



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23, вып. 3. С. 299–306  
*Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, 2023, vol. 23, iss. 3, pp. 299–306  
<https://eup.sgu.ru> <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-3-299-306>, EDN: SCQBBM

Научная статья  
УДК 334.02

## Механизмы принятия управленческих решений в области цифровизации производственных процессов промышленного предприятия



Е. Л. Макарова<sup>1</sup>✉, А. А. Фирсова<sup>2</sup>, А. А. Дергачев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Южный федеральный университет, Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105/42

<sup>2</sup>Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

<sup>3</sup>ПАО «Таганрогский авиационный научно-технический комплекс имени Г. М. Бериева», Россия, 347923, г. Таганрог, пл. Авиаторов, д. 1

Макарова Елена Львовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры менеджмента и инновационных технологий, [elmakarova@sfedu.ru](mailto:elmakarova@sfedu.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4100-4879>

Фирсова Анна Александровна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов и кредита, [a.firsova@rambler.ru](mailto:a.firsova@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8906-6326>

Дергачев Андрей Андреевич, начальник центрального технологического отдела, [adergachev@sfedu.ru](mailto:adergachev@sfedu.ru)

**Аннотация. Введение.** Актуальность исследования процессов цифровизации промышленного предприятия и разработки методологии внедрения систем управления производственными процессами обусловлена тем, что внедряемые в производственную сферу цифровые технологии являются важными драйверами для улучшения процессов управления производством, повышения показателей производительности труда, снижения трудоемкости изготовления продукции, уменьшения себестоимости выпускаемой продукции и улучшения ее качества. **Теоретический анализ.** Проанализированы наиболее часто применяемые в современной практике промышленных предприятий авиационной отрасли информационные системы и продукты. **Эмпирический анализ.** Проведен анализ вариантов принятия управленческих решений создания ERP-комплекса, автоматизирующего процессы технологической подготовки производства, методами анализа преимуществ и недостатков, парных сравнений и Кепнера – Трего. Представлен механизм принятия обоснованных управленческих решений по анализу альтернатив, а также проведены оценка и выбор вариантов цифровизации процессов технологической подготовки производства на основе использования принципов разработки управленческого решения. **Результаты.** Обоснован выбор системы Global ERP для управления процессами подготовки производства на промышленных предприятиях авиационной отрасли, так как он наиболее точно соответствует выбранным критериям оценки.

**Ключевые слова:** управленческие решения, цифровизация, сравнительный анализ, метод парных сравнений, промышленное предприятие

**Для цитирования:** 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. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-3-299-306>, EDN: SCQBBM

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

**Mechanisms for managerial decision making during the digitalization of production processes for an industrial enterprise**

Е. Л. Makarova<sup>1</sup>✉, А. А. Firsova<sup>2</sup>, А. А. Dergachev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>South Federal University, 105/42 Bolshaya Sadovaya St., Rostov-on-Don 344006, Russia

<sup>2</sup>Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

<sup>3</sup>PJSC "Taganrog Aviation Scientific and Technical Complex named after G. M. Beriev", 1 Aviatorov Sq., Taganrog 347923, Russia

Elena L. Makarova, [elmakarova@sfedu.ru](mailto:elmakarova@sfedu.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4100-4879>

Anna A. Firsova, [a.firsova@rambler.ru](mailto:a.firsova@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8906-6326>

Andrey A. Dergachev, [adergachev@sfedu.ru](mailto:adergachev@sfedu.ru)

**Abstract. Introduction.** The relevance of studying the industrial enterprise digitalization processes and developing a methodology for implementing production process control systems is due to the fact that digital technologies introduced into the manufacturing sector are important drivers for improving production management processes, improving labor productivity indicators, reducing the labor intensity of manufacturing



products, reducing the cost of products and increasing quality. **Theoretical analysis.** The information systems and products most commonly used in modern practice of industrial enterprises in aviation industries are analyzed. **Empirical analysis.** The analysis of options for making managerial decisions to create an ERP complex that automates the processes of production's technological preparation was carried out using the methods of analyzing advantages and disadvantages, paired comparisons and Kepner – Trego. A mechanism for making informed management decisions on the analysis of alternatives is presented, as well as the evaluation and selection of options for digitalization of the technological preparation processes based on the use of the principles of developing a management decision. **Results.** The choice of the Global ERP system for managing production preparation processes at industrial enterprises in the aircraft industry is justified, since it most closely matches the selected evaluation criteria.

