

2. Дубская С.Д., Булатенко М.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРИ УЧАСТИИ В ТЕНДЕРАХ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ // СИМВОЛ НАУКИ. - 2019. - №3. - С. 36-40.

3. Переверзев Никита Анатольевич Проблемы участия малого и среднего бизнеса в государственных закупках // Управленческое консультирование. - 2016. - №2. - С. 161-168.

4. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 N 44-ФЗ (последняя редакция).

5. Федеральный закон "О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц" от 18.07.2011 N 223-ФЗ (последняя редакция).

УДК 65.01

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-278

Мигалкина Мария Сергеевна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

isheeps@yandex.ru

Научный руководитель:

Сурина Алла Валентиновна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

КЛАССИФИКАЦИЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНЫХ РИСКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТРАСЛИ

Аннотация. Доклад посвящен проблеме идентификации и управления рисками в авиастроительной сфере в условиях широкомасштабной цифровой трансформации (ЦТ). Предложена классификация рисков, возникающих в авиастроительной сфере в условиях ЦТ, учитывающая их природу, этап жизненного цикла и воздействие. Актуальность исследования обусловлена необходимостью точной классификации рисков авиастроительной отрасли, возникающих в условиях цифровой трансформации, для разработки эффективных стратегий управления, которые будут обеспечивать безопасное и устойчивое развитие в условиях возрастающей сложности и взаимосвязанности цифровых систем. Целью работы является разработка классификации авиационных рисков, специфичных для процесса цифровой трансформации авиастроительных компаний, для обеспечения эффективного управления рисками и повышения безопасности процессов. Задачи, вынесенные в ходе настоящей работы: провести анализ существующих классификаций авиационных рисков, идентифицировать основные риски, возникающие в процессе цифровой трансформации авиастроительных компаний, разработать классификацию авиационных рисков, учитывающую специфику цифровой трансформации, определить методы и инструменты управления рисками для каждого класса рисков, предложить рекомендации по внедрению разработанной классификации в практику управления рисками авиастроительной компании. Результатами данной работы является

обоснованная классификационная модель возникающих рисков в условиях цифровой трансформации.

Ключевые слова: авиастроение, классификация рисков, управление рисками, цифровая трансформация.

Mariia S. Migalkina

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
isheeps@yandex.ru

Supervisor:

Alla V. Surina

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

CLASSIFICATION OF AIRCRAFT CONSTRUCTION RISKS IN THE CONTEXT OF INDUSTRY DIGITALIZATION

Abstract. The report is devoted to the problem of risk identification and management in the aircraft manufacturing industry in the context of large-scale digital transformation (DT). A classification of risks arising in the aircraft manufacturing industry in the context of DT is proposed, considering their nature, life cycle stage and impact. The relevance of the study is due to the need for an accurate classification of risks in the aircraft manufacturing industry arising in the context of digital transformation, to develop effective management strategies that will ensure safe and sustainable development in the context of increasing complexity and interconnectedness of digital systems. The purpose of the work is to develop a classification of aviation risks specific to the digital transformation process of aircraft manufacturing companies to ensure effective risk management and improve process safety. The objectives of this work: to analyze existing classifications of aviation risks, to identify the main risks arising in the process of digital transformation of aircraft manufacturing companies, to develop a classification of aviation risks that takes into account the specifics of digital transformation, to determine risk management methods and tools for each class of risks, to propose recommendations for the implementation of the developed classification in the risk management practice of an aircraft manufacturing company. The results of this work are a substantiated classification model of emerging risks in the context of digital transformation.

Keywords: aviation industry, risk classification, risk management, digital transformation.

Введение

Авиастроение является одной из наиболее наукоемких и технологически сложных отраслей промышленности, требующей постоянного внедрения инноваций для обеспечения конкурентоспособности на глобальном рынке. В последние годы ЦТ стала ключевым трендом развития отрасли, затрагивающим все этапы жизненного цикла авиационной техники: от проектирования и производства до эксплуатации и обслуживания. ЦТ в авиастроении предполагает внедрение таких технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, интернет вещей, облачные вычисления, анализ больших данных и аддитивные

технологии для оптимизации бизнес-процессов, повышения эффективности производства, снижения затрат и улучшения качества продукции.

