

## Теоретические аспекты цифровизации производственных процессов

**Ф. Ф. Шарипов**

*Кандидат экономических наук, доцент, доцент,  
[fanissh@rambler.ru](mailto:fanissh@rambler.ru)*

*Кафедра управления промышленными организациями,  
Государственный университет управления,  
Москва, Россия*

**Сюй Мань**

*Аспирант,  
[vickuxi@yandex.ru](mailto:vickuxi@yandex.ru)*

*Кафедра управления промышленными организациями,  
Государственный университет управления,  
Москва, Россия*

**Аннотация:** *Сегодня благодаря развитию технологий образуется новая экономическая среда — «сетевая экономика». Сетевой бизнес представляет собой хозяйственное действие, осуществляемое через электронные сети цифровой связи. Внедрение сетевой экономики в производство на современном этапе обусловлено особой экономической категорией или формой производственных отношений во взаимодействии с развитием продуктивных сил, экономических явлений. В условиях цифровизации к производству начинают предъявляться противоречивые требования. В первом случае речь идет о низких затратах и высокой вариативности, в другом случае мы говорим о том, что цикл жизни продукта начинает стремительно укорачиваться, все эти задачи могут быть решены на различных этапах трансформации цифрового производства. На сегодняшний день необходима непрерывная инновационная деятельность, так как прогресс в существовании и эффективность некоторых организаций становится практически невозможными без применения технологических обновлений. Гибкость реакции людей на изменения и разработка новых методов деятельности являются ведущими условиями конкурентоспособности современного предприятия.*

*Предметом настоящего исследования в статье являются новые возможности, разнообразные аспекты цифровизации производства, ключевым из которых является повышение производительности предприятия, за счет сокращения времени разработки новой продукции, выпускаемой на рынок и поставляемой потребителю, оптимизации ресурсов предприятия. В итоге сокращение способствует повышению эффективности работы в целом. Авторы обосновывают, что цифровизация производства — консолидация всех процессов бизнеса на предприятии с использованием компьютерных и информационных технологий. Основой внедрения новейших технологий является желание любой компании всесторонне повысить эффективность производства, востребованность среди клиентов и конкурентоспособность.*

**Ключевые слова:** *экономика, производство, процесс, технология, цифровизация, производительность труда, эффективность.*

**Для цитирования:** *Шарипов Ф.Ф., Сюй Мань. Теоретические аспекты цифровизации производственных процессов. Путеводитель предпринимателя. 2023. Т. 16. № 4. С. 43—50. <https://doi.org/10.24182/2073-9885-2023-16-4-43-50>.*

## Theoretical aspects of the digitalization of production processes

**F. F. Sharipov**

*Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof.,  
[fanissh@rambler.ru](mailto:fanissh@rambler.ru)*

*Department of Management of Industrial Organizations,  
State University of Management,  
Moscow, Russia*

**Xu Man***Postgraduate student,  
vickyxu@yandex.ru**State University of Management,  
Moscow, Russia*

**Abstract:** Today due to the development of technologies a new economy, network economy is formed. The network business is an economic activity carried out through digital networks. The introduction of the network economy into production at the present stage is conditioned by a special economic category or form of industrial relations in cooperation with the development of productive forces and economic phenomena. In the context of digitalization, contradictory requirements are beginning to be placed on production. In the first case, it is about low costs and high variability, in the other case, the life cycle of a product is beginning to shorten rapidly. All of these problems can be solved at different stages of digital transformation. Continued innovation is needed today, as progress in the existence and effectiveness of some organizations becomes almost impossible without technological innovation. Flexibility of reaction of people to changes and development of new methods of activity are the leading conditions of competitiveness of modern enterprise.

The object of this study is new opportunities, various aspects of digitalization of production, optimization of enterprise resources. The key aspect is to increase the productivity of the enterprise by reducing the time of the development of new products marketed and delivered to the consumer. As a result, the reduction contributes to overall efficiency. The authors substantiate that digitalization of production is the consolidation of all business processes at the enterprise using computer and information technologies. The basis of the introduction of the latest technologies is the desire of any company to comprehensively increase the efficiency of production, demand among customers and competitiveness.

