

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫМ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОМ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Г.И. Коновалова

*Брянский государственный технический университет
Россия, 241035, Брянск, Харьковская ул., 10-Б*

Аннотация. Разработана концепция цифровой трансформации деятельности машиностроительного предприятия, которая: 1) охватывает все слагаемые архитектуры предприятия; 2) использует в качестве базовой систему оперативного управления производством; 3) интегрирует в целостную систему оперативное управление производством продукции, обеспечение материальными ресурсами, создание производственных запасов и формирование производственных затрат. Доказано, что цифровую трансформацию деятельности машиностроительного предприятия следует строить на основе комплекса системообразующих элементов: продукция, процессы, ресурсы, затраты, запасы, информация, управление. Разработана методология проектирования цифровой платформы управления основным бизнес-процессом (поток создания стоимости), в которой моделирование различных его составляющих производится на единой методологической основе. Показано, что для создания новой цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на предприятии необходимы новые бизнес-модели оперативного управления производством, ресурсами, запасами и затратами, а также управляемые переменные, характеризующие ход протекания процессов в пространстве и времени. Построена модель операционного ядра цифровой платформы оперативного управления основным бизнес-процессом, ключевыми элементами которой являются динамические календарные планы-графики выпуска изделий (деталей), обеспечения материалами, создания нормативных запасов, формирования плановых затрат.

Методы исследования. Системный подход к разработке цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии базируется на работах зарубежных и отечественных ученых. Базой для исследования являются теория систем, теория управления организационными системами, теория производственного менеджмента. Для решения проблемы использованы общенаучные методы (анализ, синтез, моделирование, обобщение, формализация, эксперимент) и базовые подходы менеджмента (стратегический, процессный, функциональный, ситуационный, динамический, интегративный, технологический).

Результаты исследования. Разработаны концепция и методология формирования цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии. Впервые: 1) предложена цифровая платформа оперативного управления потоком создания стоимости, включающая в себя производство, материальные ресурсы, производственные запасы и производственные затраты; 2) построена модель оперативного управления основным бизнес-процессом, состоящая из комплекса элементов, составляющих ядро системы, планово-учетные параметры и управляемые переменные. Получены значимые результаты при апробировании настоящего исследования на практике.

Сведения об авторе:

Коновалова Галина Ильинична (eoruk@mail.ru), д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры отраслевой экономики

On author:

Konovalova Galina I. (eoruk@mail.ru), Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Branch Economy

Заключение. Впервые для цифровой трансформации российских машиностроительных предприятий разработаны концепция и методология создания цифровой платформы управления основным бизнес-процессом (поток создания стоимости). Данная цифровая платформа является одним из технологических ресурсов повышения производительности труда, сокращения продолжительности производственного цикла, уменьшения издержек на содержание запасов, роста производства и обеспечения конкурентоспособности машиностроительных предприятий. Апробирование цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на крупном машиностроительном заводе привело к формированию качественно новой системы управления, благоприятствующей технологическому развитию и достижению высоких результатов в динамично меняющихся условиях рынка. Проведенное исследование является значимым методологическим вкладом в теорию производственного менеджмента, без которого было бы невозможно формирование нового технологического уклада на российских машиностроительных предприятиях.

Ключевые слова: концепция, методология, цифровая модель, цифровая платформа, бизнес-процесс, машиностроительное предприятие.

Для цитирования:

Коновалова Г. И. Системный подход к разработке цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии // Организатор производства. 2024. Т.32. № 2. С. 16-26. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.40.79.002

A SYSTEMATIC APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF A DIGITAL PLATFORM FOR MANAGING THE MAIN BUSINESS PROCESS AT A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE

G.I. Konovalova

Bryansk State Technical University
10-B Kharkovskaya St., Bryansk, 241035, Russia.

