

УДК 338.1+004

**А. Р. Моисеенко****Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»,  
г. Донецк****УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Представлены ключевые технологии, обеспечивающие преимущества предприятиям в условиях цифровизации, факторы, определяющие скорость внедрения цифровых технологий, функциональные возможности ERP-систем промышленных предприятий, рассмотрены варианты интеграции ERP-системы с другими технологиями цифровизации.*

**Ключевые слова:** технология, цифровизация, ERP-система, промышленное предприятие

***Постановка проблемы***

На современном этапе развития в мировой экономике происходят значительные изменения, вызванные стремительным внедрением информационно-коммуникационных технологий. Эти технологии не только меняют способы ведения бизнеса, но и трансформируют всю экономическую, политическую и культурную жизнь общества. В последнее десятилетие учет цифровых аспектов деятельности является неотъемлемой частью развития хозяйствующих субъектов. Эти аспекты проявляются в самых различных сферах, начиная от сферы финансов и торговли до здравоохранения и образования. К примеру, внедрение торговых площадок, маркетплейсов и онлайн-сервисов в значительной степени упростило взаимодействие между производителями, продавцами и потребителями.

Поэтому цифровизация и цифровая трансформация становятся ключевыми процессами, которые требуют особого внимания. В контексте деятельности промышленного предприятия цифровизация – это процесс перевода различных аспектов деятельности в цифровой формат. Он включает в себя не только автоматизацию существующих процессов, но и создание новых моделей взаимодействия, основанных на использовании цифровых технологий. Это качественные изменения в коммуникации, которые позволяют более эффективно передавать и получать данные, а также организовывать трудовую деятельность.

Современные хозяйствующие субъекты вынуждены адаптировать свои производственные процессы, чтобы оставаться конкурентоспособными, сталкиваясь с новыми вызовами и задачами. Традиционные подходы к управлению производством больше не способны обеспечивать предприятиям необходимую рентабельность. Цифровизация – это фундаментальное изменение парадигмы, определяющее конкурентные преимущества и будущий успех предприятий. Использование цифровых инструментов не просто автоматизирует процессы, но и открывает совершенно новые возможности для управления ресурсами, прогнозирования и адаптации к изменениям глобальной экономики.

***Анализ исследований и публикаций***

Вопросами, связанными с анализом особенностей управления промышленными предприятиями в условиях цифровизации экономики, занимались такие отечественные ученые как: И. А. Булекова [1], И. А. Долгова [1], О. Л. Голубева [2], В. Г. Елиферов [3], В. В. Репин [3], К. А. Трухан [4].

**Целью исследования** является анализ существующих возможностей управления и оптимизации производственных процессов промышленных предприятий посредством интеграции ERP-систем с технологиями цифровизации.

### Основные результаты исследования

В Российской Федерации процессы цифровизации регламентирует Программа развития цифровой экономики [5], которая предусматривает реализацию до 2035 г. важных направлений развития. В условиях цифровизации экономики к технологиям, позволяющим обеспечить конкурентоспособность предприятия можно отнести [6]:

- цифровой реверс-инжиниринг, позволяющий создавать базы данных цифровых двойников производственного оборудования;
- производственные технологии, которые сертифицированы по международным стандартам LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – лидерство в энергоэффективном и экологическом проектировании) и BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method – метод экологической оценки эффективности зданий);
- технологии, позволяющие создавать платформу интеграции корпоративных информационных систем с цифровым производством;
- технологии искусственного интеллекта, упрощающие процесс управления промышленным предприятием;
- идентификацию производственных объектов при помощи RFID-меток (идентификация по радиочастоте).

В таблице представлены факторы, определяющие успех и влияющие на скорость внедрения цифровых технологий на предприятии [7].

