УДК 338.012
https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-6-54-65

Совершенствование процесса управления рисками при разработке продукции космического машиностроения путем его непрерывной интеграции

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2021

Афанасьева Е. А.,
Оренбургский государственный университет,
460018, Россия, г. Оренбург, пр-т Победы, д. 13

Аннотация

Актуальность. В настоящее время предприятия вынуждены не только постоянно внедрять новые продукты, но и сокращать сроки разработки, снижать затраты, а также улучшать разнообразие и качество своей продукции. В процессе разработки продукции управление рисками слишком часто используется слабо и отходит на второй план по сравнению с инструментами планирования и мониторинга разработки продукта. Более того, измерение результативности процесса (process performance) управления рисками в рамках разработки продукции не определено и не позволяет сравнивать с аналогами или поддерживать непрерывное улучшение процесса.

Цель исследования. Обеспечить основу для повышения результативности процесса управления рисками при разработке космической продукции, чтобы у специалистов по управлению рисками были надлежащие инструменты для мониторинга и понимания того, куда следует направить ресурсы и усилия для улучшения процесса.

Результаты. В данной статье определено, как представить риск в разработке продукции и как измерять его влияние на показатели результативности процесса управления рисками при разработке продукции. Посредством опроса ключевых игроков российской космической промышленности исследование выявляет различные практики и потребности в управлении рисками, разработке продукции и измерении результативности этих процессов.

Методы. Теоретические методы исследования: анализ, синтез, классификация, сравнение, абстрагирование, обобщение, моделирование. Эмпирический метод — опрос (анкетирование).

Ключевым вкладом данного исследования (для ограничения обыкновенных задержек и перерасхода средств в космической отрасли) является установление конкретных характеристик и методов, которые могут служить в качестве справочной практики и основы для будущей разработки инструмента, который окажет помощь в оценке проектов по разработке космической техники.

Ключевые слова: управление рисками, разработка продукта, измерение результативности, непрерывная интеграция, большие данные.

Для цитирования: Афанасьева Е. А. Совершенствование процесса управления рисками при разработке продукции космического машиностроения путем его непрерывной интеграции // Проблемы анализа риска. 2021. Т. 18. № 6. С. 54—65, https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-6-54-65

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Improvement of Risk Management Process in Space Product Development Through its Continuous Integration

Elizaveta A. Afanas'eva,
Orenburg State University, Pobedy Avenue, 13, Orenburg, 460018, Russia

Abstract

Relevance. Nowadays, enterprises not only have to constantly introduce new products, but also to reduce development time, reduce costs, and improve the variety and quality of their products. In the product development process, risk management is too often underutilized and relegated to the background compared to product development planning and monitoring tools. Moreover, the measurement of process performance of risk management within product development is not defined and does not allow for comparison with peers or support continuous process improvement.

The purpose of the study is to provide a framework for improving the risk management process performance in space product development. So that risk managers have the proper tools to monitor and understand where resources and efforts should be directed to improve the process.

Results. This article identifies how to represent risk in product development and how to measure its impact on the performance of the risk management process in product development. Through a survey of key players in the Russian space industry, the study identifies different practices and needs in risk management, product development and performance measurement of these processes.

Methods. Theoretical research methods: analysis, synthesis, classification, comparison, abstraction, generalization, modeling. Empirical method — survey: questionnaire survey.

The key contribution of this study (to limit the usual delays and cost overruns in the space industry) is to establish specific characteristics and methods that can serve as a reference practice and basis for the future development of a tool that will assist in the evaluation of space development projects.

Keywords: risk management, product development, performance measurement, continuous integration, big data.

For citation: Afanas'eva E. A. Improvement of risk management process in space product development through its continuous integration // Issues of Risk Analysis. 2021;18(6):54-65 (In Russ.), https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-6-54-65

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Обзор литературы
2. Потребности ключевых игроков космического машиностроения
3. Описание инструмента непрерывной интеграции управления рисками в процесс разработки продукции для машинного обучения
Заключение
Литература

Введение

Компании космической и оборонной промышленности изучают вопросы управления процессом разработки продукции на протяжении десятилетий. Как частные, так и государственные компании хотят, чтобы разработка хорошо управлялась с точки зрения как используемых технологий, так и действующих процессов. В прошлом десятилетии информационные технологии создали множество возможностей для улучшения, которые раньше были недоступны. Развитие бизнес-аналитики (BI-систем), поддерживаемое новыми методами и возможностями анализа данных, привело к огромным улучшениям в бизнес-операциях. Теперь благодаря автоматическому хранению данных, с момента внедрения на предприятиях сложных интегрированных инструментов управления, можно извлечь выгоду для процессов разработки продукции. За счет более интегрированных и поддерживаемых данными процессов управления рисками предприятия имеют значительный потенциал для улучшения своих процессов принятия решений при разработке продукции. Чтобы добиться устойчивого успеха, компании должны обладать двумя навыками: гибкость и устойчивость к рискам. В высокотехнологичных разработках, таких как космическая техника, растущая сложность системы и все более жесткие требования к сертификации, как правило, приводят к увеличению затрат и увеличению времени цикла разработки. Поэтому процессы, средства контроля, инструменты и методы управления должны соответствовать новой технологической эре[1] [1].