Annotation. The concept of digital transformation of machine-building enterprise activity is developed, which: 1) covers all components of the enterprise architecture; 2) uses the system of operational production management as the basic one; 3) integrates operational management of product production, provision of material resources, creation of production stocks and formation of production costs into an integral system. It is proved that the digital transformation of machine-building enterprise activity should be based on a set of system-forming elements: products, processes, resources, costs, stocks, information, management. The methodology of designing a digital platform for managing the main business process (value stream) has been developed, in which its various components are modelled on a unified methodological basis. It is shown that the creation of a new digital platform for managing the main business process at the enterprise requires new business models of operational management of production, resources, stocks and costs, as well as controlled variables that characterise the course of processes in space and time. The model of the operational core of the digital platform of the operational management of the main business process is built, the key elements of which are dynamic calendar plans-schedules of production of products (parts), provision of materials, creation of normative stocks, formation of planned costs.

Research methods. The system approach to the development of a digital platform for managing the main business process at a machine-building enterprise is based on the works of foreign and domestic scientists. The basis for the research is the theory of systems, the theory of management of organisational systems, the theory of production management. General scientific methods (analysis, synthesis, modelling, generalisation, formalisation, experiment) and basic management approaches (strategic, process, functional, situational, dynamic, integrative, technological) were used to solve the problem.

Research results. The concept and methodology of forming a digital platform for managing the main business process at a machine-building enterprise have been developed. For the first time: 1) a digital platform of operational management of the value creation flow, including production, material resources, production stocks and production costs is proposed; 2) a model of operational management of the main

business process is built, consisting of a set of elements that make up the core of the system, planning and accounting parameters and controlled variables. Significant results were obtained in approbation of the present study in practice.

Conclusion. *For the first time for the digital transformation of Russian machine-building enterprises the concept and methodology of creating a digital platform for managing the core business process (value creation flow) have been developed. This digital platform is one of the technological resources for increasing labour productivity, reducing the duration of the production cycle, reducing inventory costs, increasing production and ensuring the competitiveness of machine-building enterprises. Approbation of the digital platform of management of the main business process at a large machine-building plant led to the formation of a qualitatively new management system that favours technological development and achievement of high results in dynamically changing market conditions. The conducted research is a significant methodological contribution to the theory of production management, without which it would be impossible to form a new technological mode at Russian machine-building enterprises.*

Keywords: *concept, methodology, digital model, digital platform, business process, machine-building enterprise.*

For citation:

Konovalova G. I. System approach to the development of a digital platform for managing the main business process at a machine-building enterprise // Organizer of Production. 2024. Vol.32. No. 2. Pp. 16-26. DOI: 10.36622/1810-4894.2024.40.79.002

Введение

Происходящее в настоящее время формирование нового технологического и интегрального мирохозяйственного укладов предполагает ускорение темпов роста производительности труда и объемов выпуска продукции, сокращение продолжительности производственного цикла, уменьшение издержек и повышение конкурентоспособности российских машиностроительных предприятий [1]. Одним из факторов, обеспечивающим решение данных задач, является цифровая трансформация деятельности предприятий, способная осуществить полное преобразование их социально-экономической системы, концепции и формы функционирования [2].

Основная проблема российских машиностроительных предприятий сегодня заключается в отсутствии эффективного информационного взаимодействия слагаемых производственной архитектуры, являющейся моделью превращения видения бизнеса и бизнес-стратегии в функционирующее предприятие. Именно производственная архитектура

предопределяет развитие новых форм и конфигураций управления, базирующихся на цифровых моделях и технологиях, которые способствуют результативному инжинирингу и созданию цифрового предприятия [3].

Цифровая трансформация деятельности машиностроительных предприятий является новой технологической платформой их эффективного развития в долгосрочной перспективе. Успехи цифровой экономики в значительной степени зависят от методов проведения цифровой трансформации деятельности машиностроительных предприятий. В качестве основного инструмента цифровой трансформации бизнес-процессов и формирования новой модели функционирования машиностроительных предприятий выступают цифровые платформы [4].

Целью настоящего исследования является разработка концепции и методологии проектирования цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии.

