uskuna pasportini tekshirish bilan cheklanmaydi. U materialning kirishidan yaroqli mahsulot chiqishigacha bo‘lgan yo‘lni kuzatib, kutish, ortiqcha tashish, qayta ishlash, brak, zaxira va uskuna bekor turishini aniqlaydi. Ish jarayonlari xaritasida sikl vaqti, smena almashinuvi, material yo‘nalishi va sifat nazorati nuqtalari ko‘rsatiladi. Bunda bir smenalik bevosita kuzatish, ishlab chiqarish jurnallari, sifat dalolatnomalari va texnik xizmat yozuvlari birlashtiriladi.

Tejamkor ishlab chiqarishda 5S, standart operatsiya, vizual boshqaruv, rejali profilaktik xizmat, o‘z vaqtida ta’minot va doimiy takomillashtirish kabi vositalardan bosqichga mos ravishda foydalanish mumkin. Biroq vositalarni nomiga joriy qilish samara bermaydi. Masalan, liniya balansiga o‘zgartirish kiritishdan avval buyurtmalar turi va operatsiya vaqti tekshiriladi; profilaktik ta’mirning natijasi esa avariyaviy to‘xtashlar va ta’mir xarajati bilan o‘lchanadi. Lean amaliyoti ish sur’atini oshirganda mehnat xavfsizligi va dam olish rejimi buzilmasligi uchun ijtimoiy KPIlar bilan birga kuzatilishi shart. Ilmiy sharhlarda ishlab chiqarish unumdorligi bilan mehnat muhofazasiga ta’sir bir xil yo‘nalishda emasligi mumkinligi ko‘rsatilgan (Anner, 2020).

Sifatni keyingi bosqichda saralab ajratish o‘rniga, jarayon ichida manbaida nazorat qilish muhim. Partiyaning tola xususiyatlari, ip kalava raqami, gazlama tuzilishi, rang retsepti va yakuniy o‘lchamlari raqamli pasportga bog‘lansa, nuqson qaysi texnologik operatsiyada paydo bo‘lganini tezroq aniqlash mumkin. Kuzatuvchanlik bozordagi da’volarni tekshirish va partiyani ajratish imkonini ham yaxshilaydi.

2. Raqamli integratsiya va mahsulot kuzatuvchanligi

Raqamli transformatsiyani uch qavatli tuzilmada joriy etish maqsadga muvofiq. Birinchi qavat — ishlab chiqarish ma’lumotini hosil qilish: hisoblagich, mashina jurnali, shtrix-kod/QR yorlig‘i va smena hisoboti. Ikkinchi qavat — ma’lumotlarni birlashtirish: resurs rejalashtirish tizimi, buyurtma boshqaruvi, ta’minot va sifat yozuvlari. Uchinchi qavat — qarorni qo‘llab-quvvatlash: buyurtma muddati, tor bo‘g‘in, brak xavfi va resurs sarfi bo‘yicha tahlil. Klasterda barcha korxonalar bir xil dasturdan foydalanishi shart emas; ma’lumot almashish uchun minimal umumiy format va kodlar to‘plami kelishilsa yetarli boshlang‘ich asos paydo bo‘ladi.

Partiya kuzatuvchanligida har bir partiya uchun kelib chiqish, xomashyo xususiyati, texnologik bosqichlar, kimyoviy retseptura, sifat natijalari va yetkazib berish harakati bog‘lanadi. Birinchi pilotni butun zanjirda emas, bitta mahsulot oilasi va bir nechta muhim bosqichda boshlash kerak. Qo‘shimcha dasturiy vosita tanlashdan avval identifikatorning takrorlanmasligi, ma’lumotni kim kiritishi, xato ma’lumotni kim tuzatishi va kontragent qaysi qismni ko‘rishi kelishib olinadi. Blokcheyn kabi murakkab texnologiya faqat bir nechta tashkilotda ishonchsizligi muammosi mavjud va ma’lumotni o‘zgartirish xavfi aniq asoslangan holda ko‘rib chiqiladi; aks holda oddiy markazlashgan baza arzonroq va oson boshqariladi.

Raqamlashtirish kiberxavfsizlik va ishlab chiqarish maxfiyligini ham hisobga oladi. Klaster uchun umumiy ma’lumot lug‘ati, foydalanuvchi rollari, zaxira nusxasi, uzilish vaqtida ishlash tartibi va ma’lumotdan foydalanish kelishuvi kerak. Kichik korxonalarning texnik imkoniyati cheklangan bo‘lsa, mobil forma yoki QR orqali sodda hisobdan boshlash mumkin. Xodimni o‘qitish va jarayon egasini tayinlash raqamli investitsiya byudjetining alohida qismi bo‘lishi lozim.