В связи с этим цель данного исследования — обеспечить основу для повышения результативности процесса управления рисками при разработке космической продукции. Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

1. Провести обзор литературы по управлению рисками и разработке продукции, чтобы раскрыть связи между этими процессами и инструментами, методами, поддерживающими большие данные.

2. Выявить потребности ключевых игроков космического машиностроения в улучшении инструментов и процессов, используемых для управления рисками.

3. Дать характеристику инструмента непрерывной интеграции управления рисками в процесс разработки продукции.

1. Обзор литературы

В данном разделе посредством целенаправленного обзора литературы представлены основные характеристики существующих процессов управления рисками и разработки продукции. Затем на основе последних работ раскрываются связи между этими процессами и инструментами, методами, поддерживающими большие данные.

1.1. Управление рисками

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 31000-2019 управление рисками определяется как «скоординированные действия по руководству и управлению организацией в области риска». Общая структура процесса описана в ГОСТ Р ИСО 31000-2019, где перечислены 8 принципов, которым должна соответствовать внедряемая стратегия управления рисками.

Этапы процесса управления рисками:

1. Обмен информацией и консультирование.
2. Область применения, среда и критерии.
3. Оценка риска:
   - идентификация риска;
   - анализ риска;
   - сравнительная оценка риска.
4. Обработка риска.
5. Мониторинг и пересмотр.
6. Документирование и отчетность.

Инструменты, доступные для их достижений в качестве областей применения, перечислены и сравнены в ГОСТ Р 58771-2019. Ключевое значение коммуникации в этом процессе может быть связано с последними разработками гибридного процесса Stage-Gate и улучшением потенциала обмена информацией. Действительно, цель заключается в синтезе внутренних или внешних рисков в ходе анализа рисков, чтобы ими можно было эффективно управлять. Именно этот синтез информации, исходящей от различных участников процесса, способствует успеху мониторинга. Таким

[1] Aerospace and defense: Learning to build agility for a changing world. PricewaterhouseCoopers; 2016 [процитировано 30 июля 2021]. Доступно: https://www.pwc.com/us/en/risk-assurance/pdf/rir-2016-aerospace-and-defense-industry-insights.pdf

образом, генерация и обработка информации тесно связаны с успешным управлением рисками[2]. Документирование и оценка всей программы управления рисками также необходимы для обеспечения ее результативности.

1.2. Разработка продукции

Как отмечается в работе [2], «зачастую приходится выбирать одно из двух: или процесс, или проект, хотя это две разные, но дополняющие друг друга модели управления работой. Процесс или рабочий процесс означает работу, которая переходит от одного шага к другому. Каждый шаг может представлять собой набор запланированных задач. Таким образом, рабочий список (список экземпляров процесса, которые необходимо выполнить) может быть преобразован в диаграмму Ганта (график проекта)… Проект может быть вложен в процесс, а процесс — в проект… Проект может помочь процессу и наоборот».

Большинство существующих стандартов и руководств по разработке продукции основываются на разделении процесса на этапы. Широко используемый процесс Stage-Gate обеспечивает метод непрерывного анализа процесса разработки продукта. Поскольку Stage-Gate развивался с момента создания, возьмем его в качестве эталонного процесса [3]. Состоит из шести линейных этапов, которые перемежаются пятью «воротами» принятия решений об их прохождении на основе множества критериев. В последние годы в индустрии разработки программного обеспечения (ПО) получили широкое распространение «гибкие» методологии разработки, они дали положительные результаты. Новый подход, гибридная модель Agile-Stage-Gate, объединяет принципы и философию гибкого управления проектами с классическим Stage-Gate. Пока что лишь несколько производственных фирм использовали эту гибридную модель для разработки новых продуктов. Данные показывают первые преимущества этой гибридной модели. Процесс идет быстрее и быстрее реагирует на меняющиеся потребности клиентов благодаря лучшей интеграции обратной связи с клиентами. Коммуникация в команде и время выхода на рынок также значительно улучшаются. Однако необходимо провести множество исследований, чтобы изучить эту новую гибридную модель и ее интеграционные возможности в таких промышленных секторах, как космическая или оборонная промышленность [4, 5].

Разработка новой космической техники часто занимает годы, и за это время может произойти множество непредвиденных событий. Рынок может измениться, первоначальные оценки размера рынка и принятия продукта становятся недействительными. Кроме того, изменения требований заказчика могут изменить спецификации продукта. Конкуренты могут представить аналогичные продукты во время разработки, создавая менее восприимчивую рыночную среду. Поэтому сокращение времени разработки имеет решающее значение для успеха [6].