Таблица – Факторы, которые влияют на скорость и успешность внедрения цифровых технологий на предприятии (составлено автором)

1. Внутренние возможности предприятия	2. Стимулы для внедрения цифровых технологий на предприятии
1.1. Наличие обоснованного решения и возможностей для его реализации. Заключается в компетенциях руководства предприятия и качестве принятия управленческих решений	2.1. Соответствие отраслевому уровню конкуренции предприятия, стимулирующее руководство повышать эффективность деятельности
1.2. Компетенции всех категорий сотрудников в области цифровых технологий, применяемых для трансформации предприятия	2.2. Доступ предприятия к рынку цифровых технологий, возможность инвестирования в них, а также возможность участия в проектах по внедрению новых цифровых технологий и выхода из них
1.3. Эффективное распределение трудовых ресурсов предприятия с учетом знаний, умений и навыков в области цифровой трансформации	2.3. Гибкость законодательства в отношении перераспределения ресурсов и наличие дополнительных возможностей для применения налоговых и регуляторных льгот

Наличие внутренних ресурсов и стимулов, таких как доступный бюджет, квалифицированный персонал и поддержка руководства, значительно облегчает процесс внедрения цифровых технологий. Тем не менее, даже при благоприятных условиях многие предприятия сталкиваются с серьезными препятствиями на пути к цифровой зрелости. Эти трудности обусловлены сопротивлением изменениям со стороны сотрудников и привязанностью к традиционным методам работы. Основное заблуждение, мешающее успешной трансформации, заключается в том, что цифровые технологии воспринимаются лишь как средства автоматизации и замены человеческого труда.

Ключевые направления цифровой трансформации характеризуются такими процессами, как проектная виртуализация, автоматизация производства, а также мониторинг производственных данных в режиме реального времени. Реализация направлена на увеличение производственной эффективности, сокращение затрат, улучшение качества продукции, повышение

конкурентоспособности и оптимизацию процесса принятия решений. Цифровая трансформация представляет собой длительный и многоступенчатый процесс, требующий значительных финансовых вложений, и изменения организационной культуры.

Принципы, позволяющие раскрыть потенциал цифровизации предприятия, включают:

1. Принцип совместимости (создание «умного» производства, при котором обмен информацией осуществляется через сеть Интернет, что обеспечивает интеграцию различных систем и процессов).

2. Виртуализацию системы управления производством (построение виртуальных копий производственных объектов, что позволяет корректировать технические параметры и оптимизировать процессы на основе полученных данных).

3. Децентрализацию систем (возможность работы систем независимо друг от друга, что формирует гибкую производственную структуру, способную адаптироваться к изменениям).

4. Ориентированность сервиса (продукты могут быть персонализированы, что позволяет создавать продукцию по индивидуальным запросам заказчиков с использованием вспомогательных устройств).

5. Модульность (быструю адаптацию производства к изменяющимся условиям, что обеспечивает гибкость и возможность масштабирования).

6. Реальность данных (способность собирать, хранить и анализировать данные в режиме реального времени, что позволяет оперативно принимать управленческие решения, способствующие гибкости и оптимизации производственных процессов).

Эти принципы помогают предприятиям эффективно внедрять цифровые технологии и достигать конкурентных преимуществ. До недавнего времени управление промышленным предприятием включало процессы автоматизации деятельности, которые основывались на выполнении стандартных учетно-регистрационных функций и не способные обрабатывать большие массивы информации, вследствие чего появилась необходимость создания единой автоматизированной системы управления ресурсами, к которой относятся ERP-системы (Enterprise Resource Planning). Большое количество руководителей приходят к выводу, что современное автоматизированное управление ресурсами предприятий является обязательным условием осуществления эффективной деятельности. Исходя из этого, выявлена необходимость анализа возможностей использования современных ERP-систем для эффективной деятельности по управлению ресурсами предприятия.

Традиционные методы управления на промышленных предприятиях, зачастую основанные на бумажном документообороте и ручном труде, уже не отвечают современным вызовам. Задержки в передаче информации, ошибки в расчетах, сложности с анализом данных – все это приводит к снижению производительности, увеличению издержек и потере конкурентных преимуществ. Внедрение корпоративных информационных систем позволяет решить эти проблемы, автоматизируя ключевые бизнес-процессы и предоставляя доступ к актуальной информации в режиме реального времени. Однако внедрение корпоративных информационных систем – это не просто покупка программного обеспечения. Это комплексный процесс, требующий тщательного планирования, подготовки персонала и интеграции системы в существующую инфраструктуру предприятия.

