

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-1-14-27
УДК 338.364.4(045)
JEL A1

Риск-менеджмент — ключевой элемент в цифровой трансформации промышленного предприятия

Д. С. Пашенко^а, Н. М. Комаров^б

^а независимый консультант в области разработки программного обеспечения, Москва, Россия;

^б ФГУП «ЦНИИ «ЦЕНТР», Москва, Россия

^а <http://orcid.org/0000-0001-9089-8173>; ^б <http://orcid.org/0000-0002-2431-6195>

АННОТАЦИЯ

Российская промышленность с некоторым опозданием вступает в цифровую трансформацию, и внедрение сопутствующих масштабных изменений содержит значительное количество специфических рисков. Создание перспективной бизнес-модели и реализующего ее технологического контура промышленного предприятия происходит в условиях высокой неопределенности. В статье предложен общий подход и элементы практической риск-модели для планирования и проведения цифровой трансформации промышленного предприятия. Предложенные управленческие решения позволяют снизить вероятности негативного влияния сопутствующих общих и специфических рисков, построить формализованную модель риск-менеджмента, повысить прозрачность в управлении соответствующими практическими программами прикладных проектов. Также в статье рассматривается использование финансовых резервов как инструмента в активном управлении рисками.

Ключевые слова: риск-менеджмент; финансовое управление; цифровая трансформация; управление изменениями; финансовые резервы

Для цитирования: Пашенко Д. С., Комаров Н. М. Риск-менеджмент — ключевой элемент в цифровой трансформации промышленного предприятия. *Мир новой экономики*. 2021;15(1):14-27. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-1-14-27

ORIGINAL PAPER

Risk Management as a Key Element in the Digital Transformation of an Industrial Enterprise

D.S. Pashchenko^а, N.M. Komarov^б

^а Independent consultant of software development, Moscow, Russia;

^б CNII Center, Moscow, Russia

^а <http://orcid.org/0000-0001-9089-8173>; ^б <http://orcid.org/0000-0002-2431-6195>

ABSTRACT

The Russian industry is entering digital transformation with some delay, and the implementation of accompanying large-scale changes contains a significant number of specific risks. Creating a promising business model and the technological outline of an industrial enterprise that implements it takes place under conditions of high uncertainty. The article proposes a general approach and elements of a practical risk model for planning and carrying out an industrial enterprise's digital transformation to reduce the uncertainty of the process in its significant aspects. The proposed management solutions help reduce the likelihood of a negative impact of accompanying general and specific risks, build a formalized model of risk management, and increase transparency in managing relevant practical projects. The article also discusses financial reserves usage as a tool for active risk management.

Keywords: risk management; financial management; digital transformation; change management; financial reserves

For citation: Pashchenko D.S., Komarov N.M. Risk management as a key element in the digital transformation of an industrial enterprise. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2021;15(1):14-27. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-1-14-27

© Пашенко Д. С., Комаров Н. М., 2021

ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Практическое осуществление цифровой трансформации промышленного предприятия охватывает все этапы стратегического менеджмента: от бизнес-планирования до реализации долгосрочных программ развития, контроль которых осуществляется на операционном уровне [1]. Риск-менеджмент в цифровой трансформации носит сложный характер, так как он подразумевает учет разнообразных факторов: от высокого уровня неопределенности и изменчивости внешней среды до необходимости обладания специализированными знаниями в области применяемых технологий (необходимые инвестиции, конечный уровень эффективности) [2]. При этом следует отметить существование нескольких иерархических уровней организации риск-менеджмента: с одной стороны, необходимо управлять стратегическими рисками на уровне всего предприятия (группы компаний), а с другой стороны, в каждой прикладной программе проектов требуется создание собственных операционных процедур.

Основной проблемой, решение которой рассматривается в данной статье, является уменьшение степени неопределенности в бизнес-планировании и проведении цифровой трансформации промышленного предприятия и подбор адекватных методов управления разнообразными рисками. В предложенных риск-моделях рассматривается управление разнообразными рисками: как внутренними (прежде всего, организационным сопротивлением), так и связанными с внешней средой. Типичный алгоритм проведения цифровой трансформации промышленного предприятия, представленный далее, подразумевает управление рисками на всех этапах — от целеполагания и оценки готовности предприятия к цифровизации до операционных моделей риск-менеджмента в прикладных программах проектов. Актуальность данной проблемы связана с недостаточным уровнем проработки цифровой трансформации в промышленности, как в теории, так и на практике. Следует предположить, что по мере роста количества успешных долгосрочных программ цифровизации на промышленных предприятиях будет происходить рост значимости риск-менеджмента в формализованных процессах управления.

КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В оценке перспектив развития организации всегда стоит соотношение целей и перспективных выгод с соответствующими затратами и рисками. Данное

соотнесение разумно выполнять в виде полноценного бизнес-планирования на стратегическом уровне. Такое планирование как часть стратегического и тактического менеджмента имеет набор ключевых элементов, нуждающихся в осмыслении при подготовке и принятии управленческих решений.

Стратегия — это, по сути, расширенный бизнес-план компании, опирающийся на разнообразные модели ее текущей и перспективной работы. Тем не менее он не является самой начальной точкой в управлении развитием, а, скорее, документирует необходимые шаги и ресурсы для воплощения миссии и видения компании. На следующем рисунке представлена типичная 4-уровневая структура корпоративного управления: от миссии компании — к реализации операционного управления. На *рис. 1* дано также видение места стратегии и долгосрочного бизнес-планирования в такой структуре.

Таким образом, модель управления рисками на уровне всей компании является существенным элементом корпоративного управления. Риск-менеджмент в направлении цифровизации промышленного предприятия является составной частью такой модели.

Если рассматривать процессы цифровой трансформации как наиболее эффективный (при этом высокочувствительный) метод реализации долгосрочных планов развития предприятия и получения уникальных конкурентных преимуществ, то следует выделить следующие ключевые элементы:

1. **Метод и алгоритм организации трансформации.**
2. **Экономическое моделирование хода и результатов трансформации.**
3. **Рисковая модель.**

Рассмотрим данные элементы, сфокусировав внимание на анализе структурных связей между ними. Данный фокус позволяет понять роль риск-менеджмента на каждом этапе планирования и осуществления цифровой трансформации. Так, безусловно, риск-менеджмент является частью активного бизнес-планирования на стратегическом уровне, а значит, постановка процесса регулярного мониторинга и управления рисками должна происходить параллельно с началом цикла бизнес-планирования и стратегического целеполагания. При применении процессного подхода в качестве объектов риска выделяются «процессы разработки и реализации стратегических планов, от качества которых в первую очередь зависят сбалансированность и реалистичность стратегического плана,