**Keywords:** economy, production, process, technology, digitalization, labor productivity, efficiency.

**For citation:** Sharipov F.F., Xu Man. Theoretical aspects of the digitalization of production processes. *Entrepreneur's Guide*. 2023. T. 16. № 4. P. 43–50. <https://doi.org/10.24182/2073-9885-2023-16-4-43-50>.

Технологическая структура является одним из важных компонентов каждого производственного предприятия и оказывает влияние на его эффективность и конкурентоспособность. Кроме того, она необходима для того, чтобы определить и прояснить, как изготовлена та или иная деталь.<sup>1</sup> Технологическая структура содержит в себе информацию о количестве потребных деталей, которые требуются при компоновке изделия или его сборки. Если брать во внимание производство, то технологическая структура подразумевает под собой некий комплект компонентов, которые требуются для производства единицы товара.<sup>2</sup> В этом случае технологическая структура отражает фактическую последовательность сборки единицы изделия. Исходя из определения необходимо подчеркнуть, что имеются некоторые основные элементы, которые входят в технологическую структуру производства, а именно:

- процессы производства, содержащие разнообразные технологии и способы осуществления производственного процесса, начиная от проектирования дизайна изделия и заканчивая его изготовлением и доставкой.
- потребное оборудование и инструменты, необходимые для производства продукции.
- рабочая сила, которая содержит в себе квалифицированных сотрудников, предназначенных для работы на производственных станках.

В производстве выделяют следующие структуры, отличающиеся по уровню иерархии: цех; отдел; отрасль; макроэкономический комплекс (территориальный или межотраслевой); народное хозяйство в целом.

На предприятиях, имеющих технологическую структуру, цех и производственный участок создаются по принципу технологического единства. Цех является основным подразделением по

<sup>1</sup> Оборудование для фасовки крепежа в упаковочную тару. 2021. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.metiz.com.tw/упаков-пiесераскаging.html> (дата обращения: 06.04.2023).

<sup>2</sup> Ефремова, Н.А., Игнатов, Г.В. Особенности цифровизации российских предприятий в современных условиях. Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета: электронный научный журнал. 2018. № 3 (72).

выпуску конкретного изделия с выполнением повторяющихся технологически работ. К другим сильным сторонам наличия технологической структуры в производственной деятельности компании относятся:

- высокая гибкость и широкий спектр возможностей маневрирования расстановкой сотрудников;
- высокая степень загрузки оборудования;
- простая переориентация производства с одной номенклатуры изделия на другую.

Помимо преимуществ, технологическая структура имеет свои недоработки. Например, из-за огромного количества выпускаемых изделий увеличивается время, предназначенное для перенастройки оборудования, длительность производства, но сократятся потери того или иного изготовленного материала или материала, заготовленного на производство.

Предметом настоящего исследования является цифровизация в производстве, которая считается одной из наиболее актуальных тем сегодняшнего дня, ее реализуют практически в любой отрасли машиностроения. Трансформация цифровых технологий направлена на формирование новой эпохи индустриализации, иначе говоря, эпохи новой цифровой среды, в которой объединены производственные станки, системы снабжения и жизнеобеспечения, а также безопасности предприятия.<sup>3</sup>

