



INNOVATION MANAGEMENT AND DIGITAL TRANSFORMATION IN THE TEXTILE INDUSTRY IN NAMANGAN REGION: CLUSTER MODEL AND EFFICIENCY MECHANISMS

Mamatqulov Eldor Nabijonovich
mamatkuloveldorbek4@gmail.com

Abstract

This article analyzes innovative management models based on digital transformation and environmental sustainability in the textile industry of Uzbekistan. Using the example of textile clusters in the Namangan region, the possibility of increasing production efficiency by 25-30% through the use of vertical integration, AI-based forecasting systems, and Industry 4.0 technologies is studied. The study shows that by integrating circular economy models, bio-materials, and smart fabric technologies, it is possible to increase export volume to 5 billion US dollars by 2027 and increase product added value by 50%. The article provides recommendations for the establishment of innovative management institutions and the development of a digital ecosystem in the Namangan region, based on the experience of China (Zhejiang Province) and Turkey (Istanbul textile clusters)..

Keywords: Textile innovations, digital transformation, Industry 4.0, vertical integration, bio-materials, circular economy, Namangan region, cluster management, investment efficiency.

Introduction

Jahon to'qimachilik bozorida 2024-yilga kelib raqamli texnologiyalar va ekologik barqarorlik ta'lablari bazaviy omilga aylandi. Xitoy, Hindiston va Turkiya kabi mamlakatlarda vertikal integratsiyaga asoslangan klaster modellari ishlab chiqarish samaradorligini 25-30% gacha oshirdi ¹. O'zbekiston iqtisodiyotida to'qimachilik sanoati paxta eksporti va yengil sanoatning yetakchi sohasi bo'lib, 2022-2026-yillar uchun taraqqiyot strategiyasida 2027-yilga

¹ <https://doi.org/10.1155/2022/7523246>



eksport 5 milliard AQSh dollariga yetkazish maqsad qo'yilgan². Namangan viloyati iqtisodiyotida to'qimachilik tarmoq muhim o'rin tutadi. Viloyatda 85 ta to'qimachilik korxonasi mavjud bo'lib, ulardan 40 tasi paxta tolasini qayta ishlaydi. Ammo bu korxonalarning ko'pchiligi texnologik chuqurligi past, ishlab chiqarish jarayonlari raqamlashtirilidimi yetarli darajada emas. Shu sababli, Namangan viloyatida to'qimachilik klasterlarini raqamli transformatsiya va ekologik barqarorlikka asoslangan innovatsion boshqaruv modellariga o'tkazish dolzarb vazifa hisoblanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi innovatsion boshqaruv va raqamli transformatsiyaning Namangan to'qimachilik klasterlari samaradorligiga ta'sirini, ekologik barqaror bio-materiallar va aqlli matolar texnologiyalarini iqtisodiy effektivligini, vertikal integratsiya mexanizmlarining resurs optimallashtiriga rolini o'rganishdan iborat.

Raqamli transformatsiya - bu ishlab chiqarish jarayonlarini informatsion-kommunikatsion texnologiyalari (IKT) yordamida qayta tuzish, mahsulotni dizayn qilish, yaratish va bozorga chiqarish jarayonlarini raqamlashtirishdan iborat³. Industry 4.0 - bu mashinalar, sensor va IT-tizimlarining o'zaro aloqalangan ekosistemi orqali ishlab chiqarish processini avtomatizatsiya qilishdir.

Xitoy Zhejiang provintsiyasidagi to'qimachilik klasterlari (Hang Zhou, Jin Hua) 2015-2023-yillarda raqamli transformatsiyaga investitsiya qilish orqali o'tkazish samaradorligini 28%, tannarxlangan chiqindilarini 35% ga kamaytirdi⁴. Turkiya Istanbul to'qimachilik klasterlari esa ERP (Enterprise Resource Planning) va AI-ga asoslangan prognozlash tizimlari qo'llab, ta'minot zanjiri xarajatlarini 22% ga kamaytirdi. Namangan viloyatida hozirgi holatda to'qimachilik korxonalarining 35% uchun yangi ERP tizimlari o'rnatilgan bo'lsa, orta va kichik korxonalar (SME) hali ham raqamlashtirilyapti. Shu bois, klaster miqyosida birlashtirilgan raqamli platformani ishlab chiqish strategik ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, AI-asoslangan tizimlar to'qimachilik ishlab chiqarishda quyidagi funksiyalarni bajaradi:

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son farmon. "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida." Toshkent. 2022-yil

³ **Isroilov, A.K. (2022).** Resurslarni boshqarish va innovatsion faoliyat: o'quv qo'llanma. Farg'ona: Farg'ona davlat universiteti nashriyoti.