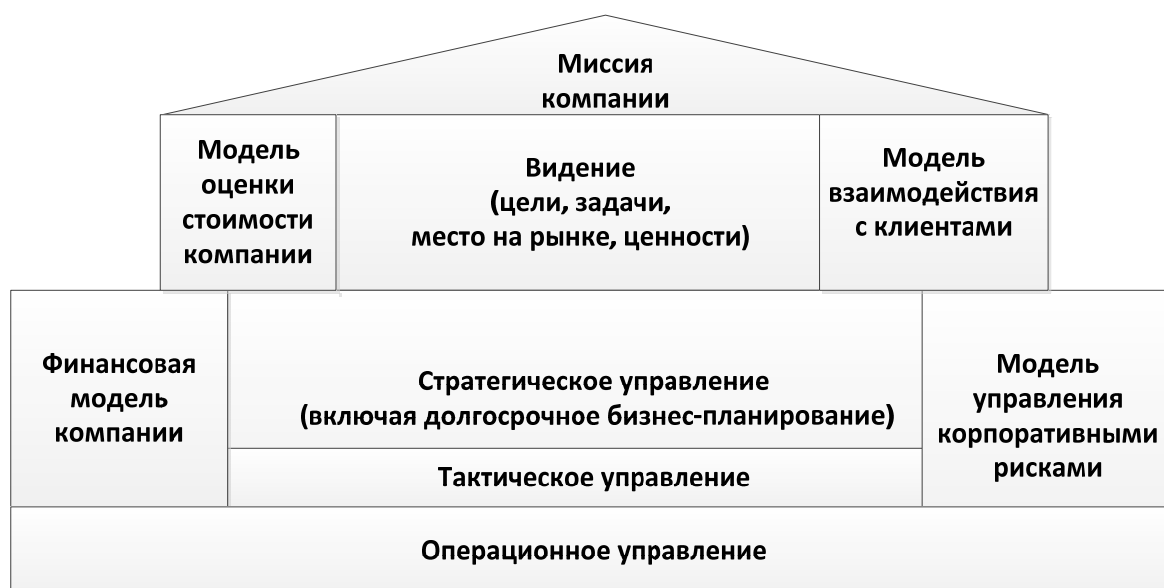


Рис. 1 / Fig. 1. Структура современного корпоративного управления /
The structure of modern corporate governance

Источник / Source: составлено авторами / the authors.

а также уровень риска скрытых ошибок» [3]. Частью актуальной модели риск-менеджмента является предотвращение подмены в целеполагании и последовательное сохранение акцента в стратегическом планировании цифровой трансформации на экономических параметрах — росте стоимости компании, увеличении прибыли и оборота, снижении себестоимости продукции и т.п. Рассматриваемая модель управления стратегическими рисками направлена на «минимизацию вероятности недостижения поставленных целей и задач, а также минимизацию вероятностей потери части доходов и капитала, клиентской базы, рыночной ниши, снижения темпов развития или ухудшение репутации промышленного предприятия» [3]. Таким образом, первая существенная часть рисков модели — это группы рисков, связанных непосредственно с целеполаганием и планированием цифровой трансформации как эффективного метода достижения целевых показателей долгосрочного бизнес-плана.

С другой стороны, внедрение масштабных изменений, сопровождающих цифровую трансформацию, содержит значительное количество неопределенностей в области экономических параметров: от допущений при первоначальном бюджетировании до многократного роста затрат, связанного с нарушением сроков реализации программ цифровизации. По мнению целого ряда исследователей, значительная часть таких потенциальных издержек

связана с организационным сопротивлением, обуславливающим возможное снижение продуктивности сотрудников, задержки по срокам исполнения задач и даже саботаж внедряемых изменений [4, 5]. Не менее значимым оказывается изменчивость внешней среды: технологий, ожиданий потребителей, действий регуляторов, также влияющих на ход трансформации промышленного предприятия. При этом риск-менеджмент затрагивает операционно-тактический и стратегический уровни управления, а значит, понимание его роли в цифровой трансформации должно быть достигнуто еще на ранних этапах планирования преобразований.

Сложность экономического анализа цифровой трансформации также сопряжена с высокой степенью неопределенности как в бюджетировании, так и в моделях возврата инвестиций. И оценка бюджета по программам проектов, и оценка потенциального роста экономических показателей нуждаются в сравнительном анализе по готовым кейсам, которых просто не существует в российской практике. Кроме уже отмеченных внутренних и внешних факторов противодействия изменениям, ключевой особенностью экономического моделирования при цифровизации является возрастающая неопределенность конкурентной среды. Речь идет об ускорении и десинхронизации циклов изменений влияния конкурентных сил — возможностей поставщиков, уровня спроса и власти потребителей, уровня конкуренции на каждом рынке сбыта, изменений

в доступности и возможностях инновационных методологий преобразований. Таким образом, создание состоятельной экономической модели цифровой трансформации также нуждается в активном риск-менеджменте. Своевременное управление рисками позволяет уменьшить уровень неопределенности в оценке бюджета всей трансформации как элементе инвестирования, реализующего ключевую функцию внедрения инноваций [6]. С другой стороны, усложнение моделей возврата инвестиций, соответствующее реальной конкурентной борьбе, также нуждается в анализе и активном управлении значимыми рисками. И, наконец, практики риск-менеджмента и современного финансового менеджмента подразумевают создание системы финансовых резервов — достаточных для уменьшения негативного влияния реализовавшихся рисков и ликвидных для согласования таких резервов с финансовой политикой предприятия. Следует отметить еще одну ключевую особенность — границы цифровой трансформации подвижны, а эффективность применяемых технологий недерминирована, что означает необходимость поддержания «гибкости» в управлении рисками и соответствующими финансовыми резервами.

Наконец, при еще более широком взгляде на поставленную проблему следует отметить, что эффективное управление рисками своевременных изменений — это конкурентное преимущество и новая конкурентная сила в значительной части отраслей «новой экономики» [7]. Это справедливо и для наукоемких промышленных производств, создающих продукцию с высокой добавленной стоимостью и низкой зависимостью от ресурсного обеспечения (например, органического сырья, металлов, энергии). Таким образом, рисковая модель сама по себе также является ключевым элементом в организации цифровой трансформации. Данный элемент подразумевает, как значительную подготовительную работу (идентификацию и ранжирование рисков), так и постоянный мониторинг вероятностей реализации рисков и применение соответствующих планов управления (смягчающего, аварийного). Как было сказано ранее, управление рисками в направлении цифровой трансформации должно стать частью общекорпоративной рискованной модели.

Рассмотрим данные ключевые элементы планирования и осуществления цифровой трансформации промышленного предприятия детальнее, сфокусировав анализ на значимой роли риск-менеджмента.

ТИПИЧНЫЕ АЛГОРИТМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРОВЕДЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Типичный метод планирования и организации цифровизации рассматривает ее как способ достижения стратегических целей организации, в основе которых находится перспективная бизнес-модель предприятия и обеспечивающий ее технологический контур. Обобщая российский опыт крупных промышленных групп, следует отметить необходимость формализации организации трансформации в виде отдельного документа, часто являющегося составной частью стратегии. Реализация долгосрочных целей сопряжена с созданием технологического контура с помощью выполнения программ проектов по бизнес- и технологическим направлениям, объектам автоматизации (заводам, производственным комплексам), технологическим стекам в рамках контура. Например, корпорация «РосАтом» начала цифровую трансформацию в середине 2017 г. с разработки подробного документа Единой цифровой стратегии (ЕЦС), которая в 2020 г. содержит представления о трансформации 10 дивизионов промышленных предприятий в структуре Росатома [8]. Реализация ЕЦС потребовала объединить семь организационных единиц корпорации в специальный блок цифровизации, который ведет десятки проектов по внедрению перспективных технологий в рамках единого видения.