По мнению В. Г. Елиферова и В. В. Репина представляемая система предполагает описание существующих на предприятии бизнес-процессов и их тесную интеграцию между собой [3].

Единое информационное пространство – это принцип, который способствует повышению точности оперативного управления, решению сложных задач, требующих значительных объемов обмена данными, а также обеспечивает гибкость работы промышленных предприятий в условиях постоянных изменений. Кроме того оно обеспечивает полную прозрачность выполняемых процессов.

Система цифровизации является мощным инструментом для повышения эффективности и качества управления промышленным предприятием. Она позволяет принимать обоснованные

решения на основе автоматизированной обработки актуальной и достоверной информации, что особенно важно для крупных промышленных предприятий с распределенной структурой и территориально удаленными подразделениями. Система обеспечивает наблюдение за всеми ключевыми бизнес-процессами на различных иерархических уровнях: от операционного управления до стратегического. Это дает руководству возможность полностью осознавать текущее состояние дел на предприятии.

Возможность синхронизации процессов создает последовательный и взаимосвязанный поток информации, который передается между подразделениями. Это способствует улучшению взаимодействия и повышению общей эффективности работы. Автоматизированная обработка информации позволяет сократить время на принятие решений и минимизировать вероятность ошибок, что особенно актуально в условиях быстро меняющейся рыночной среды. Таким образом, внедрение цифровых технологий на промышленном предприятии помогает оптимизировать управление, улучшить качество продукции и услуг, а также повысить конкурентоспособность на рынке.

Внедрение системы целесообразно осуществлять частями (модулями): первоначально самые важные бизнес-процессы, а затем сформировать набор модулей, которые могут охватывать все направления деятельности промышленных предприятий. Модульный подход подразумевает последовательное внедрение наиболее целесообразных функциональных модулей, начиная с тех, которые актуальны в конкретный момент времени. Этот подход позволяет принимать решения, основываясь на нескольких модулях, которые являются лучшими в своем классе систем. Основные функциональные возможности представлены на рисунке. Однако, на сегодняшний день не существует единого мнения относительно функциональных модулей, входящих в состав системы. Разработчики внедряют и развивают те функциональные модули, которые зависят от потребностей заказчиков данного инструмента и от перспективных тенденций цифровизации.

При всех описанных выше преимуществах система также имеет существенный недостаток – высокую стоимость внедрения системы при неизвестности эффекта от применения. При внедрении автоматизированных систем возникает необходимость перестраивать существующие бизнес-процессы, что влечет за собой дополнительные затраты и риски на промышленном предприятии [8].

Эффективная деятельность промышленного предприятия требует оптимизации производственного процесса, для этого рассмотрим варианты интеграции ERP-системы с различными технологиями. Благодаря интеграции системы с технологиями Big Data у промышленного предприятия появляется возможность распланировать производственный процесс, начиная с момента поступления сырья и материалов в цеха, оптимально загрузить оборудование, а также рационально распланировать необходимые трудовые ресурсы различных категорий.

Современные системы позволяют распределять все ключевые ресурсы промышленного предприятия настолько эффективно, что простои производства из-за нехватки какого-либо ресурса сводятся к минимуму. Интеграция системы с мобильными технологиями предоставляет пользователям возможность общаться по телефону и электронной почте. Для эффективного управления корпоративными мобильными технологиями рекомендуется использовать стратегию EMM (Enterprise Mobility Management), которая представляет собой совокупность процессов и технологий для управления беспроводными сетями и мобильными устройствами. Использование таких технологий предоставляет ряд преимуществ: увеличение скорости принятия управленческих решений благодаря постоянному доступу к корпоративным данным и бизнес-приложениям, независимо от местонахождения; возможность привлечения сотрудников, работающих вне офиса; обмен информацией через различные коммуникационные каналы, позволяющие взаимодействовать с помощью голосовых сообщений, проводить видеоконференции, использовать чаты и другие средства связи; повышение конкурентоспособности продукции за счет ускорения бизнес-процессов благодаря активному использованию мобильных технологий.

