

CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TARMOG'I VA RAQAMLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI

Toshkent Amaliy fanlar universiteti

"Kompyuter injiniringi"

kafedrasi mudiri i.f.f.d.(PhD)

Sadinov Aziz Ziyadullayevich

<https://orcid.org/0000-0003-0387-7345>

azizsadinov1909@gmail.com

+998946926809

University of business and science universiteti

"Aniq fanlar " kafedrasi katta o'qituvchisi

Hayitov Nasim To'lg'in o'g'li

nasimhayitov@1996gmail.com

Annotatsiya. Raqamli transformatsiya zamonaviy biznes muhitining yangi bosqichi sifatida shakllanib, sanoat taraqqiyotining muhim omiliga aylanmoqda. Ushbu jarayon intellektual va innovatsion texnologiyalardan keng ko'lamda foydalanish orqali amalga oshiriladi hamda ishlab chiqarish va boshqaruv tizimlarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Ma'lumotlar oqimining keskin ortib borishi sharoitida turli tarmoqlar o'z faoliyatini optimallashtirish, resurslardan oqilona foydalanish va raqobatbardoshlikni ta'minlash maqsadida raqamli texnologiyalarga tobora kengroq tayanmoqda.

Chiqindilarni boshqarish va qayta ishlash sanoati o'zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Chiqindilar narxi oshib borishda davom etar ekan, bu esa yuqori samaradorlikni talab qilar ekan va raqamli texnologiyalardan xabardor mijozlar chiqindilarni yig'ish kabi barcha jabhalarda raqamli yechimlarni tobora ko'proq kutayotgan bir paytda, tashkilotlarning raqamli biznes modeliga o'tish zarurati tobora dolzarb bo'lib bormoqda.

Ushbu tadqiqot raqamli transformatsiyaning chiqindilarni qayta ishlash sanoatiga ta'sirini chuqur tushunish imkonini beradi, turli xil aqlli texnologiyalar va ularning salohiyatiga e'tibor qaratadi. Shuningdek, u raqamlashtirishning qo'shimcha mahsuloti bo'lgan elektron chiqindilarni o'rganishning nazariy asoslarini o'rganadi.

Abstract. Digital transformation has become a new era of business, a step in the development of industry, provided by the widespread use of intelligent technologies. As the flow of data becomes more intense, industries will increasingly rely on digital technology to effectively manage their businesses.

The recycling and recycling industry is in a state of transformation. As the cost of waste continues to rise and requires increased efficiency, and digital-savvy customers expect more and more digital solutions in all aspects, including waste collection, the need for organizations to switch to a digital business model is becoming increasingly urgent.

This study provides a deep insight into the impact of digital transformation on the waste recycling industry, focusing on various intelligent technologies and their potential. The paper also examines the theoretical basis for the study of such a side phenomenon of digitalization as electronic waste.

Kalit so'zlar: chiqindilarni qayta ishlash, tadqiqot va ishlanmalar, shahar chiqindilari, raqamli transformatsiya, elektron chiqindilar

Keywords: circular economy, waste recycling, research and development, household waste, digital transformation, electronic waste

Kirish

Dunyo resurslar tanqisligi moddiy xarajatlarning keskin oshishiga olib keladigan va milliy hukumatlar doimiy ravishda to'planib borayotgan muhim miqdordagi chiqindilarni yo'q qilish muammosiga duch keladigan vaziyatga qarab harakatlanmoqda. Darhaqiqat, inson faoliyatining aksariyati chiqindilarni keltirib chiqaradi [Brunner, 2014]. Yaqinda chiqindilarning hosil bo'lish tezligi va miqdori oshdi. Chiqindilar hajmi oshgani sayin uning xilma-xilligi ham oshadi [Vergara, 2012].

Shuning uchun, raqamli texnologiyalar qayta ishlash sanoatidagi kompaniyalarning mahsulдорligini oshirishda asosiy omillar ekanligi haqida so'nggi tadqiqotlar o'rganildi.

Shunga qaramay, Rossiya ilmiy jurnallari raqamli texnologiyalar ichki sharoitda bunday o'tishni qanday osonlashtirishi mumkinligi haqidagi savolni e'tiborsiz qoldirishda davom etmoqda.

Ushbu bo'shliqni to'ldirish uchun ushbu maqola qayta ishlash sanoatida raqamlashtirish samaradorligining nazariy asosini taqdim etadi.