**Keywords:** managerial decisions, digitalization, pros and cons analysis, paired-comparison method, industrial enterprise

**For citation:** Makarova E. L., Firsova A. A., Dergachev A. A. Mechanisms for managerial decision making during the digitalization of production processes for an industrial enterprise. *Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, 2023, vol. 23, iss. 3, pp. 299–306 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2023-23-3-299-306>, EDN: SCQBVM

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

## Введение

Цифровая трансформация – одна из национальных целей Российской Федерации до 2030 г., утвержденных Указом Президента РФ № 474 от 21 июля 2020 г. Цифровизация высокотехнологичных промышленных предприятий является ключевым фактором успеха в конкурентной внешней среде, внедряемые в производственную сферу цифровые технологии выступают важными драйверами для улучшения процессов управления производством, повышения показателей производительности труда, снижения трудоемкости изготовления продукции, уменьшения себестоимости выпускаемой продукции и улучшения ее качества. Сегодня для цифровизации доступен широчайший спектр цифровых инструментов и технологий. Для отечественных предприятий в современных геополитических условиях цифровизации производства – это императив для перехода к политике импортозамещения и обеспечения технологического суверенитета, переориентации на внутреннего производителя и поиска собственных современных решений в различных областях науки и техники [1]. Масштабная цифровая трансформация в условиях риска отказа от зарубежной технической поддержки и поставок новых версий программного обеспечения должна быть сконцентрирована на внедрении российских решений в сфере информационных технологий на промышленных предприятиях. Эти обстоятельства обуславливают актуальность исследования процессов цифровизации промышленного предприятия и разработки методологии внедрения систем управления производственными процессами на них.

Целью данной работы является обоснование и выбор методов принятия управленческих решений, происходящих при векторном воздействии внедрения цифровых процессов в производственную сферу деятельности про-

изводственного предприятия. Настоящее исследование основывается на экспертной оценке процессов подготовки производства менеджерами высшего звена управления предприятий авиастроительной отрасли по разработке, производству, реализации, сопровождению эксплуатации, гарантийному и сервисному обслуживанию, модернизации, ремонту и утилизации авиационной техники гражданского и военного назначения, входящих в ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация».

## Теоретический анализ

Цифровизация на промышленных предприятиях – это перевод производственных и бизнес-процессов и операций в электронный формат с использованием цифровых технологий. Цифровизацию бизнес-процессов промышленного предприятия следует рассматривать как концепцию создания единой системы цифрового пространства, в рамках которой интегрируются производственные процессы, системы обеспечения жизнедеятельности и безопасности предприятия.

Одной из главных задач цифровизации является процесс перехода от ручного управления к автоматизации. Системы управления производством позволяют получить больший контроль над объектами управления и улучшить производительность, снизить временные затраты и ошибки. Другой процедурой в рамках цифровизации является сбор и анализ данных. Через сенсоры и другие устройства, машины и оборудование, информационные технологии и сети телекоммуникаций предприятия могут собирать информацию о своей работе и передавать ее непосредственно на серверы. Это позволяет улучшить мониторинг работы всего оборудования и управление. Аналитический инструментальный информационных технологий позволяет, используя аналитику, принимать более грамотные и эффективные управленческие решения.



Также важным аспектом цифровизации является совершенствование всех производственных, операционных и бизнес-процессов. Интегрированные системы планирования ресурсов предприятия, управления цепочками поставок и управления заказами автоматизируют весь процесс – от проектирования, строительства и производства продукции до продажи, доставки и сервиса клиентов.