Концептуальная основа цифровой трансформации деятельности машиностроительного предприятия

Цифровая трансформация деятельности машиностроительных предприятий в условиях новой реальности – это процесс разработки и внедрения новых цифровых моделей, методов, способов, инструментов и технологий в их производственно-экономическую деятельность [5].

Основными целями цифровой трансформации машиностроительных предприятий являются увеличение гибкости, производительности и эффективности производства; снижение затрат; повышение качества продукции; ускорение вывода новой продукции на рынок, создание конкурентных преимуществ.

С точки зрения теории системного построения управленческого процесса на машиностроительных предприятиях необходимо для их цифровой трансформации осуществить следующее:

1) рассмотреть в едином комплексе все слагаемые архитектуры предприятия: организационные единицы (отделы, цеха, участки), процессы (производственные, технологические), ресурсы (материальные, трудовые, технические, финансовые), производственные затраты (плановые, фактические), производственные запасы (нормативные, фактические), информационные потоки (вертикальные, горизонтальные, входные, выходные), функции управления (планирование, организация, учет, контроль, анализ, регулирование), уровни управления (заводской, межцеховой, внутрицеховой); периоды планирования (текущий, среднесрочный, долгосрочный);

2) принять в качестве базовой основы цифровой трансформации деятельности предприятия систему оперативного управления производством, так как в ней моделируется основной бизнес-процесс (создание добавочной стоимости), формируются факторы повышения производительности, роста объема выпуска

продукции, эффективности и конкурентоспособности предприятия;

3) интегрировать в целостную систему на единой методологической основе оперативное управление производством продукции, обеспечением материалами, созданием нормативных производственных запасов, формированием плановых производственных затрат.

Опираясь на вышесказанное, можно сделать заключение, что цифровую трансформацию деятельности машиностроительного предприятия необходимо строить на основе следующего комплекса элементов: продукция, процессы, ресурсы, затраты, запасы, функции управления, уровни управления, периоды планирования, информация. Данная совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов образует определенную целостность, которая охватывает следующие компоненты в деятельности предприятия: проектирование изделий, подготовка производства, производство продукции, продажа продукции, система управления.

В результате цифрового преобразования данных компонент образуется цифровое предприятие, состоящее из достаточно большого множества цифровых двойников элементов, которые в зависимости от их места в деятельности предприятия осуществляют поддержку конструкторской и технологической подготовки производства, изготовление продукции, создание запасов, формирование затрат, интеграцию оперативного управления процессами и ресурсами [6].

Для создания цифровых двойников к настоящему времени разработаны различные цифровые технологии: искусственный интеллект, система распределенного реестра, облачные технологии, аналитика больших данных, дополненная реальность, инжиниринг, реинжиниринг, промышленный интернет, когнитивные технологии, аддитивные технологии, информационно-математическое моделирование и др. [7].

Результатом цифровой трансформации машиностроительных предприятий является изменение характеристик технологических и производственных процессов (уменьшение времени выполнения операций, сокращение норм расхода материалов, исчезновение ранее существовавших процессов и возникновение новых и др.) за счет преобразования организации труда, установления новых связей и правил взаимодействия, а также появления принципиально новых свойств у производственной системы и у системы управления.

Системный подход к разработке цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии

Сегодня российские машиностроительные предприятия имеют низкую производительность труда и по данному показателю в значительной мере отстают от зарубежных предприятий [8]. На решение этой проблемы направлена цифровая трансформация, предполагающая разработку и внедрение новой цифровой интегрированной системы управления на машиностроительных предприятиях, которая изменит подходы к моделированию основного бизнес-процесса и построению бизнес-моделей с целью оптимизации производственных процессов, потребностей в материальных ресурсах, производственных запасов и производственных затрат.

