

УДК 338.24
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-5-48-55>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2021

Риски цифровой трансформации промышленного предприятия

Зайковский В.Э.*,

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 634034, Россия, г. Томск, ул. Косарева, д. 33Б

Карев А.В.,

Малик А.А.,

Штейгер М.А.,

Газпром трансгаз Томск, 634029, Россия, г. Томск, пр. Фрунзе, д. 9

Аннотация

Современный этап развития экономики характеризуется существенным влиянием на него цифровизации. Процесс цифровой трансформации связан со многими рисками. В статье рассмотрены основные аспекты цифровой трансформации газотранспортного предприятия. Проанализирован текущий уровень цифровизации компании, на основании которого определены основные цели и задачи, достижение которых является приоритетным для успешной реализации проекта. Проведена идентификация рисков проекта, выявлены наиболее важные риски, разработаны мероприятия по управлению ими.

Ключевые слова: цифровизация; цифровая трансформация; анализ рисков; цифровые технологии; киберфизические системы; причинно-следственный анализ; система управления рисками; компетенции персонала.

Для цитирования: Зайковский В.Э., Карев А.В., Малик А.А., Штейгер М.А. Риски цифровой трансформации промышленного предприятия // Проблемы анализа риска. Т. 18. 2021. № 5. С. 48–55, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-5-48-55>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Risks of Digital Transformation of Industrial Enterprise

Victor E. Zaikovsky*,

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Kosarev str., 33B, Tomsk, 634034, Russia

Artyom V. Karev,

Anatoly A. Malik,

Maxim A. Steiger,

Gazprom transgaz Tomsk, Frunze av., 96, Tomsk, 34029, Russia

Abstract

Digital transformation has a significant impact on economic processes. It is usually associated with new opportunities. But it can also lead to risks. This article deals with the crucial elements of the digital transformation of a gas transportation enterprise. Analyzing its current digital state, the goals and objectives of the digital project are determined. The project risks are identified, evaluated and treated.

Keywords: digitalization, digital transformation, risk analysis, digital technologies, risk management, employee competencies.

For citation: Zaikovsky V.E., Karev A.V., Malik A.A., Steiger M.A. Risks of digital transformation of industrial enterprise // Issues of Risk Analysis. Vol. 18. 2021. No. 5. P. 48–55, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-5-48-55>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Актуальность исследования
2. Цифровые технологии в деятельности промышленного предприятия
3. Причинно-следственный анализ
4. Анализ рисков цифровой трансформации

Заключение

Литература

Введение

В ближайшие годы все отрасли, рынки, предприятия будут вынуждены переориентироваться на новые модели в связи с новыми требованиями цифровой экономики. Двигателями новой экономики будут искусственный интеллект, большие данные, промышленный интернет вещей, распределенные реестры, роботизация, виртуальная и дополненная реальность и другое.

Главное преимущество цифровизации состоит в повышении производительности предприятия посредством сокращения времени, необходимого для разработки нового продукта, выпуска его на рынок, и оптимизации ресурсов компании, что повышает эффективность ее работы в целом.

1. Актуальность исследования

В соответствии с Методическими рекомендациями по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием, одобренными на заседании президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности 06.11.2020, цифровая трансформация компании — «комплексное преобразование бизнес-модели, продуктов и услуг и/или бизнес-процессов компании, направленное на рост конкурентоспособности компании и достижение стратегических целей компании и отвечающее критерию экономической эффективности на основе реализации портфеля инициатив по внедрению цифровых технологий, использованию данных, развитию кадров, компетенций и культуры для цифровой трансформации, современных подходов к управлению внедрением цифровых решений и финансированию внедрения цифровых решений» [1].

На сегодняшний день возникает реальная необходимость в цифровизации промышленных предприятий, так как проблема обработки огромных массивов данных, возникающая на крупных производствах, может быть решена только за счет использования машин. Современные технологии дают возможность машинам не только выполнять автоматические действия, но и взаимодействовать между собой в разных сферах работы предприятия.

Объектом исследования является система управления промышленного предприятия с определен-

ным уровнем развития корпоративной информационной системы, интегрированной системой менеджмента, системой управления проектами, системой управления рисками и внутреннего контроля.

Предметом исследования являются модели принятия управленческих решений газотранспортного предприятия с учетом внедрения новых технологий Индустрии 4.0.