Промышленный Интернет вещей является многоуровневой системой с датчиками и контроллерами, установленными на узлах промышленных объектов, средствами передачи собранных данных, визуализации полученной информации и многочисленными другими компонентами.<sup>4</sup> Важно отметить, что цифровая промышленность представляет собой не только новые возможности развития компании и увеличение прибыли, но также серьезный риск. Сбой единой системы может привести к огромным потерям. Поэтому требования к программному и техническому решению создания и трансформации современных цифровых предприятий являются повышенными. В настоящее время возникает существенная необходимость цифровизации предприятий промышленности, поскольку в случае, если производственному цеху необходимо будет обработать огромный массив данных, ему следует прибегнуть к использованию цифровых машин, так как вручную это будет сделать достаточно трудоемко. Нынешние технологические процессы предоставляют возможность машинам осуществлять не только лишь механические действия, но также и взаимодействовать между собой в различных областях деятельности компании. В данном случае речь идет не только о том, чтобы автоматизировать некоторые определённые этапы изготовления того или иного продукта, который в свою очередь включает как производственные этапы, так и сопутствующую финансовую и организационную деятельность. Сквозной процесс полностью ориентирован на удовлетворение клиентов компании. Таким образом, улучшив одни процессы, деятельность организации в целом также будет улучшена. Такой подход позволяет обеспечить мобильность, повышает скорость принятия решений и увеличивает вариативность процессов в соответствии с потребностями клиентов.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Никонорова А.В. Проблемы организации управления производственными процессами в условиях цифровизации экономики и пути их решения. Вестник университета. 2022. № 11. С. 145–152.

Внедрение 1С:ERP: с чего начать. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://vc.ru/u/1208465-axelsoft/467857-vnedrenie-1s-erp-s-chegonachat#:~:text=План%20внедрения%20системы%201С%3AERP,этап%20может%20включать%20дополнительные%20подэтапы> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>4</sup> Krotenko, T.Yu. Current measurements of the space of education: «digital» and «non-digital» vectors of development / T.Yu. Krotenko. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2023. No. 1. P. 20–32. DOI 10.15593/2224-9354/2023.1.2.

Работа с 1С:ERP: автоматизация предприятия по производству мебели. Отлаживаем бизнес-процессы. 2022. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://rarus.ru/publications/20220905-rabota-s-1c-erp-avtomatizatsiya-predpriyatipaproduktivstvu-mebeli-otlazhivaem-biznes-protsessy-548407/> (дата обращения: 11.04.2023).

<sup>5</sup> Внедрение 1С:ERP: с чего начать. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://vc.ru/u/1208465-axelsoft/467857-vnedrenie-1s-erp-s-chegonachat#:~:text=План%20внедрения%20системы%201С%3AERP,этап%20может%20включать%20дополнительные%20подэтапы> (дата обращения: 20.04.2023).

Автоматизация цифровой экономики позволяет стандартизировать систему управления посредством компьютеризации. Первое, что стоит сделать компании для того, чтобы ее оптимизировать — «оцифровать» делопроизводство и договорную работу, а именно преобразовать информацию в машиночитаемый или цифровой формат. Это можно сделать в следующих областях.

Во-первых, работа с кадрами. Перевод такой работы в «цифру» может осуществляться через следующие процессы:

1. Поиск и прием персонала.
2. Составление индивидуального плана для обучения сотрудников.
3. Оценка обучения работников.
4. Планирование и оформление отпусков.
5. Утверждение и организация командировок.
6. Прогнозирование увольнения.
7. Ознакомление с приказами и локальными нормативными актами (ЛНА).

Во-вторых, бухгалтерский учет на предприятии. Основная проблема в этой области состоит в том, что вся информация, а именно документы, также документы из службы курьерской доставки, письма, отправленные по почте, все это поступает из разных источников в бумажном виде. В большинстве случаев печатные документы влекут за собой проблемы, то есть их перевод в электронный вид занимает время, поскольку все происходит вручную. Затем необходимо их упорядочить и организовать хранения, что также не просто.

Таким образом, с появлением и вовлечением цифровизации в процессы, сейчас учетные документы могут обрабатываться автоматически. Специализированный сервис, такой как СБИС и Диалог (система электронного делопроизводства для государственных и коммерческих предприятий), позволяет упростить и ускорить документооборот между контрагентами и дальнейший учет данных. Формирование единого архива документов дает право на упрощение задач финансовой и налоговой проверки.