1.3. Пирамида данных

В статье [7] представлен обзор последних разработок, предполагающих массовое использование данных для поддержки внутренней аналитики бизнес-процессов. В заключение приводится таблица с перечнем областей будущих исследований для заполнения замеченных пробелов. Можно выделить две области, которые объединяются и поддерживают контекст данного исследования:

1. Создать структуру управления операционными рисками, специально адаптированную к эпохе «больших данных», с целью оптимизации общих результатов процесса.

2. Связать исследования, проведенные по различным процессам управления, присущим разработке продукции, таким образом, чтобы эти процессы могли быть интегрированы в общую систему данных. Это позволит использовать модели, основанные на исторических данных, и таким образом создать новую основу для принятия решений.

Однако эффективное использование данных сталкивается с рядом проблем. Текстовые данные о рисках часто содержатся в разных источниках, которые часто имеют различные формы и форматы, например, в нереляционных базах данных, файлах Excel, PDF и др. Поэтому необходимы стандартизация и строгость в процессе сбора информации,

[2] Ulrich K.T., Eppinger S.D. Product design and development — Sixth Edition. New York, McGraw-Hill; 2016. https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/202-Product-Design-and-Development-Karl-T.-Ulrich-Steven-D.-Eppinger-Edisi-6-2015.pdf

отслеживание качества обрабатываемых данных [8, 9]. Исторически сложилось так, что процесс оценки рисков осуществляется с привлечением экспертов, участвующих в этом процессе. Эксперты имеют предубеждения, основанные на их опыте, которые могут заставить их забыть или недооценить конкретные риски неудачи проекта. Это приводит к очень ограниченной согласованности данных между проектами. В частности, в отношении выявленных рисков, способа их описания или способов их устранения [10].

Согласно источнику [10]: «…анализ, а именно преобразование данных в выводы, на основании которых будут приниматься решения и строиться действия с помощью людей, процессов и технологий, становится важнейшим преимуществом как отдельного руководителя, так и компании в целом». Как показано в верхней части рис. 3, данные, даже если в необработанном виде они не имеют ценности, закладывают основу для других уровней информационной пирамиды DIKW (данные, информация, знания, мудрость), от их качества зависит потенциальная добавленная стоимость, которая может быть извлечена для улучшения процесса разработки продукта. В работе [11] приводится описание информационной иерархии DIKW: «Мудрость находится на вершине иерархии… От мудрости вниз идут знание, информация и данные. Каждый из них включает категории, которые находятся ниже него, — например, не может быть мудрости без знания… Данные — это дискретные, объективные факты или наблюдения, которые не организованы и не обработаны и не передают никакого конкретного смысла… Информация — это данные, которые были организованы таким образом, чтобы они имели смысл и ценность для получателя… Знания — это сочетание данных и информации, к которым добавляются мнение экспертов, навыки и опыт, в результате чего получается ценный актив, который можно использовать для принятия решений… Мудрость — это накопленные знания, которые позволяют понять, как применять концепции из одной области к новым ситуациям или проблемам… высший уровень абстракции, с дальним зрением и способностью видеть за горизонтом… способность действовать критически или практически в любой ситуации».

Все вышеперечисленное демонстрирует и обосновывает необходимость создания хранилища данных, общего для всех процессов, лежащих в основе разработки продукции. Этот единственный репозиторий должен служить источником их инструментов и показателей. Человеческая неспособность осмыслить количество данных, собираемых в процессе управления рисками и принятия решений в рамках разработки продукта, оправдывает разработку компьютерного инструмента. Для осуществления процессов управления рисками, от стандартизированного сбора данных до извлечения и визуализации, такой инструмент поможет пользоваться историческими данными проектов при обзоре рисков, тем самым подкрепит процесс принятия решений. Результативность управления рисками будет расти по мере того, как ключевые участники, от руководителей до инженеров, будут приближаться к вершине пирамиды DIKW. Адекватное и быстрое реагирование позволило бы снизить перерасход средств на разработку будущего продукта.