Необходимость процессов цифровизации для устойчивого развития промышленного предприятия обусловлена возможностями внедрения новых технологий, которые позволяют повысить эффективность, уменьшить затраты, снизить риск ошибок и обеспечить высокое качество продукции.

В настоящее время на большинстве промышленных предприятий императив цифровизации производственных процессов реализуется через применение различных информационных технологий и программных средства.

Однако в современной практике промышленных предприятий авиационной отрасли процесс подготовки производства носит характер «хаотичности» рабочего процесса всех отделов, под которой понимается единовременное применение в работе разных программных сред. Наиболее часто применяемыми являются следующие информационные системы и продукты:

– АСУ (автоматизированная система управления) – предназначена для управления различными процессами в рамках технологической подготовки производства предприятия, а также для автоматизации технологических процессов. Она служит для создания служебных записок, комплектовочных ведомостей, составления спецификаций деталей сборочных единиц, заказа стандартного оборудования, стандартных изделий и другой технической документации. При работе с данным программным обеспечением имеются сложности составления и ведения технической документации, приходится вносить колоссальное количество информации вручную. Для создания документа необходимо проходить долгую и сложную цепочку последовательных действий, вследствие чего тратится значительное количество полезного времени. Данный программный продукт является сложным при обучении новых пользователей. На текущий момент, по отзывам специалистов, эта система является трудозатратной, сложной, неудобной в работе и устаревшей, слабо отвечает текущим требованиям оперативного создания технической документации;

– 1С Предприятие – используется сотрудниками для ведения документооборота и передачи служебной документации, может передаваться по внутренней локальной почте сети и корпоративной почте. При работе с данным программным обеспечением дополнительно документация дублируется физически на бумаге;

– продукты Microsoft Access и Microsoft Office (в большей степени Excel) – универсальные, широко распространенные продукты для группировки и анализа данных, позволяют обрабатывать большие технические массивы данных, однако возникают частые потери данных и затруднена интеграция с другими корпоративными системами и ПО;

– различные децентрализованные частные программные комплексы и использование локальной сети для хранения и обработки массивов данных, однако в этом варианте отсутствует возможность соединять данные разных технологических документов в автоматическом режиме, это затратно и функционально неэффективное в сравнении с другими продуктами решение.

Множественность часто одновременно используемых программных сред порождает потери данных и невозможность оперативно в режиме реального времени контролировать, в каком состоянии и на каком этапе проработки, в каком отделе и у какого специалиста находится тот или иной технический документ. Приходится пользоваться механическим учетом и фиксировать передачу документов в Excel, что чревато потерей данных. Также, поскольку присутствует человеческий фактор, возможны ошибки и потери, на ликвидацию которых необходимо тратить большое количество времени и человеческих ресурсов для диспетчеризации данных в этой среде, что отвлекает сотрудников от более важных и ответственных дел.

Ввиду неполноты функционала и морально-го устаревания, сложностей в работе и частых программных ошибок данные системы в процессе подготовки производства промышленных предприятий не отвечают современным требованиям по оперативному созданию и управлению технологическими и конструкторскими документами.

Поэтому на большинстве промышленных предприятий, кроме финансового обеспечения процессов цифровизации, проблема заключается в отсутствии организационной стратегии интеграции технологической подготовки производства в виде единого программного комплекса, автоматизирующего процессы технологической подготовки производства.



Решением данных проблем на промышленном предприятии является использование комплексной системы планирования ресурсов Enterprise Resource Planning (ERP) как единой цифровой платформы для автоматизации и трансформации критически важных процессов управления производством, включая информационную поддержку всего комплекса производственных процессов – от конструкторской и технологической документации, обеспечивающей всестороннее описание состава и технологии изготовления изделия и подготовки производства, до производственного обслуживания, ремонта, управления запасами, учета финансовых операций, складской логистики, персонала и документооборота [2, 3].