Экономическое моделирование затрат, финансирования и возврата инвестиций при цифровизации является обоснованием не только для соответствующих программ проектов, но и для корпоративной стратегии развития в целом. В представленной схеме корпоративного управления на *рис. 1* такие данные составляют части финансовой модели компании и определяют долгосрочный рост ее стоимости. Расчет бюджетирования трансформации строится по программам проектов в соответствии с составом внедряемого технологического контура и с учетом необходимых финансовых резервов, направленных на устранение негативных последствий реализовавшихся рисков. Модель финансирования носит смешанный характер: кроме соответствующих финансовых потоков, по программам проектов необходимо предусмотреть финансирование специальной организационной единицы, курирующей цифровизацию на общекорпоративном уровне. Также в модель финансирования входят составляющие, связанные с «гибким» управлением финансовыми резервами [9] — созданием резервов, вводом средств

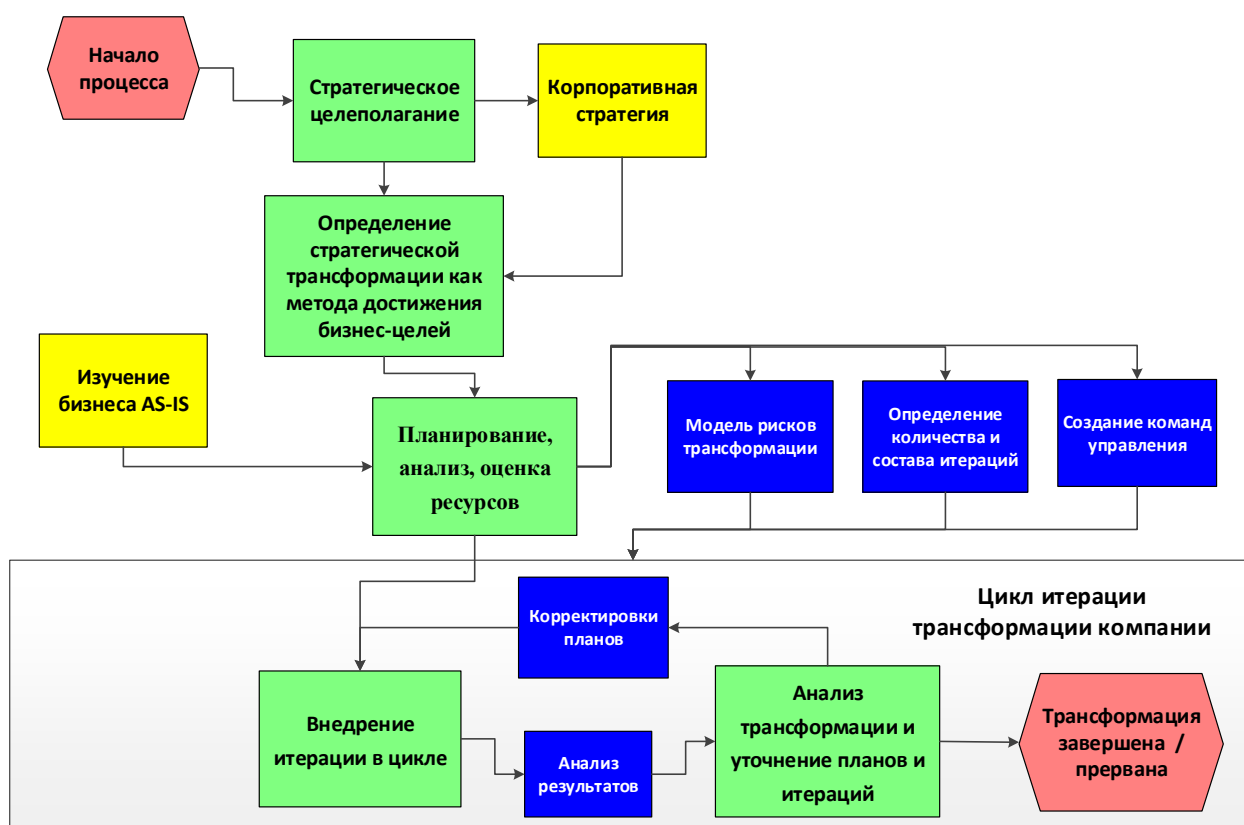


Рис. 2 / Fig. 2. Типичный алгоритм проведения цифровой трансформации промышленного предприятия / A typical algorithm for the digital transformation of an industrial enterprise

Источник / Source: составлено авторами / the authors.

из резервов в операционное управление, контролем затрат резервов и т.д.

Модель возврата инвестиций при проведении цифровой трансформации является одним из ключевых вопросов, рассматриваемых как при ее планировании, так и при подведении итогов каждой итерации. В основе такой модели лежат целевые экономические показатели, определенные в ходе бизнес-планирования и согласования итоговой версии стратегии: оборот и прибыль предприятия, себестоимость продукции, скорость изготовления единицы товара и т.д. Достижение или недостижение предприятием модели возврата инвестиций на практике определяет не только успешность уже сделанных инвестиций, но и серьезно влияет на готовность топ-менеджмента компании продолжать цифровизацию и развивать целевую бизнес-модель и соответствующий технологический контур [10]. Риски, относящиеся к экономике предприятия в течение цифровизации, образуют еще одну значимую группу, требующую активного управления.

Практическая реализация стратегической трансформации (а не только ее планирование, анализ

и оценка затрат и рисков) — это самый сложный вопрос современного стратегического менеджмента [11]. Она требует глубокого анализа на всех уровнях деятельности, сочетания процессных и проектных подходов, существенных инвестиций, знаний и готовности топ-менеджеров и собственников предприятия. Наиболее логичным вариантом является разработка дорожной карты стратегической трансформации, которая включает в себя не только процессы целеполагания, но и выбора методов внедрения изменений, мониторинга прогресса и оценки их экономической эффективности. По умолчанию такая дорожная карта состоит из набора этапов, представленных на рис. 2. Следует отметить, что масштаб бизнеса и отрасль накладывают существенные условия на подготовку и реализацию такой дорожной карты.

Безусловно, принимая необходимость стратегического бизнес-планирования как первоначальной фазы формулирования целей и критериев успешности, следует кратко рассмотреть следующие практические этапы трансформации промышленного предприятия. Проведение масштабных изменений на промышленном предприятии в рамках цифровой

трансформации упрощенно можно разделить на четыре этапа:

1. Оценка готовности предприятия к трансформации («AS-IS») по категориям: финансы, технологии, человеческий капитал, компетенции менеджмента.