1.4. Вывод

Сложные инженерные системы, как те, что разрабатываются в космической промышленности, развиваются быстро и всегда продвигают вперед последние технологические или технические инновации. Поэтому они являются одними из самых сложных продуктов для разработки. К сожалению, такие процессы разработки, как управление рисками, часто остаются в стороне. Эти внутренние процессы часто кажутся устаревшими. По многим причинам, таким как длительный цикл разработки, отсутствие инвестиций в то, что некоторые считают не добавляющими ценности расходами, или непонимание их преимуществ. Разработка программного обеспечения как более современная отрасль избавилась от старых линейных дискретных практик. Она ведет свои проекты на основе принципов Agile и процессов непрерывной интеграции. За более чем десятилетний период эти методологии, основанные на данных и непрерывной интеграции, доказали свою эффективность. В процессе разработки продукта управление рисками должно использоваться как инструмент управления графиком, стоимостью и качеством. Благодаря непрерывной интеграции в процесс разработки

продукта, основанный на методе Stage Gate или даже Agile Stage Gate, оно может помочь, используя собранные данные, создать соответствующую информацию, которая будет способствовать принятию текущих и будущих решений. Как было сказано выше, разработка продукта уже имеет тенденцию развиваться в более непрерывном интегрированном и гибком (Agile) процессе. Большинство космических компаний существуют десятилетиями, а внутренние процессы управления развиваются трудно и долго, многие из них сталкиваются с трудностями в достижении расчетной стоимости и графика. В литературе отмечается недостаток инструментов и методов, ориентированных на данные, которые могли бы обеспечить процесс управления рисками, интегрированный лучшим образом.

2. Потребности ключевых игроков космического машиностроения

Имеется потенциал для исследований и улучшений в области интеграции управления рисками и его реализации в рамках разработки космической продукции. Необходимо обозначить специфику данного исследования через анализ потребностей практиков. Для этого нужно точно определить, понять и приоритизировать потребности для предоставления актуального ответа. Был проведен опрос с целью получения общей картины по трем категориям: текущая практика, уровень удовлетворенности и потребности. Результаты, полученные в ходе этого опроса, закладывают основу, ориентиры и ожидаемые результаты предлагаемой системы.

2.1. Описание опроса

Для обеспечения актуальности и получения характеристик посредством статистических оценок целевой группы населения респонденты опроса должны были представлять более восьмидесяти процентов расходов на космические исследования и разработки в России. Для проведения исследования размер выборки респондентов был определен семью крупнейшими производителями космической техники России (ПАО «РКК «Энергия», АО «РКЦ «Прогресс», АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», АО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнева, АО «НПО им. С.А. Лавочкина», АО «Российские космические системы» (АО «РКС»), АО «НПО Энергомаш» им. В. П. Глушко). После обзора литературы были поставлены цели, а затем создан вопросник, который был распространен по филиалам семи крупнейших производителей космической техники России, находящимся в городе Байконур. Некоторые вопросы были заданы для того, чтобы оценить степень удовлетворенности респондента. Была установлена пятиуровневая шкала Лайкерта: очень недоволен, недоволен, нейтрально, доволен, очень доволен. Две цели сбора данных заключались в том, чтобы понять современное состояние в отрасли процессов управления рисками и определить ожидания и потребности космической промышленности в плане улучшения этих процессов. Опрос был проведен среди респондентов по шести основным направлениям: 1) их иерархическая характеристика; 2) их текущий процесс управления рисками и их общая удовлетворенность; 3) трудности, с которыми они столкнулись при его применении; 4) основные причины этих трудностей; 5) их потребности в устранении этих трудностей и, следовательно, как улучшить процесс управления рисками; 6) измерение результативности процесса управления рисками и его границ в рамках разработки продукции.

2.2. Результаты

Опрос был прекращен после получения двадцати достоверных ответов. Для семи компаний, охваченных исследованием, этого достаточно, чтобы выявить четкую общую тенденцию и соответствующий список критериев и потребностей.

Среди практикующих специалистов отмечено значительное недовольство существующими методами и практикой: 40% — недовольны, 35% — нейтральны и 25% — удовлетворены процессами управления рисками, существующими на их предприятиях. Никто не считает, что он очень доволен.

На рис. 1 показано, что общие результаты ниже нейтрального уровня. Причины кроются в отсутствии динамического[3] процесса, конкретно примени-

[3] Динамические бизнес-процессы — это бизнес-процессы, шаблоны которых изменяются по ходу выполнения экземпляров бизнес-процессов. При этом происходит переход с одной версии шаблона на другую либо детализируется индивидуальная версия шаблона. http://www.reglament.net/bank/mng/2010_5/get_article.htm?id=934