ERP является универсальной многопользовательской системой, область применения которой включает: решение задач планирования производства; взаимодействие с конструкторскими системами автоматизированного проектирования; управление процессом регистрации и учета документов и формирование электронного архива документации на изделия в любых форматах на базе единого хранилища данных и библиотек; организация типовых решений, коллективной работы; управление версионностью документов, конфигурацией изделий, извещениями на изменения и формирование печатных форм технических документов; обеспечение быстрого и удобного доступа к нормативно-справочной базе для всех участников производственного процесса. ERP решает задачу создания единой среды разработки, формирования базы знаний и управления данными об изделии на протяжении всего жизненного цикла, а также обеспечение доступа к ее ресурсам всех заинтересованных служб [4].

ERP-система помогает автоматизировать процессы и объединяет все бизнес-процессы в единую информационную систему, позволяя управлять ресурсами и контролировать все операции в реальном времени. Ее использование на промышленном предприятии является высокоэффективным инструментом, который позволяет контролировать, уменьшить издержки и улучшить управление бизнес-процессами, повысить скорость и эффективность предприятия.

#### **Эмпирический анализ**

Внедрение системы ERP на промышленном предприятии находится в ведении высшего менеджмента, поэтому субъектом принятия решений выступает руководство предприятия.

Объектом в настоящем исследовании является система автоматизации процессов подготовки производства на предприятиях авиастроительной отрасли. Для организации внедрения системы ERP необходимы разработка механизмов принятия обоснованных управленческих решений по анализу альтернатив, а также оценка и выбор вариантов, соответствующих основным принципам разработки управленческого решения.

Методы принятия управленческих решений представляют собой рациональные процессы, включая систематические процедуры применения критического мышления к информации, данным и опыту для принятия сбалансированного решения, когда выбор между альтернативами неясен. Они обеспечивают организованные способы применения навыков критического мышления, разработанных для сбора ответов на вопросы о проблеме. Этапы принятия решения включают: уточнение цели, оценку альтернатив, оценку рисков и выгод, принятие решения. Каждый этап включает в себя критерии оценки и альтернативы. Оценка подразумевает систематический метод обработки и передачи информации, обеспечивает общий язык и единый подход, который выводит принятие решений из области личных предпочтений или идиосинкразического поведения.

При принятии управленческих решений в области цифровизации производственных процессов и создания программного ERP-комплекса, автоматизирующего процессы технологической подготовки производства на предприятиях авиастроительной отрасли, были использованы следующие методы.

При оценке альтернатив был использован метод анализа преимуществ и недостатков (Pros and Cons). Это метод качественного сравнения, в котором для каждой альтернативы выявляются преимущества и недостатки. Списки преимуществ и недостатков, основанные на мнении экспертов в выбранной предметной области, сравниваются друг с другом для каждой альтернативы. Предпочтительна альтернатива с самыми сильными преимуществами и самыми слабыми недостатками [5]. Документация по данному решению должна включать обоснование, объясняющее, почему преимущества предпочтительной альтернативы более важны, а ее недостатки менее существенны, чем у других альтернатив [6].

В табл. 1 представлены результаты анализа альтернатив создания программного ERP-комплекса, автоматизирующего процессы технологической подготовки производства на предприятии.

**Анализ альтернатив создания программного ERP-комплекса  
Alternatives for creating a ERP software complex**

Достоинства	Недостатки
Альтернатива 1: ERP-система	
<p>Совершенствование процессов технологической подготовки производства</p> <p>Внедрение единой ERP-системы, адаптированной под специфику предприятия на базе существующих программных решений</p> <p>При успешном внедрении расходы на систему окупаются посредством повышения эффективности взаимодействия бизнес-процессов предприятия, что приведет к повышению производительности труда, снижению затрат и росту прибыли</p>	<p>Значительные затраты на внедрение ERP-системы и трудности с настройкой сложного программного обеспечения на территории производственных предприятий с учетом их размеров</p> <p>Затраты на обучение персонала при работе с новым программным обеспечением.</p>
Альтернатива 2: Децентрализованная система	
<p>Сохранение необъединенных, разрозненных цифровых платформ и отсутствие финансовых затрат на внедрение новой единой системы</p> <p>Сохранение режима работы производственного предприятия</p> <p>Отсутствие дополнительных затрат на обучение персонала работе с новым программным обеспечением</p>	<p>Потеря данных, невозможность оперативного контроля над документооборотом</p> <p>Невозможность оперативного отслеживания текущего состояния проработки документов, что влечет «залеживание» срочных документов на ожидании</p> <p>Отсутствие прозрачности документооборота</p> <p>Ежедневные потери времени на формирование отчетов</p> <p>Снижение уровня производительности труда</p> <p>Срыв сроков, невыполнение заказов, дополнительные издержки, рекламации, которые могут повлечь убытки, многократно превышающие стоимость внедрения единой ERP-системы</p>