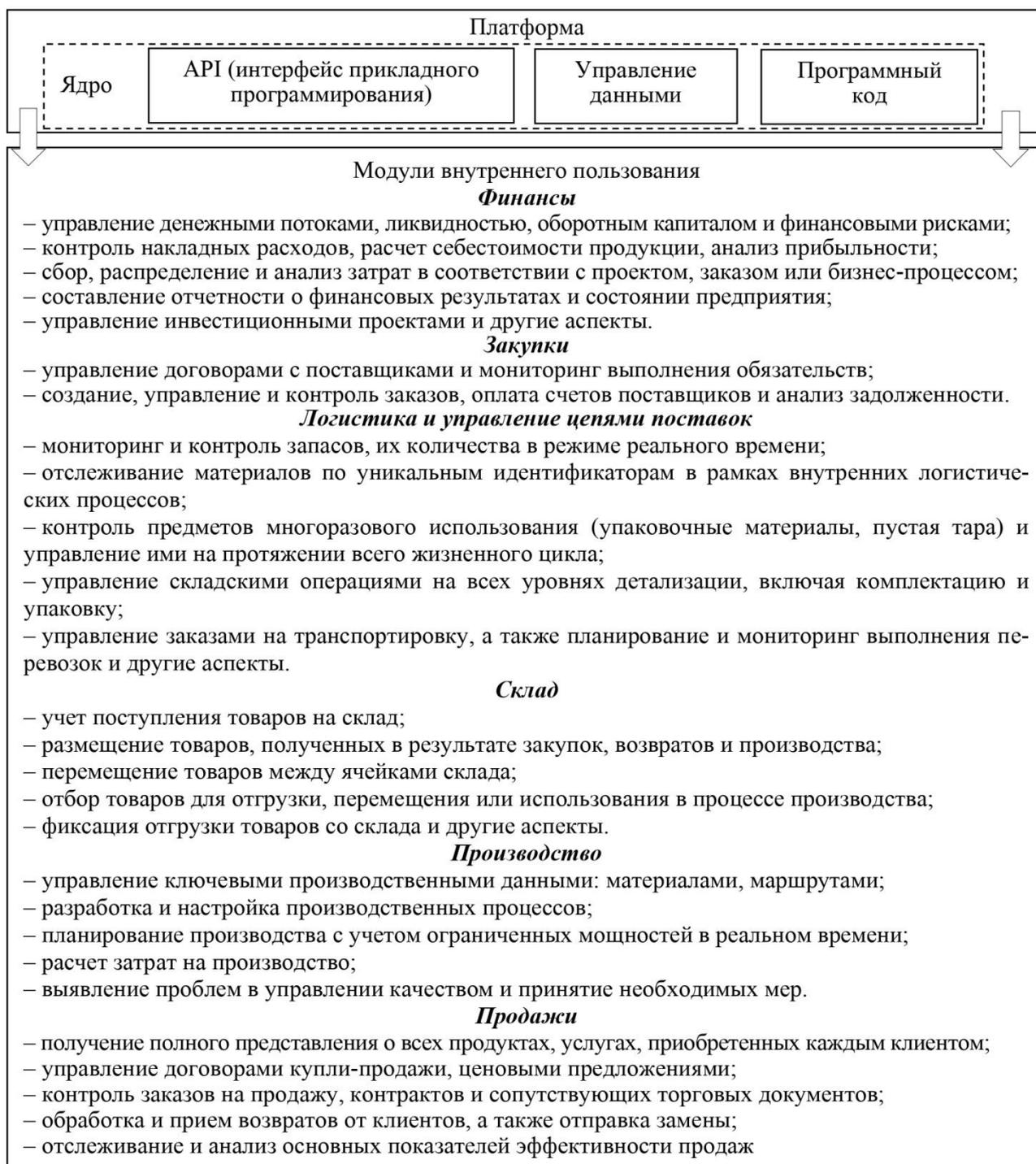


Рисунок – Функциональные возможности ERP-системы промышленного предприятия  
(составлено автором на основе [1, 2])