Различные стороны цифровой трансформации промышленного предприятия в условиях новой реальности, в том числе формирования цифровых платформ, исследованы в работах Ананьина, В.И., Бабкина А. В., Квинт В.Л., Кобзева В.В., Скоробогатова, А.С. Плотникова В. А., Прохоровой Т. В., Шкарупета Е.В. [9; 10; 11; 12; 13]. Наиболее полно сущность цифровой платформы как бизнес-модели, ориентированной на создание ценности, раскрыта в работе [13] - как «совокупность цифровых данных, моделей (логики и

алгоритмов), инструментов (методов и средств), информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему, предназначенную для квалифицированного управления целевой предметной областью с организацией взаимодействия заинтересованных субъектов». В данном определении одновременно затрагиваются методологический, функциональный и информационный аспекты сущности цифровой платформы.

Не умаляя важности функционального и информационного аспектов в процессе цифровой трансформации промышленного предприятия, все же необходимо отметить, что методологический аспект является ключевым фактором, обеспечивающим в наибольшей степени эффективность предприятия от цифровой трансформации. Функциональный и информационный аспекты представляются «вторыми» факторами в этом ряду, так как опираются на логику, алгоритмы, методы и средства, принятые в методологии проектирования цифровой платформы.

Первостепенная важность методологического аспекта обязывает разрабатывать цифровую платформу управления бизнес-процессом на предприятии на основе современных методов и подходов. Необходимость такого подхода подчеркивается также в работе [14], в которой говорится, что «избыточная многозадачность и неудачный выбор платформы являются одной из ключевых ошибок внедрения современных ERP-систем в ходе цифровизации управления предприятием». Отметим, что к настоящему времени разработаны новые методы и модели к проектированию цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии [15; 16; 17].

Для достижения целей цифровой трансформации машиностроительных предприятий цифровая платформа

управления производством должна формировать основной бизнес-процесс, который обладает свойствами непрерывности и оптимальности. Для достижения таких свойств необходимо построить новые модели, разработать новые методы и задать измеряемые параметры для управления производственными процессами, ресурсами, запасами и затратами в едином комплексе.

Из вышесказанного следует, что для создания новой цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии необходимо:

1) построить модель оперативного управления производством и разработать динамические управляемые переменные, характеризующие состояние производственных процессов и влияющие на их ход;

2) создать модель оперативного управления материальными ресурсами и разработать динамические управляемые переменные, определяющие состояние обеспечения производства материалами и влияющие на него;

3) построить модель оперативного управления производственными запасами и разработать динамические управляемые переменные, определяющие нормативное значение их в различные моменты времени для обеспечения непрерывного хода производственных процессов;

4) создать модель оперативного управления производственными затратами и разработать динамические управляемые переменные, характеризующие отклонение их от нормы.

Для разработки единой цифровой платформы оперативного управления производством, материальными ресурсами, запасами и затратами на машиностроительном предприятии необходимо применить системный подход. Системный подход рассматривает основной бизнес-процесс на предприятии как систему, состоящую из целостного комплекса

взаимосвязанных и взаимодействующих элементов и их связей. Данный подход делает возможным достижение методологического единства моделей и методов управления между слагаемыми основного бизнес-процесса. Существующие в настоящее время цифровые технологии создают предпосылки обеспечения системности в управлении основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии и высокой интеграции решаемых на нем плановых, учетных, аналитических и организационных задач.

Методология разработки цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии

В основном бизнес-процессе на машиностроительном предприятии ключевым, ведущим сегментом является производственный процесс изготовления продукции, так как в нем создается добавленная стоимость. Содержание и параметры процессов обеспечения производства материальными ресурсами, создания производственных запасов, формирования производственных затрат зависят от содержания и параметров производственного процесса. Данные процессы являются ведомыми сегментами в основном бизнес-процессе, что необходимо учитывать при разработке единой цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии. Для каждого из перечисленных сегментов создается система управления, являющаяся частью общей системы управления основным бизнес-процессом.