Таким образом, исходя из имеющихся вариантов решения принятия решения, следует сделать вывод, что сравнительный анализ преимуществ и недостатков приводит к выбору Альтернативы 1, включая количественные и качественные составляющие (соответствие принципам экономичности, уменьшения себестоимости, оптимизации всего неструктурированного производства).

На следующем этапе исследования при оценке альтернатив был использован метод парных сравнений, который исследует предпочтения и позволяет ранжировать имеющиеся варианты. Метод парных сравнений рассматривал вариант выбора автоматизации процессов технологической подготовки из четырех ERP-систем производства, являющихся лидерами в отрасли – двух зарубежных и двух отечественных:

– SAP ERP – программное обеспечение для планирования ресурсов предприятия, разработанное немецкой компанией SAP SE. SAP ERP включает в себя ключевые бизнес-функции организации. Это автоматизированная

система, предлагающая комплекс решений для выстраивания общего информационного пространства на базе предприятия и эффективного планирования ресурсов и рабочих процессов. SAP ERP оптимизирует планирование внутренних и внешних корпоративных ресурсов и позволяет сделать единое рабочее поле, в котором сотрудники смогут эффективно взаимодействовать [7];

– Oracle ERP – система управления и оптимизации внутрихозяйственными процессами предприятия (производство, финансы, снабжение, управление персоналом и др.). Oracle предлагает машинное обучение для предиктивного планирования и прогнозирования стратегической работы за счет автоматизации трудоемких бизнес-процессов, позволяет идентифицировать и запускать новые бизнес-модели и отслеживать результаты в режиме реального времени, статистика, полученная с помощью машинного обучения, позволяет прогнозировать проблемы и не допускать их возникновения [8];

– 1С:ERP Управление предприятием – известная отечественная система, позволяющая



построить комплексную информационную среду для управления деятельностью любого предприятия. Это инновационное решение от компании «1С» использует комплексный подход к управлению бизнесом, лучшие международные методики и многолетнюю отечественную практику, что гарантирует гибкость настройки, удобство использования и существенный экономический эффект. Линейка решений 1С:ERP охватывает все основные отрасли, имеет большой набор функций и программных инструментов, подходит для использования на предприятиях любой численности [9];

– Global ERP – российская ERP-система, бизнес-приложения и платформа для цифровизации процессов управления производством, ремонтами, складами, финансами, торговлей, персоналом. Система в реестре российского программного обеспечения полностью соответствует требованиям импортозамещения и работает под разными операционными системами, включая AstraLinux. В качестве СУБД используется PostgreSQL [4].

По оценке экспертов, методом парных сравнений были получены результаты, представленные в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

**Выбор альтернативы создания программного ERP-комплекса методом парных сравнений**  
**Alternatives' selection for creating a ERP software complex by paired comparison analysis**

	A: 1C ERP	Б: SAP ERP	В: Global ERP	Г: Oracle ERP
A: 1C ERP	–	A	B	A
Б: SAP ERP	A	–	B	Г
В: Global ERP	B	B	–	B
Г: Oracle ERP	A	Г	B	–
Итого	2	0	3	1
Ранжир	2	4	1	3

