

Дубровский Валерий Жоресович
д.э.н., профессор
профессор кафедры экономики предприятий
ФГБОУ ВО «УрГЭУ»
г. Екатеринбург, Россия

Зинатуллина Эльза Равильяновна
руководитель финансовой службы ООО «Грайф Москва»
г. Москва, Россия

Цифровые инструменты в повышении эффективности промышленного производства

Аннотация. Статья посвящена анализу роли цифровых инструментов в повышении эффективности промышленного производства. В рамках исследования рассмотрены современные направления цифровизации, включая применение информационно-аналитических систем, автоматизацию управленческих и производственных процессов, внедрение платформенных решений и технологий промышленного Интернета вещей. Особое внимание уделено системным эффектам цифровой трансформации, таким как повышение прозрачности процессов, сокращение издержек и усиление адаптивности. Наряду с этим проанализированы ключевые ограничения и риски цифровизации — технологические, кадровые, финансовые и институциональные. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода к цифровой модернизации, включающего стратегическое планирование, развитие цифровых компетенций и институциональное сопровождение.

Ключевые слова: цифровизация промышленности, производственная эффективность, цифровые технологии, промышленный IoT, ограничения цифровизации.

Dubrovsky Valery Zhoresovich
Doctor of Economics, Professor
Professor of the Department of Enterprise Economics
USUE Federal State Budgetary Educational Institution
Yekaterinburg, Russia

Zinatullina Elsa Ravilyanovna
Head of the Financial Service of Greif Moscow LLC
Moscow, Russia

Digital tools to improve industrial production efficiency

Annotation. The article is devoted to the analysis of the role of digital tools in increasing the efficiency of industrial production. The research examines modern trends in digitalization, including the use of information and analytical systems, automation of management and production processes, the introduction of platform solutions and industrial Internet of Things technologies. Special attention is paid to the systemic effects of digital transformation, such as increasing process transparency, reducing costs, and enhancing adaptability. Along with this, the key limitations and risks of digitalization are analyzed — technological, personnel, financial and institutional. The conclusion is made about the need for an integrated approach to digital modernization, including strategic planning, development of digital competencies and institutional support.

Keywords: industrial digitalization, production efficiency, digital technologies, industrial IoT, limitations of digitalization.

Современное промышленное производство всё чаще сталкивается с необходимостью перехода к новым моделям управления, в основе которых лежит применение цифровых технологий. В условиях стремительного научно-технического прогресса и возрастающих требований к качеству, скорости и адаптивности производственных процессов, традиционные методы управления оказываются недостаточными для обеспечения устойчивого развития предприятий. В связи с этим особое внимание уделяется цифровым инструментам, способным значительно повысить прозрачность процессов, минимизировать потери и ускорить принятие решений.

Цифровизация в промышленности уже не воспринимается как временный тренд – это системная трансформация, затрагивающая всю структуру производственной деятельности. От внедрения автоматизированных систем планирования и контроля до использования аналитических платформ и искусственного интеллекта – спектр доступных решений расширяется с каждым годом. При этом важнейшим ориентиром становится повышение эффективности, выражающееся не только в росте объёма выпуска и снижении издержек, но и в улучшении координации, прослеживаемости и управляемости производственных операций [2].

Статья основана на обобщении теоретических концепций и анализе современной практики цифровизации в реальном секторе экономики.

Формирование цифровой производственной среды предполагает широкое внедрение разнообразных инструментов, каждый из которых выполняет конкретную функцию в рамках общего контура управления. Цифровые технологии, применяемые на промышленных предприятиях, можно условно классифицировать по функциональному назначению: системы управления производственными процессами (MES), планирования ресурсов предприятия (ERP), мониторинга оборудования (SCADA), аналитики и прогнозирования (BI-платформы), логистики и снабжения (WMS, TMS), а также инструменты поддержки принятия решений и цифровые двойники [1].

MES-системы позволяют синхронизировать производственные операции с планами и обеспечивать контроль на каждом этапе исполнения. Благодаря интеграции с оборудованием и датчиками они формируют актуальную картину загрузки ресурсов, темпов выпуска и отклонений от норм. ERP-платформы охватывают более широкий управленческий контур, объединяя планирование, закупки, финансы и кадры, тем самым обеспечивая сквозную координацию процессов на уровне всего предприятия [4].