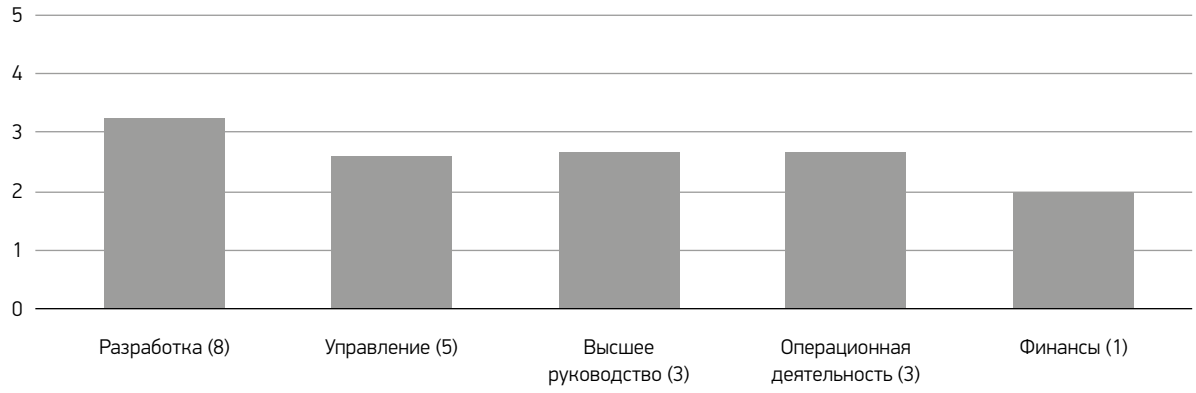

Рис. 1. Взаимосвязь между средним уровнем удовлетворенности процессом управления рисками (шкала от 0 до 5) и ролями в сквозном процессе разработки продукции (составлено автором)

Figure 1. Relationship between the average level of satisfaction with the risk management process (scale from 0 to 5) and roles in the product development process

мого, не слишком дорогостоящего, не отнимающего много времени и способного предоставить соответствующую информацию различным уровням иерархии в организации. Тем не менее 80% респондентов сообщают о проведении мониторинга и пересмотра рисков в процессе разработки продукции, а 75% были бы заинтересованы в большей интеграции выходов[4] процесса управления рисками в процесс принятия решений. Это показывает массовый интерес респондентов и их потребность в контроле рисков в этих процессах. Даже если пересмотры рисков проводятся в основном периодически (ежемесячно, ежеквартально или на каждом этапе принятия решения о разработке продукции), только 55% сообщили об интеграции результатов пересмотра рисков и, следовательно, процесса управления рисками в свой инструмент управления, используемый для планирования и мониторинга разработки продукции.

На рис. 2 видно, какие части процесса представляются респондентам наиболее сложными. Мониторинг и пересмотр, а также этапы оценки риска и определения области применения, среды и критериев, очевидно лидируют. Основные шаги, содержащиеся на этапе обмена информацией и консультирования, не кажутся такими уж сложными для выполнения.

Рис. 2. Распределение ответов касательно наиболее трудных этапов управления рисками при разработке продукции (составлено автором)

Figure 2. Distribution of answers by role regarding the most complex stages of risk management in product development (compiled by the authors)

Респонденты выразили свои потребности в улучшении процесса управления рисками, в том, что именно процесс управления рисками должен обеспечивать. Ответы вписываются в следующие три направления:

1) прогнозировать стоимость, график и результаты данного проекта разработки;

[4] ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.

2) снизить воздействие случая на затраты, график и качество;

3) повысить осведомленность о потенциальных возможностях.

Таким образом, применение процесса управления рисками в целом является проблематичным. Основные трудности связаны с:

1) получением информации о процессе, метриках и показателях;

2) структурированием данных из обзоров рисков прошлых и текущих проектов;

3) нехваткой ресурсов, особенно времени;

4) обеспечением достоверности прогноза;

5) динамичным изменением рынка;

6) предоставлением другим отделам результатов процесса управления рисками.

Для решения этих проблем респондентам было предложено выразить свои потребности в улучшении инструментов и процессов, используемых для управления рисками. После обобщения получился следующий список:

1) гармонизация и интеграция процесса управления рисками с другими соответствующими источниками информации, относящимися к одной и той же программе разработки продукции;

2) инструмент базы данных, который может служить для улучшения процесса разработки новой аналогичной продукции и поддержки принятия решений путем предоставления более легкого доступа к соответствующим данным, метрикам и показателям;

3) лучшее понимание и обучение на уровне инженеров относительно процесса управления рисками и того, как его результаты могут им помочь;

4) способ вовлечения всех иерархических уровней для сбора соответствующих данных и предоставления им результатов процесса управления рисками.

Наконец, подавляющее большинство респондентов используют и поддерживают целесообразность использования и совершенствования процесса управления рисками в рамках разработки продукции на их предприятии. Однако 75% респондентов не измеряют результативность самого процесса управления рисками.

2.3. Обсуждение

Специалисты-практики, принявшие участие в данном опросе, похоже, полностью осведомлены о целях процесса управления рисками. Поэтому, учитывая осведомленность о его потенциальных результатах при правильном выполнении, большинство из них не удовлетворены его текущей реализацией на своем предприятии. Как показано на рис. 2, не идентификация, анализ и оценка рисков представляются самыми сложными для внедрения. Мониторинг и пересмотр выявленного риска и самого процесса управления рисками с течением времени, очевидно, являются более сложной задачей и опираются на менее объективные и четко определенные инструменты и методы.

После анализа результатов можно выделить два основных направления совершенствования для интеграции текущего управления рисками в процесс разработки продукции.

