

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Маткулиев Акбар Каримович

Самостоятельный соискатель ТГЭУ

Аннотация

В статье рассматривается влияние цифровизации на повышение экономической эффективности металлургических предприятий. Анализируются современные цифровые технологии, применяемые в промышленности, включая ERP- и MES-системы, цифровой мониторинг и промышленную аналитику. Особое внимание уделяется вопросам повышения производительности труда, снижения производственных затрат и оптимизации использования ресурсов. На основе международного опыта определены основные направления цифровой трансформации металлургической отрасли.

Ключевые слова: цифровизация, металлургия, экономическая эффективность, ERP-системы, автоматизация, производительность труда, промышленность, ресурсы

Annotatsiya

Maqolada raqamlashtirishning metallurgiya korxonalarida iqtisodiy samaradorlikni oshirishga ta'siri ko'rib chiqilgan. Sanoatda qo'llanilayotgan zamonaviy raqamli texnologiyalar, jumladan ERP va MES tizimlari, raqamli monitoring hamda sanoat analitikasi tahlil qilingan. Mehnat unumdorligini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va resurslardan foydalanishni optimallashtirish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan. Xalqaro tajriba asosida metallurgiya tarmog'ini raqamli transformatsiya qilishning asosiy yo'nalishlari aniqlangan.

Kalit so'zlar: raqamlashtirish, metallurgiya, iqtisodiy samaradorlik, ERP tizimlari, avtomatlashtirish, mehnat unumdorligi, sanoat, resurslar

Abstract

The article examines the impact of digitalization on improving the economic efficiency of metallurgical enterprises. Modern digital technologies used in industry, including ERP and MES systems, digital monitoring, and industrial analytics, are analyzed. Particular attention is paid to labor productivity growth, reduction of production costs, and optimization of resource utilization. Based on international experience, the main directions of digital transformation in the metallurgical industry are identified.

Keywords: digitalization, metallurgy, economic efficiency, ERP systems, automation, labor productivity, industry, resources

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях цифровая трансформация становится одним из ключевых направлений развития промышленности [9; 13]. Усиление глобальной конкуренции, рост производственных затрат и необходимость повышения

производительности требуют от предприятий внедрения современных цифровых технологий и автоматизированных систем управления.

Особую актуальность данные процессы приобретают для металлургической промышленности, которая относится к числу наиболее ресурсоёмких отраслей экономики [7]. Эффективность металлургических предприятий во многом зависит от уровня технологического развития, качества управления производственными процессами и степени автоматизации производства.

Следует отметить, что цифровизация промышленности способствует не только повышению производительности труда, но и снижению производственных потерь, оптимизации потребления энергии и улучшению системы управления ресурсами [1; 6]. В связи с этим внедрение цифровых технологий становится важным фактором повышения экономической эффективности металлургических предприятий.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Вопросы цифровизации промышленности активно рассматриваются в современной экономической литературе. В условиях ускоренного технологического развития цифровая трансформация становится одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности предприятий и устойчивого промышленного роста. Особое внимание исследователи уделяют вопросам автоматизации производства, внедрения интеллектуальных систем управления и использования цифровых платформ в промышленности [1; 5].

К. Шваб в концепции «Четвёртой промышленной революции» отмечает, что внедрение цифровых технологий коренным образом изменяет производственные процессы и формирует новые модели промышленного развития [10]. По мнению автора, современные технологии, включая искусственный интеллект, интернет вещей и большие данные, создают условия для перехода к более гибким и высокоэффективным производственным системам. Шваб подчёркивает, что цифровизация способствует не только росту производительности, но и изменению структуры управления промышленными предприятиями.

Кроме того, Э. Бриньолфссон и Э. Макафи подчёркивают, что цифровые технологии способствуют росту производительности и снижению транзакционных издержек предприятий [2]. Авторы отмечают, что автоматизация производства позволяет значительно повысить эффективность использования ресурсов. В своих исследованиях они также указывают на то, что внедрение цифровых решений способствует ускорению обработки информации, улучшению качества управленческих решений и повышению общей эффективности бизнес-процессов.

В свою очередь, исследования UNIDO показывают, что цифровизация промышленности является одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности предприятий и устойчивого промышленного развития [11]. Организация подчёркивает, что внедрение автоматизированных систем управления производством, цифрового мониторинга и интеллектуальной аналитики позволяет предприятиям снижать производственные потери,

оптимизировать использование ресурсов и повышать энергоэффективность производства.

Также World Economic Forum подчёркивает, что внедрение цифровых производственных платформ и систем интеллектуального управления способствует оптимизации производственных процессов и снижению операционных затрат [12]. Согласно исследованиям организации, цифровая трансформация промышленности обеспечивает повышение гибкости производства, сокращение простоев оборудования и улучшение качества выпускаемой продукции. Кроме того, применение цифровых технологий способствует формированию устойчивых производственных цепочек и повышению адаптивности предприятий к изменениям мировой экономики.