В-третьих, процесс обработки документов или иных данных. Цифровизация в данном случае будет направлена на оперативное оформление любого запроса, благодаря созданию единого окна для сотрудников, который будет пропускать всю полученную информацию через определенные сервисы, а если возникнет необходимость в обращении к специалисту, система подскажет куда обратиться, или по какому номеру необходимо совершить звонок.<sup>6</sup> Процесс обработки документов состоит в следующем — для начала комплект документов поступает либо на электронную почту, либо происходит сканирование бумажного документа, либо через сервис обмена юридически значимым электронным документооборотом; затем происходит интеллектуальная обработка данных. Далее отправленные информационные данные поступают в систему электронного документооборота (DIRECTUM), где происходит управление их взаимодействием. DIRECTUM представляет собой полноценную систему ECM-системы (Enterprise Content Management) и сохраняет полный цикл работы по управлению содержимым.<sup>7</sup> Зачастую управление производственным циклом изделий на предприятиях поддерживается концепцией PLM (Product Lifecycle Management), которая предназначена для обеспечения контроля всей информации о продукции и связанных с ней процессов, начиная от проектирования и производства, и заканчивая снятием его с эксплуатации. Тем не менее в настоящее время в современном мире компаниям достаточно использовать системы управления данными о продукции (PDM система — Product Data Management) и системы планирования и управления ресурсами предприятия (ERP система — Enterprise Resource Planning). Объединяясь в единое целое, они способны организовать взаимодействие между проектными, производственными, административными подразделениями через электронный документооборот (ЭДО). В основ-

<sup>6</sup> Сазанова С.Л., Жак Л. Ценностное управление в экономике 5.0. Вестник университета. 2021. № 8. С. 20–24.

<sup>7</sup> Никонорова А.В., Покликаев А.А. Применение промышленными предприятиями методов управления проектами в условиях цифровизации экономики. Вестник университета. 2021. № 8. С. 127–134. Сазанова С.Л., Жак Л. Ценностное управление в экономике 5.0. Вестник университета. 2021. № 8. С. 20–24.

ном выше представленные обе системы применимы на мебельных предприятиях. Исходя из того, что основная масса данных генерируется в систему автоматизированного проектирования (САПР), системы PDM должны быть настолько тщательно объединены (интегрированы) с ERP-системами, что можно их рассматривать как составную часть контроля.

Говоря о компьютерном моделировании изделий и процессов, включая средства 3D визуализации, необходимо понимать, что в современном производстве моделирование изделий, деталей, агрегатов и площадок под помещения позволяет существенно сократить затраты на согласование заказов, их проектирование и подготовку к изготовлению. Сегодня актуальным становится создание цифровых двойников продукции, а не всего производства. Роботизация и интернет вещей позволяют глубже понять, что цифровизация направлена на:

- ускорение ввода новой продукции на рынок путем разработки различных технологических направлений (например, выход на рынок с использованием Интернета Вещей);
- повышение безопасности и надёжности производства благодаря пересмотру бизнес-стратегии предприятия, маркетингового подхода, также целей.

В своей работе особое внимание мы бы хотели обратить на следующие направления:

- DFM-концепция (Design for Manufacturing).
- Цифровизация бизнес-процессов.

Говоря об особенностях внедрения технологий в производственный процесс на современном этапе, можно отметить, что во всем мире происходит переход от ручного труда к машинному, перенос бумажного документооборота в электронный и так далее. Уменьшение влияния человеческого фактора на производственные процессы пропорциональным образом влияет на увеличение объема выпускаемой продукции, ее качество. Кроме того, начиная с 2012 года, после презентации первого промышленного 3D-принтера, владельцы предприятий, относящиеся к сегменту средней и крупной промышленности, все чаще стали переходить на производство выпускаемой продукции за счет использования ЧПУ (числовое программное управление), так как применение данных инновационных технологий значительно снижает себестоимость производства продукции в перспективе на десятилетия. Осознание необходимости применения инновационных средств в сфере производства обусловлено также неизбежным процессом эволюции стандартов создания любого вида продукции, начиная от мягких игрушек, и заканчивая созданием космических кораблей. Такое состояние развития экономики привело к формированию целостной информационной среды. Инновационная среда предполагает новейший метод, который в ходе своего существования использует цифровые процессы, ресурсы и сервисы. Зачастую они основаны:

- на искусственном интеллекте;
- на компонентах робототехники и сенсорики;
- на технологиях беспроводной связи, виртуальной и дополненной реальности.