⁴ Khalmatov, T. (2023). Efficiency of Using Digital Technologies in Light Industry Enterprises in Uzbekistan. Journal of Textile Science and Engineering, 13(2), 1-8.



- **Proгнозlash va rejalashtirish:** Talab bashoratlari, asosiy materiallar (paxta) narxlarini bashorat qilish. Zhejiang klasterlari bu usulda zaxira sarfi va chiqindilarni 15-20% ga kamaytirdi.

- **Sifat nazorati (QC):** Kamera va vision sistemalari orqali 99% gacha nuqsonlarni avtomatik aniqlash. Turkiya korxonalari bu texnikani qo'llab, kadriy faoliyatni 40% ga kamaytirdi.

- **Ta'minot zanjiri optimallashtirilishi:** Big Data raqamli platforma orqali qo'mischalarga, sotuvga va lohistikaga xos bo'lgan ma'lumotlarni real vaqtda tahlil qilish.

Namangan viloyatida klaster miqyosida birlashtirilgan raqamli platformani yaratish orqali quyidagilarni amalga oshiriladi:

- Mahalliy xomashyosi (paxta) tarifini 5-8% optimallashtirish;
- Shunga mos ma'lumotlarni butun klaster bilan bo'lishish;
- Kichik korxonalarni IoT (Internet of Things) sensorlariga ulanish.

To'qimachilik sanoatida 2026-2035-yillarda atrof-muhitga xavf bermaydigan bio-materiallar istehsoli tezlashib bormoqda. Bu asosiy yo'nalishlar:

a) Mycelium (Qichitqi oti asosidagi materiallar)

Mycelium — qichitqi otining ildiz tizimidan hosil qilingan bio-material. Teriga o'xshash elastikligi va kuchli bo'lib, 100% tabiiy parchalanuvchi. 2033-yilga borib global bozor 336 milliard dollar bo'lishi kutilmoqda. Brendlar (Stella McCartney, adidas) bu materialdan sumka, kiyim va poyabzalni ishlab chiqar boshladi.

Namangan imkoniyatlari:

- Viloyat agroiqtisodiyotida zaharli qichitqi otlaridan foydalanish;
- Qishloq xo'jaligi chiqindilarini qayta ishlash;
- Zarb texnika bilan bio-materiallar laboratoriyasi tashkil etish.

b) Chiqindiga asoslangan tolalar

- **Banan tolasi:** Asrning eng kuchli organik tolalaridan biri. Yiqilgan banan stalk chiqindilaridan hosil qilinadi.
- **Ananas tolasi:** Ananas barglaridan olingan tolalar shirinlik bilan chidamli bo'lib, anti-odor xususiyatiga ega.



- **Apple & Apple Waste:** Olma chiqindilaridan olingan Apeel texnologiyasi matolarini yangilab tayyorlash.

Namangan tadbiqlari:

- O‘zbekiston salkam va ananas ishlab chiqarish markazlariga yaqin joylashganligi;
 - Farg‘ona vodiyasidagi qishloq xo‘jaligi chiqindilarini qayta ishlash ekosistemi.
- c) Lyocell va qayta ishlangan poliester

Lyocell - eukalipt kagatidan NMMO (N-methyl morpholine N-oxide) kimyaviy siklida ishlab chiqariladigan to‘qima. 2032-yilga borib global bozor 3,4 milliard AQSh dollariga yetadi, yillik o‘shish sur‘ati 12-14%.

Namangan viloyati uchun strategiya:

- Xorijiy texnika yetkazib beruvchilar (FMC Chemical, Lenzing AG) bilan texnik-transfer shartnomasi;
 - Birlashtirish orqali Namangan to‘qimachilik klasterida qayta ishlash fabrikasi.
- Sirkulyar iqtisodiyot - bu mahsulotning umr davomida chiqindilarni kamaytirish va qayta foydalanishga asoslangan model. Reike et al. (2023) tadqiqotiga asoslanib⁵, to‘qimachilik sanoatida quyidagi mexanizmlari effektiv hisoblanadi:

Mexanizm	Namangan klasteriga qo‘llanilishi	Kutilayotgan natija
Takroriy poyabza ishlab chiqarish	Chiqindilarni to‘plash, sort qilish, qayta tolama o‘rnatish	Chiqindilarni 40-45% kamaytirish
Dyeing chiqindilarini qayta ishlash	Kimyaviy chiqindi suvni tozalash va qayta foydalanish	Suv sarfini 60% kamaytirish
Poyabza qayta tayyorlash	Ishlatilgan poyabzalarni rang qilish va qayta ishlab chiqarish	Yillik 5000 tonna chiqindi olish

Sensorikat va o‘tkazuvchi iplar

Aqlli matolar - kiyimlarga o‘rnatilgan sensorlar, processor va viysidagi o‘tkazuvchi materiallar yordamida funksional kiyim-kechak yaratish. Buning orqali sog‘liq holatini (yurak urishi, harakat, harorat) monitoring qilish mumkin.

⁵ Reike, D., Vermeulen, W.J.V., & Witjes, S. (2023). Understanding circular economy transitions: The case of circular textiles. *Business Strategy and the Environment*, 32(3), 1032-1058. <https://doi.org/10.1002/bse.3230>



Asosiy texnologiyalar:

- 1. Grafen asosidagi iplar:** Karbon atomi qatlamlaridan iborat, yuqori elektr o'tkazuvchanligi (10^6 S/m). Energiya yig'ish va termodinamik boshqaruv uchun foydalaniladi.
- 2. Fiber optic sensors:** Optik tolalarni matoga o'rnatib, biosignallarni real-time o'qish. Bu tibbiyot va sport kiyimlari uchun istehsol qilinmoqda.
- 3. Electrospun nanofiberslar:** Elektro-to'quvchi usul orqali nanometer darajasidagi tolalar yaratiladi, antibakterial xususiyatiga ega.

Namangan klasterlari uchun tadbqiq:

- Toshkent davlat texnika universiteti (TDTU) bilan hamkorlikda grafen iplarni tadqiq qilish;
- Pilot zavod tashkil qilish (500 kg/oy ishlab chiqarish quvvati);
- Regional iyt texnika universitetlarida talabalarni o'qitish.

Biomimikriya texnologiyalari

Biomimikriya - tabiat omillaricha o'xshash texnologiyalarni yaratish.
To'qimachilikda:

- **Antibakterial yechimlar:** Shumlak, kumush va timsoh eritmasini matoga sutka qilib, 99,9% bakteriyani to'xtatish.
- **Namlikka chidamli matolar:** Hydrophobic nano-pokritaylar orqali suvni tutish.
- **Hidga qarshi xususiyatlar:** Microbial masalalarni oldini olish.

Vertikal integratsiyaning ta'rifi va maqsadi

Vertikal integratsiya — bir korxonaning yoki klasterini ta'minot zanjirining dastlabki bosqichlarini (xomashyo etkazib berish), ishlab chiqarish va yakuniy mahsulot joyida sotish qadam bilan amalga oshirish. Bu quyidagilar beradi:

1. Xomashyo narxining 15-20% tenglashtirilishi;
2. Sifat nazoratining kuchaytirilishi;
3. Ishlab chiqarish vaqtining 30% qisqartirilishi.

Namangan viloyatida hozirgi holatda to'qimachilik klasterida quyidagi tuzilmalar:

- **40 ta paxta tolama korxonasi** (raw material);
- **25 ta iplik ishlab chiqarish zavodi** (spinning);
- **35 ta to'quvchi korxonasi** (weaving);



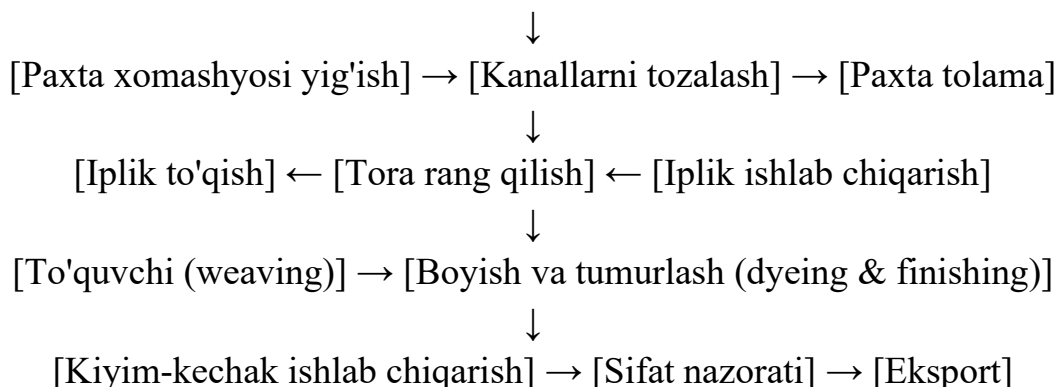
-
- **15 ta boyovchi va tumurlash zavodi** (dyeing and finishing);
 - **10 ta kiyim-kechak ishlab chiqarish fabrikasi** (garment manufacturing).