2. Цифровые технологии в деятельности промышленного предприятия

ООО «Газпром трансгаз Томск» является 100% дочерним обществом ПАО «Газпром», осуществляет свою деятельность в 14 регионах Российской Федерации и ставит своей целью обеспечение надежной и бесперебойной транспортировки газа по магистральным газопроводам и реализацию инвестиционных проектов ПАО «Газпром» [2].

Целью создания стратегии предприятия является определение ключевых векторов движения, приоритетов стратегических задач, а также последовательности конкретных шагов, основанных на имеющихся ресурсах.

Одним из основных векторов развития является цифровая трансформация компании, а именно изменение/оптимизация подходов к цифровизации/автоматизации всех бизнес-процессов с применением самых продвинутых технологий. Цифровые технологии позволяют применять новейшие информационные системы и технические решения в новых (или обновленных) бизнес-процессах для решения стоящих перед организацией и отраслью задач более эффективным способом. Цифровизация обеспечивает повышение эффективности компании и улучшает качество жизни ее сотрудников.

Дальнейшее развитие информационных технологий и концепций, их интеграция создают предпосылки к формированию киберфизических систем. Киберфизические системы (Cyber-Physical System, CPS) — это системы, состоящие из различных природных объектов, искусственных подсистем и управляющих контроллеров, позволяющих представить такое образование как единое целое. Киберфизические системы объединяют буквально все: большие данные и аналитику, роботов, компьютерное зрение, облака, интернет вещей и даже дополненную реальность и 3D-печать [3]. Созда-

ние и внедрение киберфизических систем — это дальнейший этап развития промышленного предприятия.

Для успешного выполнения мероприятий по цифровизации и достижения максимального экономического эффекта необходимо провести анализ текущего состояния реализации информационных технологий и дать оценку готовности предприятия к цифровой трансформации.

На текущий момент в компании уже автоматизированы многие блоки бизнес-процессов (бухгалтерский и налоговый учет, управление финансами, МТО и т. д.), обеспечение деятельности выполняется с использованием современной техники. С целью обеспечения сохранности и целостности производственной документации хранение и обработка осуществляются на собственном серверном оборудовании в отказоустойчивом исполнении, численность которого составляет более 550 единиц.

Проведенная оценка текущего уровня цифровой зрелости компании и готовности к трансформации показывает высокий уровень, характеризующийся интеграцией процессов цифровизации в операционную и производственную деятельность.

В компании определили следующие стратегические цели цифровой трансформации:

- повышение эффективности производственной деятельности за счет автоматизации процессов, влияющих на транспортировку газа;

- снижение затрат на эксплуатацию и ремонт газотранспортной системы за счет более эффективно использования доступных ресурсов;

- создание единого информационного пространства с сервисами;

- повышение эффективности работников за счет уменьшения доли рутинных операций посредством их автоматизации;

- улучшение цифровых компетенций персонала Общества;

- повышение скорости и качества принятия управленческих решений;

- замещение импортного программного обеспечения его российскими аналогами;

- обеспечение информационной безопасности, в первую очередь объектов критической информационной инфраструктуры.

Возможные направления применения цифровых технологий в компании показаны в таблице.

3. Причинно-следственный анализ

Проанализируем проблемы цифровой трансформации предприятия с помощью причинно-следственного анализа (диаграммы Исикавы) (см. рис.).

К неудачной реализации проекта могут привести следующие причины.

- Человеческий фактор:
 - недостаточное количество высококвалифицированного персонала на рынке труда;

Таблица. Направления использования цифровых технологий

Table. Digital Technology Use Directions

Цифровые технологии	Направления применения
Большие данные Big Data	Управленческая отчетность в режиме реального времени
Искусственный интеллект/машинное обучение/ нейронные сети AI/ML	Поиск дефектов, аномалий. Обработка договоров. Система контроля доступа. Контроль исполнения требований ОТиПБ
Цифровой двойник объекта Digital Twin	Проверка гипотез. Настройка оборудования
Промышленный интернет вещей IIoT	Управление производством
Виртуальная/дополненная реальность AR/VR	Обучение, проектирование, диагностика, оптимизация производственных процессов
Беспилотный транспорт	Грузовые перевозки Мониторинг деятельности
Промышленные роботы	Автоматизация производственной деятельности
Распределенные реестры Blockchain	Передача и хранение информации