Если говорить о традиционных отраслях хозяйства, в настоящее время в них чаще всего происходит использование цифровых технологий. На предприятиях, которые относятся к обороне, космосу, роботостроению, цифровые технологии являются основой производства.

Основными факторами, обуславливающими необходимость цифрового трансформирования организаций, являются развитие цифровой техники, также ее влияние на формирование принципов организации бизнес-процессов, усиление конкурентоспособности благодаря доминированию цифровой техники на разных рыночных платформах, изменение поведения потребителей в отношении к цифровой революции. Масштабы трансформации цифровых технологий достаточно сильно различаются в разных отраслях экономики, но, несмотря на это, почти все ученые и специалисты одинаково оценивают значимость цифровых технологий в социально-экономическом развитии.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Krotenko, T.Yu. Engineering economics and technological education: a transdisciplinary approach to the training of modern engineers / T.Yu. Krotenko. Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Social and economic sciences. 2022. No. 4. P. 63–75. DOI 10.15593/2224-9354/2022.4.5. Рязанова Г.Н., Толкачев П.С. Роль государства в развитии экономики России: современный этап. Вестник университета. 2018. № 5. С. 24–27.

1. Бережливое производство. Является базой и составляет основу умной фабрики или производства. Оно расположено на самой нижней ступени пирамиды.

2. Цифровизация данных, их сбор из всех ресурсов. Сбор происходит из таких источников, как машины, компоненты, продукты, клиенты, поставщики и тому подобное. Все эти данные представлены в виде цифровой копии, которая в свою очередь может быть использована кем-либо или же может просто храниться в базе.

3. Информация. Системы менеджмента производства, также системы класса Business Intelligence (системы, автоматически собирающие информацию из разносторонних ресурсов, объединяющие эту информацию в целостный образ в удобной форме и направленные на построение отчетов быстро, а главное эффективно, анализируя крупные объемы информации), Smart Cockpits (умные кабины), дашборды (представлены в виде интерактивных панелей, показывающих основные показатели эффективности — факт, план, отставание, и многое другое) направлены на то, чтобы обеспечить генерацию информации и прозрачность собранных данных.

4. Знания. При анализе информации и использовании современных технологий анализа можно получить определенные шаблоны для создания интеллектуальной базы данных, разработки продвинутых аналитических систем, поддержки операторов и обслуживания производства.

5. Прогнозы. Опираясь на полученные знания, возникает возможность, заключающаяся в предоставлении предварительных советов относительно того, чтобы вывести из строя то или иное оборудование, или эффективно спланировать что-либо.

6. Автономность — это верхняя пирамидальная шкала, которая представляет собой полностью автономное системное решение для производства само сопровождаемых изделий, а также независимых и адаптивных систем и тому подобное.<sup>9</sup>

На наш взгляд, ключевые особенности современного этапа цифровой трансформации заключаются в следующем:

1. Стремительно развиваются новые технологические направления.

2. Спрос на применение цифровых технологий неуклонно растет.

3. Жизненный цикл цифровых технологий сокращается, что обуславливается высоким ростом спроса на информационные технологии.<sup>10</sup>

4. Вследствие пандемии COVID-19 большинство разносторонних сфер решили стремительно усилить использование цифровизации на своих производствах. Например, масштаб применения цифровых технологий возрос в связи с ростом использования дистанционных сервисов и Интернет-платформ. Пандемия оказала влияние на спрос в сфере цифровых решений, таких как мониторинг контактов и прогнозирование развития пандемии с помощью искусственного интеллекта, молекулярный дизайн лекарств и вакцин.<sup>11</sup>

5. Трансформация систем управления с использованием цифровых технологий имеет как позитивные эффекты, так и влечет риски в сфере технологического и социального управления.<sup>12</sup>

Благодаря новейшей передовой технике появляется высокая точность прогнозов и принятия решений, снижаются затраты производства, повышается качество обслуживания клиентов.

<sup>9</sup> Макарова Е.Л., Фирсова А.А., Дергачев А.А. Механизмы принятия управленческих решений в области цифровизации производственных процессов промышленного предприятия. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23, вып. 3. С. 299–306.