Tadqiqot raqamli transformatsiyaning qiymat yaratishga ta'siri ishlab chiqarish sanoatidan tashqariga qanday tarqalishini tushuntiradi. Unda raqamlashtirishni rivojlantirish qiymatini belgilovchi omillar batafsil bayon etilgan va raqamli sanoat transformatsiyasining muvaffaqiyatini qo'llab-quvvatlovchi shart-sharoitlar aniqlangan.

Tadqiqot topilmalarga asoslanadi va muhim nazariy va amaliy natijalarni taqdim etadi, adabiyotlardagi mavjud bo'shliqlarni ta'kidlaydi va kelajakdagi tadqiqotlar uchun potentsial yo'nalishlarni muhokama qiladi.

Chiqindilarni yo'q qilish tushunchasi va mohiyati

Chiqindilarni to'g'ri boshqarish ko'p asrlar davomida jiddiy muammo bo'lmagan, chunki aholi soni oz va yerlardan foydalanish cheklangan edi. O'sha paytlarda atrof-muhit hosil bo'lgan chiqindilarni osongina yutib yuborgan [Tchobanoglous, 1993]. Chiqindilar hosil bo'lishining sezilarli darajada o'sishi XVI asrda, sanoat inqilobi natijasida odamlar qishloq joylaridan shaharlarga ko'chib o'tishni boshlaganida boshlangan [Wilson, 2007].

Odamlarning shaharlarga ko'chishi aholining ko'payishiga olib keldi, bu esa o'z navbatida shaharlarda hosil bo'lgan chiqindilar hajmi va xilma-xilligining keskin oshishiga olib keldi. Aynan o'shanda metall va shisha kabi materiallar shahar chiqindilari oqimida ko'p miqdorda paydo bo'la boshladi [Williams, 2005]. Bu chiqindilar axlatxonalari, o'z navbatida, parazitlar uchun ko'payish joyiga aylandi va jamoat salomatligi uchun jiddiy xavf tug'dirdi. Noto'g'ri chiqindilarni boshqarish amaliyoti o'lim darajasi yuqori bo'lgan bir nechta epidemiyalarning avj olishiga olib keldi [Tchobanoglous, 1993]. O'n to'qqizinchi asrda hukumat amaldorlari jamoatchilikni himoya qilish uchun chiqindilarni nazorat ostida boshqarishni boshladilar [Tchobanoglous va boshqalar, 1993].

Chiqindilarni boshqarishning butun sohasi "chiqindilar" ilmiy toifasi atrofida joylashgan. Uaytning so'zlariga ko'ra, chiqindilar faoliyatning foydasiz qo'shimcha mahsulotidir [Uayt, 1995]. Basuning so'zlariga ko'ra, chiqindilar foydalanuvchi uchun foydaliligini yo'qotgan mahsulot yoki material sifatida belgilanadi [Basu, 2009]. Dijkema va boshqalar [Dijkema, 2000] chiqindilarni iste'molchilar, shu jumladan, haq evaziga yo'q qilishni niyat qilgan materiallar sifatida ta'riflashgan.

Zamonaviy chiqindilarni boshqarish, birinchi navbatda, inson salomatligi va atrof-muhit uchun zararli bo'lgan chiqindilarni yo'q qilishga emas, balki ularning paydo bo'lishining oldini olishga qaratilgan. Biroq, real hayotda bu amalga oshmaydi. Natijada, chiqindilarni boshqarish maqsadlari o'zgarib bormoqda. Asosiy jihat - allaqachon hosil bo'lgan chiqindilarni qanday boshqarish, ularni xavfsiz yoki minimal atrof-muhitga ta'sir ko'rsatgan holda yo'q qilish va qayta ishlash orqali ulardan foydalanishni qanday oqilona yo'lga qo'yish haqidagi fan.

Shunday qilib, ko'rib chiqilgan "chiqindilarni yo'q qilish" ta'riflariga asoslanib, chiqindilarni yo'q qilish chiqindilarni yig'ish, saralash, qayta ishlash, saqlash va qayta ishlash korxonalariga tashish tizimini tashkil etish degan xulosaga kelish mumkin. Mahalliy amaliyotda chiqindilarni yo'q qilish nafaqat chiqindilarni to'g'ridan-to'g'ri qayta ishlashni, balki chiqindilarni poligonlarga, chiqindilarni yo'q qilish joylariga va chiqindilarni ko'mish joylariga olib chiqishni ham anglatadi.