С каждым годом для пользователей систем становится все более актуальной необходимость применения облачных технологий [4, с. 18]. Учитывая растущий объем данных, используемых в системах, возникает потребность в специализированных базах и хранилищах данных. Однако не все промышленные предприятия имеют возможность внедрять собственные базы данных. В этой ситуации выходом может стать доступ к хранилищам данных через интернет-сервисы, которые предлагают возможность хранения информации в дата-центрах [9]. В последнее время активно применяются такие технологии и концепции, как управление бизнес-процессами (Business Process Management, BPM) и управление жизненным циклом

продукции (Product Lifecycle Management, PLM), которые позволяют более эффективно управлять ресурсами предприятия. Технологии PLM предоставляют возможность осуществлять технологическую разработку продукта, рационально распределять финансовые ресурсы, необходимые для производственного процесса, а также управлять жизненным циклом продукции. BPM и PLM позволяют предприятиям адаптироваться к изменениям на рынке и быстрее реагировать на потребности клиентов.

### **Выводы**

Цифровизация экономики представляет собой сложный и многогранный процесс, который требует комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон. Ключ к успеху заключается не только в использовании технологий, но и в стратегическом видении, а также в способности трансформировать бизнес-процессы в ответ на постоянно меняющиеся рыночные условия. Цифровая трансформация – это не просто техническое обновление, она также требует комплексного подхода, включающего изменения в организационной структуре, подготовку персонала и внедрение новых бизнес-процессов. Успех в этом процессе зависит от инвестиций в обучение сотрудников, развитие цифровой грамотности и создание культуры инноваций, что позволит предприятиям не только выживать, но и процветать в современных условиях.

### **Список литературы**

1. Булекова, И. А. Исследование перспектив применения корпоративных информационных систем ERP / И. А. Булекова, И. А. Долгова. – Текст : электронный // Евразийская экономическая конференция : сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 мая 2018 года. – Пенза : Наука и Просвещение, 2018. – С. 286–291. – EDN XPJSPB. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=xrjpsb> (дата обращения: 23.12.2024).
2. Голубева, О. Л. Анализ функциональных возможностей современных ERP-систем / О. Л. Голубева // Управление в современных системах. – 2022. – № 3(35). – С. 43–58.
3. Елиферов, В. Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление / В. Г. Елиферов, В. В. Репин. – Москва : Инфра-М, 2017. – 319 с. – ISBN 978-5-16-001825-6.
4. Трухан, К. А. IC в облачных технологиях «фреш» / К. А. Трухан. – Текст : электронный // Корпоративные информационные системы : научно-популярный сетевой журнал. – № 7. – 2019. – С. 17–21. – URL: <https://corpinfosys.ru/documents/articles/2019-7/issue-7-2-1cfresh.pdf> (дата обращения: 24.12.2024).
5. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» : утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). – Текст : электронный // Правительство Российской Федерации : [официальный сайт]. – 90 с. – URL: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (дата обращения: 22.12.2024).
6. Schenk, M. More efficiency in plant engineering with digital engineering / M. Schenk // Chemie Ingenieur Technik. – 2012. – Vol. 84, Issue 5. – P. 743–746.
7. OPC Unified Architecture. Interoperabilität für Industrie 4.0 und das Internet der Dinge. – Текст : электронный. // OPC Foundaion : The Industrial Interoperability Standard [сайт]. – URL: <https://opcfoundation.org/wp-content/uploads/2016/05/OPC-UA-Interoperability-For-Industrie4-and-IoT-DE-v5.pdf> (дата обращения: 22.12.2024).
8. ERP-системы. – Текст : электронный // KPMS : Менеджмент качества [сайт]. – URL: [http://www.kpms.ru/Automatization/ERP\\_system.htm](http://www.kpms.ru/Automatization/ERP_system.htm) (дата обращения: 25.12.2024).
9. Что такое облачные вычисления?. – Текст : электронный // Microsoft Azure : [сайт]. – URL: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing> (дата обращения: 22.12.2024).