2. Моделирование перспективного развития («TO-BE»), связанного с обновлением цепочки генерирования добавленной стоимости в условиях клиентоцентричности, расширенного жизненного цикла продукции и принятия решений на базе достоверных данных.

3. Создание технологического контура, команд специалистов и баз применяемых знаний, реализующих перспективную модель развития.

4. Итерационный запуск элементов перспективной модели развития: по продуктам, географическим локациям, элементам цепочек формирования добавленной стоимости.

Несмотря на запоздалое начало цифровой трансформации в российской промышленности и возможности бенчмаркинга этого процесса (в том числе с использованием внешнего консалтинга и опыта уже завершенных проектов мировых корпораций) динамика внедрения отдельных технологий в российской промышленности противоречива. Рынок российских поставщиков IT-решений из концепции «Индустрии 4.0» для промышленности довольно скуден, и подавляющее большинство российских решений зависимо от аппаратного обеспечения, производимого за рубежом.

Совокупность полученных статусов готовности/неготовности промышленного предприятия к цифровой трансформации формирует значимую часть модели его текущей деятельности — «AS-IS». Далее следует начинать моделирование перспективного развития, связанного с обновлением цепочки генерирования добавленной стоимости. Такая целевая модель «TO-BE» является следующим шагом в проведении цифровой трансформации и включает в себя:

1. Перспективные экономические показатели, к которым стремится промышленное предприятие, каскадированные с уровня стратегии предприятия.

2. Модель бизнес- и производственных процессов, которые должны быть запущены и закреплены в практике.

3. Методы, задачи, частные цели и план трансформации с учетом специфических и общих отраслевых рисков и факторов влияния.

Среди факторов влияния следует отметить необходимость помещения клиента в центр усилий

промышленного предприятия и поддержку расширенного жизненного цикла продукции (в идеале — как для единицы каждого товара, так и для продукта в целом).

В создании перспективных моделей очень полезно опираться на методологию цифровой экономики. Именно так проходили цифровую трансформацию банки и финансовые организации: известные концепции «Банк 2.0/3.0/4.0», «Банк как IT-компания», «Омни-канальное самообслуживание клиентов» и другие позволяли каждой организации видеть конечные ориентиры в цифровизации. В промышленности схожие концепции находятся в самом начале развития, например «автономные роботизированные заводы Индустрии 4.0». Наиболее завершенная концепция в 2020 г. (в технологической части) — это создание эталонных моделей объектов по отраслям промышленности: «цифровой завод», «цифровая буровая вышка», «цифровая логистическая цепочка». В настоящее время концепты таких моделей активно продвигаются, но развитие (а, точнее, стоимость) соответствующих технологий пока не позволяет считать такие концепты полностью оптимальными. Пример уже реализованной трансформации в соответствии с эталонной моделью — это завод Mercedes-Benz Factory 56 в Зиндельфингене¹. Пожалуй, на сегодняшний день — это одно из самых автономных и роботизированных производств, реализующих значительные конкурентные преимущества цифровизации.

Следующим этапом в подготовке цифровой трансформации промышленного предприятия является создание технологического контура, команд специалистов и баз применяемых знаний, реализующих утвержденную перспективную модель развития.

Технологический или производственный контур — это совокупность различных технологий, обеспечивающих производственную функцию — от планирования до запуска и анализа эффективности его эксплуатации. В контуре необходимо учесть информационные, производственные и управленческие технологии, позволяющие реализовать исследование, проектирование, выпуск, сбыт, сервисное обслуживание, утилизацию промышленной продукции. Безусловно, выбор интегрируемых технологий зависит от модели перспективного развития и тех целей, которые были выбраны на предыдущем этапе. Кроме

¹ Official opening of Factory 56. Official Report. URL: <https://www.mercedes-benz.com/en/innovation/connected/official-opening-of-factory-56/>.

того, в настоящее время уже накоплен первый опыт эффективности тех или иных технологий по отраслям и конкретным функциям производства. С другой стороны, такой контур является неотъемлемой частью модели «ТО-ВЕ», а его проектирование осложнено фактами готовности/неготовности производства предприятий и технологий друг к другу. Такое осложнение должно найти отражение в планировании итераций трансформации и управлении рисками.

Следует привести неполный список наиболее успешно зарекомендовавших себя технологий и областей применения в промышленности (табл. 1). Данные технологии, как правило, объединены в логические группы (кластеры) и формируют контур в цифровой трансформации. Как следует из табл. 1, довольно часто использование определенной технологии означает необходимость освоения «соседних» инноваций. Это обусловлено уже существующим опытом внедрения технологий в промышленности и акцентом на экономическую выгоду от внедрения инноваций.

Формирование технологического контура цифровой трансформации на конкретном промышленном предприятии имеет набор ограничивающих факторов:

- готовность технологий на уровне устройств и программно-аппаратного обеспечения без серьезной модификации реализовывать цели трансформации;
- готовность сотрудников предприятия реализовывать цели трансформации с помощью данного технологического контура.

Безусловно, в ходе трансформации ввиду высокой скорости изменений самих технологий и ожиданий от их внедрения могут вноситься значительные изменения в состав производственного контура, однако разделение на итерации в цифровизации позволяет сделать такие изменения более плавными и сопряженными с частными задачами и целями. Внедрение инновационных технологий в программах соответствующих проектов подразумевает активный риск-менеджмент и формирует еще одну важную группу рисков.

Не менее значимо на данном этапе сформировать команды специалистов, чьи усилия будут направлены на детализированное планирование и внедрение изменений. Компетенции и полномочия формального бизнес-юнита, отвечающего за всю трансформацию предприятия, могут оказаться недостаточны в сложных узловых моментах: интеграциях, технологической экспертизе и внедрении изменений непосредственно в цехах, географически

распределенных производствах, удаленных объектах. Не менее важно управлять организационным сопротивлением на производстве: автоматизация, роботизация да и любые другие инновации всегда окружены страхами потери рабочих мест, зон ответственности в производстве и власти линейных менеджеров [4, 12]. Соответствующие риски формируют еще одну группу, относящуюся к внутренней организации цифровой трансформации.

Уже начиная с данного этапа, не следует пренебрегать формированием баз применяемых знаний. Практика показывает, что цифровая трансформация растянута на годы и в больших компаниях неравномерно распределена по производствам и по времени. Накопление лучших практик и опыта взаимодействия с новыми технологиями, учет совершенных ошибок и анализ результатов должны фиксироваться в базах знаний [13]. Распределение опыта позволяет избежать повторной реализации типичных рисков, снижает трудозатраты по внедрению изменений, позволяет быстрее масштабировать уже внедренные инновации на другие рынки сбыта, продукты и т.п.

И, наконец, последняя часть реализации данного процесса — это итерационный запуск элементов перспективной модели развития. Как было показано выше, практически каждое предприятие создает свой уникальный контур, связанный с особенностями географии и технологий производства, ожиданиями потребителей, конкурентным давлением и объемом запланированных трат по ключевым ресурсам.