Raqamli transformatsiya va chiqindilarni qayta ishlash

Iqtisodiy globallashtirish butun dunyo bo'ylab firmalarni o'z maqsadlariga erishish va unumdorlikni ta'minlash uchun raqamli transformatsiyadan foydalanish uchun texnologiyalarni doimiy ravishda yaratishga, innovatsiya qilishga va takomillashtirishga majbur qiladi. Raqamli transformatsiya yangi normaga aylandi va biznes jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi omil sifatida qaraladi [Li, 2021]. Shunday qilib, raqamli transformatsiya ishlab chiqarish kompaniyalari uchun muhim tendentsiya hisoblanadi.

Shu bilan birga, raqamlashtirishning ekologik xavflari haqida xavotirlar bildirildi [Bieser, 2018; Malmudin, 2018]. Raqamli transformatsiya va ekologik barqarorlik o'rtasidagi bog'liqlik murakkab va raqamli transformatsiya ekologik barqarorlikni rag'batlantiradimi yoki to'sqinlik qiladimi degan savol akademik hamjamiyatda munozarali mavzu bo'lib qolmoqda.

Akademik adabiyotlarda ushbu mavzu bo'yicha bir nechta sharh maqolalari taqdim etilgan. Krumay va boshqalar [Krumay, 2016] atrof-muhitga texnologiyalarning ta'sirini baholash bo'yicha sharh o'tkazdilar. Ushbu tadqiqotda ular kompaniyalar tomonidan axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) uskunalarning atrof-muhitga ta'sirini o'lchash uchun foydalanadigan ko'rsatkichlarga e'tibor qaratdilar. Shu bilan birga, Bieser [2018] AKTning bilvosita atrof-muhitga ta'siri bo'yicha adabiyotlarni tizimli ravishda ko'rib chiqdi. Kang va boshqalar [Kang, 2016] kiber-fizik tizimlarni aqlli ishlab chiqarishning texnik tarkibiy qismlaridan biri sifatida ta'kidladilar. Kerin va Pham [Kerin, 2019] narsalar interneti (IoT), qo'shimcha ishlab chiqarish, hamkorlikdagi robotlar (kobotlar), virtual/kengaytirilgan reallik (VR/AR) va boshqa texnologiyalar kabi texnologiyalar ishlab chiqarish sektori uchun istiqbolli ekanligini ta'kidlaydilar. Buning sababi, asosan, ushbu sektordagi operatsiyalar hali ham qo'lda bajariladigan jarayonlardan iborat.

Shuning uchun, raqamli transformatsiya so'nggi o'n yilliklarda ko'plab tadqiqotchilar va amaliyotchilarning diqqat markazida bo'lib kelgan. Raqamli transformatsiya jamiyat, tashkilotlar va sanoatning barcha jabhalarida sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar tahlili, narsalar interneti, blokcheyn va boshqa texnologiyalar kabi raqamli texnologiyalardan foydalanish orqali sodir bo'layotgan chuqur o'zgarishlarni qamrab oladi [Vial, 2019].

Global raqobatning kuchayishi ishlab chiqarish kompaniyalariga ta'sir qiladi, chunki shiddatli raqobat cheklangan resurslarga bosim o'tkazadi, ularning mavjudligi va raqobatbardoshligiga ta'sir qiladi. 2050-yilga kelib global material iste'moli va yillik chiqindilar hosil bo'lishi ikki baravar ko'payishi kutilayotgan bir paytda, yanada barqaror ishlab chiqarish va iqtisodiy tizimga o'tish zamonaviy bozor ishtirokchilari uchun juda muhim talabdir [Yevropa Komissiyasi, 2020].

Xulosalar

Xulosa qilib aytganda, chiqindilarni qayta ishlash sanoati raqamlashtirish va yangi texnologiyalar tufayli sezilarli o'zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Raqamli texnologiyalarning joriy etilishi chiqindilarni boshqarish operatsiyalarining samaradorligi, shaffofligi va barqarorligini oshirish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi.