Однако ЦТ сопряжена с возникновением новых типов рисков, отличающихся от традиционных рисков, характерных для авиастроительной отрасли. К ним относятся риски кибербезопасности, связанные с защитой конфиденциальной информации и критической инфраструктуры, риски, связанные с зависимостью от данных и их качеством, интеграционные риски, возникающие при объединении различных цифровых систем, а также риски, связанные с внедрением новых технологий, таких как аддитивное производство [1].

В настоящее время существует дефицит общепризнанных и адаптированных к специфике авиастроительной отрасли классификаций рисков, возникающих в условиях ЦТ. Хотя существуют общие подходы к управлению рисками, применяемые в авиастроении, они, как правило, ориентированы на традиционные, уже хорошо изученные риски, связанные с физическим производством, проектированием и эксплуатацией воздушных судов [2]. Эти подходы часто не учитывают уникальные характеристики и потенциальные угрозы, возникающие в цифровой среде, а также существенную разницу между рисками в авиации (логистика) и авиастроении (проектирование).

Таким образом, для эффективного управления рисками в условиях ЦТ необходима разработка классификации рисков, которая учитывала бы специфику авиастроительной отрасли и позволяла бы предприятиям более точно идентифицировать, оценивать и унифицировать возникающие угрозы.

Целью статьи является классификация рисков авиастроительной сферы в условиях ЦТ, а также разработка классификации рисков, учитывающую их природу, этап жизненного цикла и потенциальное влияние.

Результаты

В результате проведенного исследования была разработана классификация рисков авиастроительной сферы, применимая к прогрессивному развитию отрасли. Данная классификация основана на анализе существующих подходов к управлению рисками, изучении специфики авиастроительного производства и идентификации ключевых направлений цифровой трансформации в отрасли.

Классификация рисков строится на основе нескольких ключевых критериев, позволяющих всесторонне оценить потенциальные угрозы. В данной работе риски классифицируются по своей природе, что позволяет выделить тип рассматриваемого риска. К тому же, учитывается источник риска, разделяющий риски на внутренние (связанные с деятельностью самого предприятия), внешние (обусловленные рыночными факторами, действиями поставщиков, регуляторными требованиями и т. д.), а также смежные, которые включают в себя

характеристики внутреннего и внешнего типа. В данной работе глубоко рассматриваются этапы жизненного цикла изделия, на которых может реализоваться риск, а также учитывается воздействие от реализации риска, что позволяет оценить масштаб возможных негативных последствий.

Для наглядности разработанная классификация рисков представлена в табличном виде.

Таблица 1

Классификация авиастроительных рисков в условиях ЦТ

Категория риска	Этап ЖЦ	Пример	Воздействие
Инженерно-цифровые риски	НАОКР, проектирование, испытания	Ошибки в САД/САЕ моделях, некорректные ЦД, недостоверные исходные данные	Технологическое, экономическое
Риски алгоритмизации ИИ	Проектирование, испытание, сопровождение	Недоверие к рекомендациям ИИ, непрозрачность решений, сбой в ML-моделях	Технологическое, этическое
Киберфизические риски	Производство, испытания	Сбой в системах ПОТ, нестабильность цифровых сенсоров, ошибки в 3D-печати деталей	Производственное
Риски цифровых платформ	Проектирование, производство, сопровождение	Уязвимость PLM, MES, нарушение сквозной интеграции, Зависимость от вендора	Системное, инфраструктурное
Киберугрозы и информационная безопасность	Все этапы	Хакерские атаки на производственные сети, утечка проектной документации	Безопасное, стратегическое
Риски цифровой цепочки поставок	Производство, логистика	Недостоверные данные от поставщиков, нарушение цифровых контактов, простои ИТ-платформ	Экономическое, операционное
Организационно-управленческие риски	Все этапы	Ошибки цифровой трансформации, несоответствие КРІ новым процессам, отсутствие единой цифровой стратегии	Управленческое
Риски нормативной и сертификационной среды	Проектирование, испытания, сопровождение	Отставание стандартов от практики, сложности в	Юридическое, отраслевое