Наиболее важную роль риск-менеджмент при цифровой трансформации играет именно на данном последнем этапе — непосредственном итерационном внедрении изменений. К типичным рискам относятся уже описанные ранее: финансовые (финансирование трансформации), изменения рынков (влияющие на стратегическое целеполагание), организационное сопротивление. Следует также выделить специфические риски, связанные с данным последним этапом:

1. Верное нахождение порядка внедрения инноваций в расширенном жизненном цикле продукции.
2. Сложная координация модернизированных элементов цепочек добавленной стоимости продукции в течение цифровой трансформации для избегания «бутылочного горлышка» инноваций.

Оба риска тесно связаны со средой, в которой оперирует предприятие, и составляют еще одну существенную группу — почти каждый элемент в какой-то степени связан с внешними контрагентами, регуляторами, текущими клиентами.



Таблица 1 / Table 1

Использование прикладных кластеров технологий / Using applied technology clusters

№	Технология	Применение и примеры проектов
1	Интернет вещей, включая цифровую логистику и IT-решения типа SCADA	Взаимодействие машин и механизмов между собой – системы учета электроэнергии в корпорации «Россети». Сбор данных о процессах и объектах – «Интер РАО – Электрогенерация» – сбор и обработка данных с объектов электростанций
2	Специализированные мобильные программно-аппаратные комплексы	Сбор данных на объектах – мониторинг ремонтов и обслуживания на Смоленской АЭС. Контроль параметров оборудования – Безымянская ТЭЦ в Самарской области
3	Искусственный интеллект, включая нейронные сети, предиктивные и экспертные модели, компьютерное зрение	Анализ и обобщение данных – система анализа образцов авиатоплива в «Газпромнефть-Аэро». Экспертные и рекомендательные решения – сервис для ускорения работы стана горячей прокатки в НЛМК
4	Промышленные роботы	Производственные функции – производство сельхозтехники в компании «Промзапчасть». Вспомогательные функции – подача заготовок в производстве изделий из латуни в компании Брасско (Оренбург). Транспортные функции – транспортировка грузов внутри склада на Московском НПЗ
5	Виртуализация процессов и объектов, включая «цифровые двойники»	Процессы проектирования и производства – симуляция геологических работ в добыче трудной нефти – Кибер ГРП 2.0 в Газпромнефти, симуляция краш-тестов автомобилей в «АвтоВАЗ». Прочие бизнес-процессы – «цифровой двойник» процессов оптимизации закупочной деятельности и управления внешней логистикой автотранспорта в Северстали
6	Обработка больших данных	Рекомендательные и экспертные решения – сервис рекомендаций по оптимальному расходу ферросплавов при производстве стали в НЛМК

Источник / Source: составлено авторами / the authors.

РОЛЬ АКТИВНОГО РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Отметим, что рисковая модель также является существенным элементом при планировании и проведении цифровой трансформации промышленного предприятия. Риск-менеджмент охватывает все стадии данного процесса и направлен на последовательное снижение факторов неопределенности. Ранее были выделены некоторые группы рисков, обобщение которых представляется универсальным для большинства цифровых трансформаций в отрасли:

- риски, связанные с целеполаганием и бизнес-планированием;
- финансовые и экономические риски;
- риски, связанные с внешним окружением предприятия;
- технологические риски в рамках выбранного контура;

- риски, связанные с организацией внедрения масштабных изменений.

Рассмотрим общий подход к риск-менеджменту в цифровизации промышленного предприятия. Так, стратегическое планирование в этом контексте подразумевает в своем составе две группы работ:

- формализация и оценка рисков, разработка планов управления и выделение резервов для риск-менеджмента;
- определение влияния резервов по рискам на бюджетирование и финансирование цифровой трансформации (как на этапе планирования, так и в будущем – при исполнении бюджета).

Начальная формализация и оценка рисков осуществляется с помощью метода, изложенного в [3], охватывает полностью первую группу рисков и включает в себя следующие шаги:

1. Выявление факторов, которые затрудняют определение стратегических целей организации в рамках цифровой трансформации.

2. Ранжирование факторов по двум параметрам: уровень разрушительных последствий и вероятность реализации риска.

3. Разработка планов управления: мер и организационных мероприятий для ограничения влияния и уменьшения вероятности реализации выявленных факторов.

4. Проведение взвешенного анализа разработанного бизнес-плана цифровой трансформации и представление его результатов топ-менеджменту компании.

Следует отметить, что данная группа работ подразумевает целенаправленное ограничение рисков в самом процессе стратегического планирования цифровой трансформации, а именно: разделение функций разработки стратегии и функции проведения ее финального анализа (экспертизы) на наличие ошибок между разными, независимыми друг от друга группами специалистов в компании.

Не менее важно использование финансовых резервов в управлении рисками. С одной стороны, трата финансовых резервов — это естественная реакция при реализации риска, позволяющая не снижать темпов проведения преобразований, не менять целей, не соглашаться на дополнительные итерации. С другой стороны, резервирование влияет на общие процессы бюджетирования — это не просто введение дополнительных коэффициентов на статьи расходов. Прежде всего, это построение сложной системы ликвидности резервов, вводимых «в бой» по формализованному процессу.

Управление рисками в течение создания бизнес-плана продолжается их детальной идентификацией, классификацией и оценкой приоритетов. В качестве результирующего документа следует предложить реестр рисков, содержащий, как правило:

1. Группу и название риска.
2. Приоритет.
3. Резервы и/или оценку ущерба при реализации риска (как правило, цифру или функцию от времени).

По мере продвижения вперед по дорожной карте трансформации (рис. 1), изучения готовности предприятия к цифровизации (в рамках модели «AS-IS») и подготовки перспективной модели развития бизнеса («TO-BE») идентификация рисков выявляет все больше типов рисков, которые должны быть проанализированы по алгоритму, уже указанному выше. Так, группирование рисков возможно выполнить по различным объединяющим признакам, например принадлежности к определенной системе, по

объектам ущерба, по характеру риска и т.д. В случае программ проектов цифровой трансформации по умолчанию может быть предложен следующий список, расширяющий ранее выделенные группы рисков:

- возможность выполнения бизнес-стратегии;
- финансовые и экономические риски;
- технологические риски;
- риски конкурентного окружения;
- организационные риски, включающие функционирование команд управления изменениями и необходимость преодоления сопротивления коллективов в группе компаний.

В зависимости от отрасли и деталей цифровой трансформации также возможно выделение отдельных групп для регуляторных, экологических, социальных рисков.

Следующий шаг — это определение приоритетов и ранжирование рисков внутри группы. Очевидно, что чем выше вероятность реализации риска и сопутствующий потенциальный ущерб, тем выше данный риск в ранжировании. Определение потенциального ущерба можно вычислить в виде простого произведения вероятности реализации риска (в процентах) на размер ущерба бизнесу (максимального, ожидаемого, минимального при управлении риском). В более сложных моделях риск-менеджмента ущерб может быть определен в виде функции от времени, такой подход показывает ежедневные потери при игнорировании наступившего риска.