*А. Р. Моисеенко*

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк  
Управление промышленным предприятием в условиях цифровой экономики**

В условиях стремительного развития мировой экономики цифровизация и внедрение информационно-коммуникационных технологий становятся важнейшими факторами, определяющими конкурентоспособность промышленных предприятий. В статье рассматривается процесс цифровой трансформации, который включает

не только автоматизацию существующих процессов, но и создание новых моделей взаимодействия, основанных на цифровых технологиях. Это приводит к качественным изменениям в коммуникации, что позволяет более эффективно передавать и получать данные, а также оптимизировать трудовую деятельность. Современные предприятия сталкиваются с вызовами, связанными с глобализацией и концепцией «четвертой промышленной революции». Традиционные методы управления производством уже не обеспечивают необходимую рентабельность, и цифровизация становится основой для создания конкурентных преимуществ. Использование современных технологий, таких как ERP-системы и искусственный интеллект позволяют оптимизировать производственные процессы и адаптироваться к изменениям глобальной экономики.

Проведен анализ возможностей управления и оптимизации производственных процессов через интеграцию ERP-систем с цифровыми технологиями. Представлены факторы, влияющие на скорость и успешность внедрения цифровых технологий, а также ключевые направления цифровой трансформации, такие как проектная виртуализация и автоматизация производства. Принципы, способствующие раскрытию потенциала цифровизации, включают совместимость, виртуализацию управления, децентрализацию систем и модульность. Несмотря на очевидные преимущества, внедрение цифровых технологий сопряжено с высокими затратами и необходимостью перестройки бизнес-процессов. Успех цифровой трансформации зависит от наличия внутренних ресурсов, квалифицированного персонала и стратегического видения. Важно также учитывать, что цифровизация – это не просто техническое обновление, но и изменение организационной культуры и бизнес-процессов.

ТЕХНОЛОГИЯ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ, ERP-СИСТЕМА, ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

*A. R. Moiseenko*

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education  
«Donetsk National Technical University», Donetsk  
Industrial Enterprise Management in the Digital Economy*

In the context of the rapid development of the global economy, the digitalization and the introduction of information and communication technologies are becoming the most important factors determining the competitiveness of industrial enterprises. The article examines the digital transformation, which includes not only the automation of existing processes, but also the creation of new interaction models based on digital technologies. This leads to qualitative changes in communication, which allows to transmit and receive data more efficiently, as well as optimize work activities. Modern businesses face challenges associated with globalization and the concept of the «fourth industrial revolution». Traditional production management methods no longer provide the necessary profitability, and digitalization is becoming the basis for creating competitive advantages. The use of modern technologies such as ERP systems and artificial intelligence allows us to optimize production processes and adapt to changes in the global economy.

The analysis of the possibilities of management and optimization of production processes through the integration of ERP systems with digital technologies is carried out. The factors influencing the speed and success of the implementation of digital technologies, as well as key areas of digital transformation, such as project virtualization and production automation, are presented. Principles that help unlock the digitalization potential include interoperability, virtualization of control, decentralization of systems and modularity. Despite the obvious advantages, the implementation of digital technologies is associated with high costs and the need to restructure business processes. The success of digital transformation depends on the availability of internal resources, qualified personnel and strategic vision. It is also important to consider that digitalization is not just a technical update, but also a change in organizational culture and business processes.

TECHNOLOGY, DIGITALIZATION, ERP SYSTEM, INDUSTRIAL ENTERPRISE

**Сведения об авторе:**

**А. Р. Моисеенко**

Телефон: +7 949 323-32-29

Эл. почта: alinamoi92@list.ru

*Статья поступила 13.02.2025*

*© А. Р. Моисеенко, 2025*

*Рецензент: Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, доц.,  
Автомобильно-дорожный институт  
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*