Категория риска	Этап ЖЦ	Пример	Воздействие
		сертификации цифровых двойников	
Социотехнические и кадровые риски	Все этапы	Сопротивление изменениям, дефицит специалистов по ИИ и цифровым платформам, рост нагрузки на персонал	Человеческое, культурное
Этические и репутационные	Послепродажное сопровождение	Непрозрачность цифровых решений, обман потребителя на этапе ПО/цифрового сопровождения, негатив в медиа	Социальное, имиджевое
Технологическое старение	Все этапы	Быстрое устаревание ПО/оборудования, зависимость от устаревших форматов, трудности с миграцией данных	Технологическое
Экосистемные риски	Все этапы	Нарушение взаимодействия с партнерами, недостаточная зрелость цифровых кластеров	Стратегическое

В Таблице 1 приведены общие категории рисков, возникающих в авиастроительной сфере в условиях цифровой трансформации, с указанием их природы, этапа ЖЦ, воздействия и детального рассмотрения потенциальной характеристики часто встречаемых рисков в эпоху ЦТ [3-5].

Заключение

Проведенное исследование посвящено актуальной проблеме управления рисками в авиастроительной сфере, которая в настоящее время переживает период активной цифровой трансформации. В статье обоснована необходимость разработки классификационной модели идентификации рисков, учитывающей специфику данной отрасли в условиях внедрения цифровых технологий.

В рамках работы был выполнен анализ существующих подходов к классификации рисков, применяемых в различных отраслях, и выявлены их ограничения применимости к авиастроению, характеризующемуся высокими требованиями к безопасности, качеству и надежности продукции, а также длительным производственным циклом и сложной цепочкой поставок.

На основе проведенного анализа была разработана классификация рисков, возникающих в авиастроительной сфере в условиях ЦТ предприятий. Разработанная инновационная классификация предлагает структурированное разделение рисков на блоки в зависимости от категории риска и этапа ЖЦ. Такое деление позволяет охватить полный спектр угроз на всех этапах жизненного цикла авиастроительного изделия – от идеи и проектирования до эксплуатации и последующего сопровождения.

Данная классификация обладает высоким потенциалом интеграции в цифровые среды управления (PLM, MES, ERP), а также может служить методологическим каркасом для создания цифровых панелей мониторинга рисков и внедрения предиктивной аналитики.

Таким образом, предложенная классификация является не только инструментом систематизации и анализа, но и важным шагом в цифровой трансформации отраслевой риск-менеджмент системы, открывая возможности для повышения эффективности, устойчивости и инновационной зрелости авиастроительных предприятий.

Библиографический список

1. Ратникова Е. А., Щеулина Т.В. Влияние рисков цифровизации на конкурентоспособность высокотехнологичных предприятия авиастроительной отрасли // Вестник академии знаний. - 2022. - №48. - С. 270–272.
2. Ермаков А. А., Тихонова С. В. Цифровая трансформация в авиационной индустрии // Московский экономический журнал. - 2023. - №1. - С. 296–298.
3. U.S. Department of Transportation, Federal aviation administration FAA, Performance and Accountability Report. - The FAA. Evolving Technology. Advancing Aviation., 2015. - 149 с.
4. Фомичев А. Г. Цифровая трансформация управления на предприятиях авиационной промышленности: вызовы и перспективы // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. - 2024. - №4
5. Бобков И.А. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ АВИАСТРОЕНИЯ // Прогрессивная экономика. - 2023. - №11. - С. 19–33.