3. Suv, energiya va materialni tejash hamda aylanma ishlab chiqarish

Resurs samaradorligi klasterdagi jarayonlar kesimida o‘lchanganda sarf qayerda paydo bo‘layotgani ko‘rinadi. Elektr energiyasini sex umumiy hisoblagichidan tashqari yirik iste’molchi uskunalarga ajratish, bug‘ va siqilgan havo yo‘qotishlarini tekshirish, dvigatel yuklamasini muvofiqlashtirish va ishlamay turgan uskunani o‘chirish nisbatan tez amalga oshadigan choralardir. Har chora bo‘yicha sarfdan tejalgan miqdor, ishlab chiqarish hajmiga nisbatan normallashtirilgan natija va joriy qilish xarajati hisoblanishi kerak.

Bo‘yash-pardozlash bosqichida suv va kimyoviy modda sarfi, partiya retseptining takrorlanuvchanligi, vannadan foydalanish, oqova suv tozalash va qayta aylantirish imkoni alohida audit qilinadi. Qayta ishlatishdan oldin suv sifati talabini va mahsulot sifatiga ta’sirini laboratoriyada tasdiqlash shart. Suvni tejash maqsadida sifatni pasaytirish yoki xavfli kimyoviy moddalar nazoratini chetlab o‘tish mumkin emas. UNIDOning toza ishlab chiqarish yondashuvi resurs kamaytirishni texnologik va iqtisodiy jihatdan asoslashni tavsiya etadi.

Material aylanmasida birinchi ustuvor vazifa nuqson va ishlab chiqarish chiqindisini manbaida kamaytirishdir. Keyin qayta foydalanish, tola chiqindisini qayta tiklash, ishlab chiqarish kesimlarini pastroq talabdagi mahsulotga yo‘naltirish va qolgan chiqindiga xavfsiz qayta ishlov berish ko‘rib chiqiladi. Bichishda gazlamadan foydalanish sxemasini buyurtma variantlari bilan optimallashtirish, kesim chiqindisini tur va rang bo‘yicha ajratish, ip-kalava qoldiqlarini texnologik tarkibiga ko‘ra qayta ishlash klaster ichida yangi daromad manbaini ochishi mumkin. Aylanma iqtisodiyotni faqat chiqindi sotish deb qabul qilmay, mahsulot dizayni, ta’mirlash, qayta ishlash uchun material ajratish va xaridor bilan qaytarish mexanizmini ham qamrab olish lozim (UNEP, 2023; UNDP, 2026).

Suv va energiyani tejash loyihalari bo‘yicha bazaviy holat va keyingi natija bir xil hisoblash perimetrida o‘lchanishi zarur. Masalan, kg ip-kalava uchun energiya sarfi mahsulot aralashmasi o‘zgarganda to‘g‘ridan-to‘g‘ri solishtirilmaydi; mahsulot turi bo‘yicha alohida bazaviy normativ yoki tarkibga tuzatish kiritish kerak. Bu yondashuv umumiy ishlab chiqarish hajmi o‘sishi sababli resurs sarfi yomonlashgan yoki yaxshilangan degan noto‘g‘ri xulosani cheklaydi.

4. Taklif etilayotgan integral samaradorlik modeli

Tadqiqot asosida “o‘lcha — ustuvorlashtir — raqamlashtir — takomillashtir — tasdiqla” siklidan iborat integral model ishlab chiqildi. Birinchi bosqichda korxona mahsulot oilasi bo‘yicha ishlab chiqarish va resurs bazasini o‘lchaydi. Ikkinchi bosqichda kamayish salohiyati, sarmoya qiymati, amalga oshirish murakkabligi va xavfsizlik ta’siri asosida pilot tanlanadi. Uchinchi bosqichda raqamli qayd texnologiyani joriy etish bilan bir vaqtda ishga tushiriladi. To‘rtinchi bosqichda haftalik ishchi guruh to‘siq bo‘layotgan muammolar, ularning sabablari va tuzatuvchi harakatlarni ko‘rib chiqadi. Beshinchi bosqichda moliyaviy, sifat va ekologik natija bir xil o‘lchov asosida tasdiqlanadi.

Pilot tanlash uchun ustuvorlik ballini $P = (I \times F \times R) / (C \times K)$ shaklida hisoblash mumkin. Bu yerda I — kutilgan ta’sir, F — muammo takrorlanish chastotasi, R — natijaga ishonch darajasi, C — kapital va operatsion xarajat, K — texnik va tashkiliy murakkablik. Barcha o‘zgaruvchilar shartli ball shkalasida baholanadi va formula investitsiya qarori uchun dastlabki saralash vositasi sifatida ishlatiladi; u moliyaviy NPV yoki texnik ekspertizani almashtirmaydi.

KPI tizimi to‘rt darajada tuziladi: (1) natija ko‘rsatkichi — birlik mahsulot tannarxi, brak, buyurtmani o‘z vaqtida yetkazish; (2) jarayon ko‘rsatkichi — ish sikli, bekor turish, qayta ishlash; (3) resurs ko‘rsatkichi — energiya, suv, material sarfi; (4) ijtimoiy va sifat cheklovi — jarohat, xavfsizlik auditi, mehnat vaqti va mahsulot spetsifikatsiyasiga muvofiqlik. Rahbariyat darajasida har oylik, smena yoki liniya darajasida esa kunlik vizual hisobot yuritilishi mumkin.