<sup>10</sup> Никонорова А.В. Проблемы организации управления производственными процессами в условиях цифровизации экономики и пути их решения. Вестник университета. 2022. № 11. С. 145–152.

<sup>11</sup> Рязанова Г.Н., Толкачев П.С. Роль государства в развитии экономики России: современный этап. Вестник университета. 2018. № 5. С. 24–27.

<sup>12</sup> Кротенко, Т.Ю. Поиск новых измерений пространства образования: «цифровой» и «нецифровой» векторы развития / Т.Ю. Кротенко. Цифровая социология. 2022. Т. 5, № 2. С. 70–77. DOI 10.26425/2658-347X-2022-5-2-70-77. Работа с 1С:ERP: автоматизация предприятия по производству мебели. Отлаживаем бизнес-процессы. 2022. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://rurus.ru/publications/20220905-rabota-s-1c-erp-avtomatizatsiya-predpriyatiyapo-proizvodstvu-mebeli-otlazhivaem-biznes-protsessy-548407/> (дата обращения: 11.04.2023).

В заключение необходимо отметить, что одна из особенностей внедрения технологий в производственные процессы современного этапа заключается в переходе бизнеса предприятия к электронному виду, таким образом ведение хозяйственных операций организаций осуществляется через компьютерную сеть с использованием современного программного обеспечения. На предприятии также может быть введена электронная коммерция, что способствует развитию продаж через Интернет-источники. Вовлечение технологий в производство на предприятии лучше всего начинать с одного хозяйствующего субъекта, потому как основу эффективности производственных процессов в целом и развитие промышленной отрасли составляет уровень его технологического развития.<sup>13</sup> На основании всего вышеизложенного делаем вывод, что сейчас основными и актуальными направлениями внедрения технологий в производство на предприятии для дальнейшего его развития в любой сфере деятельности являются:

1. Реконструкция производственного процесса включает в себя мероприятия, касающиеся замены нравственно устаревших, физически изношенных машин и аппаратуры, а также совершенствования и замены зданий или сооружений.

2. Модернизация систем управления контроля различных процессов зачастую осуществляется начиная с последовательных изменений и заканчивая проектами, ориентированными на полное обновление и замену оборудования на предприятии, модернизации и замене. Здесь используются инновационные технологии, ориентированные на изменение управления, разработка новых методов организации работы сотрудников, функционирования подразделения, способов управления результатами деятельности.

3. Техническое перевоплощение производственной отрасли является формой обновления производства, где осуществляется замена старых производственных технологий новыми, имеющими более высокие технические показатели.

4. Автоматизирование процессов производства. В современном мире актуальность приобретает внедрение компьютерных технологий и программ, которые позволяют автоматически управлять производственным процессом, осуществлять быструю перенастройку оборудования на всех этапах производства.

5. Формирование научной и технической ориентации на все направления деятельности, то есть предусматривается разработать некую единую научно-техническую политику на предприятии, направленную на применение научных средств, и техническая модернизация деятельности.<sup>14</sup>

#### Список литературы

1. Ефремова, Н.А., Игнатов, Г.В. Особенности цифровизации российских предприятий в современных условиях. Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета: электронный научный журнал. 2018. № 3(72).
2. Кротенко, Т.Ю. Актуальные измерения пространства образования: «цифровой» и «нецифровой» векторы развития / Т.Ю. Кротенко. Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2023. № 1. С. 20–32.
3. Кротенко, Т.Ю. Инженерная экономика и технологическое образование: трандисциплинарный подход в подготовке современных инженеров / Т.Ю. Кротенко. Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2022. № 4. С. 63–75.
4. Кротенко, Т.Ю. Поиск новых измерений пространства образования: «цифровой» и «нецифровой» векторы развития / Т.Ю. Кротенко. Цифровая социология. 2022. Т. 5, № 2. С. 70–77. DOI 10.26425/2658-347X-2022-5-2-70-77.
5. Макарова Е.Л., Фирсова А.А., Дергачев А.А. Механизмы принятия управленческих решений в области цифровизации производственных процессов промышленного предприятия. Известия Сара-

<sup>13</sup> Развитие «Интернета вещей»: проблемы и их решения. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://the-voice.ru/miscellaneous/ocf-sertifikacia-pozvolit-iotustrojstvam-ot-lg-i-samsung-vzaimodejstvovat-mezdu-soboj.html> (дата обращения: 10.02.2023).