Система оперативного управления производством формирует производственный процесс изготовления продукции на предприятии. В теории производственного менеджмента имеется универсальная система оперативного управления динамичным разнотипным производством, учитывающая характерные особенности современных

машиностроительных предприятий. Универсальная система оперативного управления динамичным разнотипным производством - это «система, в которой используются одни и те же элементы (планы-графики, планово-учетные единицы и календарно-плановые нормативы) для всех типов производства, а планирование, учет, контроль, анализ и регулирование производства осуществляются на единой методологической основе» [18]. В универсальной системе учитывается динамика выпуска изделий и динамика производства, связываются различные иерархические уровни управления на предприятии (заводской, межцеховой, внутрицеховой) и разные периоды планирования (краткосрочный, долгосрочный) для обеспечения гибкого реагирования производственной системы на изменения внешней и внутренней среды.

В настоящем исследовании продолжено развитие методологии оперативного управления динамичным разнотипным производством в части оперативного управления материальными ресурсами, производственными запасами и производственными затратами для получения полного комплекса элементов оперативного управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии. Ниже в таблице описана модель системы оперативного управления основным бизнес-процессом на уровне элементов.

В данной модели ключевыми элементами, составляющими ядро системы оперативного управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии, являются:

1) динамические планы-графики выпуска изделий (на уровне предприятия), динамические планы-графики выпуска деталей (на цеховом и внутрицеховом уровнях управления), очередь выполнения технологических операций (на

внутрицеховом уровне управления), создаваемые для оперативного управления производственными процессами в цехах;

2) динамические планы-графики потребностей цеха в материалах, формируемые для оперативного управления обеспечением цехов материальными ресурсами;

3) динамические планы-графики нормативных запасов материалов на предприятии, требуемые для непрерывного протекания производственных процессов и определения точной потребности оборотных средств;

4) динамические планы-графики плановых затрат, используемые для оперативного управления производственными затратами в цехах.

Динамические планы-графики для всех функций управления строятся на долгосрочный период, что позволяет реализовать принцип непрерывности при моделировании основного бизнес-процесса на предприятии.

Динамические планы-графики потребности в материалах, производственных запасов и производственных затрат формируются на основе динамических планов-графиков выпуска деталей, что обеспечивает интеграцию всех функций управления основным бизнес-процессом на предприятии на единой методологической основе.

В качестве планово-учетных параметров в системе оперативного управления основным бизнес-процессом на предприятии приняты: дневной выпуск изделий (деталей); дневная потребность в материалах; дневная величина плановых затрат; отрезок времени с одинаковым дневным выпуском изделий (деталей); отрезок времени с одинаковой дневной потребностью в материалах; отрезок времени с одинаковой дневной величиной плановых затрат; фактический день обеспеченности производства деталями (материалами).

Практика организации производства

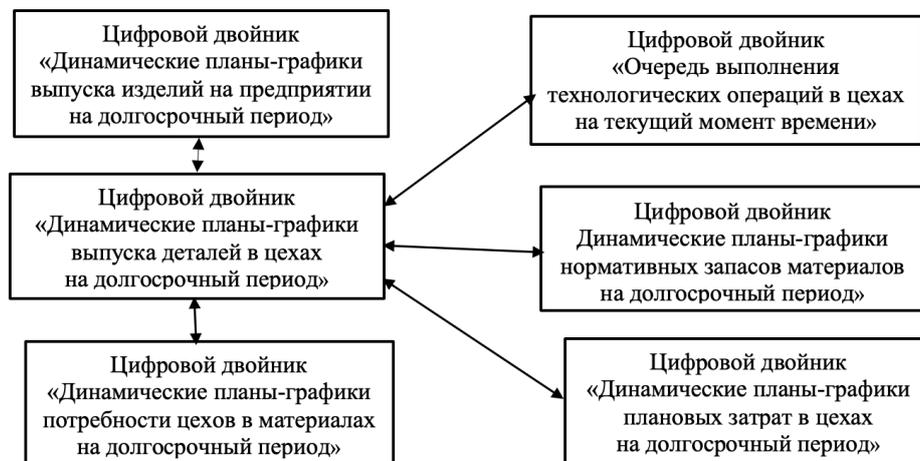
Модель системы оперативного управления основным бизнес-процессом на уровне элементов Model of the operational management system for the main business process at element level