Первая необходимость заключается в очевидном отсутствии измерения результативности, используемого для самого процесса управления рисками. Действительно, улучшение существующего процесса может быть предусмотрено только в том случае, если у нас есть возможность измерить его текущую результативность.

Вторая потребность связана с обеспечением лучшего понимания процесса, его результатов и потенциального вклада генерируемых данных в повышение его эффективности и результативности. Каждый на своем уровне и со своей собственной компетенцией должен быть вовлечен в процесс и вносить свой вклад в обеспечение более исчерпывающих и релевантных результатов процесса управления рисками.

Усовершенствованная, ориентированная на данные интеграция процесса управления рисками в процесс разработки продукции могла бы помочь достичь этих улучшений. Стандарты и руководства управления рисками, даже если они доказали свою эффективность, применяемые при крупномасштабной разработке инженерной продукции, представляются плохо интегрированными и даже плохо измеряемыми. Приведенный выше синтез ожиданий респондентов поможет установить требования к предлагаемому инструменту и методу.

3. Описание инструмента непрерывной интеграции управления рисками в процесс разработки продукции для машинного обучения

На основе вышеприведенного обзора литературы и результатов опроса в данном разделе представлен третий этап исследования. Дается определение предлагаемого инструмента и формулируются требования к нему, чтобы он соответствовал целевым потребностям. Подробно описаны ожидаемые результаты.

3.1. Требования и цели инструмента

Предыдущие этапы привели к осознанию изучаемой проблемы. Результаты можно обобщить и перечислить в виде требований к разработке, чтобы обеспечить соответствие предлагаемого инструмента ожиданиям специалистов по управлению рисками и 8 принципам ГОСТ Р ИСО 31000-2019:

1) обеспечить основу, которая гарантирует надлежащую структурированность базы данных;

2) формализовать этапы управления рисками и предоставить конечным пользователям четкую роль в процессе;

3) структурировать описание рисков и их оценку для обеспечения согласованных и структурированных данных;

4) классифицировать и характеризовать риски единообразно с помощью интерактивной формы (бланк документа);

5) обеспечить в соответствии с иерархическим положением в организации соответствующие:

- заявленные риски;
- возможные действия по заявленным рискам;
- метрики и показатели, касающиеся конкретного рабочего пакета[5], всего проекта или его части;

6) разрешить всем участникам текущего проекта разработки продукции в любое время повысить риск по назначенному им рабочему пакету;

7) в соответствии с организационным порядком повышенный риск должен быть пересмотрен и обозначен как требующий большей компетентности;

8) подключить в качестве дополнения к существующим инструментам управления жизненным циклом продукции для получения соответствующих данных о разработке продукции и организационных данных.

Вдохновленный инструментами управления кодом, используемыми в индустрии программного обеспечения для поддержки непрерывной интеграции, описанный выше инструмент непрерывной интеграции управления рисками должен служить следующим целям:

1) процесс управления рисками (от идентификации до плана по снижению риска) выполняется непрерывно;

2) каждый сотрудник, задействованный в текущей разработке продукции, на своем уровне участвует в процессе управления рисками;

3) предоставление аналитических данных для измерения результативности задействованных ресурсов процесса управления рисками;

4) повышение результативности управления рисками за счет маневренности и сокращения времени идентификации рисков;

5) обучаемая система искусственного интеллекта помогает принять лучшее решение по риску, рабочему пакету или всему проекту.

3.2. Общий сценарий использования предлагаемого инструмента

Представим компанию с устоявшейся организационной структурой (ОС), которая следует стадийному процессу разработки продукции, связанному с соответствующей иерархией задач (ИЗ). В организации уже имеется программное обеспечение (ПО) для управления жизненным циклом продукции (ЖЦП), которое используется для правильного планирования затрат, графика и ресурсов. Таким образом, рабочий пакет оценивается с точки зрения времени, стоимости и зависимостей; они также являются атрибутами для каждого отдела организации и, следовательно, для всех сотрудников, вовлеченных в текущий проект. Затем предлагаемый инструмент запрашивает организационную структуру (ОС) и иерархию задач (ИЗ) в качестве входных данных через интерфейс прикладного программирования (API) программного обеспечения для управления жизненным

[5] Рабочий пакет — это группа связанных задач в рамках проекта. https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-a-work-package-in-project-management/

циклом продукции (ЖЦП). Эти входные данные анализируются для извлечения актуальной и необходимой информации для достижения целей управления рисками. Организационная структура и иерархия задач затем объединяются, чтобы представить каждому пользователю соответствующий пакет задач. Благодаря простому интерфейсу каждый пользователь может в любое время получить доступ только к той информации, которую он должен иметь. Каждый из них, если считает нужным, может повысить риск по одной из своих задач. Затем пользователь оценивает риск со своей точки зрения, следуя рекомендованным процедурам ГОСТ Р ИСО 31000-2019. Через интерфейс