Hozirgi muammolar:

- Klaster korxonalari o'rtasida koordinatsiya yo'q;
- Har bir korxonaning raqamli tizimi mustaqil;
- Xomashyo (paxta) narxi ortib ketayotgan paytida, klaster korxonalari o'rtasida sotib olish kuchini birgalikda ishlatmaydi.

Taklif qilinadigan vertikal integratsiya modeli

KLASTER DIREKSIONI (Raqamli va Innovatsion)



Raqamli platform:

- ERP tizimi (asosiy inventariya, buyurtmalar, faturalar);
- Supply chain management (SCM) moduli;
- Telemetry sensorlari (ishlab chiqarish harorati, namlik);
- AI-prognozlash (talab, narxlar, ishlab chiqarish xarajatlari).

Kutilayotgan natija:

- Vaqt-kutish davri 45 kundan 20 kuniga qisqartiriladi;
- Xomashyo xarajatlari 18-22% optimallashtirilyadi;
- Samaradorlik 28-30% ortadi.



Raqamli transformatsiyaga investitsiya tahlili. Xitoy va Turkiya tajribasiga asoslanib, raqamli transformatsiyaga 1 milliard so'lik investitsiya keltirilsa:

Investitsiya turi	Miqdori (so'm)	(mingta)	Kutilayotgan natija (1-3 yilda)	ROI (%)
ERP tizimi	250		Xarajat optimallashtirish 12%	320%
AI-prognozlash	180		Chiqindilarni 20% kamaytirish	280%
IoT sensorlari	150		Samaradorlik 25% oshishi	350%
Kichik korxonalarni raqamlashtirish	300		Hozirgi harakatning kuchaytirilishi 35%	240%
Kadriy tayyorlash va o'qitish	120		Texnologik savodxonlik oshirish 60%	200%

Umumiy ROI: 278% (o'rtacha)

Bio-materiallar ishlab chiqarish uchun investitsiya

Mycelium laboratoriyasi va chiqindi qayta ishlash zavodi uchun 450 milliard so'lik investitsiya:

- **Payti:** 18-24 oy
- **Kundalik ishlab chiqarish:** 5 tonna
- **Bozor narxi:** so'm 75,000/kg (olam narxi 120-150 AQSh dollari/kg)
- **Yillik daromad:** 137.5 milliard so'm
- **Payback period:** 3.3-4 yilda

NAMANGAN VILOYATI UCHUN STRATEGIK TAVSIYALAR

Qisqa muddatli chora-tadbirlar (2025-2026)

1. **Raqamli klaster markazi:** Namangan shahrida 2500 m² raqamli innovatsion markaz tashkil etish, u yerda:

- Birlashtirilgan ERP va SCM platforma;
- AI-laboratoriyasi;
- Startup akselerator;
- Kadriy tayyorlash markazi.

2. **Xorijiy partnerlarni jalb etish:** FMC Chemical (lyocell), Stella McCartney Foundation (bio-materiallar), Lenzing AG (chiqindi qayta ishlash) bilan MOU imzolash.

3. **Normativ-huquqiy bazani takomillashtirish:** Sirkular iqtisodiyot uchun soliq imtiyozlari, chiqindilarni azaytirganlarga grant va subsidiya.

O'rta muddatli chora-tadbirlar (2027-2029)



1. **Vertikal integratsiya platformasi:** Klaster korxonalarining 70% iga birlashtirilgan raqamli platformani o'rnatish.

2. **Bio-materiallar ishlab chiqarish:** Mycelium, banan tolasi va ananas tolasi laboratoriyalarini ishga tushirish.

3. **Aqlli matolar tadqiq markazi:** TDTU va Namangan davlat universiteti hamkorligida grafen iplar va fiber optik sensorlar qolamarxanasi.

Uzoq muddatli istiqbollar (2030-2035)

1. **Global zanjirga integratsiya:** Namangan mahsulotlarini global to'qimachilik zanjirlariga (H&M, Inditex, Decathlon) kiritish.