МЕТОДОЛОГИЯ

В работе использованы методы сравнительного анализа, системного подхода и экономико-статистического исследования.

Информационной базой исследования послужили аналитические материалы UNIDO, World Economic Forum, International Energy Agency, а также данные научных публикаций, посвящённых цифровой трансформации промышленности.

В исследовании применены системный, сравнительный и статистический методы анализа. Рассматриваются показатели производительности труда, себестоимости продукции, уровня цифровизации и экспортной активности предприятий швейной промышленности Узбекистана.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В последние годы металлургические предприятия различных стран активно внедряют цифровые технологии для повышения эффективности производства. В условиях усиления глобальной конкуренции и роста производственных затрат цифровизация становится одним из ключевых направлений модернизации промышленности. Особое значение приобретают автоматизация производственных процессов, интеллектуальное управление ресурсами и использование систем промышленной аналитики.

Одним из наиболее распространённых направлений является использование ERP- и MES-систем, обеспечивающих автоматизированное управление производственными процессами. Внедрение данных технологий позволяет предприятиям более эффективно планировать производственную деятельность, контролировать использование сырья и снижать операционные издержки. Кроме того, цифровые системы управления способствуют повышению прозрачности производственных процессов и улучшению качества управленческих решений.

К примеру, в Южной Корее активно внедряются интеллектуальные производственные системы (Smart Factory). По данным UNIDO, автоматизация производственных процессов способствует снижению затрат на обслуживание оборудования и повышению эффективности использования сырья [11]. Следует отметить, что использование технологий искусственного интеллекта и

промышленного интернета вещей позволяет предприятиям оперативно анализировать производственные показатели и оптимизировать работу оборудования в режиме реального времени.



Рисунок 1. Эффекты внедрения цифровых технологий на металлургических предприятиях¹

Кроме того, в Финляндии металлургические предприятия применяют технологии промышленной аналитики и цифрового мониторинга оборудования. Согласно исследованиям World Economic Forum, это позволяет снижать производственные потери и повышать производительность труда за счёт более точного контроля технологических процессов [12]. Помимо этого, применение цифровых датчиков и систем удалённого мониторинга способствует своевременному выявлению технических неисправностей и повышению надёжности производственного оборудования.

В свою очередь, в Канаде металлургические предприятия активно внедряют технологии цифрового моделирования и автоматизированного контроля качества продукции. Использование цифровых платформ позволяет повысить точность производственных операций и сократить объёмы производственных отходов. Международная практика показывает, что цифровизация способствует не только снижению затрат, но и повышению экологической устойчивости промышленного производства [8].

Следует отметить, что важным направлением цифровизации является применение технологий прогнозного анализа (predictive analytics), позволяющих своевременно выявлять технические неисправности и предотвращать производственные простои. Использование аналитических систем на основе больших данных помогает предприятиям прогнозировать возможные риски, повышать эффективность технического обслуживания оборудования и обеспечивать стабильность производственных процессов. Современные аналитические системы позволяют предприятиям прогнозировать технические неисправности оборудования, минимизировать производственные риски и сокращать незапланированные простои. По данным исследований McKinsey & Company, применение прогнозной аналитики в промышленности способствует

¹ Источник: составлен автором на основе данных Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике, отраслевых отчётов горно-металлургических предприятий (НГМК, АГМК), стратегических документов Министерства и материалов World Steel Association, а также открытых источников.

снижению затрат на техническое обслуживание оборудования и повышению общей эффективности производственных процессов [4].

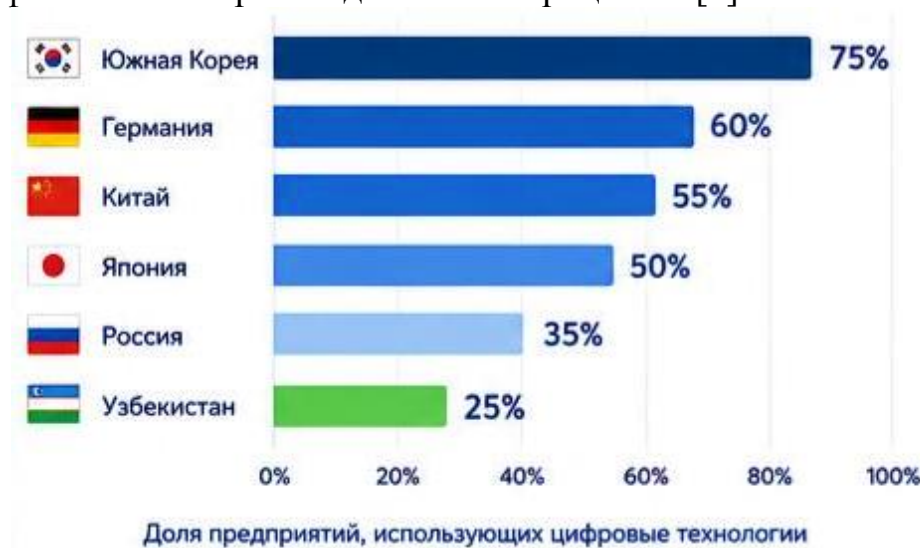


Рисунок 2. Сравнительный уровень внедрения цифровых решений в металлургической промышленности¹