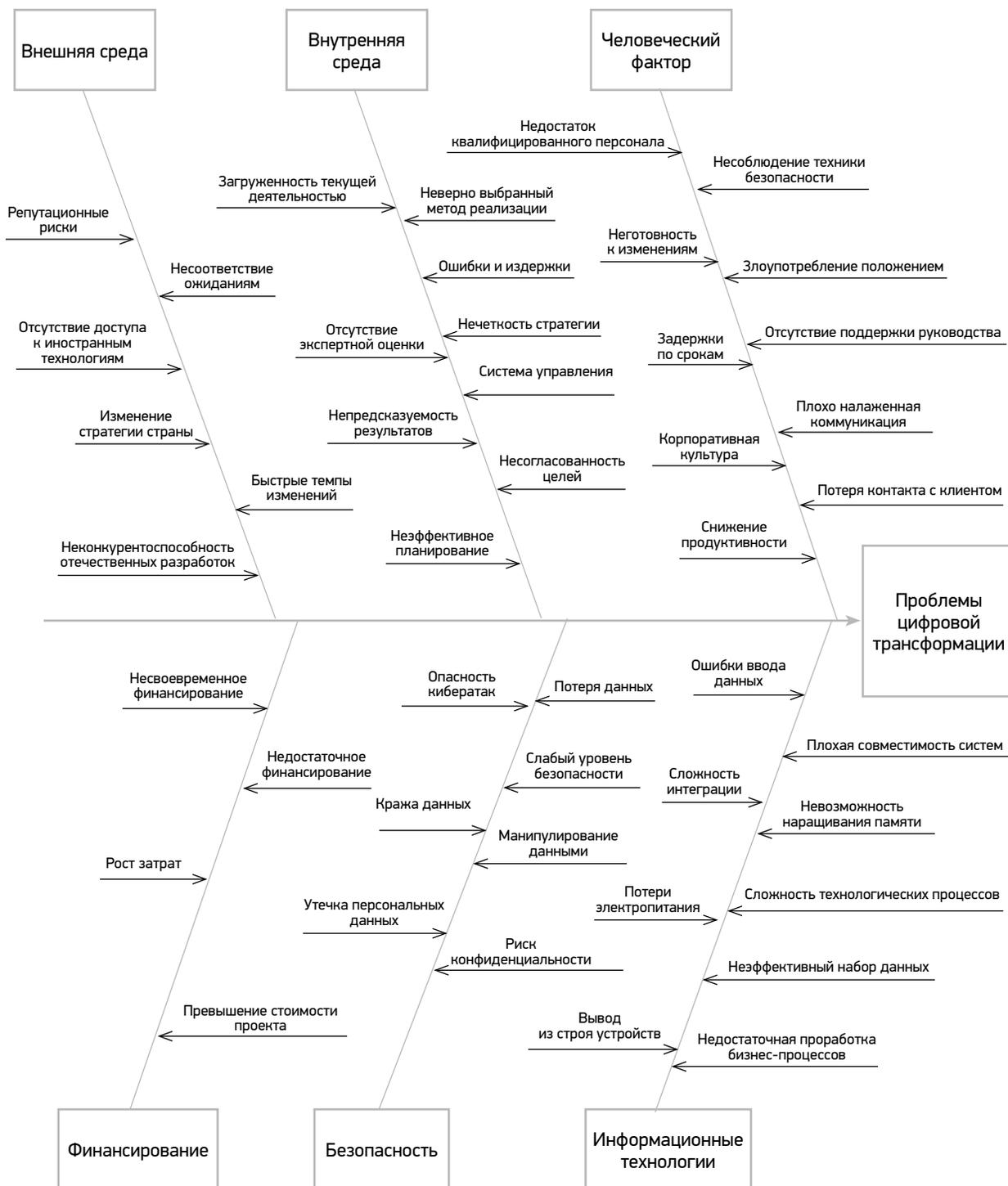


Рисунок. Причинно-следственная диаграмма проекта цифровой трансформации предприятия
Figure. Causal Diagram of Project for Digital Transformation of Enterprise