Ядро системы	Планово-учетные параметры	Управляемые переменные
Производственный процесс		
Заводской уровень управления		
Динамические планы-графики выпуска изделий по предприятию	Предприятие. Изделие. Дневной выпуск изделий. Отрезок времени с одинаковым дневным выпуском изделий	
Цеховой уровень управления		
Динамические планы-графики выпуска деталей цехом	Цех. Деталь. Дневной выпуск деталей. Отрезок времени с одинаковым дневным выпуском деталей. Фактический день обеспеченности производства деталями	Отставание (превышение) в выпуске деталей цехом в днях
Внутрицеховой уровень управления		
Динамические планы-графики изготовления деталей на операции в цехе	Цех. Деталь. Операция. Дневной выпуск детали на операции. Отрезок времени с одинаковым дневным выпуском детали на операции. Фактический день обеспеченности производства деталями	Отставание (превышение) в изготовлении деталей в цехе на операциях в днях
Очередь выполнения операций в цехе	Цех. Деталь. Операция. Номер группы деталей в очереди. Номер детали в группе	
Материальный процесс		
Динамические планы-графики потребности цеха в материалах	Цех. Материал. Дневная потребность в материале. Отрезок времени с одинаковой дневной потребностью в материале. Фактический день обеспеченности производства материалом	Отставание (превышение) поставки в цех материалов в днях
Производственные запасы		
Динамические планы-графики нормативных запасов материалов по предприятию	Предприятие. Материал. Дневная потребность в материале. Отрезок времени с одинаковой дневной потребностью в материале. Нормативные запасы. Потребность оборотных средств	Отклонение фактических запасов от нормативных запасов по предприятию
Производственные затраты		
Динамические планы-графики плановых затрат по цеху	Цех. Дневная величина плановых затрат. Отрезок времени с одинаковыми плановыми затратами. Плановые затраты	Отклонение фактических затрат от плановых затрат по цеху

Данные планово-учетные параметры материалов, нормативных запасов и плановых затрат. дают возможность моделировать бизнес-процесс и точно отразить в нем динамику выпуска изделий (деталей), потребностей в

Модель операционного ядра цифровой платформы оперативного управления основным бизнес-процессом на

машиностроительном предприятии показана на рисунке.



Модель операционного ядра цифровой платформы для оперативного управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии
 Model of the operational core of a digital platform for operational management of the main business process at a machine-building enterprise

Ключевым элементом в модели операционного ядра цифровой платформы оперативного управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии являются динамические планы-графики выпуска деталей на долгосрочный период в силу следующего. На основе данного элемента формируются производственные процессы в цехах посредством потока информации, состоящего из множества параметров моделирования его движения на горизонте планирования.

На основе динамических планов-графиков выпуска деталей формируются динамические планы-графики потребности цехов в материалах, динамические планы-графики нормативных запасов материалов, динамические планы-графики производственных затрат, моделирующие процессы других составляющих основного бизнес-процесса на машиностроительном предприятии.

Данная модель операционного ядра цифровой платформы оперативного управления основным бизнес-процессом обеспечивает повышение гибкости производства для быстрой адаптации к

изменениям за счет быстрой перенастройки и динамичного изменения характеристик производственного процесса.

Заключение

1. Впервые для цифровой трансформации российских машиностроительных предприятий разработаны концепция и методология создания цифровой платформы управления основным бизнес-процессом (поток создания стоимости).

2. Данная цифровая платформа является технологическим ресурсом, высвобождающим работников предприятия из рутинных процессов и обеспечивающим качество управленческих решений.

3. Апробирование цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на крупном машиностроительном заводе показало, что новая система управления способствует повышению производительности труда, сокращению производственного цикла, уменьшению издержек, росту производства в динамично меняющихся условиях рынка.

4. Проведенное исследование является значимым методологическим вкладом в

теорию производственного менеджмента, без которого невозможно формирование нового технологического уклада на российских машиностроительных предприятиях.