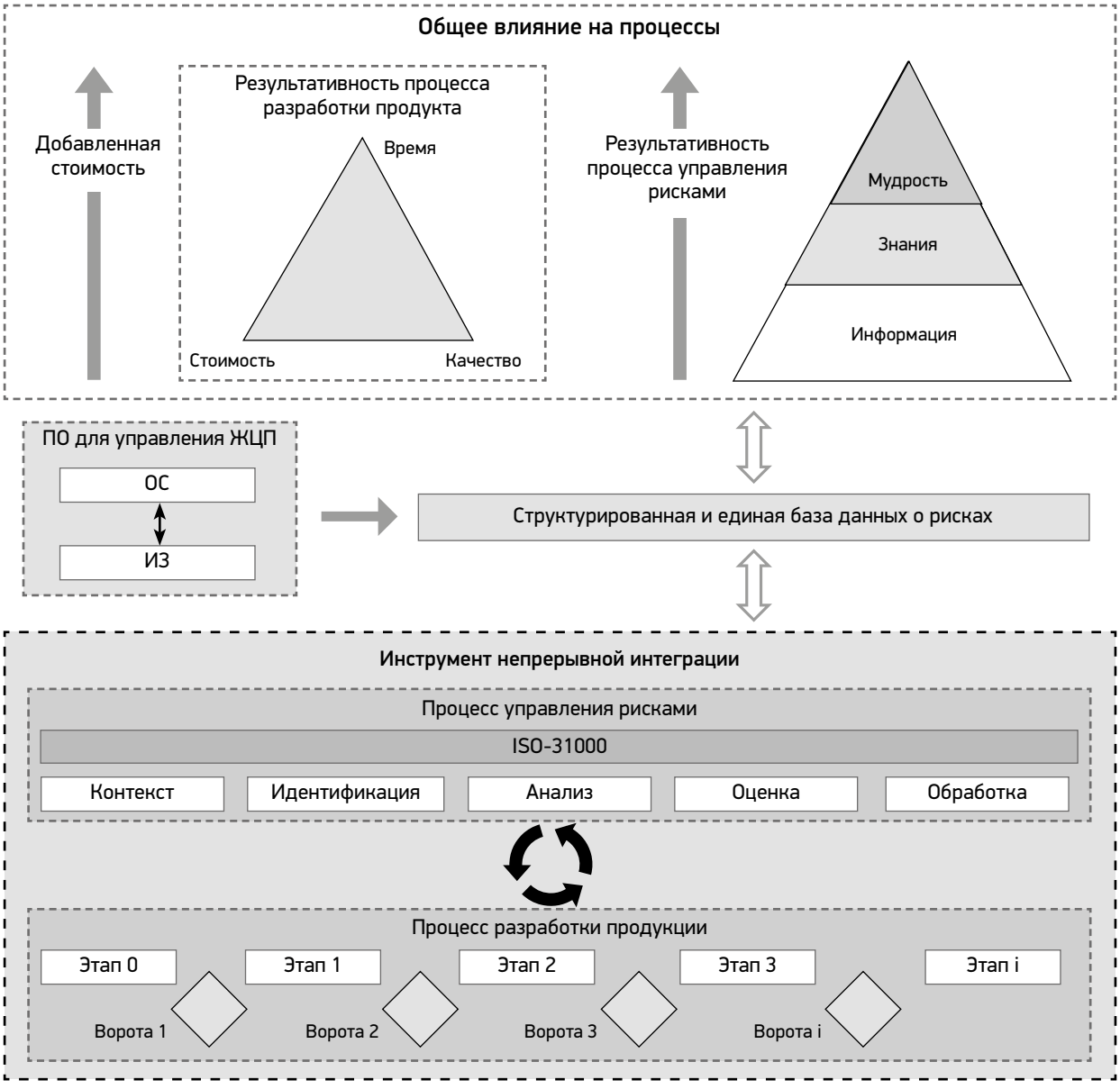

Рис. 3. Место непрерывной интеграции управления рисками и ее влияние на процесс разработки продукции (составлено автором)

Figure 3. The place of continuous integration of risk management and its impact on the product development process (compiled by the authors)

эта оценка производится формально. На основании этой оценки так называемый объявленный риск становится доступным для вышестоящего по иерархии пользователя или для целевого сотрудника; право доступа между пользователями основано на организационной структуре, но назначенные лица могут быть объявлены во время оценки.

Любой человек, имеющий доступ к рабочему пакету, может пересмотреть первую оценку, например, добавив к ней соответствующие данные, которые известны только ему. Со временем этот непрерывный процесс, поддерживаемый соответствующей единой базой данных, и данный инструмент могут сократить многочисленные панели мониторинга, обеспечивая все отделы по разработке продукции надлежащей и полезной информацией. Схема на рис. 3 предлагает синтетическое представление приведенного выше описания.