Далее реестр рисков должен быть дополнен соответствующими элементами управления:

1. Планом реагирования (смягчения).
2. Аварийным планом.
3. Резервами.

Для каждого риска необходимо формализовать план реагирования на риск — набор организационных мер по уменьшению потенциального ущерба и/или вероятности реализации риска. Как правило, план реагирования подразумевает формализацию необходимых незначительных денежных затрат, предусмотренных в соответствующих резервах. Практически каждый план реагирования (смягчения) содержит разумные признаки успешности/неуспешности его применения, выраженные в сроках, понесенных финансовых потерях или других параметрах. Такие критерии регулируют необходимость перехода к реализации аварийного плана, который для рисков с высоким приоритетом также необходимо подготовить заранее. Аварийные планы — это управляющие воздействия, направленные на минимизацию уже реального и значительного ущерба



Таблица 2 / Table 2

Пример части плана рисков цифровой трансформации / Sample part of a digital transformation risk plan

№	Описание рисков в группе «Организационные риски»	План реагирования	Аварийный план
..	...	...	...
1.5	Возможный отказ от внедрения изменений в департаменте А. Декларируемый мотив — отставание по срокам в собственных проектах. Реальный мотив — сопротивление руководителя департамента А	Избегать риска. Вовлекать руководителя департамента и всю команду во взаимодействие. Узнать больше о персональной мотивации членов проектной команды к сопротивлению	Привлекать топ-менеджмент компании. Включить руководителя департамента в команду управления изменениями Финансовые резервы — 5000 USD
1.6	Сложность привлечения к управлению изменениями сотрудников хабаровского филиала (географическая удаленность, разница во времени)	Привлекать наиболее активных сотрудников филиала в формате однодневных сессий. Использовать удаленные каналы связи для регулярных встреч. Финансовые резервы — 500 USD	Организовывать командировки в филиал в ключевых точках итерации с обсуждением промежуточных результатов и получением обратной связи Финансовые резервы — 2000 USD

Источник / Source: составлено авторами / the authors.

бизнесу после реализации риска. В случае цифровой трансформации с ее значительными инвестициями для таких рисков должны быть предусмотрены значимые резервы — денежные средства в ликвидной форме, которые будут тратиться в течение реализации аварийного плана на поддержку заданного темпа (график, команды, усилия) цифровизации предприятия. Типичный шаблон для реестра рисков, объединяющий представленную выше информацию, приведен в табл. 2.

Из личной практики авторов следует, что необходимо выделить некоторые универсальные риски, относящиеся к уже описанным группам в общем реестре рисков. Для группы, связанной с самими возможностями согласования и выполнения бизнес-стратегии, надо выделить:

- недостаточный уровень экспертизы у менеджеров предприятия в определении сроков и объемов задач по бизнес-планированию;
- неоправданная экономия затрат на ключевых участках цифровой трансформации, закладываемая при первоначальном планировании;
- создание формальных контрольных показателей цифровизации, не раскрывающих экономическую суть успешной трансформации производственных и технологических процессов.

Среди рисков, относящихся к группе финансовых и экономических аспектов трансформации, необходимо обратить внимание на:

- необходимость непрерывности и синхронности финансирования программ проектов по внедрению технологий;

- низкий уровень внимания к создаваемой и согласуемой модели возврата инвестиций (реальность, последовательность в достижении, связь с перспективной бизнес-моделью предприятия);

- низкий уровень внимания к экономическим результатам каждой итерации цифровой трансформации (учет инвестиций, достигнутые показатели, динамика параметров и т.п.).

Среди наиболее универсальных технологических рисков:

- необходимость анализа динамики изменения базовых параметров инновационных технологий, включая их стоимость, технологическую зрелость, доступность на рынке и т.п.;

- сложности в интеграции инновационных технологий между собой и в текущий IT-ландшафт предприятия;

- возможности собственных инженерных команд предприятия в практическом использовании и поддержке эксплуатации технологий в производственных и бизнес-процессах.

Также следует отметить наиболее типичные риски конкурентного окружения, влияющие на планирование и проведение цифровой трансформации промышленного предприятия:

- учет давления конкурентной среды, включая анализ используемых методов борьбы и скорость достижения аналогичных экономических показателей ближайшими конкурентами;
- изменение ожиданий потребителей, контрагентов, инвесторов, связанных с продукцией, сервисами и бизнес-процессами предприятия;



**Риск-менеджмент на уровне команды
управления трансформацией**

**Риск-менеджмент на уровне программ
проектов и отдельных проектов**

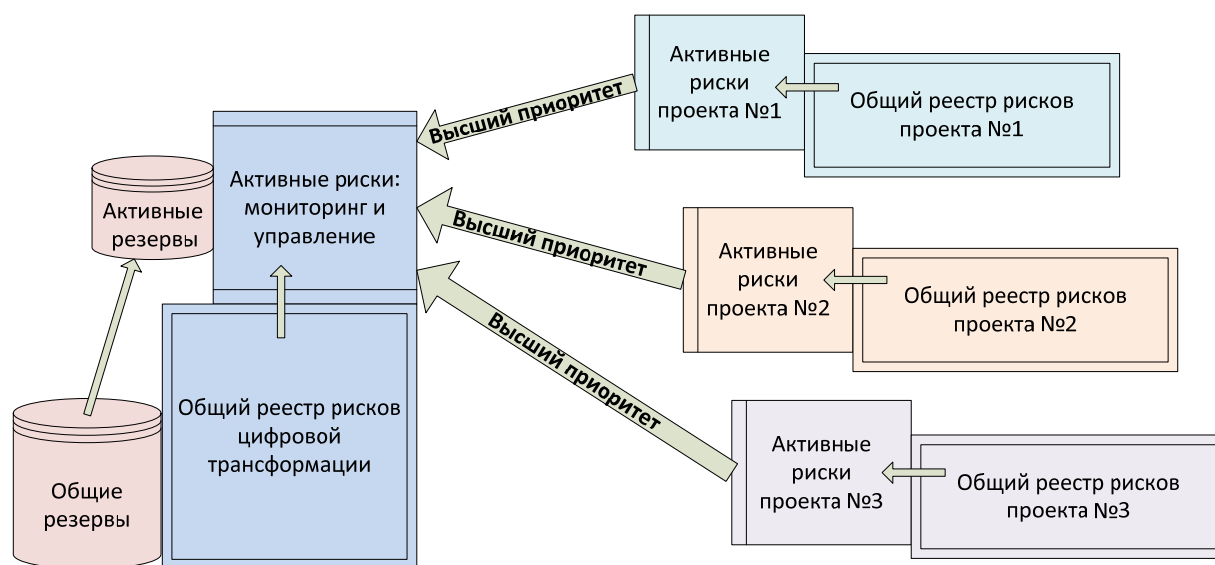


Рис. 3 / Fig. 3. Модель операционно-тактического риск-менеджмента /
Operational and tactical risk management model

Источник / Source: составлено авторами / the authors.