- недостаточная квалификация работающих специалистов;
- неготовность сотрудников к изменениям;
- несоответствующая корпоративная культура;
- снижение продуктивности сотрудников;
- задержки по срокам исполнения задач;
- отсутствие полноценной поддержки высшего руководства;
 - плохо налаженная коммуникация внутри организации;
 - злоупотребление доступом к конфиденциальной информации;
 - риск потери контакта с клиентом;
 - риск несоблюдения техники безопасности.
- Внутренняя среда:
 - отсутствие эффективной системы управления;
 - тактические ошибки — неверно подобранный метод реализации;
 - отсутствие качественной экспертной оценки;
 - неэффективное планирование;
 - несогласованность целей;
 - нечеткость стратегий;
 - многократный рост затрат;
 - непредсказуемость и неоднозначность полученных результатов;
 - чрезмерная загруженность текущей операционной деятельностью.
- Внешняя среда:
 - отсутствие доступа к иностранным технологиям;
 - устаревание технологий;
 - изменение стратегии на государственном уровне;
 - несоответствие ожиданиям потребителей;
 - неконкурентоспособность отечественных разработок;
 - быстрые темпы изменений.
- Информационные технологии:
 - сложность технологических процессов;
 - множество различных информационных систем и их плохая совместимость;
 - ошибки и издержки при массовом внедрении новых разработок;
 - отсутствие возможности наращивания объемов памяти;
 - сложность интеграции цифровых решений;
 - недостаточная проработка технологий обработки передачи и защиты информации;

- риск формирования неэффективного набора данных;
- риски потери электропитания;
- риск вывода из строя устройства.
- Финансирование:
 - превышение планируемой стоимости проекта;
 - отсутствие результатов по снижению затрат от применения цифровых технологий;
 - недостаточное и несвоевременное финансирование.
- Безопасность:
 - опасность кибератак;
 - потеря большого массива данных;
 - утечка персональных данных;
 - слабый уровень информационной безопасности устройств;
 - манипулирование данными;
 - кража данных;
 - риски недостаточной конфиденциальности.

4. Анализ рисков цифровой трансформации

Процесс реализации цифровой трансформации в компании связан со многими рисками по разным направлениям.

В результате работы по идентификации и оценки рисков проекта цифровой трансформации предприятия выявлены следующие риски:

Неконтролируемый рост потребности в финансировании Проекта цифровой трансформации вследствие непрерывного развития информационных технологий, приводящего к периодическим значительным денежным вложениям в реализацию Проекта. В данном случае риск обусловлен непрерывным развитием и обновлением технологических процессов, информационных технологий и платформ, требующих больших финансовых затрат как на этапах подготовки, так и на этапах промышленной эксплуатации, обслуживания оборудования и программ цифровой трансформации Общества. В результате возможной реализации риска происходит значительное увеличение расходов на реализацию проекта, что приведет к приостановлению работ по цифровой трансформации и в целом негативно скажется на основных производственных процессах, уже находящихся на стадии активной цифровизации. Данный риск иден-

тифицирован как критический. Основными мероприятиями по управлению риском являются:

1. Проведение непрерывного анализа и мониторинга сферы информационных технологий на предмет наличия обновлений, используемых предприятием программных продуктов и инновационных разработок, представляющих интерес для возможного применения в своей деятельности.

2. Осуществление грамотного планирования финансовых затрат на внедрение информационных технологий, основанного на проведенном анализе и мониторинге сферы ИТ на этапах цифровой трансформации и обновления используемых программных продуктов.

3. Создание в компании нового обособленного подразделения, способного осуществлять функции мониторинга рынка ИТ на предмет обновлений и инноваций, осуществляющего оценку и планирование затрат на внедрение информационных технологий, подготавливающего соответствующую базу к переходу на обновленное программное обеспечение и освоение новых программных продуктов.

Срыв установленных сроков реализации Проекта цифровой трансформации Общества по причине длительности и сложности процессов интеграции, координации, импортозамещения при формировании единой информационной среды ввиду специфики и особенностей функционала программных продуктов и систем. Данный риск обусловлен особенностями производственных процессов, спецификой функционала программных продуктов, требованиями политики конфиденциальности, ограниченностью и замкнутостью (закрытостью) информационных систем на предприятии, процессами импортозамещения, способными вызвать трудности на этапах формирования единой информационной среды и цифровизации технологических процессов при интеграции и взаимодействии бизнес-сфер, что приведет к увеличению временных рамок реализации всего проекта, финансовым издержкам, необходимости дополнительных затрат на реализацию Проекта. Значимость риска определена как существенный. Мероприятия по реагированию на риск:

1. Формирование поэтапного плана-графика реализации Проекта цифровой трансформации с обязательным учетом всех особенностей и функционала конкретного программного продукта, ин-

формационной платформы, бизнес-процесса, особенностей процессов импортозамещения.