Заключение

Важнейшей характеристикой любого инженерного проекта является получение результата, приводящего к удовлетворению клиента, в течение ожидаемого времени и с учетом бюджетных затрат. Неопределенности присущи и неизбежны на каждом этапе разработки продукции. Поэтому правильное управление может помочь уменьшить риск и негативные последствия неопределенности, тем самым увеличивая вероятность того, что результаты будут соответствовать или даже превосходить целевые значения. Управление рисками, как представляется, часто отделено от процесса разработки продукции. С помощью опроса в данном исследовании были выявлены уровень удовлетворенности и потребности практиков в эффективном использовании процесса управления рисками. Из этих потребностей вытекают требования к новым компьютерным решениям, ориентированным на данные. С этой стороны статья открывает возможности для будущих исследований, которые приведут к созданию новых инструментов, специально созданных для непрерывной интеграции управления рисками в процессе разработки сложной продукции.

Литература

1. Jin M., Wang Y. & Zeng Y. Application of Data Mining Technology in Financial Risk Analysis. Wireless Pers Commun 102, 3699—3713 (2018). https://doi.org/10.1007/s11277-018-5402-5
2. Setti S. (2010). Project and process integration: how to usefully combine two work management models. Paper presented at PMI® Global Congress 2010 — EMEA, Milan, Italy. Newtown Square, PA: Project Management Institute. URL: https://www.pmi.org/learning/library/project-process-integration-combine-models-6801
3. Robert G. Cooper (2014) What's Next?: After Stage-Gate, Research-Technology Management, 57:1, 20—31. doi: 10.5437/08956308X5606963
4. Robert G. Cooper, Anita F Sommer. Agile-Stage-Gate: New idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive // Industrial Marketing Management. 2016;59:167-180. doi: 10.1016/j.indmarman.2016.10.006
5. Leite M. and Braz V. 2016. Agile manufacturing practices for new product development: industrial case studies. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 27. No. 4, pp. 560—576. https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2015-0073
6. Гарина Е. П., Гарин А. П. Ускорение процесса разработки новой продукции на промышленных предприятиях через развитие ландшафта бизнес-процессов нового поколения // Вестник Чувашского университета. 2013. № 1. С. 242—246 [Garina E. P., Garin A. P. Accelerating the development of new products in industry through the development of the landscape of business processes of a new generation // Vestnik chuvashskogo universiteta. 2013;1:242—246 (In Russ.)]
7. Choi T. M., Chan H. K., & Yue X. Recent development in big data analytics for business operations and risk management // IEEE transactions on cybernetics. 2016; 47(1):81-92. DOI: 10.1109/TCYB.2015.2507599.
8. Borg M., Runeson P., Broden L. Evaluation of traceability recovery in context: A taxonomy for information retrieval tools. 16th International Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering (EASE 2012). 111—120. DOI: 10.1049/ic.2012.0014.

9. Кравченко Т. К., Дружаев А. А., Неклюдов Д. Ю., Уварова О. М. Управление рисками при реализации ИТ-проекта по созданию корпоративного хранилища данных в банке // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15. № 5. С. 56—67, https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-56-67 [Kravchenko T. K., Druzhaev A. A., Neklyudov D. Yu., Uvarova O. M. Risk management in the implementation of an IT-project to create a corporate data warehouse in a bank // Issues of Risk Analysis. 2018;15(5):56-67 (In Russ.), https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-56-67]
10. Витчак Е. Л., Грушицын А. С., Данилина М. В., Терновсков В. Б. Проблема анализа рисков при принятии решений в бизнесе // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 3. С. 74—81, https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-3-74-81 [Vitchak Elena L., Grushitsyn Alexandr S., Danilina Marina V., Ternovskov Vladimir B. Problem of risk analysis in decision-making in business // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 3. P. 74—81 (In Russ.), https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-3-74-81]
11. Rowley J. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy // Journal of information science. 2007; 33(2):163-180. DOI: 10.1177/0165551506070706.

Сведения об авторе

Афанасьева Елизавета Александровна: аспирант кафедры экономического управления организацией Оренбургского государственного университета
Количество публикаций: 1 (принята к публикации)
Область научных интересов: развитие бизнес-процессов на предприятиях машиностроения; управление рисками при разработке сложной продукции
ORCID: 0000-0002-6286-6518
Контактная информация:
Адрес: 460018, Россия, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13
afanasjeva.elisabeta@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 12.10.2021
Одобрена после рецензирования: 22.10.2021
Принята к публикации: 25.10.2021
Дата публикации: 30.12.2021

The article was submitted: 12.10.2021
Approved after reviewing: 22.10.2021
Accepted for publication: 25.10.2021
Date of publication: 30.12.2021