**Результаты**

Итоговым этапом исследования для детальной оценки при принятии управленческих решений был применен метод Кепнера – Трего (Kepner – Tregoe). Анализ решений Кепнера – Трего – это метод количественного сравнения, при котором группа экспертов оценивает критерии и альтернативы в цифрах на основе индивидуальных суждений и оценок. Он подходит для умеренно сложных решений, включающих несколько критериев. На языке Кепнера – Трего каждый критерий оценки сначала оценивается на основе его относительной важности по сравнению с другими критериями (например, 1 = наименьший; 10 = наибольший). Эти баллы становятся весовыми коэффициентами критериев. После того как желаемые задачи (цели) были определены, каждой из них присваивается вес в соответствии с ее относительной важностью. Определяется наиболее важная цель, которая получает вес 10. Все остальные цели взвешиваются по сравнению с первой, от 10 (одинаково важные) до возможного 1 (абсолютно неважные). Альтернативы оцениваются относительно друг друга по соответствующим целям по одному разу. Альтернативы также оцениваются индивидуально по каждому критерию цели на основе их относительной эффективности. Общий балл определяется для каждой альтер-

нативы путем умножения ее балла по каждому критерию на веса критерия (относительный весовой коэффициент для каждого критерия) и последующего суммирования по всем критериям. Предпочтительный вариант будет иметь наивысший общий балл [5].

Подход Кепнера – Трего основан на предположении, что конечная цель любого решения – принятие «наилучшего возможного» выбора. Важный момент: цель не в том, чтобы сделать идеальный выбор или выбор, в котором нет недостатков. Тот, кто принимает решение, должен пойти на некоторый риск. И важная особенность матрицы Кепнера – Трего заключается в том, что она помогает оценить и снизить риски, связанные с вашим решением.

Анализ Кепнера – Трего в настоящем исследовании проводился с учетом следующих критериев систем ERP: доступ к единым данным всей организации, функциональная полнота и технологичность системы, эксплуатационные свойства системы, предварительные ценовые характеристики системы (ПО, внедрение, сопровождение и т.д.).

В табл. 3 представлены критерии и аргументы для детальной оценки при принятии управленческих решений создания ERP-комплекса, автоматизирующего процессы технологической подготовки производства, методом принятия решений Кепнера – Трего.

Таблица 3 / Table 3

**Выбор альтернативы создания программного ERP-комплекса методом принятия решений Кепнера – Трего**  
**Alternatives' selection for creating a ERP software complex by Kepner – Tregoe decision analysis**

Объективные критерии	Вес	1C ERP	Вариативный бал	Общий бал
Доступ к данным	8	8	9	72
Функциональность системы	9	8	9	81
Эксплуатационные свойства системы	7	8	9	63
Стоимость	10	0,95	8	80
Итого				296
Объективные критерии	Вес	SAP ERP	Вариативный бал	Общий бал
Доступ к данным	8	7	7	56
Функциональность системы	9	6	6	54
Эксплуатационные свойства системы	7	8	9	63
Стоимость	10	0,90	10	100
Итого				273
Объективные критерии	Вес	Oracle ERP	Вариативный бал	Общий бал
Доступ к данным	8	8	7	64
Функциональность системы	9	7	7	63
Эксплуатационные свойства системы	7	8	9	63
Стоимость	10	0,93	9	90
Итого				280
Объективные критерии	Вес	Global ERP	Вариативный бал	Общий бал
Доступ к данным	8	10	10	100
Функциональность системы	9	10	10	90
Эксплуатационные свойства системы	7	10	10	70
Стоимость	10	1	7	70
Итого				330

Таким образом, принятие взвешенного решения по выбору альтернатив создания программного ERP-комплекса для управления процессами подготовки производства на промышленных предприятиях авиастроительной отрасли по результатам проведенного исследования обосновывается следующим образом: сумма взвешенных баллов показывает, что ERP-система Global ERP наиболее точно соответствует выбранным критериям оценки.

Сегодня цифровизация становится частью стратегий многих промышленных предприятий, и требуется создание новых производственных моделей, инфраструктурных реше-

ний и механизмов ее эффективного проведения.

В настоящем исследовании представлен механизм принятия управленческих решений и проведены оценка и выбор вариантов цифровизации процессов технологической подготовки производства с использованием методов анализа преимуществ и недостатков, парных сравнений и Кепнера – Трего. В результате был обоснован выбор системы Global ERP, так как он наиболее точно соответствует выбранным критериям оценки, и внедрение этой системы будет способствовать достижению нового уровня эффективности цифровизации производственного предприятия.