2. Совершенствование и развитие, доработка эксплуатируемых программ и информационных платформ компании, автоматизация однотипных процессов, упрощение и оптимизация процесса согласования изменений при проведении этапов цифровизации между подразделениями предприятия.

3. Организация мониторинга и контроля за ходом реализации проекта, исполнение функции планирования этапов проведения цифровой трансформации, интеграции, синхронизации, координации, импортозамещения при формировании единой информационной среды с учетом специфики и особенностей функционала программных продуктов и систем Общества.

Возникновение инцидентов информационной безопасности при реализации Проекта цифровой трансформации по причине уязвимости информационной инфраструктуры компании, искажения обрабатываемых значений в период перевода производственных данных в цифровой формат. Риск оценен как существенный, он обусловлен несовершенством вновь формируемой информационной структуры, что может стать причиной возникновения инцидентов информационной безопасности. На этапе создания единой информационной среды, объединения функционала программных продуктов информационная инфраструктура предприятия будет уязвима по причине защищенности лишь отдельно взятых информационных платформ и отсутствия на текущий момент механизма защиты вновь создаваемой общей информационной системы. В связи с этим создаваемая информационная среда может быть подвержена внутреннему (со стороны сотрудников Общества в силу человеческого фактора) и внешнему (информационные атаки формируемой инфраструктуры извне) воздействию. В случае реализации риска возможны взлом систем, программных продуктов, баз данных Общества, попадание особо важных производственных данных, персональных данных работников, материалов с грифом КТ в открытый доступ, несанкционированное использование указанных данных третьими лицами, приостановка работ по реализации Проектов цифровой трансформации, удар по репутации организации. Мероприятия по управлению риском:

1. Формирование нормативно-технической базы по информационной безопасности компании в рамках реализации Проекта цифровой трансформации.

2. Проведение работ по улучшению осведомленности и компетенции персонала в области процессов цифровой трансформации и информационной безопасности.

3. Совершенствование используемых комплексов информационной защиты в рамках реализации Проекта цифровой трансформации с учетом требований информационной защиты предприятия.

Недостижение целей проекта цифровой трансформации вследствие недостаточной компетенции персонала, участвующего в цифровых проектах. Начиная с первого этапа внедрения цифровых технологий возрастают требования к сотрудникам в области автоматизации технологических процессов. Низкий уровень цифровых компетенций персонала может привести к увеличению сроков реализации проекта, а также снижению эффекта от его реализации. Для реагирования на риск разработаны следующие мероприятия:

1. Организация обучения для персонала, задействованного в реализации проекта, на всех этапах реализации проекта.

2. Выполнение мероприятий по повышению уровня мотивации работников, предоставляющих оперативную информацию о реализации Проекта цифровой трансформации.

3. Введение в компании должности Руководителя цифровой трансформации (CDO, Chief Data Officer), непосредственно осуществляющего функции координатора в ходе реализации Проекта цифровой трансформации и отвечающего за развитие персонала цифровых проектов.

Заключение

Минимизация влияния перечисленных в соответствующей работе рисков позволит достичь полноценной цифровой трансформации компании, дающей возможность формирования современного, высокотехнологического предприятия, оптимизирующего свои производственные процессы для достижения поставленных стратегических целей. Для наиболее эффективного управления идентифицированными рисками предлагается осуществлять мониторинг реализации мероприятий минимум раз в месяц

с целью наблюдения за текущей динамикой автоматизации производственных процессов.

Стоит отметить, что стратегия цифровой трансформации предприятия учитывает все особенности процессов цифровизации, преимущества и недостатки сложившейся на текущий день ситуации автоматизации основных бизнес-процессов. Кроме того, для наиболее эффективного процесса автоматизации и цифровизации производственных процессов необходимо создание обособленного подразделения, непосредственно осуществляющего функции координатора реализации Проекта цифровой трансформации и отвечающего за формирование и предоставление сводной отчетности о проведенной работе.