Особое значение приобретают BI-инструменты, позволяющие проводить быструю обработку больших массивов данных и формировать аналитические панели, ориентированные на оперативную и стратегическую диагностику производственных показателей. Интеграция таких решений с системами оперативного управления повышает обоснованность решений и снижает управленческую инерцию. В свою очередь, цифровые двойники дают возможность моделировать процессы, тестировать сценарии модернизации, а также предсказывать поведение системы при изменении входных параметров без вмешательства в реальное производство [3].

Не менее значимы решения в области логистики и цепей поставок: системы WMS и TMS автоматизируют движение сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, сокращают время нахождения на складах и повышают точность отгрузок. Они особенно эффективны в условиях многономенклатурного производства и высокой степени кастомизации продукции.

Цифровые инструменты в промышленности представляют собой неразрывную часть современной производственной архитектуры, позволяющую не только автоматизировать и оптимизировать процессы, но и обеспечить их прозрачность, управляемость и адаптивность. Их целевое назначение заключается в поддержке управленческих решений, минимизации потерь, повышении точности исполнения операций и формировании условий для устойчивого роста эффективности.

Внедрение цифровых решений на промышленных предприятиях оказывает комплексное воздействие на ключевые параметры эффективности производства, охватывая как экономическую, так и операционную, технологическую и управленческую составляющие. Эффекты проявляются в форме сокращения издержек, повышения производительности, снижения простоев оборудования, улучшения качества продукции, ускорения процессов планирования и роста прозрачности управления. Причём достижение этих результатов возможно лишь при системном подходе к цифровизации — когда внедряемые инструменты интегрированы в архитектуру предприятия и поддержаны соответствующими кадровыми и организационными мерами[5].

Наиболее заметным является сокращение затрат — за счёт автоматизации рутинных операций, снижения потерь ресурсов, отказа от дублирующих функций и повышения точности учёта. Например, после внедрения MES-системы на ряде машиностроительных предприятий наблюдалось снижение себестоимости продукции до 12% за счёт исключения избыточных операций, автоматического контроля за браком и своевременного технического обслуживания оборудования.

Повышение производительности труда также становится значимым эффектом. Благодаря цифровым платформам уменьшается время на принятие решений, устраняются бюрократические задержки, оптимизируются маршруты движения материалов и продукции. Это особенно важно в условиях индивидуализации заказов и ускоряющегося темпа изменений во внешней среде [7].

С технологической точки зрения, эффект выражается в снижении доли аварийных простоев, повышении точности выполнения технологических режимов, возможности прогнозировать поломки и оперативно вмешиваться до наступления критических сбоев. В этом контексте растёт роль предиктивной аналитики и цифровых двойников, позволяющих моделировать развитие событий и управлять производством в режиме предвосхищения.

С управленческой позиции цифровизация обеспечивает новый уровень прозрачности процессов. BI-панели, цифровые отчёты и автоматизированные системы контроля исполнения позволяют руководству не только следить за текущими результатами, но и выявлять узкие места, корректировать стратегию и формировать более реалистичные планы. При этом важным аспектом становится синхронизация данных между различными уровнями управления и функциями предприятия.

Эффекты внедрения цифровых инструментов многоплановы и взаимосвязаны. Они не только улучшают текущие показатели, но и закладывают основу для формирования устойчивой, адаптивной и конкурентоспособной производственной модели. Результаты цифровизации становятся фактором стратегической трансформации предприятия, перехода от инерционного управления к гибкой системе, способной развиваться в меняющейся экономике.

Несмотря на высокую оценку потенциала цифровых решений в промышленном производстве, практическая реализация цифровизации сопряжена с рядом ограничений и рисков, способных не только замедлить эффект внедрения, но и привести к деструктивным последствиям при отсутствии системного подхода. Эти ограничения затрагивают как технологическую и организационную сферы, так и кадровую, финансовую и нормативно-институциональную плоскости[6].

Одним из ключевых сдерживающих факторов является низкий уровень цифровой зрелости части производственных предприятий. Это проявляется в отсутствии базовой цифровой инфраструктуры, устаревших ИТ-системах, несовместимых с современными решениями, и фрагментарности данных, затрудняющей построение сквозных процессов. Нередко предприятия вынуждены параллельно эксплуатировать старые и новые системы, что увеличивает издержки и снижает управляемость.