<sup>14</sup> Опыт проектирования оборудования с использованием технологий киберфизических систем. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://robotrakkursk.ru/database/kiberfiziceskie-sistemy-na-starte.html> (дата обращения: 17.01.2023).

- товского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23, вып. 3. С. 299–306.
6. Никонорова А.В. Проблемы организации управления производственными процессами в условиях цифровизации экономики и пути их решения. Вестник университета. 2022. № 11. С. 145–152.
  7. Никонорова А.В., Покликаев А.А. Применение промышленными предприятиями методов управления проектами в условиях цифровизации экономики. Вестник университета. 2021. № 8. С. 127–134.
  8. Опыт проектирования оборудования с использованием технологий киберфизических систем. – URL: <https://robotrackkursk.ru/database/kiberfiziceskie-sistemy-na-starte.html> (дата обращения: 17.01.2023) – Текст: электронный.
  9. Родионов А.Н. Оценка рисков инфраструктурных проектов методом анализа иерархий. Вестник университета. 2014. № 12. С. 162–167.
  10. Рязанова Г.Н., Толкачев П.С. Роль государства в развитии экономики России: современный этап. Вестник университета. 2018. № 5. С. 24–27.
  11. Сазанова С.Л., Жак Л. Ценностное управление в экономике 5.0. Вестник университета. 2021. № 8. С. 20–24.

### References

1. Yefremova, N.A., Ignatova, G.V. Some aspects of digitalization of Russian enterprises in current economy. Bulletin of Saratov State Socio-Economic University: electronic scientific journal. 2018. № 3(72).
2. Krotenko T.Yu. Current measurements of the space of education: «digital» and «non-digital» vectors of development. PNRPU Sociology and Economics Bulletin, 2023, no. 1, pp. 20–32 (In Russ).
3. Krotenko, T.Yu. Engineering economics and technological education: a transdisciplinary approach to the training of modern engineers / T.Yu. Krotenko. Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Social and economic sciences. 2022. No. 4. P. 63–75. DOI 10.15593/2224-9354/2022.4.5.
4. Krotenko T.Yu. Search for new dimensions of the educational space: digital and non-digital vectors of development. Digital Sociology. 2022; 5(2): 70–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.26425/2658-347X-2022-5-2-70-77>.
5. Makarova E.L., Firsova A.A., Dergachev A.A. Mechanisms of managerial decisions in the field of digitization of industrial processes of industrial enterprise. Izvestia of Saratov University. New Series. Series: Economics. Management. Law. 2023. Vol. 23, No. 3. P. 299–306.
6. Nikonorova A.V. (2022) Problems and solutions for the management of production processes in a digitalized economy. Vestnik universiteta, no. 11, pp. 145–152.
7. Nikonorova A.V., Polkikaev A.A. (2021) Project management methods application by industrial enterprises in conditions of the economy digitalization. Vestnik universiteta, no. 8, pp. 127–134. DOI: 10.26425/1816-4277-2021-8-127-134.
8. Experience of equipment design using technologies of cyberphysical systems. – Access mode: <https://robotrackkursk.ru/database/kiberfiziceskie-sistemy-na-starte.html> (дата обращения: 17.01.2023) – Text: electronic.
9. Rodionov A.N. Assessment of infrastructure project risks by hierarchy analysis. University Bulletin. 2014. No. 12. P. 162–167.
10. Ryazanova G., Tolkahev P. The role of the state in the development of the russian economy: modern stage. Vestnik Universiteta. 2018;(5):24-27. (In Russ.) <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-5-24-27>.
11. Sazanova S.L., Žák L. Value management in the Economy 5.0. Vestnik Universiteta. 2021; 1(8): 20–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2021-8-20-24>.