- изменение регулирования отраслей со стороны государственных органов, в том числе иностранных и международных организаций.

Универсальные и часто встречающиеся угрозы из группы организационных рисков представлены следующим образом:

- спонтанное начало внедрения масштабных изменений без четкого планирования, автоматизации и информирования рядовых сотрудников;
- возникновение и распространение серьезного организационного сопротивления;
- «кусочное» внедрение изменений с многочисленными откатами назад и существованием параллельных и дублирующих бизнес-процессов.

Таким образом, при переходе от бизнес-планирования и целеполагания к практическому внедрению изменений значительно расширяются границы идентификации и приоритизация рисков по программам проектов и технологическим направлениям (элементам технологического контура, реализующего перспективную бизнес-модель). Каждая программа проектов получает собственный реестр рисков с планами реагирования и смягчения. Частично риски в такие частные реестры каскадируются с общего корпоративного уровня.

Следующим шагом в активном управлении рисками цифровой трансформации является осуществ-

ление постоянного мониторинга и контроллинга. Наиболее удобной формой для этого является синхронизация управления актуальными рисками по программам проектов, позволяющая одновременно управлять наиболее принципиальными рисками цифровизации. В данном подходе сохраняется баланс между централизованным управлением резервами и распределенными сценариями реализации планов реагирования (смягчения) и аварийных планов по группам и даже отдельным рискам.

Такой риск-менеджмент в цифровой трансформации удобно построить на базе иерархической модели связанных списков различного уровня операционной актуальности. Общие черты данной модели представлены на рис. 3.

Наиболее разрушительные и актуальные риски для итерации трансформации находятся в смешанном управлении: реализация планов смягчения и аварийных планов лежит в совместной зоне ответственности для команды управления цифровой трансформацией и руководителей отдельных проектов (программ проектов). Распределение финансовых резервов по таким рискам проводится централизованно. Актуальные риски с меньшим приоритетом находятся в раздельном управлении: общими корпоративными рисками занимается специализированное подразделение, отвечающее на



корпоративном уровне за цифровую трансформацию, а частными проектными рисками занимаются соответствующие руководители проектов.

Итеративность проведения цифровой трансформации позволяет учитывать влияние рисков более плавно и взвешенно, сочетать это с анализом достигаемых промежуточных результатов [14]. Определяемое и значительное давление рисков на получаемые экономические результаты является существенным фактором как при изменении фокуса цифровизации в рамках следующей итерации, так и при корректировке стратегических целей организации, перспективной бизнес-модели и состава технологического контура.

Хорошей практикой также является регулярная переоценка финансовых резервов в рамках риск-менеджмента [9, 15], подразумевающая «гибкое» распределение резервов по актуальным направлениям цифровизации. Практический опыт цифровой трансформации, обуславливаемый особенностями корпоративной культуры каждого промышленного предприятия и набором стеков технологий в контуре, со временем позволяет оптимизировать как саму модель финансового резервирования, так и скорость ввода/вывода денежных средств из операционного бизнеса в резервы [16].

ВЫВОДЫ

По мнению некоторых исследователей, цифровая трансформация предприятия — это почти вынужденный шаг, своеобразный ответ на конкурентный вызов внешней среды [17, 18]. Для российской промышленности цифровизация уже сегодня носит догоняющий характер, несмотря на достижение российским рынком IT-технологий достаточного уровня зрелости [10, 14, 19]. Как показано в данной статье, совокуп-

ность общих и специфических рисков сопровождает весь долгосрочный процесс цифровой трансформации. Управление такими рисками должно быть частью общекорпоративной модели риск-менеджмента и позволить: идентифицировать угрозы и потенциальные издержки, подготовиться к негативным последствиям при реализации рисков, «гибко» реагировать на конкурентные вызовы и объективные сложности внедрения масштабных изменений.

В статье предложен набор актуальных моделей риск-менеджмента, направленных на управление рисками на всех этапах типичной дорожной карты цифровой трансформации предприятия: от бизнес-планирования до внедрения элементов технологического контура перспективной бизнес-модели с помощью программ прикладных проектов. Очевидно, что такое управление рисками также должно охватывать все типичные группы рисков: от самого целеполагания до факторов значительного внутреннего организационного сопротивления, стремительно обесценивающего уже произведенные инвестиции [20]. Предложенная двухуровневая иерархическая модель мониторинга рисков позволяет гибко управлять усилиями команд, внедряющих изменения, и финансовыми резервами.

Более того, финансовые резервы как один из методов операционного реагирования остаются актуальными для управления рисками на всех этапах: от бизнес-планирования и бюджетирования трансформации до окончания внедрения и закрепления в практике масштабных изменений в технологических и бизнес-процессах.

Регулярная идентификация, мониторинг и контроль рисков, безусловно, экономят денежные средства предприятия и повышают степень прозрачности в сложных процессах цифровой трансформации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зуб А. Т. Стратегический менеджмент. Теория и практика. М.: Аспект Пресс; 2002. 415 с.
2. Бричко С. С. Концепция стратегического риск-менеджмента как элемент стратегии развития компании. *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2013;(2):167–169. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-strategicheskogo-risk-menedzhmenta-kak-element-strategii-razvitiya-kompanii>
3. Бухтин М. А. Методы управления стратегическими рисками. *Управление финансовыми рисками*. 2005;(3):12–26.
4. Занковский А. Организационная психология. М.: Флинта; 2002. 648 с.
5. Пащенко Д. С. Как инженеры софтверных компаний воспринимают производственные изменения. *Мир новой экономики*. 2015;(1):74–82.
6. Веселовский М. Я., Измайлова М. А., ред. Ускорение процессов цифровизации российской промышленности на основе развития и эффективного использования инновационного человеческого капитала. М.: Научный консультант; 2020. 225 с.