## Список литературы

1. Цифровизация промышленности. Обзор TADVISER 2023/01/30. URL: <https://www.tadviser.ru/a/709652> (дата обращения: 05.04.2023).
2. Павлов П. В., Макарова Е. Л. Совершенствование управления цепями поставок в авиационной промышленности: тематическое исследование // *Логистика и управление цепями поставок*. 2017. № 2 (79). С. 98–111. EDN ZBLXLN
3. Makarova E. L., Pavlov P. V. Supplier management improvement in aviation industry: A case study of Beriev aircraft company // *International Journal of Supply Chain Management*. 2017. Vol. 6, № 1. P. 41–54. EDN: YVIZFB
4. Система Global. URL: <https://global-system.ru/global-system.ru/files/global-manufacturing.pdf> (дата обращения: 05.04.2023).
5. Pros and Cons: Overview. URL: <https://www.spicelogic.com/docs/RationalWill/ProsConsAnalysis/pros-and-cons-281> (дата обращения: 13.04.2023).
6. Арутюнова Д. В., Мартыненко М. А. Механизм формирования стратегии выхода компании на международный рынок // *Управление в экономических и социальных системах*. 2021. № 2 (8). С. 5–14. EDN YYPPPS
7. Планирование ресурсов предприятия // SAP ERP. URL: <https://www.sap.com/cis/products/erp/what-is-sap-erp.html> (дата обращения: 05.04.2023).
8. Oracle Enterprise Resource Planning (ERP) // Oracle. URL: <https://www.oracle.com/cis/erp/> (дата обращения: 05.04.2023).
9. 1C:ERP Управление предприятием. URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/1cerp/features> (дата обращения: 05.04.2023).

## References

1. *Tsifrovizatsiya promyshlennosti. Obzor TADVISER 2023/01/30* (Digitization of industry. Review TADVISER 2023/01/30). Available at: <https://www.tadviser.ru/a/709652> (accessed April 5, 2023) (in Russian).
2. Pavlov P. V., Makarova E. L. Supply chain management development in aviation industry: Theme research. *Logistics and Supply Chain Management*, 2017, no. 2 (79), pp. 98–111 (in Russian). EDN ZBLXLN
3. Makarova E. L., Pavlov P. V. Supplier management improvement in aviation industry: A case study of Beriev aircraft company. *International Journal of Supply Chain Management*, 2017, vol. 6, no. 1, pp. 41–54. EDN: YVIZFB
4. *Global system*. Available at: <https://global-system.ru/global-system.ru/files/global-manufacturing.pdf> (accessed April 5, 2023) (in Russian).
5. *Pros and Cons: Overview*. Available at: <https://www.spicelogic.com/docs/RationalWill/ProsConsAnalysis/pros-and-cons-281> (accessed April 13, 2023).
6. Arutyunova D. V., Martynenko M. A. Exit strategy formation mechanism of the company to the global market. *Management in Economic and Social Systems*, 2021, no. 2(8), pp. 5–14 (in Russian). EDN YYPPPS
7. Enterprise resource planning. *SAP ERP*. Available at: <https://www.sap.com/cis/products/erp/what-is-sap-erp.html> (accessed April 5, 2023) (in Russian).
8. Oracle Enterprise Resource Planning (ERP). *Oracle*. Available at: <https://www.oracle.com/cis/erp/> (accessed April 5, 2023) (in Russian).
9. *1C:ERP Upravlenie predpriyatiem* (1C:ERP Enterprise management). Available at: <https://solutions.1c.ru/catalog/1cerp/features> (accessed April 5, 2023) (in Russian).

Поступила в редакцию 14.04.2023; одобрена после рецензирования 14.05.2023; принята к публикации 30.05.2023  
The article was submitted 14.04.2023; approved after reviewing 14.05.2023; accepted for publication 30.05.2023