Joriy etish bosqichi	Asosiy ish	Kutiladigan natija
1. Bazaviy o‘lchov	jarayon xaritasi, resurs hisoblagich, brak va to‘xtash kodi	taqqoslash mumkin bo‘lgan asosiy chiziq
2. Pilotni tanlash	yo‘qotish, xarajat, risk va ta’sirni reytinglash	iqtisodiy jihatdan asoslangan pilot
3. Standartlashtirish	operatsiya yo‘riqnomasi, sifat nuqtasi, mas’ullar	jarayon natijasining takrorlanuvchanligi
4. Raqamli qayd	partiya ID, ma’lumot lug‘ati, jurnallar integratsiyasi	zanjir bo‘ylab kuzatuvchanlik
5. Tasdiqlash va kengaytirish	natija auditi, KPI taqqoslash va qayta rejalash	isbotlangan yechimni masshtablash

Xulosa

Vertikal integratsiyalashgan to‘qimachilik klasterida texnologik, raqamli va ekologik samaradorlikni birgalikda boshqarish mahsulotning xomashyodan tayyor mahsulotgacha bo‘lgan harakatini umumiy ma’lumot va bir xil natija o‘lchovlari orqali bog‘lashni talab qiladi. Dasturiy platforma yoki uskuna investitsiyasi jarayondagi aniq yo‘qotishni bartaraf etish bilan asoslanmasa, samarani o‘lchash mushkul bo‘ladi.

Maqolada to‘rt yo‘nalishdagi amaliy yechimlar asoslandi: ish jarayonlarini xaritalash va standartlashtirish; raqamli partiya pasporti va minimal ma’lumot almashish standartlarini joriy etish; mahsulot birligiga energiya, suv va material sarfini o‘lchash; chiqindini manbaida kamaytirish va qolgan materialni qayta ishlash. Ushbu yechimlarni xodim malakasi, mehnat xavfsizligi, kiberxavfsizlik va mahsulot sifati bilan birga boshqarish kerak.

Klaster uchun ishonchli joriy etish mexanizmi pilot usulidir: bitta mahsulot oilasi, bir necha asosiy jarayon, kelishilgan bazaviy davr va mas’ullar aniqlanadi; keyin natija bir xil ishlab chiqarish perimetrida tekshiriladi. Keyingi ilmiy ishlarda pilot ma’lumotlari asosida energiya, suv va material sarfining tannarx hamda mahsulot sifatiga ta’sirini hisoblash, raqamli kuzatuvchanlikning eksport buyurtmalariga qo‘shadigan qiymatini aniqlash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar (Литературы/ References):

1. Anner, M. (2020). The effect of lean on occupational health and safety and productivity in the garment industry: A literature review. Production & Manufacturing Research, 7(1), 1–23. https://doi.org/10.1080/21693277.2019.1620652

2. International Labour Organization. (2025). Growth for impact: Fundamental principles and rights at work in the cotton supply chain—A new phase, a new vision (Uzbekistan). https://www.ilo.org/

3. Islam, M. et al. (2026). Digital transformation of fashion and textiles manufacturing: A systematic literature review. Textile Research Journal. https://doi.org/10.1177/00405175251375339

4. Khan, S. et al. (2022). Towards circular economy in the textiles and clothing value chain through blockchain technology and IoT: A review. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8832563/

5. United Nations Development Programme. (2026). Unlocking the potential of circular textile value chains in Kyrgyzstan and Uzbekistan. https://www.undp.org/eurasia/publications/unlocking-potential-circular-textile-value-chains-kyrgyzstan-and-uzbekistan

6. United Nations Environment Programme. (2023). Sustainability and Circularity in the Textile Value Chain: A Global Roadmap. https://www.unep.org/resources/publication/sustainability-and-circularity-textile-value-chain-global-roadmap

7. United Nations Industrial Development Organization. (2025). Cleaner production and circular economy. https://www.unido.org/cross-cutting-priorities/cleaner-production-and-circular-economy

8. World Bank. (2025, May 27). Weaving a New Future in Uzbekistan’s Cotton Sector. https://www.worldbank.org/en/news/feature/2025/05/27/weaving-a-new-future-in-uzbekistan-cotton-sector

9. O‘zbekiston Respublikasi Hukumati axborot portali. (2025, 24 dekabr). To‘qimachilik sanoatida 2025 yil yakunlari va istiqboldagi ustuvor vazifalar. https://gov.uz/

10. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Yengil sanoatni rivojlantirish agentligi. (2026). 2025–2026 yillarda to‘qimachilik sanoati mahsulotlarining eksport ko‘rsatkichlari. https://www.digital.gov.uz/oz/adli/sections/view/159870

11. Zorya, S., & Babaev, S. (2020). Cotton-Textile Clusters in Uzbekistan: Status and Outlook. World Bank Group.