Ilg'or tahlil va mashinaviy o'qitishdan foydalanish chiqindilarni qayta ishlash kompaniyalariga o'z faoliyatini optimallashtirishga va xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi, shu bilan birga atrof-muhit ko'rsatkichlarini yaxshilaydi. Bundan tashqari, sensorlar va IoT qurilmalaridan foydalanish chiqindilarni yig'ish va qayta ishlashni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi, bu esa ma'lumotlarni yig'ish va boshqarishni yaxshilashga olib keladi.

Biroq, chiqindilarni qayta ishlash sanoatining raqamli transformatsiyasi ham bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Sanoat ma'lumotlar sifati, xavfsizligi va maxfiyligi nuqtai nazaridan jiddiy to'siqlarga duch kelmoqda, bu esa raqamlashtirish salohiyatini to'liq ro'yobga chiqarish uchun hal qilinishi kerak. Bundan tashqari, chiqindilarni boshqarish tizimlari o'rtasida uzluksiz integratsiya va ma'lumotlar almashinuvini ta'minlash uchun raqamli texnologiyalarni standartlashtirish zarur.

Kelajakda chiqindilarni qayta ishlash sanoati raqobatbardosh bo'lib qolish va barqaror chiqindilarni boshqarish yechimlariga bo'lgan iste'molchilarning ortib borayotgan talablarini qondirish uchun raqamlashtirishni qabul qilishda davom etishi kerak. Bu sanoat manfaatdor tomonlari, siyosatchilar va texnologiya provayderlarining raqamlashtirish imkoniyatlaridan samarali foydalanish va muammolarni hal qilish uchun kelishilgan sa'y-harakatlarini talab qiladi. Ushbu sa'y-harakatlarning muvaffaqiyati sanoatning operatsion samaradorlik va ekologik barqarorlikni oshiradigan raqamli yechimlarni hamkorlik qilish, innovatsiya qilish va qabul qilish qobiliyatiga bog'liq bo'ladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Basu R. Solid Waste Management-A Model Study. Sies Journal of Management. 2009. №6. PP. 20-24.
2. Bieser J. C. T., Hilty L. M. Assessing indirect environmental effects of information and communication technology (ICT): a systematic literature review // Sustainability, 2018.vol. 10. № 8.
3. Brunner P. H., Rechberger H. Waste to energy—key element for sustainable waste

- management // Waste Management. 2014. №37. PP. 3-12. DOI: 10.1016/j.wasman.2014.02.003
4. Dijkema G. P. J., Reuter M. A., Verhoef E. V. A. new paradigm for waste management // Waste Management. 2000. №20(8). P. 633-638. DOI: 10.1016/S0956-053X(00)00052-0.
 5. Kang H.S., Lee J.Y., Choi S., Kim H., Park J.H. **Smart manufacturing: past research Present Find. Future Direct.** 2016. №3 (1). PP.111-128.
 6. Kerin M., Pham D.T. A review of emerging industry 4.0 technologies in remanufacturing Cleaner Product. 2019. №237.
 7. Krumay B., Brandtweiner R. Measuring the environmental impact of ICT hardware // International Journal of Sustainable Development and Planning. 2016. vol. 11. № 6. PP. 1064–1076.
 8. Leading the Way to a Global Circular Economy: State of Play and Outlook; Commission Staff Working Document; European Commission. 2020.
URL:
https://ec.europa.eu/environment/circularconomy/pdf/leading_way_global_circular_economy.pdf
 9. Malmmodin J. , Lundén D. The energy and carbon footprint of the global ICT and E& M sectors 2010–2015 // 2018. vol. 10. № 9.
 10. Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues // Water Science & Technology Library. 1993. №8(1). P.63-9
 11. Vergara S. E., Tchobanoglous G. Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective // Environment and Resources. 2012. №37(37). PP. 277-309. DOI: 10.1146/annurev-environ-050511-122532
 12. Vial G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda // The Journal of Strategic Information Systems. 2019. vol. 28, № 2. PP. 118–144,
 13. White P. R., Franke M., Hindle P. Integrated Solid Waste Management: A Lifecycle Inventory. Berlin: Springer. 1995.
 14. Wilson D. C. Development drivers for waste management // Waste Management & Research the Journal of the International Solid Wastes & Public Cleansing Association Iswa. 2007. №25(3). PP. 198-207. DOI: 10.1177/0734242X07079149.