Литература

1. Bodrunov, S.D. Strategy of transition to a new world economic order and noosociety: industrial aspect. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023; 16 (2):135-140. (In Russ.) <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-2-135-140>. EDN: IPCLUS.
2. Плотников, В. А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике / В. А. Плотников // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2018. № 4 (112). С. 16-24.
3. Квинт, В.Л., Бабкин, А.В., Шкарупета, Е.В. Стратегия формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем // *Экономика промышленности*. 2022. Т.15. №3. С. 249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>.
4. Бабкин, А. В. Сущность цифровых платформ и особенности их применения в деятельности промышленных кластеров и предприятий / А. В. Бабкин, Л. В. Ташенова // *Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика* / Монография. Санкт-Петербург. 2019. С. 230-250.
5. Кобзев, В.В., Бабкин, А.В., Скоробогатов, А.С. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях новой реальности // *П-Economy*. 2022. Т. 15. № 5. С. 7-27. DOI: <https://doi.org/10.18721/ПЕ.15501>.
6. Коновалова, Г.И. Концепция и методология разработки цифровой платформы оперативного планирования производства на машиностроительном предприятии // *Организатор производства*. 2024. №1. С.16-26.
7. Смирнов, Ю.Н. Основы проектирования и разработки цифровых платформ предприятий // *Вестник КГТУ*. 2018. №3. С.57-68.
8. Производительность труда и российский человеческий капитал. Доклад НИУ ВШЭ. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/05/10/869076-nizkoiproizvoditelnosti> (дата обращения: 20.12.2023).
9. Ананьин, В.И. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // *Бизнес-информатика*. 2018. № 2 (44). С. 45–54.
10. Бабкин, А.В., Алексеева, Н.С. Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных // *Экономика и управление*. 2019. № 6 (164). С. 16–25.
11. Прохорова, Т. В. Сервисы цифровых платформ для адаптивного управления // *Бизнес. Инновации. Экономика*. Минск, 2023. Вып. 7. С. 145–151.
12. Шкарупета, Е.В., Мосиенко, А.В. Модель исследования цифровой трансформации промышленных систем // *Организатор производства*. 2021. Т.29 № 4. С. 7-14. DOI: 10.36622/Ш.2021.63.79.001.
13. Руководство по цифровой трансформации производственных предприятий. Сколково. <http://assets.fea.ru/uploads/nticenter/112019/> (дата обращения: 20.01.2024).
14. Кравченко, А. В. ERP-системы и эволюция бизнес-процессов в цифровой экономике // *Цифровая экономика*. 2021. № 1. С. 65–68.
15. Коновалова, Г.И. Бизнес-модель промышленного предприятия в условиях цифровизации // *Менеджмент в России и за рубежом*. 2023 №6. С. 79-87.
16. Коновалова, Г.И. Концептуальные и методологические основы цифровой трансформации машиностроительного предприятия // *Организатор производства*. №1. 2023. С. 82-90.
17. Ringel, M. How platforms and ecosystems are changing innovation [Electronic

resource] / M. Ringel, R. Baeza, J. Manly // BCG. – March 21, 2019. – Mode of access: <https://www.bcg.com/publications/2019/most-innovative-companies-collaborative-platforms-ecosystems-changing-novation>. – Date of access 20.03.24.

18. Коновалова, Г.И. Развитие теории и методологии производственного менеджмента в условиях цифровой экономики: монография / Г.И. Коновалова. Брянск: БГТУ, 2022. 180 с.

Поступила в редакцию – 17 апреля 2024 г.

Принята в печать – 20 мая 2024 г.