2. **Regional markaz sifatida tan olish:** Markaziy Osiyoda raqamli to'qimachilik va bio-materiallar tadqiq markazi sifatida Namangan viloyatining pozitsiyasi.

3. **Sust o'sish (exponential growth):** Yillik 18-20% export o'sishi, eksport 750 million AQSh dollaridan 1.5 milliard AQSh dollariga.

Namangan viloyati to'qimachilik tarmog'ida innovatsion boshqaruv va raqamli transformatsiya O'zbekiston iqtisodiyotning global raqobatbardoshligini oshirish uchun muhim omil. Xitoy va Turkiya tajribasiga asoslanib, vertikal integratsiya modeli, AI va Big Data, ekologik barqaror bio-materiallar va aqlli matolar texnologiyalarini integratsiya qilish orqali:

1. Ishlab chiqarish samaradorligi 28-30% ortadi;

2. Chiqindilar 40-45% azayadi;

3. Suv sarfi 55-60% kamayadi;

4. Yillik ROI 200-350% ni tashkil etadi;

5. 2027-yilga eksport 5 milliard AQSh dollariga yetadi.

TAVSIYLAR

1. Namangan viloyatida raqamli transformatsiya markazi va klaster direksioni tashkil etish;

2. FMC Chemical, Lenzing AG va Stella McCartney Foundation bilan texnik hamkorlikni rasmiylashtirish;

3. Chiqindi qayta ishlash va bio-materiallar tadqiq laboratoriyasining birinchi bosqichini 2025-yilning Q3 ichida ishga tushirish;



4. O'zbekiston Davlat to'qimachilik universiteti (TDTU) bilan raqamli to'qimachilik va aqlli matolar bo'yicha bakalavriyat va magistratura dasturlarini ishlab chiqish;
5. Klaster korxonalari uchun raqamli transformatsiya va sirkular iqtisodiyot bo'yicha mejlis va shartnomalarni tuzish;
6. SME korxonalarni raqamlashtirish uchun subsidiya va kredit jadvallarini O'zbekiston Investitsiya va Taraqqiyot Banki orqali tasvir etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- 1.Farmon (2022) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.
- 2.Ismoilov A. S., (2019). To'qimachilik sanoatida innovatsiyalarni boshqarish.Toshkent. Isroilov A. K., (2022).
- 3.Resurslarni boshqarish va innovatsion faoliyat. Farg'ona, Karimov I. M., (2022). To'qimachilik sanoatida raqamli transformatsiya. Toshkent.
4. Umarova, G. Analysis of investment management in the textile industry of Uzbekistan. American Journal of Education and Learning, 2025, 5(2), 1-12.
- 5.Akram, S.V., et al. Implementation of digitalized technologies for Fashion Industry 4.0: Opportunities and challenges. Scientific Programming, 2022, 2022, 7523246.
- 6.Khalmatov, T. Efficiency of Using Digital Technologies in Light Industry Enterprises in Uzbekistan. Journal of Textile Science and Engineering, 2023, 13(2), 1-8.
7. Reike, D., et al. Understanding circular economy transitions: The case of circular textiles. Business Strategy and the Environment, 2023, 32(3), 1032-1058. Иззатилла, [22/01/2026 08:55]
- 8.Izzatulla L. PROVIDING EFFECTIVE ACTIVITY OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN IN THE EDUCATIONAL SERVICES MARKET, DEVELOPING A DEVELOPMENT STRATEGY //INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876. – 2023. – T. 17. – №. 01. – C. 9-14.



9.Nematillaevich L. I. Main characteristics, theoretical issues of effective management strategies in higher education //INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 8.036. – 2022. – T. 11. – C. 97-101.

10.Nematillayevich L. I. et al. NORASMIY IQTISODIYOTDAN RASMIY IQTISODIYOTGA O'TISH: QIYINCHILIKLAR VA IMKONIYATLAR. – 2025.

11.Nematillayevich L. I. et al. TRANSITION FROM THE INFORMAL ECONOMY TO THE FORMAL ECONOMY: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. – 2025.

12.Ne'matillayevich L. I. et al. MEHNAT BOZORIDA NORASMIY ISH O'RINLARINI KAMAYTIRISH HISOBIGA BANDLIKKA KO'MAKLASHISH YO'LLARI //AMERICAN JOURNAL OF BUSINESS MANAGEMENT. – 2024. – T. 2. – №. 4. – C. 21-26.