Кроме того, predictive analytics активно используется для оптимизации потребления ресурсов и повышения энергоэффективности производства. Анализ производственных показателей в режиме реального времени позволяет предприятиям более точно контролировать использование сырья, энергии и оборудования. Международная практика показывает, что внедрение технологий прогнозного анализа способствует повышению устойчивости металлургических предприятий и улучшению качества управленческих решений [3].

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Таким образом, цифровизация становится одним из ключевых факторов повышения экономической эффективности металлургических предприятий. Внедрение современных цифровых технологий способствует снижению производственных затрат, повышению производительности труда и совершенствованию системы управления ресурсами.

Международный опыт показывает, что устойчивое развитие металлургической отрасли в современных условиях невозможно без комплексной цифровой трансформации производства и внедрения интеллектуальных систем управления.

На основе проведенного анализа предлагается:

1. Поэтапно внедрять на металлургических предприятиях ERP- и MES-системы для автоматизированного планирования производства и контроля использования сырья.

¹ Источник: составлен автором.

2. Развивать цифровой мониторинг оборудования и прогнозную аналитику (predictive analytics) для своевременного выявления неисправностей и сокращения незапланированных простоев.

3. Применять промышленную аналитику в режиме реального времени для оптимизации потребления сырья и энергии.

4. Учитывать опыт Южной Кореи, Финляндии и Канады при разработке программ цифровой трансформации отечественных металлургических предприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Branca, T. A., Fornai, B., Colla, V., Murri, M. M., Streppa, E., & Schröder, A. J. (2020). The challenge of digitalization in the steel sector. *Metals*, 10(2), 288. <https://doi.org/10.3390/met10020288>

2. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.

3. Coleman, C., Damodaran, S., Chandramouli, M., & Deuel, E. (2017). *Making maintenance smarter: Predictive maintenance and the digital supply network*. Deloitte University Press. https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/legacy/docs/insights/2022/DUP_Making-maintenance-smarter.pdf

4. Dilda, V., Mori, L., Noterdaeme, O., & Schmitz, C. (2017). *Manufacturing: Analytics unleashes productivity and profitability*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/manufacturing-analytics-unleashes-productivity-and-profitability>

5. Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>

6. Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>

7. International Energy Agency. (2020). *Iron and steel technology roadmap: Towards more sustainable steelmaking*. IEA. <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap>

8. International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 Quality management systems - Requirements*. ISO. <https://www.iso.org/standard/62085.html>

9. OECD. (2017). *The next production revolution: Implications for governments and business*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264271036-en>

10. Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.

11. United Nations Industrial Development Organization. (2022). *Industrial development report 2022: The future of industrialization in a post-pandemic world*. UNIDO. <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-03/IDR-2022-en.pdf>

12. World Economic Forum. (2023). Global Lighthouse Network: Shaping the next chapter of the Fourth Industrial Revolution. WEF. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Lighthouse_Network_2023.pdf

13. Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 г. № УП-6079 «Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации». <https://lex.uz/docs/5031048>



Marketing

ilmiy, amaliy va ommabop jurnali

Muharrir:
Ingliz tili muharriri:
Rus tili muharriri:
Musahhih:
Sahifalovchi va dizaynerlar:

Xakimov Ziyodulla Axmadovich
Tursunov Boburjon Ortiqmirzayevich
Kaxramonov Xurshidjon Shuxrat o'g'li
Karimova Shirin Zoxid qizi
Sadikov Shoxrux Shuxratovich
Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li

2026-yil, sentabr, 9-son

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqola, ommabop maqola, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.
Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: info@marketingjournal.uz
Bot: [@marketinjournalbot](https://t.me/@marketinjournalbot)
Tel.: +998977838464, +998939266610
Jurnalning rasmiy sayti: <https://marketingjournal.uz>

Marketing jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi** rayosatining **2024-yil 04-oktabrdagi 362/5 sonli qarori** bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali 2024-yil 15-martdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669517** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №240874**



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnalining xalqaro darajasi: **9710**. ГОСТ 7.56-2002 " Seriyali nashrlarning xalqaro standart raqamlanishi" davlatlaro standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**