References

1. Bodrunov, S.D. Strategy of transition to a new world economic order and noosociety: industrial aspect. Russian Journal of Industrial Economics. 2023; 16 (2):135-140. (In Russ.) <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-2-135-140>. EDN: IPCLUS.
2. Plotnikov, V. A. Cifrovizaciya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost' i perspektivy razvitiya v rossijskoj ekonomike / V. A. Plotnikov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. 2018. № 4 (112). S. 16-24.
3. Kvint, V.L., Babkin, A.V., SHkarupeta, E.V. Strategiya formirovaniya platformennoj operacionnoj modeli dlya povysheniya urovnya cifrovoj zrelosti promyshlennyh sistem // Ekonomika promyshlennosti. 2022. T.15. №3. S. 249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>.
4. Babkin, A. V. Sushchnost' cifrovых platform i osobennosti ih primeneniya v deyatel'nosti promyshlennyh klasterov i predpriyatij / A. V. Babkin, L. V. Tashenova // Cifrovaya ekonomika i skvoznye tekhnologii: teoriya i praktika / Monografiya. Sankt-Peterburg. 2019. S. 230-250.
5. Kobzev, V.V., Babkin, A.V., Skorobogatov, A.S. Cifrovaya transformaciya promyshlennyh predpriyatij v usloviyah novoj real'nosti // P-Economy. 2022. T. 15. № 5. S. 7-27. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15501>.
6. Konovalova, G.I. Koncepciya i metodologiya razrabotki cifrovoj platformy operativnogo planirovaniya proizvodstva na mashinostroitel'nom predpriyatii // Organizator proizvodstva. 2024. №1. S.16-26.
7. Smirnov, YU.N. Osnovy proektirovaniya i razrabotki cifrovых platform predpriyatij // Vestnik KGTU. 2018. №3. S.57-68.
8. Proizvoditel'nost' truda i rossijskij chelovecheskij kapital. Doklad NIU VSHE. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/05/10/869076-nizkoiproizvoditelnosti> (data obrashcheniya: 20.12.2023).
9. Anan'in, V.I. Cifrovoe predpriyatie: transformaciya v novuyu real'nost' // Biznes-informatika. 2018. № 2 (44). S. 45–54.
10. Babkin, A.V., Alekseeva, N.S. Tendencii razvitiya cifrovoj ekonomiki na osnove issledovaniya naukometriceskikh baz dannyh // Ekonomika i upravlenie. 2019. № 6 (164). S. 16–25.
11. Prohorova, T. V. Servisy cifrovых platform dlya adaptivnogo upravleniya // Biznes. Innovacii. Ekonomika. Minsk, 2023. Vyp. 7. S. 145–151.
12. SHkarupeta, E.V., Mosienko, A.V. Model' issledovaniya cifrovoj transformacii promyshlennyh sistem // Organizator proizvodstva. 2021. T.29 № 4. S. 7-14. DOI: 10.36622^SH.2021.63.79.001.
13. Rukovodstvo po cifrovoj transformacii proizvodstvennyh predpriyatij. Skolkovo. <http://assets.fea.ru/uploads/ntcenter/112019/> (data obrashcheniya: 20.01.2024).
14. Kravchenko, A. V. ERP-sistemy i evolyuciya biznes-processov v cifrovoj ekonomike // Cifrovaya ekonomika. 2021. № 1. S. 65–68.
15. Konovalova, G.I. Biznes-model' promyshlennogo predpriyatiya v usloviyah cifrovizacii // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. 2023 №6. S. 79-87.
16. Konovalova, G.I. Konceptual'nye i metodologicheskie osnovy cifrovoj transformacii mashinostroitel'nogo predpriyatiya // Organizator proizvodstva. №1. 2023. S. 82-90.
17. Ringel, M. How platforms and ecosystems are changing innovation [Electronic resource] / M. Ringel, R. Baeza, J. Manly // BCG. – March 21, 2019. – Mode of access: <https://www.bcg.com/publications/2019/most-innovative-companies-collaborative-platforms-ecosystems-changing-novation>. – Date of access 20.03.24.
18. Konovalova, G.I. Razvitie teorii i metodologii proizvodstvennogo menedzhmenta v usloviyah cifrovoj ekonomiki: monografiya / G.I. Konovalova. Bryansk: BGTU, 2022. 180 s.

Received for publication - April 17, 2024.

Accepted for publication – May 20, 2024.