В заключение приведем слова президента России В.В. Путина, сказанные на Конференции по искусственному интеллекту в 2020 г. в Ново-Огарево:

«Есть ли в этой связи какие-то опасности и риски? Да, есть. Всем хорошо известно, какую роль в жизни современного человека и человечества играет интернет. Там тоже есть риски, но на интернет должны распространяться все те же правила, которые применяются и применялись до сих пор, имею в виду прежде всего нормативную базу и моральные и этические нормы, которые все человечество выработало на протяжении тысячелетий. Да, это новая сфера, новый вид деятельности, новые системы, но и там они должны применяться в таком же объеме, как в других сферах. То же самое касается и искусственного интеллекта. От человека зависит, насколько аккуратно он будет распорядиться этими возможностями» [3].

Литература [References]

1. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. [Электронный ресурс] Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Утверждены 17 ноября 2020. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/> (Дата обращения: 08.09.2021) [Methodological recommendations on the digital transformation of state corporations and companies with state participation [Electronic resource] Ministry of Digital Development, Communications and Mass Communications of the Russian Federation. Approved November 17, 2020. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/> (Accessed: 08.09.2021) (In Russ.)]

2. «Газпром трансгаз Томск» сегодня». [Электронный ресурс] ООО «Газпром трансгаз Томск»
URL: <https://tomsk-tr.gazprom.ru/about/today/> (Дата обращения: 08.09.2021). [Gazprom transgaz Tomsk Today. [Electronic resource] Gazprom Transgaz Tomsk LLC URL: <https://tomsk-tr.gazprom.ru/about/today/> (Accessed: 08.09.2021) (In Russ.)]
3. Черняк Л. Киберфизические системы. К чему приведет слияние интернета людей, вещей и сервисов. [Электронный ресурс] Tadviser. Государство. Бизнес. ИТ. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Киберфизические_системы_\(Cyber-Physical_System,_CPS\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Киберфизические_системы_(Cyber-Physical_System,_CPS)) (Дата обращения: 06.10.2021). [Chernyak L. Cyberphysical systems. What will lead to the merger of the Internet of people, things and services [Electronic resource] Tadviser. The State. Business. IT. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Article:Киберфизические_системы_\(Cyber-Physical_System,_CPS\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Article:Киберфизические_системы_(Cyber-Physical_System,_CPS)) (Accessed: 06.10.2021) (In Russ.)]
4. Конференция по искусственному интеллекту. [Электронный ресурс] Президент России
URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/64545> (Дата обращения: 16.09.2021). [Artificial Intelligence Conference. [Electronic resource] President of Russia URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/64545> (Accessed: 16.09.2021) (In Russ.)]
- Количество публикаций: 45, в т. ч. 1 монография, 3 учебных пособия
Область научных интересов: управление проектами, управление рисками
ORCID: 0000-0002-6930-3187
Контактная информация:
Адрес: 634034, г. Томск, ул. Косарева, д. 33Б
E-mail: v.zaykovsky@gmail.com
- Карев Артем Владимирович:** инженер, ООО «Газпром трансгаз Томск»
Количество публикаций: 7
Область научных интересов: управление проектами, управление рисками
Контактная информация:
Адрес: 634034, г. Томск, ул. Косарева, д. 33Б
E-mail: artjom.karev@mail.ru
- Малик Анатолий Анатольевич:** инженер, ООО «Газпром трансгаз Томск»
Количество публикаций: нет
Область научных интересов: риск-ориентированный подход к производственным процессам
Контактная информация:
Адрес: 634029, г. Томск, пр. Фрунзе, д. 9
E-mail: A.Malik@gtt.gazprom.ru

Сведения об авторах

Зайковский Виктор Эдуардович: кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ФГБОУ ВО ТУСУР)

Штейгер Максим Александрович: инженер, ООО «Газпром трансгаз Томск»
Количество публикаций: нет
Область научных интересов: инновации, цифровизация
Контактная информация:
Адрес: 634029, г. Томск, пр. Фрунзе, д. 9
E-mail: M.Shteyger@gtt.gazprom.ru

Статья поступила в редакцию: 17.09.2021

Принята к публикации: 06.10.2021

Дата публикации: 29.10.2021

The paper was submitted: 17.09.2021

Accepted for publication: 06.10.2021

Date of publication: 29.10.2021