7. Комаров Н.М., Пашченко Д.С. Современная высокотехнологичная компания в IT-отрасли: краткий обзор. *Вестник Евразийской науки*. 2019;11(4):48. URL: <https://esj.today/PDF/58SAVN419.pdf>
8. Абакумов Е.М. Цифровизация в Госкорпорации “Росатом”: вызовы Индустрии 4.0. Презентация. URL: <https://russoft.org/wp-content/uploads/2020/08/Prezentatsiya-Evgeniya-Abakumova.pdf>
9. Панягина А.Е. Резервирование как метод управления финансовыми рисками организации. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2013;(1):114–119. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezervirovanie-kak-metod-upravleniya-finansovymi-riskami-organizatsii-1>
10. Лола И.С., Бакеев М.Б. Цифровая трансформация в отраслях обрабатывающей промышленности России: результаты конъюнктурных обследований. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2019;35(4):628–657. DOI: 10.21638/spbu05.2019.407
11. Щербаков Д.С. Стратегическая трансформация инновационного предприятия в условиях кризиса. *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2011;(4):58–67.
12. Пискунов А.И. Вызовы, угрозы и ожидания цифровизации для промышленных предприятий. *Организатор производства*. 2019;27(2):7–15. DOI: 10.25987/VSTU.2019.33.81.001
13. Акаткин Ю.М., Ясиновская Е.Д. Цифровая трансформация государственного управления. Дата-центричность и семантическая интероперабельность. Препринт. М.: ДПК Пресс; 2018. 48 с. URL: <https://www.rea.ru/ru/news/SiteAssets/repint-monografii.pdf>
14. Пашченко Д.С. Управление производственными изменениями в высокотехнологичной компании. Казань: Бук; 2019. 100 с.
15. Авдошин С.М. Песоцкая Е.Ю. Информатизация бизнеса. Управление рисками. М.: ДМК Пресс; 2011. 176 с.
16. Шеремет А.Д., Козельцева Е.А. Финансовый анализ. М.: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова; 2020. 200 с.
17. Гарифуллин Б.М., Зябриков В.В. Цифровая трансформация бизнеса: модели и алгоритмы. *Креативная экономика*. 2018;12(9):1345–1358. DOI: 10.18334/ce.12.9.39332
18. Рудницкий Г. Цифровая трансформация: не идеал, а необходимость. IT World. 07.03.2019. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/management/144082.html>
19. Княгинин В.Н., Идрисов Г.И. и др. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Экспертно-аналитический доклад. М.: Центр стратегических разработок. 2017. 136 с. URL: <https://www.csr.ru/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf>
20. Фрайлингер К., Фишер И. Управление изменениями в организации. Как успешно провести преобразования. Пер. с нем. М.: Книгописная палата; 2002. 264 с. URL: <https://ru.calameo.com/read/0030497503cb8d94ea1b4>

REFERENCES

1. Zub A.T. Strategic management: Theory and practice. Moscow: Aspekt Press; 2002. 415 p. (In Russ.).
2. Brichko S.S. Strategic risk management concept as an element of company development strategy. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Proceedings of Irkutsk State Technical University*. 2013;(2):167–169. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-strategicheskogo-risk-menedzhmenta-kak-element-strategii-razvitiya-kompanii> (In Russ.).
3. Bukhtin M.A. Strategic risk management methods. *Upravlenie finansovymi riskami = Financial Risk Management Journal*. 2005;(3):12–26. (In Russ.).
4. Zankovskii A. Organizational psychology. Moscow: Flinta; 2002. 648 p. (In Russ.).
5. Pashchenko D.S. How software company engineers perceive changes in production. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2015;(1):74–82. (In Russ.).
6. Veselovskii M. Ya., Izmailova M.A., eds. Acceleration of digitalization processes in Russian industry based on the development and effective use of innovative human capital. Moscow: Nauchnyi konsul'tant; 2020. 225 p. (In Russ.).
7. Komarov N.M., Pashchenko D.S. Modern hi-tech IT-company: Brief overview. *Vestnik Evraziiskoi nauki = The Eurasian Scientific Journal*. 2019;11(4):48. URL: <https://esj.today/PDF/58SAVN419.pdf> (In Russ.).
8. Abakumov E.M. Digitization in ROSATOM State Corporation: Challenges to Industry 4.0. Presentation. URL: <https://russoft.org/wp-content/uploads/2020/08/Prezentatsiya-Evgeniya-Abakumova.pdf> (In Russ.).

9. Panyagina A.E. Reservation as a method of control over financial risks of the organization. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2013;(1):114–119. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezervirovanie-kak-metod-upravleniya-finansovymi-riskami-organizatsii-1> (In Russ.).
10. Lola I.S., Bakeev M.B. Digital transformation in the manufacturing industries in Russia: An analysis of the business tendencies observations results. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika = St Petersburg University Journal of Economic Studies (SUJES)*. 2019;35(4):628–657. (In Russ.). DOI: 10.21638/spbu05.2019.407
11. Shcherbakov D.S. Strategic transformation of an innovative enterprise in crisis. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment = Strategic Decisions and Risk Management*. 2011;(4):58–67. (In Russ.).
12. Piskunov A.I. Challenges, threats, and expectations of digitalization for industrial enterprises. *Organizator proizvodstva = Organizer of Production*. 2019;27(2):7–15. (In Russ.). DOI: 10.25987/VSTU.2019.33.81.001
13. Akatkin Yu.M., Yasinovskaya E.D. Digital transformation of public administration. Datacentricity and semantic interoperability. Preprint. Moscow: DPK Press; 2018. 48 p. URL: <https://www.rea.ru/ru/news/SiteAssets/preprint-monografii.pdf> (In Russ.).
14. Pashchenko D.S. Management of production changes in a high-tech company. Kazan: Buk; 2019. 100 p. (In Russ.).
15. Avdoshin S.M., Pesotskaya E. Yu. Business informatization. Management of risks. Moscow: DMK Press; 2011. 176 p. (In Russ.).
16. Sheremet A.D., Kozel'tseva E.A. Financial analysis. Moscow: Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University; 2020. 200 p. (In Russ.).
17. Garifullin B.M., Zyabrikov V.V. Digital transformation of business: Models and algorithms. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*. 2018;12(9):1345–1358. (In Russ.). DOI: 10.18334/ce.12.9.39332
18. Rudnitskii G. Digital transformation: Not ideal, but a necessity. IT World. Mar. 07, 2019. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/management/144082.html> (In Russ.).
19. Knyagin V.N., Idrisov G.I. et al. New technological revolution: Challenges and opportunities for Russia. Expert and analytical report. Moscow: Center for Strategic Research; 2017. 136 p. URL: <https://www.csr.ru/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf> (In Russ.).
20. Freilinger C., Fischer J. Geht nicht — Geht nicht!: Veränderungen erfolgreich managen. Linz: Trauner Verlag; 2001. 284 p. (Russ. ed.: Freilinger C., Fischer J. Upravlenie izmeneniyami v organizatsii. Kak uspeshno provesti preobrazovaniya. Moscow: Knigopisnaya palata; 2002. 264 p. URL: <https://ru.calameo.com/read/0030497503cb8d94ea1b4>).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Денис Святославович Пащенко — кандидат технических наук, независимый консультант в области разработки программного обеспечения, Москва, Россия
Denis S. Pashchenko — Cand. Sci. (Engineering), independent consultant of software development, Moscow, Russia
denpas@rambler.ru



Николай Михайлович Комаров — доктор экономических наук, профессор, научный консультант, ФГУП «ЦНИИ «ЦЕНТР», Москва, Россия
Nikolay M. Komarov — Doctor of Economics, Professor, Scientific consultant, Federal State Unitary Enterprise “Central Research Institute “CENTER”, Moscow, Russia
nikolai_komarov@mail.ru

Статья поступила 30.12.2020; после рецензирования 15.01.2021; принята к публикации 22.01.2021.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received on 30.12.2020; revised on 15.01.2021 and accepted for publication on 22.01.2021.

The authors read and approved the final version of the manuscript.