Не менее серьёзной проблемой становится дефицит квалифицированных кадров, способных не только обслуживать цифровые платформы, но и стратегически выстраивать логику цифровизации. Недостаточная цифровая компетентность персонала ведёт к

сопротивлению изменениям, поверхностному освоению инструментов и ошибкам в эксплуатации, что нивелирует возможные выгоды от внедрения. Особенно остро это ощущается в отраслях с высокой степенью технологической инерции[7].

Существенным риском выступает отсутствие единой стратегии цифровизации на уровне предприятия. Часто цифровые проекты реализуются в виде разрозненных инициатив отдельных подразделений без общей архитектуры, согласованных целей и механизмов оценки. Это приводит к дублированию функций, потере данных, несогласованности между уровнями управления и снижению доверия к цифровым решениям.

Финансовые ограничения также сдерживают цифровую трансформацию. Высокие первоначальные затраты на закупку, внедрение и обучение персонала, при неопределённости сроков окупаемости, вынуждают предприятия откладывать цифровые инициативы или реализовывать их точечно. Для средних и малых производственных организаций доступ к современным цифровым продуктам остаётся ограниченным без поддержки со стороны государства или отраслевых программ.

Кроме того, институциональная среда пока не в полной мере поддерживает системную цифровизацию промышленности. Несовершенство нормативно-правовой базы, недостаточность стандартов совместимости и кибербезопасности, отсутствие устойчивой экосистемы цифровых поставщиков и консультантов — всё это формирует риски замедления процессов и усиления зависимости от внешних решений.

Успешная цифровизация промышленного производства невозможна без преодоления системных ограничений и учёта рисков, связанных с кадровыми, организационными, финансовыми и нормативными аспектами. Требуется согласованная стратегия, адаптированная под специфику предприятия, обеспеченная инвестициями, развитием компетенций и институциональной поддержкой. Только в этих условиях цифровые инструменты смогут реализовать свой потенциал в полной мере и действительно повысить эффективность и устойчивость промышленного производства.

Список источников

1. Каракулина К. Н., Ершова И. Г. Совершенствование стратегического планирования на предприятиях металлургической отрасли //Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2018. – №. 4 (28). – С. 31-36.

2. Киварина М. В., Баторшина Г. Д. Совершенствование цифровых компетенций персонала как фактор технологического развития предприятий в регионах //Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2025. – Т. 15. – №. 1. – С. 51-56.

3. Киселев С. О. Программы организационного развития предприятия как инструмент повышения конкурентоспособности //Вестник науки. – 2025. – Т. 1. – №. 6 (87). – С. 165-174.

4. Предприятие в условиях цифровой трансформации: экономика и управление / Я. П. Силин, А. Н. Головина, Е. Л. Андреева [и др.]. – Верхняя Пышма : Общество с ограниченной ответственностью "ТРУДОВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ИНВАЛИДОВ КУЛЬТУРА И СПОРТ", 2021. – 338 с. – ISBN 978-5-6046523-4-3. – EDN WHCGVO.

5. Развитие промышленных систем в новых экономических условиях: теория и практика / Я. П. Силин, В. Е. Ковалев, А. Н. Головина [и др.]. – Екатеринбург : ООО «ТРИКС», "Уральский государственный экономический университет", 2024. – 349 с. – ISBN 978-5-605-23790-7. – EDN KJOPXI.

6. Экономика предприятия: практические и расчетные аспекты глазами экономиста : практикум / А. Н. Головина, В. Ж. Дубровский, А. С. Алексина [и др.]. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Верхняя Пышма : Общество с ограниченной ответственностью "ТРИКС", 2023. – 418 с. – ISBN 978-5-605-02280-0. – EDN VALOBW.

7. Хоменко Е. Б., Злобина Е. Ю. Организационно-экономические аспекты управления цифровой трансформацией промышленных предприятий // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2023. – Т. 33. – №. 6. – С. 1013-1018.

8. Харламова Е.Е., Кондакова Е.Е., Ермилова И.А. Анализ показателей развития промышленных предприятий в Российской Федерации // Актуальные вопросы современной экономики. № 4-20. С.350-361.